

Studie naar de inzetbaarheid van vrouwen in produktie- en onderhoudsfuncties in staalbedrijven

Rapport 2. Literatuurstudie

EGKS-PROJECT nr. 7249/12/037



Hoogovens IJmuiden
AO Ergonomie
Postbus 10.000
1970 CA IJmuiden

Nederlands Instituut voor
Arbidsomstandigheden NIA
bibliotheek-documentatie-informatie
De Boelelaan 30, Amsterdam-Buitenveldert

ISN-nr.
plaats
datum

94965
45-553 II

09 JAN. 1991



NIPG TNO
Postbus 124
2300 AC Leiden

Inhoudsopgave

0. Voorwoord

1. Inleiding	1
1.1. Probleemstelling	1
1.2. Modelvorming	2
2. Fysieke factoren	5
2.1. Inleiding	5
2.2. Antropometrie	5
2.3. Arbeidsfysiologie	8
2.3.1. Zuurstofopname	9
2.3.2. Spierkracht	12
3. Tillen, dragen, duwen en trekken	14
3.1. Inleiding	15
3.2. Tillen	16
3.2.1. Modellen	19
3.3. Dragen	24
3.4. Trekken en duwen	27
3.5. Conclusies	28
4. Omgevingsfactoren	30
4.1. Inleiding	30
4.2. Temperatuur	30
4.3. Chemische stoffen	32
5. Sociaal-psychologische factoren	36
5.1. Inleiding	36
5.2. Cognitie	36
5.2.1. Ruimtelijk inzicht, wiskunde en natuurwetenschappen	38
5.2.2. Theoretische verklaringen	40
5.2.3. Conclusies	41
5.3. Stress	42
5.3.1. Inleiding	42
5.3.2. Stressoren	44
5.3.3. Cognitive appraisal	47
5.3.4. Coping	48
5.3.5. Stresssymptomen	49
5.3.6. Verklaringen voor sexeverschillen	49
5.3.7. Samenvatting en discussie	50
5.3.8. Conclusies voor het aanstellingsbeleid van vrouwen in de staalindustrie	52

6. Zwangerschap en werk	55
6.1. Inleiding	55
6.2. Zwangerschap, ontfwangeren, borstvoeding	56
6.3. Zwangerschap en werk	58
6.3.1. Werktijden	59
6.3.2. De werkhouding	60
6.3.3. Mechanische en energetische belasting	62
6.3.4. Lawaai	63
6.3.5. Trillingen	64
6.3.6. Hitte/koude	64
6.3.7. Werkstress	65
6.3.8. Veiligheid	65
6.3.9. Chemische stoffen	66
6.4. Belastende werksoorten en beroepen	67
6.5. Onderzoek naar het beleid in verband met belastbaarheid bij zwangerschap	68
6.6. Conclusie	69
7. Literatuur	71
8. Bijlagen	81
Bijlage I. Verslag van een interviewronde	82
Bijlage II. Totstandkoming van de checklist	87
Bijlage IIa. Concept checklist	90
Bijlage IIb. Inventarisatie van bestaande checklists	106
Bijlage IIc. Conclusies n.a.v. de praktijktest	110
Bijlage III. Resultaat van de beoordeling van taken met de concept-checklist	114
Bijlage IV. Verslag van het bezoek aan drie staalbedrijven in Zweden	126

0. Voorwoord

In de afgelopen decennia is de deelname van vrouwen in het arbeidsproces in de westerse geïndustrialiseerde landen steeds groter geworden. Traditioneel is het percentage vrouwen dat werkzaam is in staalindustrie betrekkelijk laag, ook in vergelijking met andere industrietakken. Dit is zeker het geval wanneer men het percentage vrouwen in ogenschouw neemt dat werkzaam is in productie- en onderhoudsfuncties in de staalindustrie.

Door technologische ontwikkelingen, zoals mechanisering en automatisering, verandert echter het karakter van de arbeidstaken in de staalindustrie, waarbij in vele gevallen de fysieke belasting vermindert. Tegelijkertijd bestaat er een algemene maatschappelijke ontwikkeling in de richting van het vervagen van de grenzen tussen typische "vrouwenberoepen" en typische "mannenberoepen".

Dit onderzoek naar de inzetbaarheid van vrouwen in productie- en onderhoudsfuncties in de staalindustrie is mede mogelijk geworden door de financiële ondersteuning van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (EGKS). Het onderzoek beoogde knelpunten in kaart te brengen en mogelijke (ergonomische) oplossingen voor deze knelpunten dichterbij te brengen.

Het voornaamste produkt van dit onderzoek is een checklist waarmee knelpunten ten aanzien van de inzetbaarheid van vrouwen in productie- en onderhoudsfuncties kunnen worden opgespoord. Deze checklist is gebaseerd op een uitgebreid literatuuronderzoek, dat primair gericht was op de verschillen tussen mannen en vrouwen in belastbaarheid in arbeidssituaties. Als zodanig vormt de checklist een aanvulling op de bestaande checklists en andere meetinstrumenten voor taakbelasting, die zijn ontwikkeld uitgaande van gegevens die betrekking hebben op de mannelijke populatie.

Het onderzoek was breed van opzet, dat wil zeggen dat niet alleen knelpunten in verband met fysieke belasting zijn onderzocht, maar tevens aandacht is geschonken aan sociaal-psychologische factoren, loopbaanplanning, etc. Mede hierdoor zijn gedurende het project vanuit verschillende disciplines bijdragen geleverd. Het projectteam was samengesteld uit medewerkers van Hoogovens IJmuiden en het NIPG-TNO, Leiden. Bij de start van het project bestond het projectteam uit de volgende personen:

A.J. Bolijn (projectleider)	:Hoogovens IJmuiden
J.G. Kroeze	:Hoogovens IJmuiden
Mw. M. Berndsen	:NIPG-TNO
Mw. I. Nijboer	:NIPG-TNO
Mw. S. Vaas	:NIPG-TNO

Dit projectteam heeft de basis gelegd voor de aanpak en de structuur van het gehele onderzoek. Gedurende de looptijd van het project is de personele samenstelling van het projectteam, mede naar aanleiding van specifieke deelvragen, gewijzigd. De rol van Bolijn is vanwege diens vervroegde pensionering, halverwege het project overgenomen door J.A. Algera. Verder is een belangrijke bijdrage geleverd door R. Hagen en door de bedrijfsartsen J. Aghina, Mw. S. Jukema en F. van Geen. Voorts is door T. van Poelje en A. Meyer ondersteuning verleend bij het veldonderzoek ten behoeve van de toetsing van de concept-

checklist. In de eindfase van het project is door H.G.M. Faessen een coördinerende rol vervuld, met name ten aanzien van de rapportage van de onderzoeksbevindingen.

Van de zijde van het NIPG-TNO hebben in de tweede fase van het project P. Vink en W. Verhoeven een belangrijke bijdrage geleverd.

Het eindrapport bestaat uit twee delen. In rapport 1 worden de hoofdconclusies van het onderzoek beschreven. Tevens is hierin de checklist en een gebruikershandleiding opgenomen. In rapport 2 worden de resultaten van het literatuuronderzoek meer uitgebreid beschreven, alsook de bevindingen van het veldonderzoek ten aanzien van de concept-checklist. Bij de afzonderlijke hoofdstukken is aangegeven welk lid van het projectteam als eerste auteur is opgetreden.

De eindredactie van de totale rapportage is verzorgd door H.G.M. Faessen (Hoogovens IJmuiden) en Mw. S. Vaas (NIPG-TNO).

Het projectteam spreekt zijn erkentelijkheid uit jegens het management en de medewerkers van een groot aantal bedrijfsafdelingen van Hoogovens IJmuiden, die hun medewerking hebben verleend aan het project gedurende het veldonderzoek en in de eerste fase waarin interviews zijn afgenomen. Zonder hun medewerking was dit onderzoek niet mogelijk geweest. Tenslotte spreekt het projectteam de hoop uit dat de resultaten van dit onderzoek zullen bijdragen aan een verantwoorde tewerkstelling van vrouwen in productie- en onderhoudsfuncties in de staalindustrie.

1. Inleiding

1.1. Probleemstelling

Steeds vaker wordt in de westerse geïndustrialiseerde landen de nadruk gelegd op gelijke rechten voor mannen en vrouwen in het arbeidsproces. Daarbij is er ook een toename in de belangstelling van vrouwen om beroepen te kiezen waar traditioneel overwegend mannen werken. Voor het bepalen van de geschiktheid van een bepaalde taak of functie voor een individu in het algemeen en vrouwen in het bijzonder dient rekening te worden gehouden met de individuele belastbaarheid. Tevens dienen eventueel noodzakelijke oplossingen van knelpunten afgestemd te worden op de individuele belastbaarheid.

Voor het project zijn de volgende doelstellingen geformuleerd:

- A. Ontwikkeling van een checklist voor de beoordeling van werkplekken in de produktie- en onderhoudsafdelingen in staalbedrijven om inzicht te krijgen in eventuele knelpunten bij aanstelling van vrouwelijke werknemers, uitgaande van fysieke, psychische en sociale eigenschappen van de gezonde vrouw.
- B. Het beoordelen van de werkplekken in een aantal bedrijfsafdelingen op hun geschiktheid voor vrouwelijke werknemers aan de hand van de checklist en het geven van aanwijzingen voor het geschikt maken van de werkzaamheden voor vrouwelijke werknemers.

Om deze doelen te verwezenlijken werd als volgt te werk gegaan:

- 1. literatuuronderzoek gericht op:
 - Voor arbeid relevante verschillen tussen mannen en vrouwen op fysiek, psychisch en sociaal gebied;
 - Ervaringen van vrouwen in produktie- en onderhoudsfuncties die tot dusverre voornamelijk door mannen werden bezet;
- 2. interviews met vrouwelijke werknemers en direct leidinggevend personeel in produktie- en onderhoudsafdelingen bij Hoogovens, teneinde inzicht te krijgen in taken en functies en de condities waaronder deze worden verricht;
- 3. bezoek aan bedrijven uit de staalindustrie in Zweden waarin reeds jarenlange ervaring bestaat met het aanstellen van vrouwen in lichamelijk belastende functies;
- 4. beoordelen van het belang van aangetoonde verschillen in de belastbaarheid van mannen en vrouwen voor de inzetbaarheid van vrouwen in de staalindustrie;
- 5. samenstellen van een lijst van criteria (checklist) waarmee voor een aantal relevante aspecten kan worden aangegeven of er knelpunten zijn, die de inzetbaarheid van vrouwelijke werknemers in produktie- en onderhoudsfuncties in de weg staan;
- 6. toetsen en evalueren van de checklist op bruikbaarheid in een aantal bedrijfsafdelingen van Hoogovens;
- 7. eindrapportage.

Het leggen van contacten met andere onderzoeksinstituten die in binnen- en buitenland die op dit terrein enig onderzoek hebben verricht is als één van de subdoelstellingen van de

oorspronkelijke EGKS aanvraag niet gerealiseerd.

De onderhavige rapportage bestaat uit twee delen:

In het eerste deel van de rapportage (rapport 1) wordt verslag gedaan van de belangrijkste gegevens die voortkomen uit het literatuuronderzoek (hoofdstukken 2 t/m 6) in de vorm van samenvattingen. De definitieve checklist en een handleiding is tevens opgenomen (bijlage 1a. en 1b.). Het eerste rapport wordt afgesloten met enige aandachtspunten die van belang zijn bij de introductie en begeleiding van vrouwen die in productie- en onderhoudsfuncties worden aangesteld (bijlage 2).

Het onderhavige tweede deel van de rapportage (rapport 2) behandelt het complete literatuuronderzoek (hoofdstukken 1 t/m 6).

Bijlage I bevat de globale inhoud van de gevoerde gesprekken met vrouwelijke werknemers en direct leidinggevend personeel in de staalindustrie en een uiteenzetting van de ervaringen die zijn opgedaan tijdens het bezoek aan Zweedse staalbedrijven (bijlage IV). In bijlage II a t/m c volgt de bespreking van de werkwijze die is gehanteerd bij de eerste empirische verkenningen met de checklist. In bijlage IIa. is de concept checklist opgenomen.

Beide rapportages zijn zelfstandig te hanteren. Rapport 1 bevat de benodigde informatie om de checklist toe te passen in de praktijk inclusief een summiere toelichting en verantwoording van de opgenomen items. Rapport 2 kan worden gezien als een verslaglegging van de uitgebreide resultaten van het onderzoek. Als gevolg van de keuze voor zelfstandig hanteerbare rapportages zijn een aantal onderdelen in beide rapportages opgenomen.

1.2. Modelvorming

Het literatuuronderzoek richt zich in de eerste plaats op het zoeken naar lichamelijke en psychische verschillen tussen mannen en vrouwen die van belang zijn om inzicht te krijgen in de mate waarin arbeidsomstandigheden een ongelijkwaardig beroep doen op de capaciteiten of het verwerkingsvermogen van beide sexen.

Om de uitwerking van de arbeidsomstandigheden op de mens aan te geven, wordt vaak het model "belasting en belastbaarheid" gehanteerd (zie o.a.: Bonjer, 1965; Ettema, 1973; Zielhuis, 1973). Belasting, ook uitwendige belasting genoemd, staat voor de factoren die tijdens arbeid op de mens inwerken. De definitie van Laurig (1981) luidt:

"Belasting is de bij het uitvoeren van een taak direct of indirect ontstane of bestaande inwerking op de mens die resulteert in lichamelijke of geestelijke reacties".

De direct ontstane inwerking wordt veroorzaakt door de taakeisen, terwijl de indirect ontstane inwerking een gevolg is van de situationele eisen die resulteren uit de arbeid, bijvoorbeeld lawaai tijdens het klinken van nagels. De bestaande inwerking heeft te maken met omgevingsfactoren die aanwezig zijn op de werkplek of de sociaal-psychologische factoren die bijvoorbeeld ontstaan zijn door relaties met collega's of een chef. Deze laatste zijn dus niet gekoppeld aan de taak.

Onder belastbaarheid wordt de maximaal mogelijke uitwendige belasting verstaan, die een individu gedurende een bepaalde tijd kan leveren, respectievelijk mag doorstaan, met volledig

herstel na afloop (Ettema, 1973).

Hoewel het model bij de analyse van de invloed van arbeidsomstandigheden op werknemers heel goed bruikbaar kan zijn (bijvoorbeeld bij de beoordeling van de relatieve zwaarte van dynamische spierarbeid), is in de laatste jaren behoefte ontstaan aan vernieuwing van het oorspronkelijke model. Zo is het model belasting/belastbaarheid onderwerp geweest van een studiedag, georganiseerd door het NIA, het Coronel Laboratorium en het Studiecentrum Arbeid en Gezondheid van de Universiteit van Amsterdam. De onderstaande tekst volgt in grote lijnen een artikel (Van Dijk et al., 1990) dat is verschenen naar aanleiding van die studiedag.

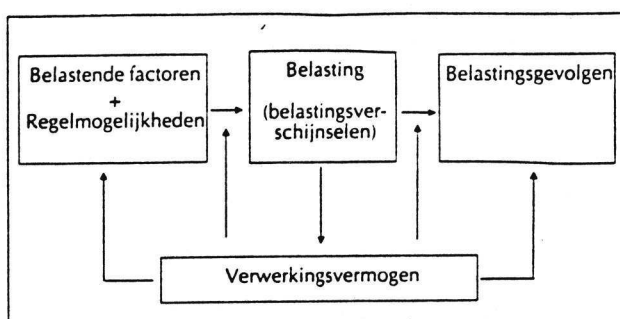
Motieven voor aanpassing van het model belasting/belastbaarheid

Er zijn een aantal argumenten te noemen die pleiten voor aanpassing van het model belasting/belastbaarheid, van nu af aan kortweg het klassieke model genoemd:

1. Hoewel het klassieke model impliceert dat waarden voor belasting en belastbaarheid kwantificeerbaar zijn, blijkt het aantal taakeisen gering waar deze beide begrippen zinvol in cijfers is uit te drukken, zoals bij een inspanningsfysiologische benadering. Met name geldt dit voor het begrip belastbaarheid;
2. Ervaringen die zijn opgedaan met het Michigan stress-model en andere studies die zijn verricht naar mentale belasting (voor referenties zie: Van Dijk et al., 1990) tonen de betekenis van een alternatieve benadering van de relatie tussen mens en situatie, met aandacht voor regelmatigheid;
3. Uit epidemiologisch onderzoek blijkt vaak een invloed van effecten van een maanden of jaren durende belasting, die moeilijk te verwoorden is in termen van belasting en belastbaarheid.

Het model arbeidsbelasting

Belasting door het werk kan worden weergegeven in een model met de in de tijd opeenvolgende fasen van het belastingsproces. Van Dijk et al. (1990) noemen dit het model arbeidsbelasting. De betekenis van de begrippen die erin voorkomen wordt hier uiteengezet.



Belastende factoren

Hieronder vallen alle kenmerken van arbeid en arbeidsomstandigheden die responsen oproepen. Een indeling van belastende factoren is mogelijk in arbeidsinhoud, arbeidsomstandigheden, arbeidsverhoudingen en arbeidsvoorwaarden.

Regelmogelijkheden

Figuur 1. Het model arbeidsbelasting (Van Dijk et al., 1990)

Dit zijn de mogelijkheden waarover de taakuitvoerder beschikt, om zelf veranderingen aan te brengen in de belastende factoren, door bijvoorbeeld de volgorde van het werk te wijzigen of hulpmiddelen te gebruiken.

Verwerkingsvermogen

Dit omvat het geheel van lichamelijke en geestelijke kwalificaties van de taakuitvoerder op een bepaald moment. Naast de lichamelijke belastbaarheid houdt het verwerkingsvermogen dus ook kennis, vaardigheden, motivatie en attitudes in.

Belastingsverschijnselen

Deze bestaan uit alle waarneembare indicatoren van belasting, en uit alle na-effecten van relatief korte tijdsduur: vermoeidheid, gevoelens van irritatie en tijdelijke slaapproblemen.

Het hanteren van het bovengenoemde model heeft verschillende implicaties. Een verschil in belastbaarheid tussen mannen en vrouwen bij een zelfde belastende factor hoeft niet tot een verschillende belastingsgraad te leiden daar dit onder andere afhankelijk is van de regelmogelijkheden om de belasting aan de eigen belastbaarheid aan te passen. Bij het samenstellen van de checklist zal derhalve ook rekening gehouden worden met de mogelijkheden om dit te realiseren bijvoorbeeld door middel de aanwezigheid van fysieke hulpmiddelen of het eventueel noodzakelijk zijn van regelmogelijkheden in de organisatie van het werk.

2. Fysieke factoren*

2.1. Inleiding

Een kritische beschouwing van de lichamelijke verschillen tussen man en vrouw leert dat onder andere de lichaamsafmetingen, de lichaamssamenstelling en de lichaamshouding van beide geslachten afwijken ten opzichte van elkaar. Het totaal aan fysieke verschillen kan worden opgedeeld in verschillen die direct en indirect consequenties hebben voor de taakuitvoering en de omgeving waarin deze wordt uitgevoerd. Directe gevolgen vloeien voort uit een geslachtsverschil in antropometrie; arm- of beenlengteverschillen zijn van belang voor reikwijdtes tot bedieningspanelen of voetpedalen. Anderzijds draagt bijvoorbeeld de hoeveelheid lichaamsvet indirect bij tot verschillen in belastbaarheid; de relatieve zwaarte van dynamische spierarbeid en de relatieve toxiciteit van bepaalde chemische stoffen zullen dit illustreren.

Verschillen in belastingsgraad als gevolg van veel voorkomende taken (tillen, dragen, duwen en trekken) komen in hoofdstuk 3 aan de orde. De inhoud van dit hoofdstuk beperkt zich zoveel mogelijk tot de algemene fysieke verschillen tussen mannen en vrouwen. In de paragraaf 2.2. wordt ingegaan op antropometrische verschillen tussen geslachten. Paragraaf 2.3. gaat in op fysiologische geslachtsverschillen in zuurstofopname, kracht en de daaruit voortvloeiende taakeisen.

2.2. Antropometrie

In de literatuur is slechts een gering aantal verwijzingen te vinden naar de relatie tussen verschillen in lichaamsafmetingen van vrouwen en mannen in relatie tot de arbeidstaken. In de literatuur worden vier aandachtsgebieden onderscheiden:

- vrije doorgangen;
- reikafstanden;
- hanteren van gereedschap e.d.;
- veiligheidsvoorzieningen.

Percival & Quinkert (1987) concluderen in hun review dat mannen gemiddeld grotere lichaamsafmetingen hebben dan vrouwen. Uitzonderingen vormen o.a. de maten borstdiepte, dijbeenhoogte en heupbreedte (zie navolgende). Mannen hebben een grotere reikwijdte dan vrouwen. Vrouwen hebben een grotere flexibiliteit dan mannen (met flexibiliteit wordt bedoeld de bewegingsmogelijkheden van de gewrichten in de diverse richtingen).

Over flexibiliteit zijn weinig uitgebreide gegevens gevonden. Bij vrouwen is door Howes (1971) het "loose back syndrome" beschreven. Op grond hiervan zouden vrouwen beweeglijker in de romp zijn. Het is echter onbekend of dit syndroom voor mannen ook bestaat. Overigens mag op grond van dit verschil niet geconcludeerd worden dat vrouwen beter geschikt zijn voor arbeid waarin veel torsi en bukken voorkomen. Een flexibele romp heeft namelijk zowel een positief als een negatief voorspellende waarde voor het ontstaan van

* Samengesteld uit bijdragen van M. Berndsen, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden & R. Hagen.

rugklachten, terwijl torsie en bukken wel risicofactoren voor rugklachten zijn (Hildebrandt, 1988). Omdat mannen in bijna elk gewricht minder flexibel zijn moet bij het ontwerpen rekening worden gehouden met die waarden.

Matzdorff (1987) vindt enige verschillen in lichaamsafmetingen in relatie tot het ontwerp van de werkplek. Hij geeft aan dat bij ergonomisch ontwerpen meestal wordt uitgegaan van het 5e of 95e percentiel van een populatie. Dat betekent dat het ontwerp niet is afgestemd op 5% van de populatie. Wordt dit toegepast bij veiligheidsmaatregelen dan ontstaat er een probleem. Vijf procent van de werknemers onbeschermd laten werken wordt in het algemeen als onacceptabel beschouwd. Meestal wordt in deze gekozen voor een interval van 98%: voor de waarden tussen het 1e en 99e percentiel. Als oplossingen voor het omgaan met verschillende lichaamsafmetingen worden voorgesteld:

- het aanbieden van een range in maten (kleding, gereedschappen, beschermingsmiddelen). Voor zowel mannen als vrouwen is dit een goede oplossing;
- het instelbaar maken van technische componenten op de werkplek (stoelen, tafels, displays);
- het zo goed mogelijk afstemmen op de maatgevende variabele. Bijvoorbeeld de hoogte van een deur afstemmen op de langere man.

Bij het ontwerpen van werkplekken dient derhalve rekening gehouden te worden met:

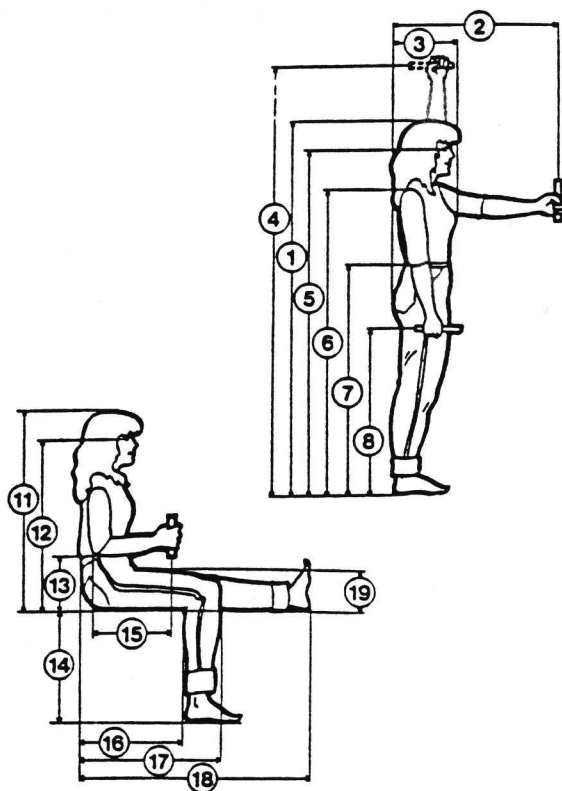
- het dimensioneren van vrije doorgangen op basis van gegevens over de grotere man;
- het baseren van reikafstanden en eisen aan de spierkracht op gegevens over de kleinere vrouw;
- het baseren van eisen met betrekking tot de flexibiliteit op gegevens van de gemiddelde man.

Het probleem doet zich voor dat er tot nog toe weinig pogingen zijn ondernomen om de lichaamsafmetingen van de werkende Nederlandse bevolking systematisch in kaart te brengen. De ervaring leert bovendien dat gegevensbestanden van mensen met verschillende nationaliteit onderling slecht uitwisselbaar zijn (Nowak, 1978; Matzdorf, 1987). Tenminste twee studies (Bouwman et al., 1982; Molenbroek & Dirken, 1987) zijn in Nederland gedaan naar vrouwelijke lichaamsmaten. Van de laatstgenoemde onderzoekers zijn enkele onderzoeksresultaten hier weergegeven (fig 2.1.).

Het merendeel van de lichaamsafmetingen is voor vrouwen kleiner dan voor mannen. Aangezien de werkplek berekend moet zijn op tenminste 95 % van de vrouwen, zal de 5-percentiel (P_5) van de betreffende vrouwelijke lichaamsmaat als standaard worden gehanteerd.

Voor werkplekinrichting zijn de afstanden voor reikhoogte, schouderhoogte, kniehoogte en dijbeendikte van belang. Voor een meer uitgebreide uiteenzetting omtrent antropometrische maten en berekeningen van samengestelde maten wordt verwezen naar Molenbroek & Dirken (1987) en Dirken (1984).

nr.	variabele	mannen		vrouwen		m - v
	sta-maten	X	S.D.	X	S.D.	
1	lichaamslengte	1794 (64)		1651 (65)		8.0%
2	reikdiepte	747 (38)		704 (44)		5.8%
3	borstdiepte	286 (26)		291 (36)		-1.7%
4	reikhoogte	2123 (91)		1907 (76)		10.2%
5	ooghoogte	1669 (64)		1532 (59)		8.2%
6	schouderhoogte	1496 (58)		1366 (61)		8.7%
7	ellebooghoogte	1134 (48)		1051 (43)		7.3%
8	vuisthoogte	794 (30)		753 (42)		5.2%
9	heupbreedte	356 (18)		365 (28)		-2.5%
10	schouderbreedte	412 (18)		362 (20)		12.1%
	zit-maten	X	S.D.	X	S.D.	
11	zithoogte	939 (34)		874 (33)		6.9%
12	ooghoogte	818 (32)		750 (32)		8.3%
13	ellebooghoogte	238 (26)		238 (26)		0.0%
14	knieholttehoogte	457 (25)		403 (25)		11.8%
15	grijpdiepte	375 (19)		328 (22)		12.5%
16	knieholttehoogte	518 (30)		494 (32)		4.6%
17	knieschijfhoogte	620 (28)		599 (31)		3.4%
18	voetdiepte	1071 (49)		1065 (52)		0.6%
19	dijbeenhoogte	141 (12)		147 (17)		-4.3%
20	ellebogenbreedte	467 (34)		465 (53)		0.4%
21	heupbreedte	375 (20)		395 (34)		-5.3%



Figuur 2.1. Lichaamsafmetingen van 20- tot 60-jarige mannen en vrouwen. De gemiddelde waarden zijn in millimeters uitgedrukt, evenals de standaardafwijkingen. In de rechter kolom is het verschil in de gemiddelden weergegeven als percentage ten opzichte van de mannelijke maat. De nummers corresponderen met die in de afbeelding erboven (naar DINEN: Molenbroek & Dirken, 1987).

Voor alle taken die overwegend staand worden uitgevoerd geldt dat:

- regelmatig uitgevoerde handelingen binnen de reikdiepte van de handen moeten plaatsvinden, gerekend naar de kleine vrouwelijke werknemer ($P_5 = 35,6$ cm). Deze waarde wordt afgerond op 35 cm;
- er geen handelingen verricht dienen te worden boven de maximale reikhoogte van de kleine vrouwelijke werknemer ($P_5 = 178$ cm);
- de werksituatie geen taken mag omvatten die verlangen dat de werknemer langer dan twee minuten werkt op schouderhoogte of daarboven, gerekend naar de kleine vrouwelijke werknemer ($P_5 = 126$ cm), zie paragraaf 2.3.2.

Voor alle taken die overwegend zittend worden uitgevoerd geldt vervolgens dat:

- regelmatig uitgevoerde handelingen binnen de reikwijdte van de handen moeten plaatsvinden, gerekend naar de kleine vrouwelijke werknemer ($P_5 = 35,6$ cm). Deze waarde wordt afgerond op 35 cm;
- de zitting middels een hoogte-instelling of voetensteunen aan te passen moet zijn aan de kleine vrouwelijke werknemer ($P_5 = 36$ cm);
- als de zithoogte is aangepast, de afstand van de zitting van de zitting tot aan (de draagconstructie van) het werkblad minimaal overeen moet komen met de dijbeenhoogte van de grote vrouwelijke werknemer ($P_{95} = 18$ cm).

In de praktijktest bleek dat het aflezen van apparatuur veel voorkomt. Bekend is dat de

afleeshoogte sterk samenhangt met de antropometrie van individuen. Er is een waarde aan de checklist toegevoegd op basis van een schatting. De waarde wordt geschat op 10 cm onder de reikhoogte (180 cm). Een overweging die hierbij een rol speelt is dat de bliklijn niet te ver afwijkt van de horizontaal.

Bovenstaande maten suggereren een schijnnaauwkeurigheid. Een aantal maten zijn samengesteld uit verschillende antropometrische maten rekening houdend de (geschatte) correlaties tussen de verschillende maten. Bovendien zijn deze getallen geen ontwerprichtlijnen maar indicatoren voor eventuele problemen die door een deskundige in individuele gevallen nader bestudeerd kunnen worden. Vanuit het oogpunt van praktische bruikbaarheid in combinatie met bovenstaande overwegingen is gekozen voor een -arbitraire- vorm van afronding.

De maten in de **checklist** zijn als volgt:

Reikdiepte:	35 cm (maximaal)
Dijbeenhoogte:	20 cm (minimaal)
Afleeshoogte staand:	170 cm (maximaal)
Reikhoogte staand:	180 cm (maximaal)
Schouderhoogte staand:	130 cm

2.3. Arbeidsfysiologie

Ondanks verregaande mechanisering en automatisering in tal van industrieën is het aantal taken waarbij fysiek zwaar werk plaatsvindt nog relatief groot. Niet in de laatste plaats vanwege de gezondheidsrisico's die optreden als gevolg van vermoeidheid en overbelasting (Frauendorf et al., 1979), is het van belang inzicht te krijgen in verschillende vormen van fysieke inspanning en de mate waarin deze tot uitdrukking komen in het arbeidsproces.

De uitwendige belasting van het werk wordt bepaald door: de arbeidsomstandigheden; -duur, -intensiteit en -vorm en resulteert onder andere in een aantal fysieke verschijnselen als bloeddrukverandering, aanpassing van de hartslagfrequentie en aanpassing van de zuurstofopname. Een aantal van deze fysiologische variabelen zijn te gebruiken als maat voor de fysiologische belasting. De uitwendige belasting wordt dan niet rechtstreeks gemeten, maar de fysiologische respons van het lichaam op deze belasting. Onderzoek naar de fysiologische aspecten van de belasting van het cardiorespiratoire systeem gebeurt in het algemeen door middel van metingen van de zuurstofopname of de hartslagfrequentie. Ook de kracht die geleverd kan worden wordt in de arbeidsfysiologie gezien als een (indirecte) maat voor de fysieke inspanning van een individu. Spierkracht is in principe niet rechtstreeks meetbaar. Met behulp van een aantal methoden kan men de externe resultante meten. Deze resultante komt naast wrijving, traagheidsmomenten externe last en zwaartekracht tot stand door een samenspel van deze krachten in combinatie met passieve structuren. In het navolgende zal hierop niet worden ingegaan.

In het algemeen wordt onderscheid gemaakt in twee vormen van spieractiviteit: dynamische en statische contracties. Onder statische contracties worden contracties verstaan waarbij origo's en inserties van individuele spieren niet ten opzichte van elkaar verplaatsen. Bij

dynamische contracties treed dit wel op. Bij dynamische spieractiviteit wordt veelal verondersteld dat de zuurstoftransportcapaciteit van het cardiorespiratoire systeem de beperkende factor is. Vooral de maximale zuurstofopname wordt als maat gezien voor de belastbaarheid van het individu. Bij een statische contractievorm van spieren wordt veelal verondersteld dat lokale metabole processen beperkend zijn. Voor deze vorm van contractie wordt veelal de maximale spierkracht als maat voor de belastbaarheid genomen.

De bovengrens aan de spierkracht is niet het enige criterium om de belastbaarheid van werknemers te evalueren. Ook de tijd dat iemand voldoende kracht op kan brengen voor een bepaalde activiteit is van belang. Verschillen tussen mannen en vrouwen openbaren zich in beide gevallen.

2.3.1. Zuurstofopname

De maximale zuurstofopname (VO_2 -max) verschaft in de eerste plaats een indruk van de hoeveelheid zuurstof die een individu om kan zetten in energie voor het verrichten van spierarbeid. Daarbij is het een indicatie (o.a. in combinatie met de tijdsduur) van de belasting bij dynamische spierarbeid. De VO_2 -max is in de arbeidsfysiologie gemeengoed geworden omdat deze (mits uitgedrukt per kilogram lichaamsgewicht) vrijwel ongevoelig is voor een groot aantal stressoren, waaronder: uitdroging, bloedverlies (tot 500 ml), verhongering, en verhoogde lichaams- of omgevingstemperatuur (Rowell, 1974). Dit is in tegenstelling tot een aantal andere maten voor lichamelijke belasting.

Bij metingen aan een groot aantal Amerikaanse rekruten vonden Vogel et al. (1986) een gemiddeld verschil in de maximale zuurstofopname tussen mannen en vrouwen van 39%. De vrouwen hebben een lager zuurstofopname. Een correctie voor het lichaamsgewicht en vetpercentage, resulteerde in een respectievelijk geslachtsverschil van 27% en 14%. De omrekening naar VO_2 -max per kilogram lichaamsgewicht of vetvrij lichaamsgewicht wordt dikwijls toegepast om deze grootte te relateren aan de vereiste capaciteiten van een individu. Zo heeft een zwaargebouwde man van 90 kg immers meer energie nodig om zijn lichaam of lichaamsdelen bij dynamische spierarbeid te verplaatsen, dan de gemiddelde man van 75 kg, afgezien nog van hun beider maximale zuurstofopname. Een correctie van de maximale zuurstofopname voor vetvrij lichaamsgewicht is daarentegen minder realistisch: het lichaam wordt bij inspanning in zijn geheel (dus inclusief lichaamsvet) ingezet, waardoor individuen met een hoog vetpercentage meer worden belast.

Zowel voor mannen als voor vrouwen geldt dat de VO_2 -max gemiddeld, na een aanvankelijke toename, afneemt met de leeftijd (Åstrand & Rodahl, 1987, p.333). De individuele variatie mag niet over het hoofd worden gezien: veel ouderen hebben een hogere VO_2 -max dan de gemiddelde man of vrouw van 20 jaar. In grote lijnen zal dit echter omgekeerd het geval zijn.

Individuele verschillen in de VO_2 -max uiten zich in een onderling verschil in belastbaarheid. Zo zal iemand met een lage VO_2 -max bij het verrichten van zwaar werk eerder zijn of haar maximale belastbaarheid bereiken dan iemand met een hoge VO_2 -max. Het is op individueel niveau derhalve gebruikelijk om de zwaarte van fysieke arbeid uit te drukken als percentage van iemands maximale zuurstofopname. Dit wordt aangeduid met de term relatieve arbeids-

zwaarte of belasting (Åstrand & Rodahl, 1987). Een relatieve arbeidszwaarte van circa 30 % van de VO_2 -max levert een aanvaardbare waarde op voor de maximale belasting als gevolg van algemene dynamische spierarbeid (Åstrand & Rodahl, 1987; Kemper et al., 1990). Voor een belasting van 10 minuten lijkt daarentegen 60 % van de VO_2 -max een aanvaardbare waarde. Aan de hand van het aantal hartslagen per minuut, de hartfrequentie, kan de relatieve belasting van mannen en vrouwen worden geschat. Geslachtsverschillen zijn nauwelijks van invloed op de nauwkeurigheid van die schatting. De norm van 30 % van de maximale zuurstofopname komt daardoor overeen met 100 tot 110 hartslagen per minuut, rekening houdend met een standaarddeviatie van 10 min^{-1} (Åstrand & Rodahl, 1987). Ter verduidelijking is hieronder een getallenvoorbeeld uitgewerkt.

	O ₂ -verbruik Liter/min.	% VO ₂ - max liter/min.	Hartslag- freq. slagen/min.	volhoudtijd
8-jarig kind VO ₂ -max = 1,0	0,9	90	190	5 minuten
25 jarige man VO ₂ -max = 3,0	0,9	30	110	8 uur
25 jarige vrouw VO ₂ -max = 2,0	0,9	45	150	4-6 uur
50 jarige man VO ₂ -max = 2,0	0,9	45	140	4-6 uur
topsporter VO ₂ -max = 4,5	0,9	20	90	> 8 uur

Fig 2.2. Voorbeeld van geslachtsverschillen in zuurstofopname en relatieve belasting (Valentin et al. 1970 in: Valentin et al. 1979).

Uit het voorbeeld blijkt dat een taak met een bepaalde absolute zwaarte (kolom 2: 0,9 Liter O₂/min.) individuen met verschillende leeftijd, getraindheid en/of geslacht, ongelijk belast. Niettemin is het van belang normen voor de relatieve fysieke belasting van werknemers om te rekenen naar absolute grenswaarden voor energieverbruik. Op die wijze kunnen voor elke specifieke taak de belastingseisen worden getoetst aan een norm, die voor een significant groot deel van de vrouwelijke werknemers de maximaal toelaatbare inspanningsintensiteit weerspiegelt.

Hierboven is telkens de relatieve zwaarte van dynamische spierarbeid uitgedrukt in % VO_2 -max, terwijl de absolute zwaarte in het benodigde zuurstofverbruik voor die taak is weergegeven (zie onder meer het getallenvoorbeeld). De laatstgenoemde grootheid kan worden omgerekend naar waarden voor bruto- en netto-energieverbruik die voor een groot aantal taken in de staalindustrie zijn berekend (bijvoorbeeld Spitzer et al., 1982).

Het netto-energieverbruik - dat wil zeggen: het energieverbruik afgezien van iemands basale stofwisseling - is bij een gegeven arbeidsvorm vrij ongevoelig voor individuele verschillen (Mellerowicz, 1979; Rutenfranz, 1985).

Wanneer men 30% van de VO_2 -max als bovengrens accepteert voor dynamische spierarbeid

van een gehele werkdag en 60% voor een dynamische piekbelasting van circa 10 minuten, dan volgen daar waarden uit voor het netto-energieverbruik. Deze kunnen worden vergeleken met schattingen van het eigenlijke netto-energieverbruik in de werksituatie.

Uit metingen van Vogel et al. (1986) volgt voor vrouwen een gemiddelde VO_2 -max van 3.6 l/min^{-1} . Een aantal aannames resteert slechts voor de omrekening naar het netto-energieverbruik op de volgende wijze:

Aanname:	Verrekening bij 30 % VO_2 -max	Verrekening bij 60 % VO_2 -max
gemiddeld lichaamsgewicht van vrouwen = 65 kg (DINED, 1987)	1,09/65 = 0,65 l/min·kg	2,18/65 = 1,30 l/min·kg
gemiddeld respiratoir quotiënt (RQ) = 0,85	0,65 x 20,36 = 13,2 kJ/min.	1,30 x 20,36 = 26,4 kJ/min.
het gemiddelde energieverbruik tijdens rust = 0,45 kJ/min.	13,2 - 4,5 = 8,7 kJ/min.	26,4 - 4,5 = 21,9 kJ/min.

Bij het navolgende is gebruik gemaakt van Spitzer et al. (1982). Voorbeelden van activiteiten meteen geschat energieverbruik tussen 10 en 23 kilojoules per minuut (= resp. 2,4 en 5,5 kcal/min.):

- arbeid waarbij veel gelopen wordt, al dan niet over hellingen of trappen, en al dan niet in combinatie met het dragen van lasten;
- activiteiten die het gebruik van middelzwaar gereedschap (tot ongeveer 10 kg) vereisen;
- produktie- en onderhoudsactiviteiten waarbij zware arbeid ruimschoots en frequent door taakgebonden wachttijd wordt onderbroken;
- activiteiten waarbij beide armen of het gehele lichaam betrokken is, maar waar naar verhouding weinig spierkracht wordt gebruikt, zoals het verplaatsen van lasten (tot ongeveer 10 kg) tussen middel- en schouderhoogte.

Voorbeelden van activiteiten met een geschat energieverbruik boven 23 kilojoules per minuut (= 5,5 kcal/min.):

- activiteiten die een groot beroep op de spierkracht van de werknemer doen: het dragen en stapelen van zware lasten, het verplaatsen van lasten over grotere afstand, het oppakken van zware lasten vanaf de grond, of het hanteren van zwaar gereedschap (meer dan ongeveer 10 kg);
- activiteiten met geringe taakgebonden wachttijden, waarbij het hele lichaam wordt ingeschakeld om krachten op te brengen: het voortduwen of voorttrekken van rolcontainers, het aandraaien van afsluiters, het beklimmen van kooiladders, en het rijden met een zwaar beladen krui- of steekwagen.

In de **checklist** worden de volgende waarden opgenomen:

- gemiddeld 10 Kilojoules/min. voor een gehele werkdag
- maximaal 23 Kilojoules gedurende 10 minuten

2.3.2. Spierkracht

Voor wat betreft maximale spierkracht scoren mannen aanzienlijk hoger dan vrouwen. Een klassieke vuistregel stelt dat spierkracht van vrouwen tweederde van die van mannen bedraagt. Experimentele data ondersteunen deze stelling slechts ten dele. In de literatuur zijn uiteenlopende percentages gevonden. Kamon & Goldfuss (1978) vinden 34% en Troup & Chapman (1969) 67% bij maximaal isometrisch contraheren van de *M. erector spinae* en Troup & Chapman vinden 63% bij de flectoren van de romp. Gemiddelde waarden in de maximale spierkracht van verschillende tests levert een ratio van 60% op (Kamon & Goldfuss, 1978) bij proefpersonen afkomstig uit de papierindustrie. Er geldt een laag percentage (dat wil zeggen: een groot geslachtsverschil) voor met name de armspieren en een hoog percentage voor de beenspieren (Pheasant, 1983). Hierbij dient te worden vermeld dat de testcondities voor de vaststelling van de maximale spierkracht niet altijd een eerlijke vergelijking mogelijk maken. Zo zijn meetinstrumenten om knijpkracht te registreren veelal op de afmetingen van mannenhanden gebaseerd. Vrouwen kunnen dan minder goed het instrument omvatten, waardoor een krachtsinspanning naar verhouding meer moeite kost (Pheasant, 1983). Op die wijze ontstaat er bijvoorbeeld ook een discrepantie in de beoordeling van de fysieke belasting tijdens het tillen, wanneer een absoluut hoogtebereik (in centimeters) als referentie wordt gehanteerd. Een verschil in de gemiddelde maximale spierkracht tussen man en vrouw resulteert rechtstreeks in een verschil in belastbaarheid. In het algemeen wordt namelijk bij zowel een dynamische als statische arbeidstaak de vrouw bij een gelijke uitwendige belasting relatief zwaarder belast dan haar mannelijke collega.

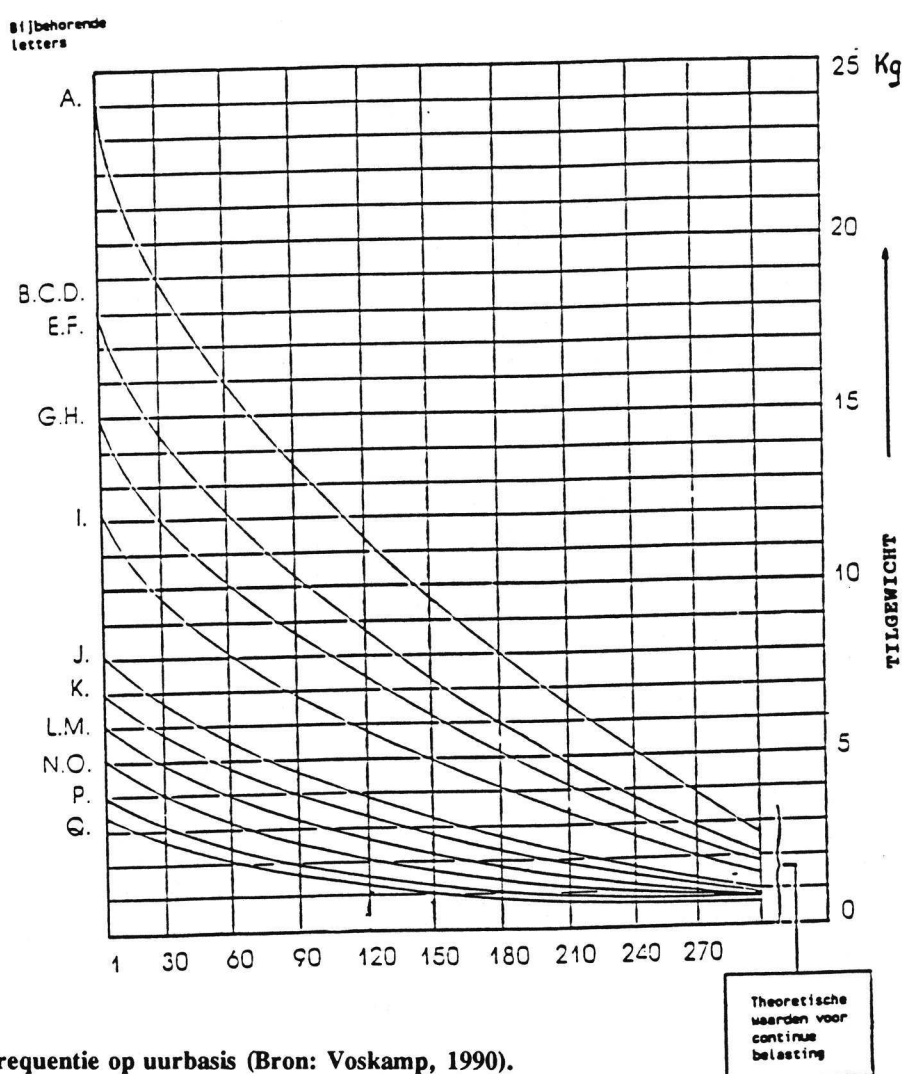
Het uitoefenen van kracht om 10 kg op een bepaalde hoogte vast te houden zal van vrouwen een hoger percentage van de maximale kracht eisen dan van mannen, omdat immers de absolute spierkracht van de vrouw over het algemeen geringer is. Voor de vrouw betekent dit daarom een kortere volhoudtijd. Op grond van de bovengenoemde wetmatigheid geldt daarentegen dat de gemiddelde vrouw een gewicht van 10 kg even lang op kan houden als de gemiddelde man een gewicht van circa 18 tot 20 kg. Waar de statische spierarbeid enkel dient om "onbelast" lichaamsdelen in een bepaalde stand te fixeren, zou de geringere spierkracht van de vrouw voor een deel gecompenseerd worden doordat haar betrokken lichaamsdelen minder zwaar zijn.

Onder andere Rohmert (1966; 1988) en Jonsson (1982) hebben onderzoek naar de relatie tussen statische spierkracht en arbeidsduur uitgevoerd. Zij vonden een omgekeerd evenredig verband tussen de uitgeoefende kracht (in percentages van de maximale kracht) en de volhoudtijd die onafhankelijk is van de absolute spierkracht, of van de leeftijd, de trainings-toestand of het geslacht van de betrokken persoon.

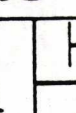
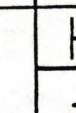
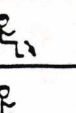
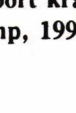
Een voornaam verschil van dynamische ten opzichte van statische spierarbeid is gelegen in de doorbloeding van de spieren. Bij een ritmisch verloop van de spiercontracties wordt in de onspanningsfasen de lokale bloedvaten met bloed gevuld, waardoor de werkzame spieren probleemloos zuurstof aan het bloed kunnen onttrekken. De doorbloeding neemt lineair toe met de intensiteit van de inspanning (Frauendorf et al., 1979, Mellerowicz, 1979 p.118). Zolang de intensiteit van de dynamische spierarbeid nog geen maximum heeft bereikt, is het lichaam nog in staat de behoefte aan zuurstof van de spieren te dekken. Bij een gegeven

zwaarte van dynamische spierarbeid is de opname van zuurstof door de spieren maximaal: extra arbeid van andere spieren leidt niet langer tot een verhoging ervan. De maximale zuurstofopname (VO_2 -max) blijkt een redelijk stabiele en reproduceerbare karakteristiek van een individu, net als bijvoorbeeld lichaamslengte of -gewicht (Rowell, 1974).

Uit de bovenstaande blijkt dat er een verschil is in spierkracht tussen de beide sexen. Dit verschil is echter niet eenduidig. De Franse Norm NX 35 106 geeft een zeer praktisch overzicht van de maximaal uit te oefenen statische spierkracht, afhankelijk van de frequentie van de krachtsuitoefening en het geslacht van degene die de kracht uitoefend. Zie figuren 2.3. en 2.4. en De waarden zijn voor 80% van de vrouwen en 95% van de mannen acceptabel. Omwille van uitgebreidheid van de richtlijn en haar praktische bruikbaarheid wordt deze opgenomen in de **checklist**. Voor vrouwen zijn de 95% waarden niet onderzocht.



Figuur 2.3. Frequentie op uurbasis (Bron: Voskamp, 1990).

Duwen met één arm	zitten met rugleuning		B
	staan		J
Trekken met één arm	zitten met voetensteun		G
	staan		L
Duwen met twee armen	zitten met rugleuning		J
	staan		P
Trekken met twee armen	zitten met voetensteun		J
	staan		Q
Naar beneden brengen met één arm	zitten		N
	staan		K
Tillen met één arm	zitten		Q
	staan		M
Binnenwaartse duwbeweging	staan of zitten		O
Buitenwaartse duwbeweging			P
Knippen met één hand			C
Draaien met twee handen aan een wiel (bijv. stuur, afsluiter)	zitten		I
			D
	staan		H
			E
Met de voet op een pedaal duwen	zitten met rugleuning		A
	staan		F

Figuur 2.4. Maximaal acceptabele kracht afhankelijk van soort krachtsuitoefening en frequentie, voor 80% van de vrouwen en voor 95% van de mannen (bron: Voskamp, 1990).

3. Tillen, dragen, duwen en trekken*

3.1. Inleiding

Onder tillen, dragen, duwen en trekken wordt in de ontwerpnorm NEN2738 (Nederlands Normalisatie Instituut, 1991) als volgt gedefinieerd:

Tillen is: "Het omhoogbrengen van een object, zonder dat men zich verplaatst";

Dragen is: "Het lopend vervoeren van een object hetzij met gebruik van handen en armen, hetzij op rug of schouders";

Trekken is: "Het verplaatsen van een object in de richting van de persoon zonder dat het object wordt gedragen";

Duwen is: "Het verplaatsen van een object van de persoon af zonder dat het object wordt gedragen".

In de literatuur worden drie methoden van onderzoek beschreven die de effecten van het tillen, het dragen, het duwen en het trekken van lasten op individuen bestuderen: de fysiologie, de biomechanica en de psychofysica.

Fysiologie

Bij de fysiologische benadering staat onderzoek naar de belasting van het cardio-respiratoire stelsel centraal. De fysiologische belasting als gevolg van het tillen, het dragen, het duwen en het trekken wordt voornamelijk gemeten als de belasting van de bloedsomloop-, ademhaling- en stofwisselingsstelsel.

Gemeten parameters zijn onder ander de maximale zuurstofopname, het energieverbruik, de hartslagfrequentie en de uitgeoefende kracht.

Biomechanica

De biomechanische benadering bestudeert de invloed op structuren en functies van biologische systemen door middel van methoden en theorieën uit de mechanica. Veelal wordt de mechanische belasting van het bewegingsapparaat bepaald aan de hand van fysische grootheden als krachten, momenten of druk. Deze worden berekend of modelmatig geschat. Met name bij de bestudering van het tillen, duwen en trekken van is de verscheidenheid aan vormen van onderzoek groot. De belangrijkste methodieken zijn:

- berekening van krachten en momenten in de lage rug aan de hand van houding- en bewegingsanalyses;
- elektromyografisch onderzoek naar de activiteit van betrokken spiergroepen;
- metingen van de druk op de tussenwervelschijven;
- metingen van de druk in de buikholte.

De voornaamste bevindingen uit deze lijn van onderzoek betreffen de registratie van zowel de druk op de buikholte en tussenwervelschijven als van de activiteit van de spieren in de lage rug (mm. erector spinae) tijdens het tillen en dragen van gewichten. De kans op letsel

* Samengesteld uit bijdragen van M. Berndsen, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden & R. Hagen.

neemt in het algemeen toe indien het hanteren van lasten gepaard gaat met een lateroflexie of een rotatie van de wervelkolom. (Ekholm et al., 1982; Hettinger, 1981; Kumar, 1980). Binnen deze lijn van onderzoek is echter weinig onderzoek verricht naar het verschil in belasting of belastbaarheid tussen mannen en vrouwen.

Psychofysiologie

De psychofysiologische onderzoeksbenadering veronderstelt dat individuen hun belastbaarheid subjectief kunnen bepalen en daaraan de belasting kunnen aanpassen. Ten aanzien van de betrouwbaarheid en validiteit van psychofysiologisch onderzoek is relatief weinig onderzoek verricht. Deze methode staat derhalve ter discussie. De psychofysiologisch verkregen maximaal aanvaardbare lasten zullen derhalve met de nodige terughoudendheid moeten worden betracht. Omwille van beperkingen in tijd en ruimte zal hierop niet verder worden ingegaan.

In het navolgende zullen resultaten verkregen door middel van de drie bovengenoemde methoden van onderzoek integraal worden besproken. In paragraaf 3.2. zullen de onderzoeksresultaten met betrekking tot tillen, in paragraaf 3.3. m.b.t. dragen en in paragraaf 3.4. m.b.t. het duwen en trekken van lasten worden besproken.

3.2. Tillen

In een publikatie van Köck (1971) zijn normen voor toelaatbare draaggewichten opgenomen, afgeleid van de energetische belastbaarheid in termen van een percentage van de maximale zuurstofopname (figuur 3.1.). De grenswaarden gelden voor gezonde mannen en vrouwen in de leeftijd van 20 tot 45 jaar.

Ayoub et al. (1979) geven een overzicht van de ontwikkeling van richtlijnen voor aanvaardbare tilgewichten. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen sexe, grootte van de last, -frequentie en -hoogte en tilafstand. Verder wordt onderscheid gemaakt tussen kracht en capaciteit of vermogen (zie fig 3.2.). Onder kracht wordt verstaan wat een persoon in een enkele poging kan tillen. Onder capaciteit wordt verstaan de kracht die gedurende langere tijd kan worden uitgeoefend. Op basis van experimenteel verkregen gegevens komen zij tot de conclusie dat mannen gemiddeld een groter gewicht tillen dan vrouwen voor alle onderzochte tilafstanden. Dit geldt zowel voor de kracht- als voor de capaciteits-metingen. Verder geven zij aan dat bij krachtmetingen geldt dat voor vrouwen een acceptabel gewicht en arbeidsbelasting significant anders is dan voor mannen. Hoe dat 'anders' moet worden gezien wordt niet nader aangeduid.

Ook Ciriello & Snook (1983) bepalen psychofysiologisch het effect van de grootte, de afstand, de hoogte en de frequentie op til-, draag-, duw-, en trektaken. Het aantal proefpersonen is slecht 12 vrouwelijke en 10 mannelijke industriële werknemers met een grote individuele spreiding. Uit de onderzoeken naar de tiltaken blijkt een verband tussen sexe en maximaal aanvaardbaar gewicht dat tevens proportioneel is. Vrouwen aanvaarden lagere maximale waarden. De hartslag van de mannen blijkt niet significant te verschillen van de vrouwen. De auteurs merken tevens op dat beide geslachten gewichten kiezen die een gelijke cardio-respiratoire inspanning vergen. Voor de taken met een hoge frequentie geldt dat de zuurstofopname groter is dan de geaccepteerde fysiologische criteria voor een 8-urige dag. Ciriello & Snook concluderen verder dat de psychofysiologische methode tot een

Grenzlasten für Hebe-Tragarbeiten in kp für 20- bis 45jährige Männer und Frauen

MÄNNER			
Allgemeine Arbeitsbelastung			
Häufigkeit der Hebe-Tragarbeit (% der Schichtzeit)	gering (500)	mittel (1200)	gross (2400) kcal/Schicht
sporadisch (kl. 5%)	45 (60)	38 (55)	33 (50)
häufig (10 bis 25%)	25 (35)	18 (27)	12 (19)
dauernd (gr. 35%)	16 (22)	12 (17)	8 (12)
FRAUEN			
Allgemeine Arbeitsbelastung			
Häufigkeit der Hebe-Tragarbeit (% der Schichtzeit)	gering (500)	mittel (1200)	gross (2400) kcal/Schicht
sporadisch (kl. 5%)	25 (35)	22 (31)	19 (27)
häufig (10 bis 25%)	16 (22)	12 (17)	8 (11)
dauernd (gr. 35%)	10 (14)	7 (10)	4 (6)

Legende: Die nicht eingeklammerten Zahlen gelten für Personen mit einer mittleren körperlichen Leistungsfähigkeit. Die Zahlen in der Klammer gelten für Personen mit sehr grosser körperlicher Leistungsfähigkeit und überdurchschnittlicher Muskelkraft.

Figuur 3.1. Maximaal toelaatbare gewichten bij het dragen van lasten (bron: Köck, 1971).

overschatting leidt van het maximaal acceptabele tilgewicht bij hoge tilfrequenties. De auteurs stellen dat de afmeting (met name de breedte), de afstand, de hoogte en de frequentie significante variabelen zijn voor het bepalen van richtlijnen voor het maximaal acceptabele tilgewicht. Zij maken daarbij ook onderscheid naar sexe. Zie figuur 3.3.

Uit een psychofysiologisch onderzoek van Mital (1987) blijkt dat een aanvaardbaar tilgewicht voor vrouwen bij een lage tilhoogte ongeveer 25 % lager ligt dan de norm voor mannen. Er blijkt echter ook een duidelijke invloed van de hoogte op de maximaal acceptabele waarde voor de beiden sexen. Het tillen vanaf een grotere hoogte leidt tot een geslachtsverschil van maximaal 35 %. Andere variabelen zoals bijvoorbeeld de omvang van de last, de tilfrequentie en de mate van asymmetrie hebben nagenoeg geen invloed op het verschil in maximaal acceptabele lasten tussen mannen en vrouwen.

In een artikel van Mital (1984) wordt beschreven welke tilgewichten maximaal acceptabel worden gevonden door een industriële populatie (37 mannen en 37 vrouwen). Het gaat hierbij om een 12-urige ploegendienst. Uit het artikel blijkt dat mannen een hoger gewicht acceptabel vinden dan vrouwen (bijvoorbeeld resp. 10 en 8 kilo bij een afmeting van de last van 30 x 48 cm, 1 keer tillen/min en van vloerhoogte tot vuisthoogte). Het maximaal aanvaardbare gewicht vertoont een omgekeerd evenredig verband met de afmeting van de last. Voor het maximaal aanvaardbare gewicht en de tilfrequentie geldt eenzelfde relatie. Tevens blijkt een hoogteafhankelijkheid. Zowel mannen als vrouwen accepteren een hoger tilgewicht wanneer het tilbreik van vloer tot vuisthoogte toeneemt naar vuist- tot schouder-

Weight of Lift	Percent of Population (p)				
	P = 90	75	50	25	10
Floor to Knuckle, McDaniel⁽⁸⁾: (h=1) (Knuckle height based on individual)					
Sex(s)					
Males S = 1	39	50	61	73	83
Females S = 2	27	35	41	47	54
Knuckle to Shoulder, Dryden⁽⁹⁾: (h=2) (20 inches above knuckle height)					
Sex(s)					
Males S = 1	48	55	63	70	77
Females S = 2	31	33	35	38	39
Shoulder to Reach, Knipfer⁽¹⁰⁾: (h=3) (20 inches above shoulder height)					
Sex(s)					
Males S = 1	44	50	56	63	69
Females S = 2	26	30	34	39	43

*All data are adjusted for box length of 10" and frequency of one lift per minute based on the study by Chaffin⁽¹¹⁾

Figuur 3.2. Tilcapaciteit van mannen en vrouwen (in inches en pounds) (bron: Ayoub et al., 1979).

hoogte of schouder- tot reikhoogte.

Mital (1987) heeft deze experimenten gedeeltelijk herhaald voor het symmetrisch tillen van een asymmetrische last gedurende een normale 8-urige werkdag. In het algemeen wordt het tillen van een asymmetrische last als meer belastend ervaren dan het tillen van een symmetrische last. De gegevens van de vrouwen en mannen zijn echter gebaseerd op een serie experimenten met 10 mannelijke studenten. De database voor industriële mannelijke werknemers is hieruit berekend door de gegevens over de studenten met een factor te vermenigvuldigen verkregen uit eerdere experimenten. De database voor de industriële vrouwelijke werknemers is wederom vermenigvuldiging met een factor verkregen uit eerdere experimenten.

Garg & Saxena (1985) onderzoeken het effect van de gebruikte tilmethode op de prestaties van mannen. Daarnaast is onderzocht welke fysiologische reacties er optreden bij vrouwen die zelf een tiltechniek kiezen. Zes mannen en zes vrouwen nemen deel aan het experiment. De gemiddelde hartslag tijdens het werk en de piekwaarde voor vrouwen is significant hoger dan die voor mannen terwijl er geen significante verschillen zijn in de gehanteerde prestatie-index (= toegestane tijd per order x 100/werkelijke tijd per order), het energieverbruik, het aantal verplaatste gewichten en het getilde gewicht en volume per minuut (gemiddelde hartslag en piekwaarde voor vrouwen resp. 148 en 162 slagen/minuut, voor mannen 121 en 134 slagen/minuut). De voorgeschreven prestatie in termen van tijdseisen (bepaald met traditionele arbeidsmetingen) is als fysiologisch niet acceptabel beoordeeld voor mannen. Ook voor vrouwen zijn deze waarden niet acceptabel. De overschrijding van de vrouwen is relatief groter.

In een artikel van Freivalds (1987) worden twee richtlijnen voor tillen met elkaar vergeleken,

		One Lift Every																	
		5 s		9 s		14 s		1 min		2 min		5 min		30 min		8 h			
		$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s		
Low lift	Weight	M	22	4.4	27	7.9	31	6.8	41	11.3	47	12.9	51	12.6	52	13.8	61	16.3	
		F	10	2.3	12	1.8	13	1.9	15	3.0	17	2.1	17	1.8	19	2.6	25	4.2	
	Heart rate	M	132	20.1	116	9.3	111	14.4	84	6.6	86	18.1	81	10.6	73	9.4			
		F	134	11.6	118	19.6	108	12.8	91	7.8	87	10.9	82	5.5	81	5.7			
Low lower	Weight	M	25	8.2	32	8.2	35	9.3	43	11.6	49	15.1	53	16.4	55	18.3	70	14.0	
		F	10	2.2	13	3.3	14	2.3	16	3.2	18	3.4	19	4.7	20	3.0	27	7.3	
	Heart rate	M	114	15.5	103	12.3	100	13.7	84	7.7	85	7.1	82	11.5	74	5.9			
		F	127	14.3	112	12.5	103	10.5	93	11.3	85	8.0	80	7.5	82	4.9			
Center lift	Weight	M	18	4.4	24	5.9	28	5.2	34	7.4	35	8.1	37	7.0	41	7.2	44	8.1	
		F	10	2.1	11	1.5	12	1.7	13	1.5	15	1.6	14	1.4	16	2.7	18	3.1	
	Heart rate	M	121	16.4	108	20.2	101	15.5	84	7.9	81	10.6	80	11.9	75	6.9			
		F	117	10.7	104	6.6	101	8.2	89	14.2	88	10.2	82	9.8	81	8.7			
Center lower	Weight	M	24	7.7	28	5.4	33	7.1	36	8.0	42	10.9	37	6.7	42	9.0	52	10.5	
		F	11	2.3	12	1.8	12	1.8	13	3.4	15	2.2	17	3.2	17	3.9	17	4.7	
	Heart rate	M	117	18.5	100	13.0	100	12.8	87	11.9	87	11.4	80	10.3	73	5.1			
		F	105	9.7	95	8.7	100	8.6	90	12.1	87	13.2	84	6.8	79	7.5			
Carry					10 s		16 s												
	Weight	M			27	9.7	34	8.6	44	12.1	45	11.5	50	14.4	56	17.1	66	15.2	
		F			14	2.7	15	2.2	20	4.7	19	3.6	20	4.8	20	4.3	27	4.7	
	Heart rate	M			109	10.8	102	13.1	93	9.3	90	14.7	77	8.2	73	7.5			
		F			108	10.9	102	14.2	86	7.0	87	6.9	84	7.0	82	5.5			
		$\bar{X}$ = mean s = standard deviation M = male F = female																	

Figuur 3.3. Maximaal acceptabele gewichten (kg) en hartslagfrequenties voor mannen en vrouwen tijdens tillen, neerzetten en dragen (bron: Ciriello & Snook, 1983).

de NIOSH richtlijn en de EGKS-richtlijn. De auteur merkt op dat er een groot verschil is tussen de beide richtlijnen. Een mogelijke verklaring voor de verschillen is gelegen in het verschil in populaties. De NIOSH-richtlijn is bestemd voor beide sexen en gebaseerd op gegevens van de beide sexen. De EGKS-richtlijn is gebaseerd op gegevens van een mannelijke populatie. (In een document van de EGKS (Nr. 4997/1/85 EN) wordt overigens gesteld dat de daarin aangegeven richtlijnen voor tillen geen onderscheid maken tussen de beide geslachten). Een andere mogelijke verklaring is het verschil in concept. De NIOSH richtlijn is gebaseerd op compressiekrachten in de lage rug, psychofysiologische en epidemiologische data en op krachteigenschappen van de populatie. De EGKS-richtlijn is voornamelijk gebaseerd op metingen van de druk in de onderbuik. In het artikel wordt tevens gesteld dat het opstellen van richtlijnen voor bepaalde werkzaamheden zorgvuldig moet gebeuren. De NIOSH-richtlijn geldt voor zowel mannen als vrouwen waarbij als Action Limit geldt het gewicht dat meer dan 75% van de vrouwen en meer dan 99% van de mannen zonder problemen kunnen tillen voor verschillende tilsituaties.

3.2.1. Modellen

In de literatuur worden modellen beschreven die zijn ontwikkeld om de capaciteit van personen te schatten aan de hand van onder andere lichaamsmaten (Mital & Ayoub, 1980);

statische krachtmetingen (Khalil et al., 1987) en isokinetische* krachtmetingen (Pytel & Kamon, 1981). In het algemeen wordt gesteld dat de maximale statische spierkracht minder goed de individuele vaardigheid met betrekking tot het tillen en dragen van lasten voorspelt dan de maximaal dynamische spierkracht.

Mital & Ayoub (1980) beschrijven een model om het tilvermogen van individuen te voorspellen aan de hand van een aantal antropometrische criteria. Opmerkelijk is dat slechts bij een beperkt aantal tilhoogten de variabele geslacht wordt meegenomen. Bij de tilafstanden "vloer tot reikhoogte" en "schouder tot reikhoogte" blijkt het geslacht geen goede voorspeller voor het maximaal acceptabele tilgewicht te zijn. In de vergelijkingen voor de overige 4 tilafstanden ("vloer-vuist", "vloer-schouder", "vuist-schouder" en "vuist-reikhoogte") komt de variabele sexe wel voor. Het model is vooral geschikt om de waarde te voorspellen voor het 50e percentiel. Bij de waarden voor het 5e en 95e percentiel is sprake van respectievelijk een overschatting en een onderschatting.

Pytel & Kamon (1981) geven een formule om te voorspellen wat de maximale dynamische tilcapaciteit van een individu is aan de hand van de variabelen dynamische tilsterkte en geslacht. Het resultaat is een vergelijking met daarin de variabelen SEX (1 = man, 2 = vrouw) en dynamische tilsterkte (DLS):

$$MDL = 295 + 0.66(DLS) - 148(SEX) \text{ (N)}$$

De formule is gebaseerd op een proef met slechts 10 mannen en 10 vrouwen die een hendel van een mini-gym omhoog moeten trekken. Het betreft derhalve geen directe meting van een tiltaak. Pytel & Kamon vinden dat de isokinetische DLS, gemeten bij een snelheid van 0.73 m/s en het geslacht samen 94.1% van de variantieverklaren. Beide geslachten geven als maximaal acceptabel gewicht 22% van de MDL-waarde aan. De auteurs concluderen hieruit dat hun vergelijking goed bruikbaar is. Inhoeverre deze methode voldoende valide en betrouwbaar is voor specifieke tiltaken is vooralsnog onduidelijk.

Ook Khalil et al. (1987) beschrijven een model om het tilvermogen van een individu te kunnen voorspellen. Zij vinden de volgende vergelijking:

$$MAW = (0.16 \times AME) + (49.8 \times SEX) - (2.36 \times F) + (4.05 \times BP)$$

Hierbij is MAW = maximum acceptabele weight in Newton (N); AME = acceptabele maximum effort (N); SEX: 0 voor vrouwen, 1 voor mannen; F = tilfrequentie (keren/min) en BP = body posture, 1 voor houdingen waarbij vooral de rugspieren worden gebruikt, 2 voor beenspieren en 3 voor armspieren). Het onderzoek betreft slechts 12 mannen en 5 vrouwen. De studie bestaat uit het vergelijken van een viertal methoden om het tilvermogen te bepalen (MAW, MDL (= maximum dynamic lifting), AME en MVC (= maximum voluntary contraction). Khalil et al. stellen dat de MVC niet geschikt is als indicator voor het tilvermogen van een mens. De AME methode die de voordelen van een statische methode heeft lijkt een veilige en simpele procedure te zijn om de MAW en MDL te schatten volgens Khalil et al. Ook voor deze methode geldt dat de variabele geslacht wordt gebruikt. Zie

* De kracht die door spieren wordt geleverd bij verkorting van die spier met constante snelheid.

figuur 3.5.

F ^A	Posture	Male				Female			
		AME		MAW		AME		MAW	
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
2	LL ^B	466.40	139.90	176.71	50.91	198.47	65.64	75.65	14.77
2	BL ^C	503.70	102.99	177.59	46.01	215.38	69.02	78.32	27.55
2	AL ^D	436.14	87.13	178.86	47.97	125.49	42.36	68.53	16.82
4	LL	455.72	103.38	162.02	44.74	194.91	50.69	74.76	14.86
4	BL	464.54	85.47	162.02	60.40	187.79	63.41	72.98	19.56
4	AL	376.03	77.73	158.40	31.92	149.52	17.40	68.19	15.53
6	LL	424.98	131.68	153.11	21.73	127.94	20.34	72.09	12.73
6	BL	470.80	87.33	160.41	49.64	168.21	32.13	67.64	14.86
6	AL	339.52	60.21	152.23	48.85	116.81	5.61	64.97	17.09

All units are in Newtons.

^AF : Frequency (lifts/min).

^BLL : Leg Lift — lifting from floor level to 76 cm above the floor with bent leg and straight back.

^CBL : Back Lift — lift from floor level to 76 cm above the floor with bent back and straight leg.

^DAL : Arm Lift — lifting from 76 cm to 127 cm above the floor.

Figuur 3.4. Maximaal acceptabele pging (AME) en maximaal acceptabele lasten (MAW) met hun gemiddelde (X) en standaarddeviatie (SD) (bron: Khalil et al., 1987).

Bishop (1987) stelt dat voor beroepen waarbij kracht belangrijk is de variabelen FFW (fat-free weight) en FFCSA (fat-free cross-sectional areas) meer valide voorspellers zijn dan de variabele geslacht. Ook Misner (1987; 1988) komt tot deze conclusie. Het vetvrije lichaamsgewicht speelt een belangrijke rol bij taken waarbij het lichaam verticaal of horizontaal moet worden verplaatst, zoals het dragen en tillen van lasten. Een grote vetmassa heeft een negatieve invloed op de prestaties. Het blijkt mogelijk een (weliswaar kleine) groep vrouwen te recruteren en te trainen die gelijk of boven het gemiddelde niveau van de mannen kunnen scoren. Vrouwen die boven het gemiddelde uitsteken zullen echter wel moeite hebben bij het evenaren van de beste mannen. Zie figuur 3.4.

Misner (1989) stelt dat traditionele fysieke prestatietests niet specifiek genoeg zijn om te recruteren. Daarvoor dient een aparte set tests te worden ontwikkeld die gerelateerd is aan de taken. Traditionele tests zijn waarschijnlijk meer geschikt voor het 'puur' meten van fysieke capaciteiten. Bij tests voor brandweertaken geven vrouwen bij de tweede keer testen een grotere verbetering van de testresultaten te zien dan mannen. Hij pleit voor een toegespitste 'on-the-job'-training voor de vrouwen, die speciaal gericht is op krachttraining voor de bovenste lichaamshelft.

Het National Institute for Safety and Health (NIOSH) heeft normen opgesteld ten aanzien van het tillen van lasten (NIOSH, 1981). In het navolgende zal de NIOSH methode worden besproken. Hierbij is gebruik gemaakt van NIOSH (1981), Weide (1983) en Chaffin & Andersson (1984). De methode geeft een veilig en maximaal tilgewicht voor tilsituaties die aan de volgende voorwaarden voldoen:

- langzaam, vloeiend uitvoeren van tilbewegingen;
- tillen met twee handen voor het lichaam zonder romp te draaien;

Variable	Male (n = 37)	Female (n = 25)
Stair climb	13.0 ± 1.9	17.6 ± 2.9
Hose couple	27.8 ± 5.0	31.9 ± 6.7
Flexed arm hang	65.0 ± 16.9	47.0 ± 20.6
Lift and carry	16.9 ± 1.4	21.1 ± 2.5
Modified stair climb	14.0 ± 2.0	23.6 ± 6.9
Ladder lift	7.9 ± 2.9	11.9 ± 4.5
Forcible entry	9.4 ± 3.4	21.3 ± 13.9
Dummy drag	8.8 ± 1.5	11.1 ± 1.6
Obstacle run	84.0 ± 8.6	103.1 ± 15.9

Values are means ± SD expressed in seconds.

Figuur 3.5. Gemiddelde en standaarddeviatie in elementen van de fysieke prestatie (physical performance items) gebaseerd op de beste score voor elke proefpersoon (bron: Misner, 1987).

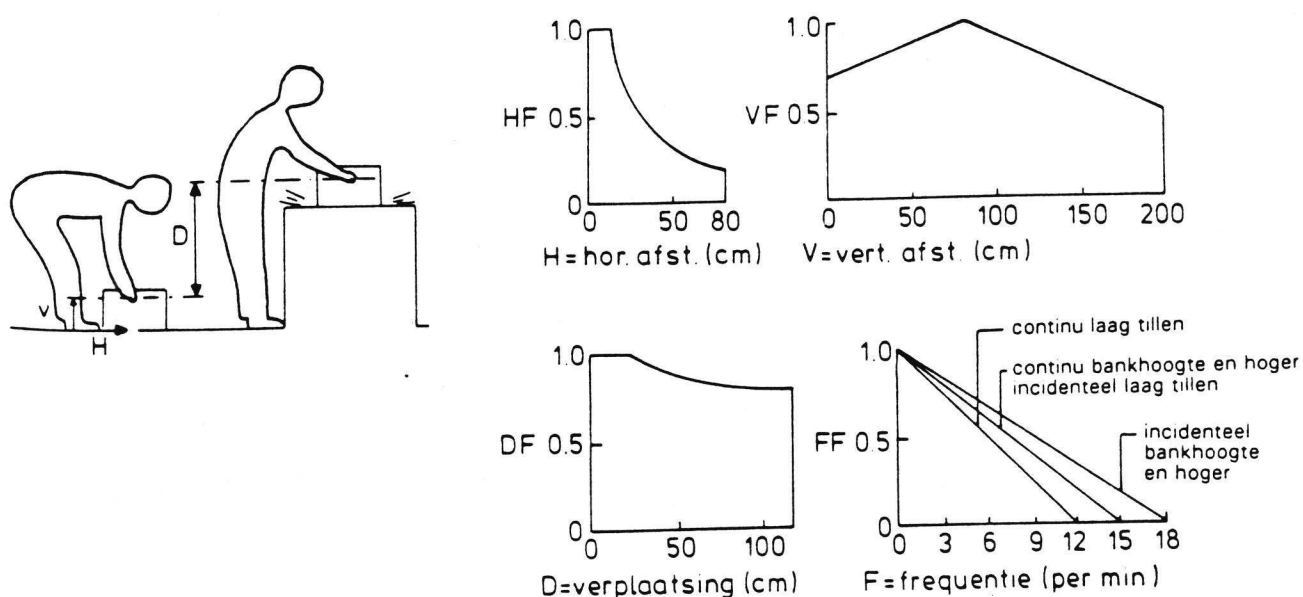
- tillen van voorwerpen met een maximale breedte van 75 cm;
- voldoende ruimte om tilbewegingen onbelemmerd uit te kunnen voeren;
- goede hanteerbaarheid van tilvoorwerpen, adequaat schoeisel en vloeroppervlak;
- gunstige werkomgeving (o.a. klimaat, licht en geluid);
- minimale neventaken met handkracht;
- indien niet wordt getild wordt rust gehouden;
- de tiller is lichamelijk fit.

In deze normen wordt rekening gehouden met de tilfrequentie (F), het actuele tilgewicht (G), de verticale verplaatsing (D), de verticale afstand tussen handen en vloer (V) en de horizontale afstand (H) van het midden van de enkels tot het midden van de twee handen in de beginpositie en de duur van de arbeid. Uitgangspunt voor de meest gunstige houding is een last van 40 kg. Op basis van voorgenoemde parameters wordt een "Action Limit" (AL) en een "Maximal Permissible Limit" (MPL) berekend. De relatie tussen F, D, V en H en de reductiefactor wordt door middel van de nomogrammen in figuur 3.6. duidelijk gemaakt. De reductiefactoren maal het uitgangsgewicht geeft de action limit.

Factor H = $(15/H)$ waarbij $15 \leq H \leq 80$ (cm)
Factor D = $(.7 + 7.5/D)$ waarbij $25 \leq D \leq 200$ (cm)
Factor F = $((1 - F/F_{\max}))$ waarbij $0 \leq F_{\max} \leq 12$ (aantal x min.⁻¹)
Factor V = $(1 - .004|V - 75|)$ waarbij $25 \leq V \leq 175$ (cm)

$AL = 40 \times (\text{Factor H} \times \text{Factor D} \times \text{Factor F} \times \text{Factor V})$ (Kg)

$MPL = 3 \times AL$



Figuur 3.6. Reductiefactoren volgens de NIOSH methode (bron: Weide, 1983).

De NIOSH methode is gebaseerd op epidemiologische, biomechanische, fysiologische en psychofysiologische onderzoeksresultaten en wordt gezien als de standaard. Diverse instanties zijn momenteel normen aan het voorbereiden. Er is onder andere een CEN-norm in voorbereiding en een algemene maatregel van bestuur van de Nederlandse overheid. Vooral nog wordt echter uitgegaan van de huidige normen. In hoeverre de bovengenoemde factoren en relaties zullen veranderen is voornamelijk onduidelijk. In de toekomst zullen derhalve mogelijk veranderingen in de checklist noodzakelijk zijn. Aangezien de NIOSH

methode algemeen geaccepteerd is en door de arbeidsinspectie gehanteerd wordt zijn op basis van voor Hoogovens IJmuiden B.V. specifieke gegevens richtlijnen af te leiden voor vrouwen.

De uitgangspunten hierbij zijn:

- frequenties zijn overeenkomstig het bij Hoogovens gehanteerde systeem voor Medische Analyse van Taken (MAP): incidenteel (1-10 per uur), vaak (10-30 per uur) en overwegend (> 30 per uur);
- een normale verdeling van aanvaardbare gewichten voor zowel mannen als vrouwen. Op basis van het gegeven dat de MPL door 25 % van de mannen en 1 % van de vrouwen en de AL door 99 % van de mannen en 75 % van de vrouwen acceptabel is, is het mogelijk voor elke combinatie van factoren een normale verdelingen te construeren;
- er wordt uitgegaan van 95% van de vrouwelijke populatie (zie hoofdstuk 2);
- een vaak voorkomende situatie is die situatie waarbij: dicht bij het lichaam wordt getild (H=15 cm), vanaf net boven de vloer wordt getild (V=25 cm); er tot op 100 cm wordt getild (D=75 cm) met drie verschillende frequenties wordt getild

gewicht	< 5 kg	5 - 10 kg	> 15 kg
frequentie			
incidenteel 1 - 10 x per uur	acceptabel		
vaak 10 - 30 x per uur		niet acceptabel	
overwegend > 30 x per uur			

Concluderend kan worden gesteld dat er niet eenduidige verschillen bestaan tussen mannen en vrouwen ten aanzien van aanvaardbare tillasten. Op basis van de NIOSH methode zijn richtlijnen afgeleid van maximaal aanvaardbare tillasten voor 95% van de vrouwen en opgenomen in de checklist.

3.3. Dragen

In het algemeen kan worden gesteld dat het gewicht dat comfortabel getild kan worden niet noodzakelijkerwijs even eenvoudig gedragen kan worden. Het maximaal te tillen gewicht zal groter zijn dan het maximaal te dragen gewicht (o.a. Ward, 1984).

In een publikatie van Henkel et al. (1983) wordt de toepasbaarheid van een tweetal formules geverifieerd. Het betreft een formule voor het energieverbruik van een werknemer bij het dragen van lasten en een formule voor het trekken en duwen van karren. De onderzoekers concluderen dat de formules de zwaarte van het werk voor de vrouw te laag inschatten en dat ze derhalve gecorrigeerd moeten worden. Zij verklaren de verschillen tussen gemeten

waarden en voorspelde waarden (met de formules) uit het feit dat vrouwen een geringere spiermassa hebben. Dat verschil tussen de geslachten ziet men als biologische bepaald en geslachtsspecifiek. Daarmee wordt voorbijgegaan aan de discussie over de graduele verschillen in spiermassa tussen mannen en vrouwen en het identiek zijn van de spieropbouw.

Een aanzet tot een psychofysische benadering van de belastbaarheid ten aanzien van het dragen van lasten is gegeven door Morrissey & Liou (1988). Ook hier bepaalt de proefpersoon welk draaggewicht onder gegeven omstandigheden maximaal is. De variabelen frequentie, omvang van de last en afstand waarover deze gedragen werd, heeft een significante invloed.

Köck (1971) geeft een aantal waarden voor de maximaal aanvaardbare gewichten van lasten tijdens dragen. Zie figuur 3.1. Als uitgangspunt voor de grenswaarden is de toelaatbare duurbelastbaarheid van het cardio-respiratoire systeem genomen en niet de maximale mechanische belasting van het bewegingsapparaat. De grenswaarden gelden voor gunstige omstandigheden en voor gezonde mannen en vrouwen in de leeftijd van 20 tot 45 jaar. Het aantal proefpersonen bedroeg in totaal 70 mannen en vrouwen. Het percentage vrouwen is onduidelijk. Daarnaast betreft het zowel werknemers als studenten. De indruk wordt gewekt dat het om 17 mannelijke werknemers, 33 mannelijke en 20 vrouwelijke studenten gaat. De verdeling van de leeftijden over de 3 categorieën proefpersonen wordt niet gegeven. Het is derhalve aan te bevelen de waarden met terughoudendheid te hanteren.

Münchinger (1979) (figuur 3.7.) en Koningsveld (1985) (figuur 3.8.) geven geen onderbouwing van hun maximaal toelaatbare gewichten. In het algemeen kan worden gesteld dat de meeste auteurs waar onder Münchinger en Koningsveld slechts rekening houden met gemiddelde mannen en vrouwen. Er wordt meestal slechts onderscheid gemaakt tussen verschillen gemaakt tussen mannen en vrouwen en niet binnen de deelpopulaties. Daarmee wordt geen recht gedaan aan de variaties in spierkracht zoals in paragraaf 2.4.3 is aangegeven.

Hettinger (1981) geeft grenswaarden voor til- en draaggewichten (figuur 3.8.). Hettinger komt tot deze waarden na een groot aantal overwegingen ten aanzien van het spier- en skeletstelsel, het cardiorespiratoire systeem, de psychomotoriek en anatomische, geslachts-specifieke gezichtspunten. Met name het bepalen van de grenswaarden voor vrouwen is gebaseerd op geslachtsspecifieke, gynaecologische overwegingen. Een methodische onderbouwing van deze waarden wordt echter niet gegeven. Hettinger stelt verder dat zijn grenswaarden een compromis zijn. In feite moet een bereik worden aangegeven gezien de (normale) verdeling van eigenschappen van mannen en vrouwen. De kans op gezondheidsschade door deze soort werkzaamheden (dragen en verplaatsen van lasten) is in wezen niet een geslachtsspecifiek probleem maar een prestatieprobleem (Hettinger, 1981). Tenslotte geeft hij aan dat de door hem genoemde grenswaarde van 15 kg voor vrouwen niet exact bepaald is maar verkregen is uit de literatuur.

Mital & Manivasagan (1983) hebben onderzocht welke last acceptabel is voor een éénhandige taak voor mannen en vrouwen. Het aantal proefpersonen bedraagt slechts 10 mannen en 5 vrouwen. De proefpersonen moesten het gewicht van de last aanpassen bij verschillende containervormen, containervolumes en afstanden. De hartslag werd gemeten en de ervaren belasting werd geschat door middel van de Borgschaal voor subjectieve belasting. De gemid-

	incidenteel tillen		enige tijd per dag tillen		frequent tillen	
leeftijd	omstandigheden ideale bezw.		omstandigheden ideale bezw.		omstandigheden ideale bezw.	
Mannen						
16-17	25	12	15	8	10	3
18-20	30	15	20	10	15	5
21-44	50	20	25	15	18	8
45 +	40	15	20	10	15	5
Vrouwen						
16-17	15	8	7	5	5	2
18-20	20	10	10	7	8	3
21-44	30	12	12	10	10	5
45+	20	10	10	7	8	3

Figuur 3.7. Voorlopige richtlijnen voor maximaal toelaatbare gewichten (kg) van lasten die met de hand moeten worden verplaatst (bron: Koningsveld, 1985).

delde hartslag varieerde van 98 tot 101 slagen/min voor de mannen en van 96 tot 101 slagen/min voor de vrouwen. In relatie tot andere publicaties werd geconcludeerd dat een hartslag van 100 slagen/min acceptabel is voor het eenhandig verplaatsen van materiaal. Mannen verplaatsten gemiddeld 9.95 kg en vrouwen 7.1 kg. De mannen verplaatsten 40% meer gewicht. Het acceptabele gewicht is omgekeerd evenredig met de verplaatste afstand en recht evenredig met het volume.

Monod & Zerbib (1985) hebben een soortgelijk experiment uitgevoerd. 5 mannen en 5 vrouwen moesten gedurende 15 minuten een karton-

Lebensalter	Zumutbare Last / kg			
	Häufigkeit des Hebens und Tragens			
	gelegentlich		häufiger	
	Frauen(1)	Männer(1,2)	Frauen(2)	Männer(2)
15 - 18 Jahre	15	35	10	20
19 - 45 Jahre	15	65	10	30
älter als 45 Jahre	15	45	10	25

Tab. 8: Begrenzung beim Heben und Tragen van Lasten
Hebkräfte für Frauen und Männer

- 1) nicht schraffiert = Grenzwerte, die im Normalfall ohne Gesundheitsgefährdung nicht überschritten werden dürfen
- 2) schraffiert = Werte, die aus ergonomischer Sicht empfohlen werden

Figuur 3.8. Grenswaarden (kg) voor het tillen en dragen van lasten voor mannen en vrouwen per leeftijdscategorie (bron: Hettinger, 1981).

nen doos met een gewicht van 7.5, 15 en 25 kg voor de vrouwen en van 15, 25 en 40 kg voor de mannen verplaatsen over 10 m. Het werktempo varieerde van 90 tot 180 verplaatsingen per uur. De resultaten laten zien dat er een duidelijke relatie is tussen de

hartslagtoename en het totale verplaatste gewicht. Wanneer de verschillende gewichten worden uitgedrukt als een percentage van het vetvrije lichaamsgewicht is er geen verschil tussen mannen en vrouwen in toename van de hartslag.

Checklist

Samenvattend wordt geconcludeerd dat de richtlijnen ten aanzien van het dragen van lasten niet eenduidig en nauwelijks onderbouwd zijn. Het tillen van lasten zal in veel gevallen meer beperkend zijn. Er wordt derhalve besloten de richtlijnen voor het dragen overeenkomstig de voorgestelde richtlijnen voor het tillen te laten zijn. Uiteraard gelden wel de in hoofdstuk 2 vermelde energetische beperkingen.

3.4. Trekken en duwen

Garg et al. (1978) vinden een significant verschil in zuurstofopname tijdens twee submaximale duwtaken. Het aantal proefpersonen in het onderzoek bedraagt echter slechts 3 mannen en 3 vrouwen.

Resultaten van het onderzoek van Pheasant & Grieve (1981) en Pheasant et al. (1982) duiden op een geringere duw- en trekkracht van vrouwen. Bij maximale statische krachtoefening op een handgreep konden vrouwen gemiddeld 74% van de kracht van mannen uitoefenen. Standaardiseerde men deze waarden voor het lichaamsgewicht, dan bedroeg het percentage 88%. Ook bleek uit het onderzoek een duidelijke richtingsafhankelijkheid van de verschillen tussen mannen en vrouwen. De handgreephoogte heeft tevens een duidelijke invloed op de verschillen in kracht tussen mannen en vrouwen.

Ayoub & McDaniel (1974) vonden duidelijke verschillen in maximale statische duw- en trekkrachten tussen mannen en vrouwen. Vooral de houding blijkt hier een belangrijke factor te zijn, zoals ook bleek uit het onderzoek van Pheasant & Grieve (1981) en Pheasant et al. (1982).

Uit data van Chaffin et al. (1983) blijkt dat vrouwen en mannen verschillen in hun maximale statische duw- en trekkracht. De vrouwen beschikken gemiddeld over respectievelijk 47% en 61% van de kracht van mannen. Bij dit onderzoek is de handgreephoogte niet gestandaardiseerd naar de lichaamslengte.

Davis & Troup (1964) kunnen op grond van metingen van de intra-abdominale druk geen verschillen aantonen tussen mannen en vrouwen. Aangezien mannen en vrouwen een gelijke absolute belasting zijn opgelegd, lijken deze resultaten tegenstrijdig te zijn met het voorgaande. Er kan worden verondersteld dat vrouwen relatief zwaarder belast zijn dan mannen. Mogelijk is de intra abdominale druk een slechte voorspeller van de belasting tijdens duwen en trekken.

Ayoub et al. (1980) geven een overzicht van onderzoek naar trek- en duwkracht van mannen en vrouwen. Daarbij wordt niet aangegeven dat er verschillen zijn tussen mannen en vrouwen en dus ook niet hoe groot.

Wel wordt een aantal onderzoeken aangehaald waarin tegenstrijdige beweringen zijn te vinden t.a.v. factoren die de uitgeoefende trek- en duwkrachten bepalen. Zo heeft de ene

			One Push Every													
			15 s		22 s		1 min		2 min		5 min		30 min		8 h	
			$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s
7.6-m push	Initial Force	M	28	4.3	31	6.3	41	9.9	41	10.7	43	8.9	44	10.0	52	13.0
		F	19	3.5	20	3.5	23	5.1	23	3.7	26	4.4	27	5.1	29	5.4
	Sustained Force	M	15	4.5	19	5.3	24	7.4	25	7.8	28	6.6	29	7.6	35	9.6
		F	10	2.9	11	3.0	13	4.3	13	3.9	14	3.8	15	4.7	19	5.4
7.6-m push	HR	M	127	2.6	120	15.8	107	18.0	99	11.6	81	9.2	74	6.1		
		F	136	15.3	128	12.9	107	13.8	96	7.8	84	6.4	80	6.4		
30.5-m push	Initial Force	M					29	7.1	32	7.1	38	7.3	37	9.3	47	11.4
		F					19	4.1	21	3.7	23	3.5	24	3.7	28	4.7
	Sustained Force	M					16	5.4	19	5.4	22	5.5	25	7.1	29	4.9
		F					10	3.1	12	4.0	12	4.1	13	3.4	17	4.7
30.5-m push	HR	M					126	2.4	111	15.2	97	14.5	77	8.4		
		F					137	16.4	121	10.2	96	12.2	85	7.5		

$\bar{X}$ = mean
s = standard deviation.
M = male
F = female

Figuur 3.9. Maximaal acceptabele krachten en hartslagfrequenties voor mannen en vrouwen tijdens het duwen en trekken van lasten bij verschillende hoogtes en afstanden (bron: Ciriello & Snook, 1983).

auteur gevonden dat lichaamsgewicht een belangrijke variabele is (Ayoub & McDaniel, 1974) en een andere auteur dat het geen goede voorspellende variabele is (Kroemer, 1974). Strindberg & Peterson (1972) vonden dat een persoon gemiddeld een duwkracht kan ontwikkelen van ongeveer 80% van zijn/haar lichaamsgewicht. Zij maten de kracht die nodig was om een wagentje te laten rollen. Kroemer beweert dat de uitgeoefende trek- of duwkracht afhankelijk is van de werkhouding, de ondergrond en de keten van lichaamsdelen waardoor de kracht wordt geleid. Zo kan het zijn dat iemand die fysiek sterk is toch slechts een geringe trek- of duwkracht opbrengt vanwege het ontbreken van een goede lichaamsondersteuning.

De enige getallen die zijn gevonden komen uit Ciriello & Snook (1983) (figuur 3.10.). Het aantal proefpersonen is gering, namelijk 12 vrouwelijke en 10 mannelijke industriële werknemers. De zwaarten voor de beginkracht en de volhoudkracht voor vrouwen zijn significant lager dan die voor mannen. De response op de cardiovasculaire belasting gemeten als de hartslag, is voor mannen en vrouwen gelijk (zie ook bij tillen). Uit de tabel blijkt dat de hoogte van het aangrijppunt vooral van invloed is op de initiële kracht die wordt uitgeoefend.

Checklist

Concluderend kan gesteld worden dat er geen eenduidige relatie tussen mannen en vrouwen voor wat betreft de maximale statische duw- en trekkracht bestaat. Vrouwen kunnen in ieder geval beduidend lagere maximale statische duw- en trekkrachten leveren. Deze lijkt echter sterk met de houding samen te hangen.

3.5. Conclusies

Uit de onderzoeken naar verschillen tussen mannen en vrouwen met betrekking tot het presteren op taken als tillen, dragen, trekken en duwen komt eenduidig naar voren dat de gemiddelde vrouw minder presteert dan de gemiddelde man. Er komt ook duidelijk naar

voren dat er een grote spreiding is tussen mannen onderling en vrouwen onderling.

Uit het onderzoek naar modellen om tilvermogen e.d. te voorspellen blijkt dat de variabele geslacht niet in alle gevallen een goede voorspeller is. Bij een aantal modellen komt geslacht als variabele niet voor. In diverse publikaties wordt aangegeven dat het vetvrije lichaamsgewicht de bepalende variabele is bij taken als tillen, dragen, duwen en trekken. Dit zijn taken waarbij het lichaamsgewicht van de persoon moet worden verplaatst. Het vetvrije lichaamsgewicht is onafhankelijk van de variabele geslacht te bepalen. Aangezien vrouwen gemiddeld meer vetmassa hebben dan mannen is er sprake van een grote overlap tussen de groep vrouwen en de groep mensen met een relatief laag vetvrij lichaamsgewicht.

Bij het geven van richtlijnen voor maximaal acceptabele tilgewichten, draaggewichten en trek- en duwkrachten moeten derhalve met de nodige terughoudendheid worden betracht. Onderzoeken hebben uitgewezen dat variabelen als de tilafstand, de tilhoogte, de afmetingen van de last en de tilfrequentie belangrijk zijn bij het bepalen van het maximaal aanvaardbare tilgewicht. Bij dragen komt de horizontale afstand als belangrijke factor erbij. Bij trekken en duwen blijken de hoogte van de handgreep, de afstand en de frequentie belangrijk te zijn. Ook worden variabelen als de werkhouding, de ondergrond en de weg door het lichaam van de uit te oefenen kracht genoemd. Bij het geven van een richtlijn moet duidelijk zijn welke waarde de diverse variabelen hebben. De in deze literatuurstudie gepresenteerde waarden zijn veelal gebaseerd op kleine onderzoekspopulaties. Ook worden in sommige publikaties waarden gegeven voor de industriële populatie die zijn gebaseerd op onderzoeksgegevens over andere populaties, bijvoorbeeld studenten.

Daarnaast is in een aantal onderzoeken aangetoond dat de aanbevolen waarden voor maximaal acceptabele gewichten taakspecifiek zijn. Een auteur beveelt zelfs aan per taak te onderzoeken welke gewichten voor de werknemers acceptabel zijn.

Het verdient aanbeveling de in de literatuur aanbevolen maximaal acceptabele gewichten als richtlijn te hanteren en niet als norm. Een deskundige kan eventueel voor individuele gevallen de richtlijn nader bekijken.

4. Omgevingsfactoren

4.1. Inleiding

Omgevingsfactoren welke voor het individu van belang zijn in verband met het functioneren in arbeidssituaties zijn onder andere licht, geluid, klimaat, stof, vibraties, geur enz. In dit hoofdstuk komen temperatuur (hitte) en chemische stoffen aan de orde daar verondersteld kan worden dat deze factoren in produktiefuncties en onderhoudsfuncties binnen de staalindustrie het meest relevant zijn. De relatie tussen zwangerschap en omgevingsfactoren zal in hoofdstuk 6 aan de orde komen.

4.2. Temperatuur*

Uit onderzoek blijkt dat bij het beoordelen van eventuele verschillen in reactie op hittebelasting tussen mannen en vrouwen rekening gehouden moet worden met verschillende factoren (o.a. Shapiro et al., 1981). Een van deze factoren is de relatieve vochtigheid tijdens de hitte expositie. Men maakt derhalve onderscheid in droge hitte en vochtige hitte.

Een tweede factor is de mate van gewenning aan hittebelasting. Niet geacclimatiseerde vrouwen reageren duidelijk ongunstiger op hittebelasting dan niet geacclimatiseerde mannen (Kamon, 1978; Shönfeld et al., 1978).

Een derde factor is de lichamelijke verschillen tussen mannen en vrouwen zoals verschillen in lichaamsoppervlak, gewicht, vetgehalte en aerobe capaciteit (VO_2 max.). Ook de cardiovasculaire verschillen zoals de hoeveelheid bloed in het lichaam spelen een rol.

Bovendien wordt uit het onderzoek van Shapiro et al. (1981) duidelijk dat de wijze waarop de gemeten grootheden worden uitgedrukt van belang is. Er zijn geen verschillen gevonden tussen geacclimatiseerde mannen en vrouwen in metabole warmteproductie of in warmtewisseling door straling en convector of zweetverdamping wanneer men deze uitdrukt per eenheid lichaamsgewicht. Per eenheid lichaamsoppervlak uitgedrukt blijkt echter de zweetverdamping bij vrouwen 9-13 % ($P < 0,05$ in alle situaties van droge hitte en 80 % celvochtigheid bij 32°) lager te liggen met name onder droge hitte. Ook de warmteafgifte door straling en convector blijkt bij expositie aan droge hitte bij vrouwen, uitgedrukt per eenheid lichaamsoppervlak 4-6 % lager te liggen dan bij mannen.

In het algemeen kan men stellen dat vrouwen wat beter bestand zijn tegen vochtige hitte en minder goed bestand zijn tegen droge hitte dan mannen.

In droge hitte vindt men bij vrouwen hogere waarden voor hartslagfrequentie en kerntemperatuur dan bij mannen. Deze waarden zijn bij vrouwen lager dan bij mannen tijdens expositie aan vochtige hitte. Men schrijft dit verschil toe aan de bij vrouwen hogere verhouding lichaamsoppervlak/gewicht. Dit is een voordeel in vochtige warmte en een nadeel in droge warmte.

Naar de huidige inzichten wordt de verschillende reacties op hitte-arbeid bij mannen en vrouwen niet primair toegeschreven aan sexe-verschillen, maar aan daarmee gepaard gaande verschillen in lichaamsbouw en conditie. Een man en een vrouw met identieke lichaamsafmetingen, VO_2 max. of vetgehalte zullen waarschijnlijk ook identiek reageren op een bepaalde inspanning in een warme omgeving. Bij het beoordelen van de geschiktheid voor hitte-arbeid

* Samengesteld uit bijdragen van A.J. Boliijn, Hoogovens, IJmuiden & R. Hagen

van mensen zullen een aantal grootheden in beschouwing genomen moeten worden. Havenith (1985) geeft daarbij de volgende opsomming:

- a. mate van acclimatisatie;
- b. lichamelijke conditie uitgedrukt in VO_2 max. en/of zuurstof pols VO_2 hartslagfrequentie;
- c. antropometrische gegevens zoals gewicht, lengte, lichaamsoppervlak, huidploidikte, vetpercentage, lichaamsdichtheid en lichaamsinhoud;
- d. plasma volume en plasma osmobiliteit.

Sexeverschillen komen vooral tot uiting in de waarden genoemd in de punten b en c is de parameter "sexe" van gering belang om deze als afzonderlijke grootheid op te voeren aangezien:

- in voorgaande paragrafen reeds is aangegeven dat de gemiddelde waarden voor een aantal antropometrische gegevens en de waarden waarin de lichamelijke conditie uitgedrukt wordt over het algemeen lager zijn voor vrouwen dan voor mannen zal duidelijk zijn dat tijdens het uitvoeren van dezelfde arbeid met eenzelfde intensiteit onder dezelfde klimatologische omstandigheden vrouwen zwaarder belast worden dan mannen (NIOSH, 1986);
- de meeste adviezen voor toelaatbare expositietijden afhankelijk van energetische zwaarte van het werk, de kleding en de klimatologische omstandigheden gebaseerd zijn op gegevens voor mannen, dient de nodige voorzichtigheid in acht te worden genomen bij het laten werken van vrouwen onder warme omstandigheden. Dit geldt met name in situaties waarin incidentele blootstelling aan warmte optreedt omdat dan geen gewenning ontstaat;
- ook bij mannen een duidelijke variatie in lichaamsafmetingen en fysieke conditie kan bestaan vindt men in de literatuur enkele aanbevelingen voor eisen waaraan mannen moeten voldoen om inzetbaar te zijn in hitte-arbeid. Zo noemt de NIOSH een VO_2 max. van minimaal 2,5 l O_2 /min. omgerekend naar een standaardman van 75 kg betekent dit relatief ca. 33 ml O_2 /kg/min. In hoeverre deze laatste waarden ook overdraagbaar is naar vrouwen, hetgeen dan absoluut gezien voor een standaardvrouwen van 65 kg op 2,16 l O_2 /min. zou neerkomen is uit de literatuur niet gebleken.

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat er verschillen tussen mannen en vrouwen bestaan voor wat betreft de reactie op hittebelasting. Deze verschillen hangen echter sterk samen met andere factoren zoals antropometrie, gewenning en fysieke conditie.

Checklist

Op basis van de WBGT-index (Wet Bulb Globe Temperature) is het mogelijk een voor Hoogovens IJmuiden B.V. specifieke richtlijn af te leiden voor blootstelling aan hitte. Deze specifieke index sluit aan bij het door Hoogovens gebruikte MAT-systeem. In het navolgende zal kort deze afleiding worden beschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van Brief & Confer (1976), Ramsey (1987) en Bolijn (ongedateerd).

Voor verschillende combinaties van de tijdsduur: 0%, 25%, 75% en 100% (gedefinieerd als de werk/rust-verhouding in % van de duur van het werk) en de mate van inspanning: rust, licht (<234 Watt), gemiddeld (234-409 Watt) en zwaar (410-585 Watt) kunnen WBGT-indici worden afgeleid. Vooropgesteld zij echter dat de WBGT gemeten kan worden op de werkplek. Gecorrigeerd voor sexe (- 1 °C) levert dit de volgende waarden:

Tabel 2. Normen voor maximaal toelaatbare hittebelasting in °C volgens de WBGT-index voor vrouwen (vrij naar: Brief & Confer (1976), Ramsey (1987) en Bolijn (o.g.)).

		Frequentie van piekbelastingen (Mat Nr. 102 en 103)			
		0	1	2	3
Energetische	0	30,5	29,4	28,9	28,3
Klassering	1	29,4	29,4	26,3	25,0
MAT nr 101	2	28,9	26,3	24,2	24,2
	3	28,3	25,0	24,2	23,3

De WBGT index van de betreffende werkplek dient te worden gemeten.

4.3. Chemische stoffen*

Het blijkt moeilijk te zijn definitieve conclusies over de extra risico's van chemische stoffen voor vrouwen (afgezien van de risico's voor de voortplanting) te trekken uit de beschikbare literatuur. De te onderzoeken stof komt in de praktijk zelden onder vergelijkbare condities voor: nu eens wordt de stof in combinatie met andere chemicaliën gebruikt, dan weer onder andere belastende omstandigheden als hitte of grote lichamelijke inspanning. De wetenschappelijke kennis is vooral gebaseerd op dierproeven. Voorzover het onderzoek op mensen betreft, zijn het epidemiologische onderzoeken waarbij de vergelijkbaarheid van de blootstelling van verschillende groepen een probleem is voor het trekken van conclusies over de onderzochte stof. Vrouwen kunnen door de traditionele taakverdeling in de privésfeer, bloot staan aan een veel hogere dosis van stoffen die zowel in de schoonmaakmiddelen die thuis gebruikt worden als in chemische middelen op het werk voorkomen (Kruschwitz, 1986).

Begin jaren tachtig is in opdracht van het Directoraat Generaal voor de Arbeid/Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid een uitgebreide literatuurstudie uitgevoerd naar de (extra) risico's van chemische stoffen voor vrouwen in het beroep (Stijkel et al., 1983).

De studie had betrekking op vijf vragen:

1. risico's voor vrouwen afwijkend van die voor mannen, voorzover niet samenhangend met de voortplanting of geslachtsorganen;
2. risico's alleen voor vrouwen bekend, niet samenhangend met de voortplanting of geslachtsorganen;
3. risico's ten aanzien van de geslachtsorganen (o.a. menstruatiestoornissen);
4. risico's voor de zwangerschap en het ongeboren kind;
5. risico's voor de zuigeling via de borstvoeding.

De resultaten van de studie waren aanleiding om met betrekking tot de laatste twee vragen in de daarop volgende jaren een uitgebreid onderzoekprogramma op te zetten. De eerste drie risico's bleken volgens deze studie niet heel duidelijk op te treden. De onderzoekers

* S. Vaas, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden.

concluderen dat individuele verschillen (bijvoorbeeld huidopbouw, relatieve vetmassa) veel belangrijkere factoren zouden kunnen zijn dan sexe. Bij de preventie - afgezien van de preventie bij zwangerschap - van schadelijke blootstelling is sexe niet het belangrijkste criterium.

De conclusies die ten aanzien van zwangerschap, het ongeboren kind en de zuigeling uit dit en ander onderzoek naar voren zijn gekomen, worden hieronder bij hoofdstuk 6 behandeld. In deze paragraaf wordt kort ingegaan op de risico's die niet samenhangen met de voortplanting.

Theoretisch is een verschil in gevoeligheid voor chemische stoffen tussen mannen en vrouwen te verwachten op grond van verschillen in:

- opname van stoffen; vrouwen hebben een dunnere huid dan mannen;
- retentie en verdeling van stoffen; vrouwen hebben een grotere vetmassa dan mannen (normaal bij 20 jarige vrouwen 20 - 25% van het totale lichaamsgewicht, bij 20 jarige mannen 10 - 15%);
- omzetting(snelheid) van stoffen; van enkele stoffen is een verschil in omzetting bekend, maar dat kan zowel een verhoging als een verlaging van de toxiciteit betekenen; een algemeen principe is niet op te stellen.

Over verschillen in gevoeligheid in de werkingsplaats van de chemische stof is weinig bekend. Voorzover verschillen verondersteld worden op te treden, worden deze in verband gebracht met een verschil in hormoonbalans.

Specifiek voor vrouwen bekende risico's, komen met name voort uit onderzoek bij vrouwen met een traditioneel "vrouwenberoep". Verwacht wordt dat mannen in ditzelfde werk vrijwel dezelfde risico's zullen lopen. Aangezien het in het onderhavige onderzoek juist niet om bovengenoemd soort werk gaat, blijven deze verschillen in het onderstaande buiten beschouwing.

Risico's ten aanzien van de geslachtsorganen komen in deze paragraaf alleen aan de orde voorzover ze niet een samenhang hebben met de voortplanting. Menstruatiestoornissen hoeven bijvoorbeeld geen invloed te hebben op de voortplanting, maar kunnen desondanks klachten veroorzaken.

Van de navolgende stoffen zijn bij blootstelling beneden de MAC-waarden desondanks risico's voor vrouwen te verwachten (Arbeidsinspectie, 1981)(afgezien van die verbandhoudend met de voortplanting). Voorzover veranderingen van de MAC-waarden zijn doorgevoerd in 1986 (Arbeidsinspectie, 1986) wordt dat in de onderstaande opsomming besproken. Een belangrijke kanttekening geldt ten aanzien van MAC-waarden. Zij berusten veelal op schattingen van risico's bij blootstellingen. Ze dienen te worden gezien als pragmatische besluiten die in de tijd kunnen worden bijgesteld. MAC-waarden dienen derhalve met de nodige voorzichtigheid te worden betracht.

Cadmium

Cadmium heeft zeer waarschijnlijk een extra risico voor vrouwen - bij de MAC waarde, geldend begin jaren tachtig - er is met name een grotere kans op stoornissen aan de nierfunctie. De MAC(tgg)-waarde van 1981: 0,05 mg/m³ is in 1986 op 0,02 mg/m³ gesteld. De stof is nog in behandeling.

Zwavelkoolstof

Deze heeft bij blootstelling beneden de MAC(tgg)-waarden (20 ppm en 60 mg/m³) waarschijnlijk een risico, het kan menstruatiestoornissen veroorzaken (afgezien van de risico's voor zwangerschapsvergiftiging en miskramen). De MAC waarden zijn in 1986 niet aangepast, maar de stof is wat betreft de toegestane blootstellingsconcentratie nog in behandeling.

Anorganisch lood

Deze (en verbindingen) heeft extra risico's voor vrouwen bij de MAC-waarde (0,15 mg/m³) bij de vorming van hemoglobine. De MAC-waarde is in 1986 niet aangepast. Deze grenswaarde is volgens de MAC-lijst uit 1986 voldoende onderbouwd. Tussentijds onderzoeksresultaten hebben niet aangetoond dat er een extra risico voor vrouwen bestaat.

Metallisch kwik

Dit heeft - bij de ongewijzigde MAC waarde 0,05 mg/m³ - mogelijk risico's, blootstelling kan tot menstruatiestoornissen leiden. Deze grenswaarde is volgens de MAC-lijst 1986 voldoende onderbouwd.

Caprolactam

Er zijn zwakke aanwijzingen dat blootstelling aan Caprolactam (een kunststofmonomeer) menstruatiestoornissen kan veroorzaken. De MAC(tgg)- waarden zijn: bij damp 5 ppm en 20 mg/m³, bij stof 1mg/m³, deze waarden zijn in 1986 niet aangepast. De stof is nog in behandeling.

De onderzoekers hebben op grond van het onderzoek van Stijkel et al. (1983) de overheid aanbevolen om de MAC-waarden (voor mannen en vrouwen) bij te stellen op het laagste niveau dat voor mannen of vrouwen geldt.

De literatuurstudie naar toxische stoffen beperkt zich tot specifieke arbeidssituaties buiten de staalindustrie. Voor vrouwen zijn, vanwege de chemische blootstelling in die arbeidssituaties de volgende beroepen, waarschijnlijk bedreigend: medische beroepen, de farmaceutische industrie; de schoonheidsverzorging en kapsalons en de rubberindustrie. In al deze arbeidssituaties en in enkele andere zijn er overigens meer risico's voor de voortplanting.

De kans dat een vergelijkbare soort blootstelling in de staalindustrie voor komt, wordt klein geacht. Mogelijk is er op enkele werkplekken kans op blootstelling aan rubberchemicaliën. Uit het voorgaande volgt dat er ten aanzien van de staalindustrie nauwelijks conclusies te trekken zijn op basis van empirisch onderzoek. Er is derhalve behoefte aan nader wetenschappelijk onderzoek.

Een algemeen aandachtspunt is wellicht dat de beschermingsmiddelen tegen blootstelling aan chemische stoffen (toxisch voor mannen en vrouwen) de vrouwen goed passen.

Conclusie t.a.v. de checklist

Op basis van de beperkte omvang van onderzoek naar de invloed van chemische stoffen heeft men niet kunnen aantonen dat er extra risico's voor vrouwen bestaan. Gekozen is voor een pragmatische handelwijze door uit te gaan van de geldende MAC-waarden. Bij aanhouding van de geldende MAC-waarden is er onvoldoende reden om aan te nemen dat vrouwen extra risico's (niet verband houdend met de voortplanting) lopen bij blootstelling aan chemische stoffen. Individuele verschillen zoals huidopbouw en relatieve vetmassa lijken relevanter. Bij

een check van de arbeidsplaats voordat vrouwen daar worden geplaatst, is een pragmatisch uitgangspunt vooralsnog vast te houden aan de algemene (voor mannen en vrouwen) geldende arbeidshygiënische normen, zoals uitgedrukt in de geldende MAC-waarden. Beschermende kleding en andere persoonlijke beschermingsmiddelen moeten goed passend zijn.

5. Sociaal-psychologische factoren

5.1. Inleiding

Verschillen tussen mannen en vrouwen zijn ook in de psychologie onderzocht. Dit gebeurt zowel op individueel niveau alsook met betrekking tot het functioneren in groepen. In de onderhavige literatuurstudie is gebleken dat vooral de aspecten cognitie en stress relevante factoren zijn.

5.2. Cognitie*

In deze paragraaf is de literatuur over cognitieve verschillen tussen mannen en vrouwen samengevat. In termen van het belasting - belastbaarheidsmodel zou men van "cognitief verwerkingsvermogen" kunnen spreken. Er is vrij veel onderzoek gedaan naar de verschillen tussen mannen en vrouwen in cognitieve vaardigheden. Het betreft onderzoek in experimentele testsituaties of grootschalige schoolonderzoeken. Het is derhalve moeilijk de resultaten van dit onderzoek naar praktijktoepassingen te vertalen. De resultaten van onderzoek variëren per cognitiefactor of schoolprestatiefactor en daarbinnen weer vaak per specifieke operationalisatie in een test- of examenopdracht. Bij een opdracht in de praktijk, bijvoorbeeld in een werksituatie, zijn er bijna altijd compensatiemogelijkheden voor cognitieve vaardigheden die de werknemer in mindere mate heeft. In het onderstaande wordt niettemin een overzicht van onderzoeksresultaten gegeven en wordt een poging gedaan deze op de betekenis voor de praktijk te evalueren.

In de eerste paragraaf worden de resultaten van de belangrijkste onderzoeken behandeld. In de tweede subparagraaf wordt uitvoeriger ingegaan op de resultaten van een betrekkelijk recente meta-analyse, uitgevoerd op zeer vele empirische resultaten van onderzoeken naar sexeverschillen bij ruimtelijk inzicht en (mogelijk daarmee samenhangend) wiskundeprestaties en prestaties in natuurwetenschappelijke vakken ("science"). Een nadere analyse van het cognitieve proces dat tot die resultaten leidt brengt een verklaring van de gevonden verschillen naderbij. Zo'n procesverklaring blijkt nuttiger dan de globale "nature" versus "nurture" theorieën. Dat die niet veel nieuwe informatie opleveren blijkt in de derde subparagraaf.

Het betoog mondt uit in een conclusie met betrekking tot mogelijk te checken aspecten in de werksituatie in de productie in de staalindustrie waarin tot dusverre geen of weinig vrouwen hebben gewerkt.

Voorzover in de aangehaalde studies gebruik gemaakt wordt van significantieniveaus om verschillen tussen individuen aan te geven, moet het volgende bedacht worden. Bij onderzoek naar verschillen in populaties wordt een significant verschil reeds bij kleine verschillen tussen de gemiddelden waargenomen indien er sprake is van een omvangrijke steekproef. Er hoeft dan geen substantieel verschil te zijn tussen beide gemiddelden. Inhoeverre een afhankelijke factor verklaard wordt door een onafhankelijke factor wordt beter uitgedrukt door middel van

* J.G. Kroeze, Hoogovens, Ijmuiden & S. Vaas, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden.

het verklaarde deel van de variantie.

Guilford (1967) heeft een poging gedaan een lijst samen te stellen van intelligentiefactoren - uit zijn "structure of intellect" model - waarop sexegerelateerde verschillen gevonden zijn. De resultaten van die poging zijn in de volgende lijstjes opgesomd.

1. Vrouwen zouden beter scoren op:
 - Reasoning (een factor uit de Primary Mental Ability Test van Thurstone & Thurstone 1949, te vertalen als "logisch denken");
 - Opposites (tegenstellingen);
 - Verbal Analogies (analogieën);
 - Wechsler Similarities (gelijkvormigheid);
 - Digit Symbols (cijfer symbolen);
 - Memory for words (geheugen voor woorden);
 - Word Fluency (woordenschat);
 - Ideational Fluency (ideeënschat);
 - Expressional Fluency (uitdrukkingsvaardigheid);
 - Symbol Identities (overeenkomsten tussen symbolen).
2. Mannen zouden beter scoren op:
 - Street Gestalt Completion (aanvulling van ruimtelijke figuren);
 - G-Z Spatial Oriëntation (ruimtelijke oriëntatie);
 - G-Z Spatial Visualization (ruimtelijk voorstellingsvermogen);
 - Proteus Maze (een doolhofachtige opdracht);
 - Math Problem (wiskundige problemen);
 - Gottstaldt Figures (een opdracht die op ruimtelijk inzicht aanspraak doet).

Een standaardwerk over verschillen in cognitieve vaardigheden tussen mannen en vrouwen is dat van Maccoby & Jacklin (1974). Uitkomsten uit hun onderzoek zijn:

- meisjes zijn over het algemeen beter in verbale intelligentie vanaf 10 à 11 jaar;
- jongens zijn vanaf de vroege adolescentie beter in visueel ruimtelijk inzicht dan meisjes; een zelfde verschil is gevonden in prestaties op wiskunde-toetsen, vanaf het 12 à 13 levensjaar, in de jaren daarvoor zijn er nauwelijks verschillen;
- in het algemeen worden er geen sexe-gerelateerde verschillen gevonden in algemene intelligentie, geheugen, conceptuele taken en redeneren, hoewel meisjes voor het 7e levensjaar vaak iets hoger scoren op tests die algemene intelligentie meten.

Het werk van Maccoby & Jacklin is het meest geciteerde op het gebied van sexe-gerelateerde verschillen. Het onderzoek is echter niet zonder methodologische kritiek gebleven (zie bijvoorbeeld Block, 1976). Een van de kritiekpunten is dat geen onderscheid wordt gemaakt tussen intelligentie- en schoolvorderingentests.

Hakstian & Catell (1975) vermelden gegevens over verschillen die zijn gevonden ten aanzien van intelligentiefactoren van Thurstone & Thurstone (1949), de "Primary Mental Abilities". Enkele gegevens uit deze publikatie:

- vrouwen halen veelal betere resultaten op de volgende factoren: word fluency (woordenschat), perceptual speed (op waarneming gebaseerde snelheid), speedy manual and finger dexterity (hand- en vingervlugheid), en memory (geheugen). Met betrekking tot de laatste factor "memory" bestaat onduidelijkheid over het verschil tussen de sexen;
- mannen presteren over het algemeen beter op spatial ability en closure taken (ruimtelijk inzicht);

- er zijn geen verschillen gevonden op de verbale factor, op numerical ability tests (rekenvaardigheid) en op algemene intelligentie;
- met betrekking tot de factor reasoning (logisch denken) zijn de gegevens tegenstrijdig.

Sherman (1978) bespreekt op grond van een literatuurstudie het al dan niet bestaan van sexe-gerelateerde verschillen op algemene intelligentie, verbale begaafdheid, ruimtelijke begaafdheid, wiskunde en probleemoplossend vermogen. Zij komt tot de volgende conclusies:

- meisjes scoren hoger op verbale intelligentie, hoewel het verschil meestal klein is; bovendien zijn er tekenen dat sexe-gerelateerde verschillen op verbaal gebied cultuur gebonden zijn;
- mannen en jongens scoren vaak significant hoger op ruimtelijk inzicht; de grootte van de verschillen zijn meestal klein;
- er bestaat algemene overeenstemming over het feit dat er geen sexe-gerelateerde verschillen aanwezig zijn op algemene intelligentie; geen verschillen zijn er in wiskundig inzicht tot de leeftijd van 12 à 13 jaar, indien er bij uitzondering wel verschillen op wiskundig inzicht gevonden worden, houden die in dat meisjes beter scoren;
- de veel gehoorde veronderstelling dat vrouwen en meisjes bij het oplossen van problemen minder analytisch te werk gaan dan mannen en jongens wordt niet bevestigd door resultaten van empirisch onderzoek.

Uit deze bloemlezing van overzichtswerken wordt duidelijk dat er geen consensus t.a.v. verschillen in cognitieve vaardigheden in het algemeen bestaat. Dat wordt ook geconcludeerd in een recente overzichtspublikatie (Anderson, in: Baker, 1987).

5.2.1. Ruimtelijk inzicht, wiskunde en natuurwetenschappen

Vrij consistent komt evenwel uit de literatuur naar voren dat vrouwen beter scoren op verbale opdrachten en mannen beter op ruimtelijke opdrachten en (mogelijk daarmee samenhangend) betere schoolprestaties hebben in wiskunde en natuurwetenschappelijke vakken alsmede beter scoren op technische tests. Aan mensen die willen werken in produktie- en onderhoudsafdelingen in de staalindustrie worden eisen gesteld die verband kunnen houden met de factor Ruimtelijk inzicht en wat daar mogelijk mee samenhangt. Daarom gaan we in het onderstaande kort in op een meta-analyse die met betrekking tot gegevens uit onderzoek (op zeer grote populaties in de VS) naar die factor is uitgevoerd. (Linn & Petersen, in: Hyde & Linn, 1986)

Een meta-analyse is een kwantitatieve statistische methode voor het combineren van resultaten uit verschillende empirische onderzoeken over een zelfde onderwerp. De studie werd ondernomen om de vaak geponeerde hypothese te toetsen dat sexe-verschillen in ruimtelijk inzicht ten grondslag liggen aan sexe-verschillen in prestaties in wiskunde en natuurwetenschappelijke vakken (science). De auteurs vergelijken gegevens over de aard en de omvang van sexe-verschillen in ruimtelijk inzicht met die over verschillen in prestaties in wiskunde en science. Zij vergelijken ook gegevens met betrekking tot de leeftijden waarop deze verschillen zich voor het eerst voordoen.

Ruimtelijk inzicht wordt in deze studie onderverdeeld in:

- ruimtelijke waarneming (spatial perception, SP);

- voorstellingsvermogen van het effect van het roteren van een figuur (mental rotation, MR);
- ruimtelijk voorstellingsvermogen (spatial visualisation, SV).

Voor de eerste twee aspecten werd een significant verschil tussen mannelijke en vrouwelijke proefpersonen gevonden: mannen scoren hoger. Voor het laatste aspect bestaat een klein, niet significant verschil in dezelfde richting. De verschillen zijn aanwezig vanaf de leeftijd dat ze gemeten kunnen worden en veranderen niet in de adolescentie. De gevonden verschillen worden procesmatig verklaard door drie mogelijkheden:

- verschil in aantal verwerkingsstrategieën waarover beschikt kan worden;
- verschillen in selectie van strategie, bijvoorbeeld een strategie die gebaseerd is op analogieën is minder goed dan een die op analytisch denken is gebaseerd;
- verschillen in effectiviteit van toepassing van verwerkingsstrategieën.

Ervaring wordt als belangrijke achterliggende variabele gezien: ervaring betekent immers brede kennis over de effectiviteit van strategieën.

Onderzoeken naar verschillen in prestaties op wiskunde-tests onderscheiden verschillende facetten die samengevat kunnen worden in de factoren: rekenen en probleem oplossen.

Vrouwen zijn beter in rekenen tot de leeftijd van 17 jaar, daarna is er geen noemenswaardig verschil. Mannelijke proefpersonen ouder dan 14 jaar scoren hoger in probleem-oplossen, tenminste als de factor "gevolgd onderwijs" niet constant wordt gehouden.

Bij een analyse van de cognitieve processen blijkt dat:

- mannen beter scoren als het probleem met meetkundige kennis, "proportional thinking" of met meten opgelost kan worden;
- vrouwen doen het beter als rekenvaardigheid in het geding is;
- mannen zijn beter als uit een aantal alternatieven de juiste bewerking gekozen moet worden, maar zij maken meer rekenfouten;
- vrouwen maken minder reken- en overschrijffouten dan mannen;
- vrouwen beantwoorden een vraag vaker met "ik weet het niet", terwijl mannen als ze niet zeker zijn een "goede gok" doen.

De onderzoekers concluderen dat verschillen in wiskundeprestaties verschillen reflecteren in ervaring (in en buiten school), verwachtingen over de eigen prestaties, interesse, belangstelling voor een carrière waarvoor wiskunde vereist is en voorzichtigheid bij het beantwoorden van vragen (liever geen antwoord dan een fout antwoord).

Het onderzoek naar verschillen tussen mannen en vrouwen in prestaties op het vakgebied "science" (natuurwetenschappelijke vakken) wordt in de studie van Linn & Petersen verdeeld in tests van kennis op het gebied enerzijds en inzicht of wetenschappelijk denken/redeneren anderzijds.

Uit de test naar kennisverschillen blijkt dat de verschillen vooral afhankelijk zijn van de inhoud. Vrouwelijke proefpersonen blijken meer te weten over gezondheid en biologie, mannelijke meer over natuurkunde en aardrijkskunde (milieu) en (met een kleiner verschil) over scheikunde.

Er zijn verschillen in wetenschappelijk denken/redeneren gevonden, mannelijke proefpersonen scoren daarin beter. Maar deze verschillen vallen weg als voor een verschil in feitenkennis en kennis van de terminologie wordt gecorrigeerd. Verschillen verdwijnen ook nagenoeg als de opgaven die "proportioneel denken" (een wiskundige vaardigheid) veronderstellen worden geëlimineerd.

Ook voor de verschillen op het gebied "science" geldt dat een combinatie van (in en buiten

schoolse) ervaring, stereotype rolopvatting, houding en belangstelling achterliggende verklarende factoren zijn.

De onderzoekers concluderen dat er kleine sexeverschillen gevonden zijn op het gebied van ruimtelijk inzicht, wiskunde en science. Het percentage variantie dat door sexe wordt verklaard is tussen de 1 en 5%. De verschillen op de laatste twee gebieden kunnen evenwel niet rechtstreeks uit verschillen in ruimtelijk inzicht verklaard worden. Een op elkaar inwerkend geheel van factoren: ervaring, analytisch denken, onderwijs, feitenkennis, belangstelling en zelfvertrouwen verklaart de verschillen op de drie gebieden.

Wat de leeftijd betreft, concluderen de onderzoekers dat verschillen in ruimtelijk inzicht optreden vanaf de leeftijd dat deze factor gemeten kan worden. Sexeverschillen in wiskunde en science vertonen geen samenhang met leeftijd. Behalve als het gaat om wiskundige problemen oplossen, daarin groeien de verschillen zodat mannen na het 17 jaar daarin beter zijn.

De onderzoekers trekken ook conclusies die maatschappelijk relevant zijn. Sexeverschillen op het gebied van cognitieve verwerking zijn veel minder groot dan de verschillen in beroepskeuze waarvoor de onderscheiden capaciteiten vereist zijn, zouden doen vermoeden. De sexe-segregatie op de arbeidsmarkt is door opvoeding, voorlichting en onderwijs in ieder geval nog een heel eind terug te dringen.

Verschillen in beroepsvoorkeur komen ook naar voren uit tests. Daarbij moet worden bedacht dat het antwoord op tests gebaseerd is op een beeld van het beroep bij de testconstructeur en bij degene die de test invult. Cultureel bepaalde sexe-associaties bij verschillende beroepen worden in die voorkeuren gereflecteerd. Belangstelling voor het beroep bij de niet ermee geassocieerde sexe zou kunnen ontstaan of blijken als andere facetten van die beroepen worden belicht in beroepsvoorlichting en bevraagd in tests.

5.2.2. Theoretische verklaringen

Theorieën om de verschillen te verklaren kunnen worden ingedeeld in die met het accent op "nature" (natuurlijke of biologische verschillen tussen mannen en vrouwen) en die met het accent op "nurture" (verschillen door socialisatie).

Nature-theorieën zijn samengevat door Sherman (1978):

- er zijn theorieën die stellen dat intelligentie als recessief kenmerk voorkomt op het X-chromosoom. Dat betekent in de praktijk dat mannen gemiddeld intelligenter zouden zijn dan vrouwen. Empirische ondersteuning voor de theorie ontbreekt echter;
- een andere categorie theorieën verklaart sexeverschillen uit hormonale verschillen. Ook hiervoor is geen empirische ondersteuning. Dat het empirisch niet mogelijk blijkt een met de leeftijd veranderend verschil aan te tonen is een contra-indicatie voor deze theorie;
- hersen-lateralisatietheorieën verklaren het volgende. Verbaal functioneren ontstaat bij meisjes eerder dan bij jongens, waardoor uiteindelijk vanwege de linkerhersenhelftdominantie vrouwen een slechter ruimtelijk inzicht verkrijgen. Of, een andere theorie: de linkerhersenhelft van meisjes is op jongere leeftijd meer ontwikkeld dan die van jongens wat betreft taal; later wordt dit weer rechtgetrokken en op volwassen leeftijd zouden mannen meer gelateraliseerd zijn dan vrouwen zowel wat betreft verbaal vermogen als voor ruimtelijk inzicht. Ook voor de hersen-lateralisatietheorieën zijn er geen empirische

bewijzen en veel kritiek;

- evolutietheorieën verklaren vooral gevonden verschillen in zintuiglijke vaardigheden die weer achter verschillen in cognitieve vaardigheden kunnen liggen. Vrouwen zouden beter horen dan mannen (goed voor de taalontwikkeling), maar mannen horen dierengeluiden makkelijker en beter. Vrouwen hebben een betere tastzin, en ruiken beter. Vrouwen zien beter in het donker en hun gezichtsveld is groter dan dat van mannen. Maar mannen zien beter overdag en hun vermogen om diepte te zien is beter ontwikkeld (McGuinness & Pribam, 1968).

Een en ander wordt verklaard uit de oorspronkelijke taakverdeling tussen mannen en vrouwen: mannen gaan op jacht en vrouwen doen het werk in en om het huis. (Moir en Jessel, 1989) Ook tegen deze verklarende theorieën zijn vele bezwaren in gebracht (Fausto-Sterling, 1986).

Nurture theorieën zijn moeilijk empirisch toetsbaar. Onderzoekers zijn zelf onderdeel van een cultuur en laboratoriumexperimenten met cultuurelementen zijn moeilijk uit te voeren. Enkele gevonden theorieën zijn de volgende.

- cognitieve vermogens bij mannen zouden het resultaat zijn van de interactie tussen cultuur en de interesse van het jongetje voor voorwerpen; cognitieve vermogens bij vrouwen van cultuur en interesse van jonge meisjes voor mensen (McGuinness en Pribam, 1979);
- lezen wordt gezien als vrouwelijk en wiskunde als mannelijk. Daarom zullen vrouwen minder vaak wiskunde of minder wiskunde kiezen dan mannen (Sherman, 1978);
- in bepaalde culturen wordt het mannelijke geassocieerd met intelligent en rationeel en het vrouwelijke met dromerig en snel afgeleid. Jongens en meisjes ontwikkelen zich naar dat beeld;
- de maatschappelijke rolverdeling waarbij vrouwen in huis blijven en een man hebben die buitenshuis werkt, brengt vaak met zich mee dat onderwijs en opleiding voor vrouwen overbodig wordt geacht (Ward, 1982);
- hele specifieke kenmerken van een cultuur kunnen soms verschillen in prestaties tussen jongens en meisjes verklaren. Bijvoorbeeld: op een wiskundetest gesteld in het Engels in Botswana scoorden jongens hoger dan meisjes; bij een vertaling in de eigen landstaal bleken bij meisjes drastische verbeteringen op te treden, terwijl de prestaties van de jongens nagenoeg gelijk bleven; jongens besteden in dat land meer aandacht aan Engels omdat ze geacht worden onafhankelijk en ondernemend te zijn (Suffolk, 1981).

Samenvattend kan met betrekking tot de nature-nurture discussie gesteld worden dat de verschillende theorieën ons niet veel verder brengen. Theorieën van beide soort zijn vaak multi-interpretabel en geven de ideologie van de ontwikkelaars ervan weer. Afzonderlijke theorieën verklaren slechts gedeeltes van de gevonden empirische data. Alomvattende verklaringen zijn er niet.

5.2.3. Conclusies

In de literatuur komt vrij consistent naar voren dat vrouwen beter zouden zijn in opdrachten en taken waarvoor verbale capaciteiten zijn vereist en mannen als ruimtelijk inzicht wordt gevergd. Recente meta-analyses op zeer veel empirisch materiaal met betrekking tot ruimtelijk inzicht en (mogelijk daarmee samenhangend) wiskunde en natuurwetenschappen, laten evenwel zien dat het sexeverschil niet optreedt bij alle operationalisaties van deze begrippen. Er is bijvoorbeeld geen statistisch aantoonbaar sexeverschil bij "spatial

visualisation" (ruimtelijk voorstellingsvermogen). Bij wiskunde-opgaven die een beroep doen op rekenvaardigheid en nauwkeurigheid scoren vrouwen hoger; als meetkundig inzicht en een proportioneel denken in het geding zijn, is de score bij mannen gemiddeld hoger. Sexeverschillen verklaren bovendien slechts een klein percentage (1-5%) van de variantie in prestaties op ruimtelijk inzicht, wiskunde en natuurwetenschappelijke kennis en inzicht. Ook hier geldt dat de verschillen binnen de groepen veel groter zijn dan die tussen de groepen mannen en vrouwen. Een algemene selectie op het vereiste niveau van cognitieve prestaties behoeft geen sexe-specifieke aanvulling.

Het wordt aannemelijk geacht dat aan de sexeverschillen op het gebied van ruimtelijk inzicht, wiskunde en natuurwetenschappen en daarmee samenhangend op technische tests (zoals gebleken bij de toepassing van de Test voor Technisch Inzicht bij Hoogovens), te verklaren zijn uit een complexe interactie van factoren als: ervaring, feitenkennis (beide te verwerven in en buiten het onderwijs), belangstelling en zelfvertrouwen.

Het is niet aannemelijk dat er taken of delen van taken zijn in de staalindustrie waar vrouwen in meerderheid cognitief niet of minder goed dan mannen toe in staat zijn.

Wel zullen waarschijnlijk nog lang weinig vrouwen belangstelling hebben voor de technische beroepen in de staalindustrie vanwege het - cultureel bepaalde - mannelijke imago. Wil men vrouwen interesseren dan zou in wervingscampagnes gericht op die groep de nadruk gelegd moeten worden op vaardigheden die in het algemeen met vrouwen worden geassocieerd zoals: accuratesse, handvaardigheid en kunnen samenwerken in een ploeg.

Bij de vrouwen die belangstelling hebben voor een uitvoerend beroep in de staalindustrie zullen, door verschillen in onderwijsparticipatie en in ervaringen buiten het onderwijs wel gemiddeld verschillen in vaardigheden optreden. Aanpassing van de functies aan die verschillen is niet mogelijk. In dit verband zal een aanpassing van de persoon door (extra) onderwijs nodig zijn.

Checklist

Een en ander betekent dat met betrekking tot cognitieve verschillen tussen mannen en vrouwen niet van te voren checks op de kenmerken van de werkplek nodig of mogelijk zijn. Voor zover van verschillen sprake is, zullen deze in de opleiding van de vrouwen vooraf opgelost moeten worden.

5.3. Stress*

5.3.1. Inleiding

Het doel van dit deel van de literatuurstudie was een globaal overzicht te geven van in wetenschappelijk onderzoek gevonden verschillen tussen mannen en vrouwen in het stressproces. Het gaat hier alleen om verschillen die mogelijk relevant zijn voor werk. Onder "stressproces" wordt verstaan: het geheel van variabelen dat te maken kan hebben met stress. Het "stressproces" kan worden ingedeeld in de volgende onderwerpen:

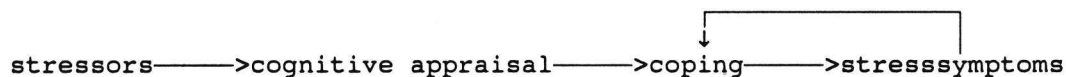
* I.D. Nijboer & S. Vaas, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg, TNO, Leiden.

- stressors;
- cognitive appraisal;
- coping;
- stress symptoms (Jick & Mitz, 1985).

Onder "stressors" of "stressoren" worden aspecten verstaan in de feitelijke situatie van een persoon, die mogelijk een stressreactie kunnen oproepen. In het herziene model belasting-belastbaarheid (van Dijk et al., 1990) worden dit "belastende factoren" genoemd. In dit model worden naast de stressoren ook de "regelmogelijkheden" genoemd. Regelmogelijkheden zijn de mogelijkheden voor de taakuitvoerder om zelf veranderingen aan te brengen in belastende factoren.

Met "cognitive appraisal" wordt bedoeld de manier waarop stressoren worden ervaren door de persoon. Coping is het gedrag in de stressituatie, gericht om het doen verminderen van de ervaren spanning. Cognitive appraisal en coping samen bepalen het "verwerkingsvermogen" uit het herziene model belasting-belastbaarheid. "Stresssymptomen" zijn de mogelijke psychische of lichamelijke effecten van de stresssituatie. In het herziene model worden dit de "belastingsgevolgen" genoemd.

Het stressproces, bestaande uit bovengenoemde onderwerpen, kan als volgt in een model worden weergegeven:

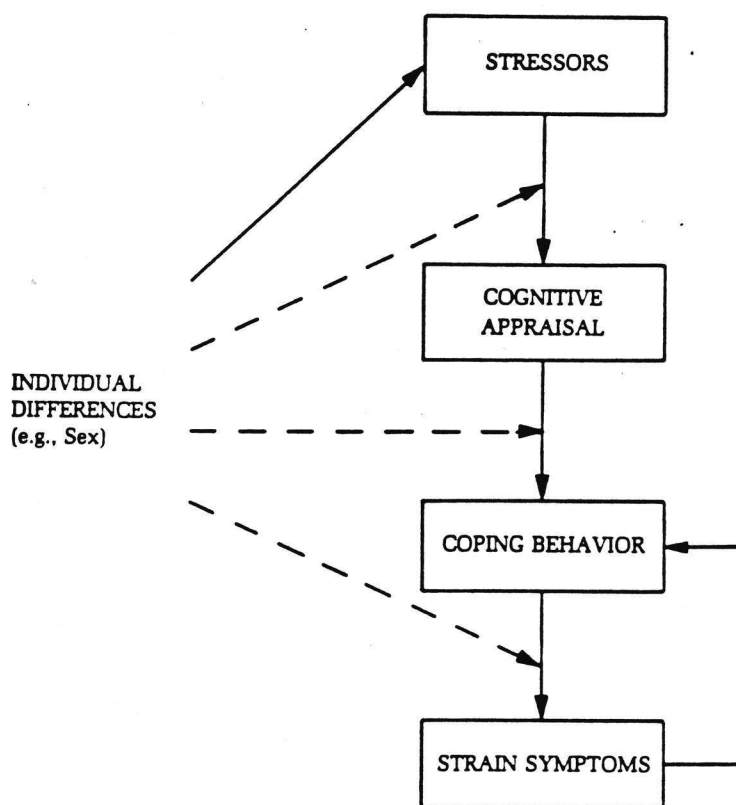


Stressoren leiden tot cognitive appraisal, vervolgens wordt gehandeld (coping) en tenslotte kunnen stresssymptomen ontstaan. Deze symptomen kunnen weer effect hebben op coping in nieuwe stresssituaties.

Sexeverschillen kunnen zich voordoen bij de soorten stressoren waar mensen mee te maken krijgen en vervolgens bij elke volgende stap in het stressproces. Schematisch kan dit als volgt weergegeven worden (figuur 5.1.).

In de verschillende bestudeerde publikaties worden sexeverschillen en de variabelen in het stressproces nu eens als afhankelijke, dan weer als onafhankelijke of als moderator variabele onderzocht. Om enige lijn in de verschillende bestudeerde publikaties te krijgen, wordt in dit verslag getracht de resultaten van de bestudeerde onderzoeken zoveel mogelijk in te delen volgens bovenstaand schema.

Dit verslag bestaat uit acht paragrafen, die gekozen zijn naar aanleiding van het hiervoor gepresenteerde schema. Na deze inleiding volgt in 5.3.2 een overzicht van gevonden verschillen in stressoren. Daarna komen de verschillen in cognitive appraisal aan de orde in 5.3.3. Verschillen tussen mannen en vrouwen in coping gedrag en verschillen in stress-symptomen worden behandeld in de paragrafen 5.3.4 en 5.3.5. Voor de gevonden verschillen tussen mannen en vrouwen in het stressproces worden in de literatuur verschillende verklaringen gegeven. Om deze te kunnen bediscussiëren en om te komen tot conclusies worden deze verklaringen op een rijtje gezet in 5.3.6. Daarna worden de resultaten bediscussieerd aan de hand van een samenvatting in 5.3.7. In de paragraaf 5.3.8 worden conclusies getrokken.



Figuur 5.1. Stressfactoren (bron: Jick & Mintz, 1985).

5.3.2. Stressoren

Er blijken grote verschillen te zijn in stressoren tussen mannen en vrouwen. Deze verschillen doen zich voor op drie terreinen:

- de verdeling van banen over branches en over kwalificatieniveaus verschilt tussen de werkende groep vrouwen en de werkende groep mannen;
- bij een zelfde functie, hebben veel vrouwen een andere functie-inhoud en andere sociale omstandigheden dan mannen;
- vrouwen hebben te maken met andere belasting in de privésituatie dan mannen.

verdeling van banen

Verschillen in de verdeling van banen tussen mannen en vrouwen zijn in vele onderzoeken aangetoond (Gettman & Pena, 1986, Di Salvo et al., 1988, Macay & Bishop, 1984, Mourik & Siegers, 1988, Loontechnische Dienst, 1988).

Wat betreft de verschillen in de verdeling over branches blijkt dat in de V.S. vrouwen oververtegenwoordigd zijn in de dienstensector (schoonmaak, verpleging, verzorging) (Jacobi, et al, 1988) en in administratieve beroepen. Mannen zijn meer vertegenwoordigd onder managers en fabrieksarbeiders (Larwood, et al 1985).

In Nederland blijkt er ook sprake te zijn van een sterke concentratie van vrouwen in slechts enkele beroepen. Ook hier gaat het met name om administratieve en verzorgende beroepen (Mourik & Siegers, 1988). Uit een onderzoek van de loontechnische dienst onder particuliere bedrijven bleek dat een derde van de werknemers in de industrie vrouw was. In de dienstverleningssector bestaat 72% van de werknemers uit vrouwen. In de bouw en de transportsector

werken slechts rond de 10% vrouwen. Technische, commerciële, creatieve, automatiserings en bestuursfuncties worden in het bedrijfsleven grotendeels door mannen ingenomen.

Wat betreft het niveau van de vereiste kwalificaties blijken eveneens verschillen te zijn tussen mannen en vrouwen. Vrouwen werken meer in lager gekwalificeerde beroepen (Gettman & Pena 1986, Braun & Hollander, 1988, Di Salvo et al., 1988, Larwood et al 1985, Jacobi et al., 1988). Dat geldt ook in Nederland. Van de functies op het laagste niveau wordt 71% door vrouwen bezet (Loontechnische dienst, 1988).

Voor beide soorten verschillen (spreiding over beroepen of sectoren en niveaus) geldt dat de afgelopen jaren de grootte van de verschillen afneemt (Larwood et al., 1985), zij het langzaam. Maar in een land als Zweden - dat wat betreft de participatie van vrouwen in het arbeidsproces een voorsprong heeft - is sprake van een duidelijke sexe-segregatie: in de industrie en in de commerciële functies in de dienstensector hebben de mannen de meerderheid; in de verzorgende sector, onderwijs en in administratieve functies werken voornamelijk vrouwen. Ook in Zweden hebben de meeste vrouwen functies op een lager niveau. Ook in Nederland lijkt het verschil in verdeling over beroepen tussen mannen en vrouwen langzaam te veranderen. Het aandeel van de vrouwen op de arbeidsmarkt stijgt weliswaar enigszins, maar de vrouwen gaan voor het overgrote deel werken in de traditionele "vrouwenberoepen". Wel lijkt het erop dat er meer mannen gaan werken in vrouwenberoepen, maar dit heeft een negatief effect op de werkgelegenheid voor vrouwen. Het doorbreekt de traditionele beroepenverdeling niet (Mourik & Siegers, 1988).

Het ligt voor de hand dat door verschillen in functies er verschillen zullen zijn in stressoren voor de beide groepen. In enkele recente studies wordt geconcludeerd dat de functies waarin vrouwen zijn oververtegenwoordigd grotendeels functies zijn met relatief veel stressoren (Jick & Mitz, 1985, Karasek, 1990; 1989, Braun & Hollander, 1988).

Functie-inhoud en beloning

Uit een paar onderzoeken blijkt dat vrouwen bij een zelfde functie, toch andere taken toebedeeld krijgen dan mannen (Cooper & Melhuish, 1984, Jick & Mitz, 1985, Di Salvo et al, 1988). In de functies van mannen blijken vaker promoties voor te komen, mannen moeten vaker ergens anders dan thuis overnachten voor hun werk en zijn verantwoordelijk voor een groter aantal mensen. Ook wordt in een publikatie gerefereerd naar onderzoek waaruit blijkt dat vrouwen meer lager gekwalificeerde taken toebedeeld krijgen, vrouwen minder taken delegeren en dat vrouwen zich meer bekommeren om begeleiding van collega's (Di Salvo et al., 1988).

Bovendien kan informeel sprake zijn van verschillende verwachtingen en verschillende beoordelingscriteria bij formeel gelijke rechten en plichten (Komter, 1991). Uit onderzoek naar de ervaringen van vrouwen in mannenberoepen blijkt dat vrouwen zich vaak kritischer gevolgd en scherper beoordeeld voelen (Vaas & Berndsens, 1990).

Omdat vrouwen in de lager gekwalificeerde en veelal partime functies werken zijn veelal in de lagere beloningscategorieën te vinden (Maca & Bishop, 1984, Gettman & Pena, 1986, Jick & Mitz, 1985). Ook komt er verschil voor in beloning bij precies dezelfde functies, met dezelfde werktijden. In Nederland bleek dat - met uitzondering van de functies op het laagste niveau - op elk functieniveau de gemiddelde beloning voor mannen aanzienlijk hoger lag dan voor vrouwen (Loontechnische dienst, 1988). Dit is echter te verklaren uit het verschil in gemiddeld aantal dienstjaren tussen mannen en vrouwen. Mannen hebben gemiddeld een hoger aantal dienstjaren dan vrouwen. Per functieniveau blijken vrouwen gemiddeld een hoger opleidingsniveau te hebben dan de mannen (Loontechnische dienst, 1988).

Sociale omstandigheden

De sociale omstandigheden waaronder vrouwen, gegeven een zelfde functie, werken verschillen van die van mannen. Dit heeft invloed op de functionele contacten tijdens het werk en op de niet-functionele contacten. Met name in die situaties waarin vrouwen nieuwkomers zijn en/of in de minderheid, kunnen zich voor de vrouwen bijzonder belastende groepsprocessen voltrekken. In het onderstaande worden daar enkele voorbeelden van gegeven.

Er kunnen problemen in de samenwerking en de omgang met collega's zijn. Vrouwen krijgen te maken met andere omgangsvormen dan hun mannelijke collega's en met heersende stereotiepen over vrouwen (Jick & Mitz, 1985, Ott, 1985). Een voorbeeld van problemen met de samenwerking in de industrie is het volgende. Omdat mannen denken dat een vrouw minder ervaring heeft en/of minder werk kan verzetten willen zij haar niet in hun ploeg hebben. Dat komt vooral voor, zoals blijkt uit de literatuur, indien prestaties aan beloningstoelagen gekoppeld zijn.

Ook bij de mannen komen beginners en ervaren vaklieden voor en sterke (jonge) mannen en wat minder krachtige (oudere). Aan de andere kant leidt het zelfde vooroordeel over vrouwen ook vaak tot de neiging van mannen om vrouwelijke collega's onnodig te beschermen en haar werk uit handen te nemen. Door de verschillende belangstellingssferen tussen mannen en vrouwen en door de blijvende spanning vanwege verschillende culturen (type grapjes, interessegebieden) kan de vrouw die in een minderheidspositie zit heel geïsoleerd en eenzaam zijn in de groep (Ott, 1985, Vaas & Berndsen, 1990).

Komte spreekt over "de macht van de vanzelfsprekendheid" (Komte, 1985), waar zij tracht een verklaring te geven voor het verschijnsel dat mannen vaak geneigd zijn te domineren over vrouwen en dat vrouwen daar gelegenheid voor geven door zich onzeker te tonen en fouten aan zichzelf toe te schrijven.

Uit onderzoek blijkt dat mannen die in vrouwenberoepen gaan werken sneller dan hun vrouwelijke collega's doorstromen naar de leidinggevende functies terwijl vrouwen in mannenberoepen onderaan de hiërarchie blijven hangen (Cockburn, 1983, Ott, 1985). Bij leidinggevende taken wordt volgens Di Salvo (1988) het leiderschap van vrouwen minder erkend dan dat van mannen, met name in beroepen die traditioneel door mannen worden uitgevoerd en waar leiding gegeven moet worden over mannen.

Een vergelijkbaar fenomeen is het volgende. Mannen ervaren het als een aantasting van hun beroepstrots en -status als vrouwen traditioneel mannenwerk ook blijken te kunnen verrichten (Cockburn, 1983). Mannen accepteren vrouwen onder die omstandigheden niet makkelijk als collega.

Volgens recent onderzoek (Vries, 1990, Timmerman, 1990) naar ongewenste intimiteiten komt de praktijk overeen met de theorie over relaties tussen "gevestigden" en "buitenstaanders". In de beginfase van de relatie zijn de vrouwen in een mannengroep allang blij dat ze geaccepteerd worden en klagen niet over ongewenste intimiteiten. Als vrouwen er wat langer werken en gewoon gaan functioneren in een mannenfunctie wordt discussie mogelijk over omgangsvormen en kunnen ongewenste intimiteiten als probleem worden aangemerkt. En als de ongelijkheid is opgeheven komen ongewenste intimiteiten weinig meer voor.

Dubbele belasting

Een belangrijk verschil tussen mannen en vrouwen wanneer het gaat om stressoren, betreft de taken in de privésfeer. In het algemeen kan gesteld worden dat, wanneer zowel de man als de vrouw betaald werk hebben, de vrouw zich meer verantwoordelijk voelt voor het

huishouden en kinderopvang (Jick, & Mitz, 1985) en meer taken in het huishouden uitvoert (Kruschwitz & Izmerov, 1986). Uit cijfers van het CBS (1985) blijkt dat werkende en niet werkende vrouwen evenveel tijd aan het huishouden besteden (ca. 30 uren per week) Mannen besteden aanzienlijk minder uren daaraan, ongeveer 11 per week.

Dit betekent dat de meeste vrouwen meer verplichtingen hebben naast het werk dan mannen. Omdat werkende vrouwen naast hun betaalde werk veel tijd besteden aan het huishouden hebben ze nauwelijks vrije tijd. Uit onderzoek in de voormalige BRD blijkt dat slechts weinig vrouwen (5%) met een baan en een gezin regelmatig aan sport doen (Vetter, 1985). Terwijl sport van belang kan zijn in verband met het ontwikkelen en in standhouden van de voor bepaalde taken benodigde spierkracht en algemene lichamelijke conditie.

5.3.3. Cognitive appraisal

Bij sexeverschillen in cognitive appraisal of "stresservaring" gaat het om mogelijke verschillen tussen mannen en vrouwen in de manier waarop zij stressoren ervaren. Hierover bestaan twee theorieën:

- er zijn geen verschillen tussen mannen en vrouwen in de manier waarop zij stressoren ervaren. Wanneer mannen en vrouwen dezelfde stressoren zouden hebben, dus hetzelfde (betaalde) werk en dezelfde taken in het privé-leven, zouden ze dezelfde stress ervaren;
- mannen en vrouwen ervaren de zelfde stressoren op verschillende manieren. Wanneer mannen en vrouwen het zelfde werk zouden hebben en de zelfde taken in huishouden en gezin, zouden ze toch verschillen in de ervaring ervan;

Voor de geldigheid van beide theorieën zijn op grond van onderzoek aanwijzingen gevonden. Aanwijzingen voor de eerste theorie worden gevonden in onderzoeken van Lazarus (in: Jick & Mitz, 1985, en in: Karasek, 1989). Ook in onderzoek, waarin een groot aantal stressoren is onderzocht, werden geen verschillen gevonden in ervaren stress tussen mannen en vrouwen wanneer deze stressoren geclusterd werden in twee hoofdgroepen: taakgerelateerde en omgevingsgerelateerde stressoren (Di Salvo, 1988).

Aan de andere kant worden ook veel aanwijzingen gevonden voor verschillen tussen mannen en vrouwen in de ervaring van stressoren. In deze onderzoeken worden echter uiteenlopende stressoren op verschillende manieren onderzocht, zodat geen sterke grond voor conclusies wordt geboden.

In een grootschalig onderzoek bij de Canadese PTT werden verschillen gevonden in stresservaring tussen mannen en vrouwen voor ploegendienst en salarishoogte (Lowe & Northcott, 1988). Vrouwen ervaren bij het werken in ploegendienst minder stress dan mannen. Ook een laag inkomen ervaren vrouwen minder als een bron van stress dan mannen.

In een ander onderzoek (onder managers) werden verschillen gevonden in ervaring van verantwoordelijkheid in het werk (Cooper & Melhuish, 1984). Vrouwen ervaren over het algemeen verantwoordelijkheid over grote aantallen mensen als een sterkere bron van stress dan mannen. Mannen daarentegen, bleken meer problemen te hebben met het hebben van verantwoordelijkheid op zich. Uit een onderzoek onder personen met ondersteunende functies in een school bleek dat vrouwen bij externe contacten en in conflictsituaties minder stress ervaren (Tung, 1980).

Uit verschillende onderzoeken blijkt overigens dat vrouwen over het algemeen stressvolle situaties met minder vertrouwen tegemoet zien dan mannen (Jick & Mitz, 1985). Richman (1984) toont aan dat vrouwen vaker het gevoel hebben dat ze niet goed presteren dan mannen. Verder bleek dat vrouwen meer schuldgevoelens ervaren naar het gezin of het huishouden toe en meer tegenstrijdige gevoelens hebben over hun rol in het gezin en huishouden en hun rol op het werk (Richman, 1984).

Zowel mannen als vrouwen kunnen te maken krijgen met strijdige rolvoorschriften of rolverwachtingen: van vrouwen wordt niet verwacht dat ze leiding geven. Daardoor kunnen vrouwen in leidinggevende posities meer te maken krijgen met rolconflicten dan mannen. Stereotiepen spelen hierbij een grote rol. Van mannen wordt niet verwacht dat ze verzorgen, waardoor mannen in verzorgende beroepen meer te maken kunnen krijgen met rolconflicten dan vrouwen. Over het algemeen kan gesteld worden dat de industriële functies meer rolconflicten kunnen veroorzaken voor vrouwen dan voor mannen.

In enkele van de publikaties wordt opgemerkt dat mannen meer aangepast zijn aan de bedrijfsorganisaties dan vrouwen (Cooper & Melhuish, 1984, Di Salvo et al., 1988). Het gedrag of de houding van andere mensen ervaren mannen vaker als stressvol dan vrouwen. Verder schrijven mannen succes eerder toe aan zich zelf en mislukkingen van anderen, terwijl vrouwen succes eerder aan externe factoren toeschrijven en zich sneller persoonlijk verantwoordelijk voelen voor mislukkingen (Josefowitz, 1985, Monahan, geciteerd in: Di Salvo, 1988).

Het hebben van macht wordt door vrouwen eerder als bron van stress ervaren dan door mannen.

Vrouwen blijken meer nog dan mannen gevoelig voor stimulanzen van de chef (Vaas & Berndsen, 1990, Rudestam, 1986).

5.3.4. Coping

De literatuur geeft tegenstrijdige onderzoeksresultaten te zien wat betreft verschillen in coping tussen mannen en vrouwen. De onderzoeken van Folkman & Lazarus (1980) en Parasmanea & Cleek (1982) beiden geciteerd in: Jick & Mitz, 1985), tonen aan dat er geen verschillen zijn in coping. In enkele andere onderzoeken worden echter aanwijzingen gevonden voor verschillen. Mannen ontwikkelen veelal effectievere reactiepatronen dan vrouwen. Wat precies onder "effectief" wordt verstaan, wordt echter niet aangegeven. Vrouwen daarentegen zijn minder goed voorzien van effectieve copingstrategieën (Pearlin & Schooler, geciteerd in: Jick & Mitz, 1985).

In onderzoek van Etzion & Pines (geciteerd in: Jick & Mitz, 1985) werd gevonden dat vrouwen "ziek worden" en "instorten" eerder gebruiken als copingstrategie dan mannen. Vrouwen zoeken eerder hulp bij problemen. Vrouwen maken meer dan mannen gebruik van sociale netwerken bij het oplossen en verwerken van problemen.

Vrouwen roepen vaker de hulp in van professionele hulpverlening, volgens onderzoek van Lewis & Lewis (geciteerd in: Jick & Mitz, 1985).

Vrouwen blijken minder vaak type A gedrag (een begrip uit de stresstheorie dat kort gezegd duidt op gehaast en ambitieus gedrag) en stoer gedrag te vertonen (Schmied et al., 1986). Ook uiten vrouwen sneller hun gevoelens dan mannen (Richman, 1984). Vrouwen hebben

een meer coöperatieve manier van omgaan met mensen, terwijl mannen eerder agressief reageren (Richman, 1984, Di Salvo et al., 1988).

Mannen blijken andere machtstrategieën te hanteren dan vrouwen (Di Salvo et al., 1988). Wat precies de verschillen in strategie zijn wordt niet aangegeven.

5.3.5. Stresssymptomen

Vrouwen en mannen lijken verschillend te reageren op stressoren. De reacties zijn in te delen in drie typen: psychische reacties, gedragsreacties en lichamelijke reacties.

Deze drie typen komen hier achtereenvolgens aan de orde. De verschillen die hier gepresenteerd worden hebben alleen betrekking op vrouwen en mannen met een betaalde baan, omdat deze het meest relevant zijn voor het doel van de literatuurstudie.

Meer vrouwen dan mannen rapporteren psychische problemen (Jick & Mitz, 1985, Lowe & Northcott, 1988). Uit verschillende onderzoeken blijkt dat depressiviteit meer voorkomt onder vrouwen dan onder mannen (Braun & Hollander, 1988, Kruschwitz & Izmerov, 1986). Vrouwen vertonen sterkere psychofysiologische stressreactie op een hoge werkintensiteit dan mannen (Lowe & Northcott, 1988). Ook rapporteren vrouwen vaker psychisch en emotioneel ongemak (Jick & Mitz, 1985). Vrouwen zijn over het algemeen nerveuzer en hebben meer psychosomatische klachten dan mannen (Kruschwitz & Izmerov, 1986). Maar dit verschil geldt niet voor werknemers die in ploegendienst werken. Vrouwen hebben meer last van vermoeidheid, angst en geïrriteerdheid (Jick & Mitz, 1985). Ook zijn vrouwen minder tevreden over hun gezondheid dan mannen (Cox et al., 1984)

Wat betreft gedragsreacties blijken er ook verschillen te zijn tussen mannen en vrouwen. Vrouwen gaan over het algemeen eerder naar een hulpverlener en laten zich behandelen voor een psychische ziekte. Mannen roken meer, drinken meer alcohol en meer mannen dan vrouwen plegen zelfmoord (Jick & Mitz, 1985, Cox et al., 1984). Vrouwen melden zich vaker ziek dan mannen (Brouwers & Vrijhof, 1989, Schokking-Siegerist, 1987).

Vrouwen blijken in verschillende opzichten lichamelijk gezonder te zijn dan mannen: vrouwen leven over het algemeen langer, infectieziekten komen minder vaak voor onder vrouwen, vrouwen hebben minder kans op hoge bloeddruk en op hart- en vaatziekten en op kanker (Cox et al., 1984, Kruschwitz & Izmerov, 1986). De lichamelijke reacties van vrouwen zijn over het algemeen minder ernstig, treden vaker op en zijn acuter (Jick & Mitz, 1985). Mannen lopen meer risico op ernstige ziektes. Dit blijkt ook uit de ziekteverzuim cijfers, die tonen dat het ziekteverzuim van mannen langer duurt dan dat van vrouwen (Brouwer & Vrijhof, 1989, Mourik & Siegers, 1988). Vrouwen hebben vaker dan mannen last van hoofdpijn, duizeligheid, maagpijn en niet-specifieke lichamelijke klachten (Cooper & Melhuish, 1984, Jick & Mitz, 1985).

5.3.6. Verklaringen voor sexeverschillen

Voor de gevonden verschillen worden in de literatuur verschillende verklaringen gegeven. De verschillen in stressoren worden verklaard uit de maatschappelijke rolverdeling tussen mannen en vrouwen.

De belangrijkste drie verklaringen voor de verschillen in cognitive appraisal, coping en stress symptomen zijn de volgende:

- de biologische verschillen tussen mannen en vrouwen;
- de verschillen in socialisatie tussen mannen en vrouwen;
- de verschillen in stressoren tussen mannen en vrouwen.

Voor de eerste verklaring worden nauwelijks bewijzen gevonden. Een sexeverschil in cognitieve eigenschappen zou tot verschillen in het stressproces kunnen leiden. Er worden in de testpsychologie nog wel eens verschillen gevonden tussen jongens en meisjes in ruimtelijk inzicht en verbaal uitdrukkingsvermogen. In hoofdstuk 5.1 is hierop reeds uitvoerig ingegaan. Daar bleek dat de verschillen evenwel niet voor alle aspecten van bijvoorbeeld "ruimtelijk inzicht" gelden en dat de verschillen in ieder geval zeer klein zijn, te klein om verschillen in het stressproces te kunnen verklaren.

De verschillen in socialisatie tussen mannen en vrouwen is een belangrijke verklaring voor de verschillen in het stressproces. Meisjes worden anders opgevoed dan jongens en van vrouwen wordt ander gedrag verwacht dan van mannen. Dit verschil in rollen leidt ertoe dat vrouwen stressoren anders ervaren en dat vrouwen andere strategieën kiezen om met stress om te gaan. Uit een onderzoek blijkt dat de verschillen in cognitive appraisal en coping kleiner worden naarmate het opleidingsniveau hoger is (Kruschwitz & Izmerov, 1986). Dit zou betekenen dat in opleidingen geleerd wordt hoe met stressvolle situatie omgegaan kan worden en dat vrouwen en mannen dit beide op de zelfde manier zich eigen kunnen maken. Dit is een aanwijzing voor de geldigheid van de socialisatie verklaring.

Met de socialisatieverklaring kunnen ook gevonden verschillen in stresssymptomen verklaard worden. Vrouwen zouden volgens deze verklaring makkelijker praten over hun (psychische en psychosomatische) klachten, omdat dit beter past bij de rolverwachting van vrouwen dan van mannen (Jacobi et al., 1988). Hierdoor zouden vrouwen op klachtenlijsten eerder invullen dat ze ergens last van hebben, eerder naar hulpverleners gaan bij klachten en ook eerder maatregelen nemen tegen klachten (bijvoorbeeld eerder niet naar het werk gaan). Voorts wordt beweerd dat vrouwen beter in staat zijn klachten te interpreteren als tekenen van emotionele problemen, waardoor ze sneller hulp zoeken en bij enquêtes eerder aangeven dat ze te maken hebben met deze problemen (Jick & Mitz, 1985).

In de meeste publikaties worden de verschillen in stressoren gezien als de belangrijkste verklarende factor voor de verschillen in stress symptomen, die blijken uit epidemiologisch onderzoek. Zoals al is aangegeven werken vrouwen in andere functies en hebben vrouwen meer taken in privésfeer.

Deze verklaring is sterk verbonden met de voorgaande verklaring. De verschillen in stressoren zijn, zoals reeds gezegd te verklaren uit de rolverdeling tussen mannen en vrouwen, die belangrijk is bij de vorming van de structuur van de maatschappij (Jick & Mitz, 1985).

5.3.7. Samenvatting en discussie

Dit verslag van de literatuurstudie naar verschillen tussen mannen en vrouwen in het stressproces is ingedeeld in de onderwerpen: stressoren, cognitive appraisal, coping en stresssymptomen.

Er worden grote verschillen gevonden in stressoren, of psychisch belastende factoren waaraan vrouwen en mannen bloot staan. Dit wordt verklaard uit de (maatschappelijke) rolverdeling tussen mannen en vrouwen en stereotiep denken daarover.

Vrouwen zijn oververtegenwoordigd in de dienstensector en in administratieve beroepen en mannen in de bouw, transportsector, industrie en in bestuursfuncties. Vrouwen werken in alle sectoren meer in laag gekwalificeerde functies. Uit onderzoek blijkt dat de stressrisico's in laaggekwalificeerde functies in de industrie, en functies in de dienstverlening en de administratie hoge stressrisico's hebben (ook hier de lage functies meer dan de hoge).

Zelfs als sprake is van een zelfde functie, kunnen vrouwen aan andere belastende factoren blootstaan. Dat heeft een aantal mogelijke oorzaken, namelijk:

- vrouwen krijgen binnen de zelfde functie in de praktijk vaak een ander takenpakket toebedeeld, dat meer dan dat van mannen bestaat uit laag gekwalificeerde taken, of zij nemen andere taken op zich;
- vrouwen delegeren vaak minder, maar nemen vaak de begeleiding of ondersteuning van collega's op zich;
- vaak gelden ten aanzien van vrouwen bij formele gelijke rechten en plichten, feitelijk verschillende verwachtingen en beoordelingscriteria;
- gemiddeld zijn vrouwen in een zelfde functie hoger opgeleid dan mannen, maar hebben minder promotiekansen;
- vrouwen werken in meerderheid onder andere sociale omstandigheden dan mannen: ze krijgen te maken met andere omgangsvormen, waarbij stereotypen een grote rol spelen; dit geldt met name in functies en beroepen die traditioneel "mannenberoepen" zijn en/of in functies of beroepen waar de vrouwen in de minderheid zijn;
- vrouwen nemen meer taken in de privésfeer op zich en voelen zich daarvoor meer verantwoordelijk.

De "andere" belasting die vrouwen in een zelfde functie kunnen ondervinden is vooral een grotere psychische belasting. De kenmerkende verschillen: meer laag gekwalificeerde en ondersteunende taken, een hogere werkdruk door minder delegeren, minder perspectieven en ontwikkelingsmogelijkheden, problemen in de sociale contacten en zorgen over taken thuis, houden risico's voor stress in.

Dat zelfs verschillen in stressoren optreden bij gelijke functies maakt onderzoek naar de verschillen in cognitive appraisal, coping en stressreacties moeilijk. Hoe vindt men immers qua blootstelling vergelijkbare groepen mannen en vrouwen? Bij de meeste onderzoeken moet men daarom bij het trekken van conclusies zeer voorzichtig zijn. Het verklaart wellicht ook dat er zoveel tegenstrijdige onderzoeksresultaten gevonden zijn.

Tegenstrijdige resultaten worden namelijk gevonden wat betreft sexeverschillen in cognitive appraisal of "ervaren stress". Enkele onderzoekers vinden geen verschillen tussen mannen en vrouwen. In enkele andere onderzoeken wordt gevonden dat vrouwen minder stress ervaren dan mannen bij werken in ploegendienst, bij lage betaling, bij verantwoordelijkheid over enkele mensen, bij externe contacten en in conflictsituaties. Vrouwen ervaren meer stress dan mannen bij algemene en formele verantwoordelijkheid over grote aantallen mensen en zien stressvolle situaties met minder vertrouwen tegemoet. Vrouwen hebben vaker het gevoel dat ze niet goed presteren. Vrouwen schrijven succes minder snel toe aan eigen prestatie, terwijl ze de reden van mislukkingen eerder aan zich zelf toeschrijven. Vrouwen hebben eerder het gevoel dat ze te kort schieten in het huishouden en voelen zich eerder schuldig ten opzichte van de kinderen.

Op grond van deze bevindingen kan echter niet geconcludeerd worden dat er verschillen zijn tussen mannen en vrouwen in cognitive appraisal. Over het algemeen was het onderzoek op grond waarvan deze conclusies worden getrokken beperkt van opzet en vaak was maar één beroepsgroep betrokken bij het onderzoek. Ook was in de onderzoeken niet gecorrigeerd voor leeftijd en aantal dienstjaren. Veelal was dat wel noodzakelijk, omdat vrouwen die werken gemiddeld jonger zijn en minder dienstjaren hebben dan mannen. De gevonden verschillen kunnen daarom ook verklaard worden uit een lagere leeftijd en een minder lange ervaring van vrouwen. Ook wat betreft de huishoudelijke taken was niet gecorrigeerd, waardoor de verschillen in gevoelens over het huishouden verklaard kunnen worden uit de verschillen in feitelijke huishoudelijke taken tussen mannen en vrouwen.

Voor coping of "omgaan met stress" geldt hetzelfde als voor cognitive appraisal: de onderzoeksresultaten zijn tegenstrijdig: in sommige onderzoeken worden geen verschillen gevonden, maar in andere wel. De verschillen die gevonden worden lijken er op te wijzen dat vrouwen sneller de hulp van anderen in roepen bij problemen en coöperatiever zijn dan mannen. De onderzoeken waaruit deze verschillen naar voren kwamen, waren beperkt van opzet en corrigeerden veelal niet voor belangrijke factoren. Vandaar dat wat betreft het coping niet geconcludeerd kan worden dat er verschillen zijn tussen mannen en vrouwen.

Voorzover verschillen in cognitive appraisal en coping gedrag gevonden zijn, kunnen deze verklaard worden uit verschillen in socialisatie tussen mannen en vrouwen. Hoe stressoren worden ervaren en welke strategie gekozen wordt om ermee om te gaan, lijkt afhankelijk te zijn van opvoeding, rolverwachting en opleiding.

Er zijn aanwijzingen uit epidemiologisch onderzoek voor verschillen in stressreacties tussen mannen en vrouwen. Vrouwen rapporteren meer psychische problemen, zoeken sneller hulp, drinken minder dan mannen en melden zich vaker maar minder lang ziek. Lichamelijk lijken vrouwen gezonder dan mannen: zij hebben minder kans op ernstige ziektes.

Over deze gevonden verschillen zijn twee opmerkingen te maken. Ten eerste lijkt een belangrijke verklarende factor de verschillen in stressoren tussen mannen en vrouwen. Daarvoor kan nauwelijks gecorrigeerd worden, hetgeen dan ook in geen van de bestudeerde publikaties volledig gelukt is. Ten tweede kunnen - voorzover er werkelijk verschillen zijn - ook deze verklaard worden uit verschillen in socialisatie tussen mannen en vrouwen. Vrouwen kunnen makkelijker praten over psychische problemen, waardoor ze bij medisch onderzoek ook eerder melden klachten te hebben op dit gebied. Ook nemen vrouwen hierdoor eerder maatregelen, waardoor ernstige lichamelijke ziektes misschien voorkomen kunnen worden.

5.3.8. Conclusies voor het aanstellingsbeleid van vrouwen in de staalindustrie

Op grond van de literatuur kan niet worden aangenomen dat er een belangrijk verschil in psychische belastbaarheid of verwerkingsvermogen tussen mannen en vrouwen is. Waarschijnlijk geldt ook hier dat individuele verschillen belangrijker zijn dan sexeverschillen. Uit de beschreven onderzoeken blijkt dat vrouwen veelal anders, dan wel extra belast worden. Dat heeft deels oorzaken buiten het werk. Wat betreft de belasting in het werk moet er voor gewaakt worden dat geen processen optreden (taakverdeling, delegatie) die teweeg brengen dat vrouwen die formeel een zelfde functie hebben en in de zelfde arbeidsomgeving werken,

feitelijk aan andere belastende factoren blootstaan.

Het gaat hier om:

- een takenpakket dat feitelijk meer dan dat van mannen in dezelfde functie uit taken van laag kwalificatieniveau bestaat;
- te veel begeleidende of ondersteunende taken;
- stereotiepe rolverwachtingen;
- werkomgeving en omgangsvormen in situaties waarin vrouwen nieuw of in de minderheid zijn.

Aangezien deze processen vooral van belang zijn bij het voor de eerste keer aanstellen van vrouwen in traditionele mannenfuncties is het van belang het risico van het optreden ervan van te voren te checken. Dat risico wordt bepaald door condities in de arbeidssituatie die ook voor mannen van belang zijn, te weten:

- de taaksamenstelling, de arbeidsverdeling en gepraktiseerde vormen van taakrotatie;
- de regelmogelijkheden of speelruimte die er op de werkplek is om de problemen die men tegen komt op te lossen of de belasting aan de eigen belastbaarheid aan te passen.

De laatste conditie is niet alleen van belang in verband met de regulering van de psychische belasting maar ook van de fysieke belasting.

Voorts leidt de beschouwing over vrouwen en stress tot conclusies met betrekking tot de noodzakelijke begeleiding van vrouw en collega's in situaties waar vrouwen nieuwkomers zijn en/of in de minderheid.

Het management moet extra aandacht hebben voor:

- de taakverdeling tussen mannen en vrouwen in de praktijk;
- de vaktechnische ontwikkeling en de loopbaan van vrouwen;
- de omgangsvormen tussen vrouwen en mannen in de fabriek of de afdeling.

In de Staalindustrie in het algemeen en bij Hoogovens in het bijzonder komt het voor dat in afdelingen wordt gerouleerd over taken. In de praktijk kunnen daarbij specialisaties optreden. Voor het management moet het een aandachtspunt zijn te vermijden dat typische "mannen-taken" en "vrouwen-taken" ontstaan. Zo'n sexe-segregatie veroorzaakt namelijk verschillen in belastende factoren enerzijds en verschillen in ontwikkelingsperspectieven anderzijds.

Niet zelden wordt er impliciet van uitgegaan dat vrouwen minder belang hechten aan een loopbaan omdat hun prioriteiten in de verzorgende taken in de privésfeer liggen. En niet zelden is dat ook feitelijk het geval of de intentie van de betrokken vrouwen. Dat neemt niet weg dat steeds meer vrouwen als ze de kans krijgen, vakinhoudelijk uitgedaagd worden en als er voorzieningen zijn voor het combineren van werk met privé-taken, wel belangstelling hebben om zich vaktechnisch te verbreden of door te groeien. Bij Hoogovens gaat de ontwikkeling in een functie op één vastgelegde manier (Bello-systeem). De werknemers moeten alle taken van een procesdeel successievelijk aanleren. Problemen kunnen zich voordoen als vrouwen - bijvoorbeeld wegens risico's bij zwangerschap - op bepaalde plekken niet mogen werken. Dat kan speciale aandacht van het management vereisen.

In staalbedrijven komen fabrieksafdelingen voor waar het werk zwaar is en onder ongunstige omgevingscondities wordt verricht. Vaak brengt dat een sfeer, cultuur en omgangsvormen met zich mee, waarin veel vrouwen zich niet prettig voelen. In die afdelingen is, wanneer tewerkstelling van vrouwen wordt overwogen, extra aandacht nodig voor het bewaken van goede omgangsvormen.

Voorst blijkt uit praktijkervaring dat het verstandig is meerdere vrouwen tegelijkertijd in een afdeling te plaatsen. Dit voorkomt geïsoleerd raken en remt verloop. Daarnaast kan een vrouwennetwerk dat het niveau van de afdeling overstijgt een mogelijkheid bieden om met de belasting van het zich bevinden in een minderheidspositie, om te gaan.

Het bedrijf kan tenslotte voorzieningen treffen die dubbele belasting als gevolg van de combinatie van werken en privétaken verlichten. Het kan hier gaan om voorzieningen van kinderopvang, flexibele werktijden of speciale regelingen voor de vakantieperiode.

6. Zwangerschap en werk*

6.1. Inleiding

De meeste verschillen tussen mannen en vrouwen zijn gradueel van aard. De kenmerken verbandhoudend met de vruchtbaarheid en de voortplanting zijn evenwel - per definitie - kwalitatief verschillend en geslachtsspecifiek.

In dit hoofdstuk wordt verslag gedaan van wat in de literatuur gevonden is over verschillen in risico's en belastbaarheid bij vrouwen en mannen, samenhangend met deze verschillen.

Geslachtsspecifieke verschillen die een verschillende belastbaarheid tot gevolg kunnen hebben, zijn de volgende:

- de reproductiecellen van mannen en vrouwen;
- de geslachtshormonen;
- de menstruatiecyclus bij vrouwen;
- sexualiteit;
- zwangerschap en de lichaamsbouw;
- bevalling en herstel;
- borstvoeding.

Deze literatuurstudie is vooral gericht op publikaties over onderzoek naar de gevolgen van vele mogelijke belastende factoren in het werk voor de zwangere vrouw en/of het ongeboren kind. Daarover gaat dit deel van de literatuurstudie dan ook. Het eerste hoofdstuk gaat over de veranderde belastbaarheid bij zwangerschap, herstel en borstvoeding. In het tweede en uitvoerigste hoofdstuk worden achtereenvolgens de belangrijkste belastende factoren in het werk met zwangerschap in verband gebracht. In het derde hoofdstuk wordt kort ingegaan op de relevante resultaten van onderzoek naar voor zwangere vrouwen belastende werksoorten en beroepen. Het vierde hoofdstuk is concluderend, daarbij worden ook de in de literatuur behandelde praktische oplossingen voor belastende werksituaties behandeld.

In deze inleiding volgen twee korte beschouwingen vooraf. Ten eerste iets over belastbaarheidsverschillen in verband met de overige hierboven genoemde sexe-specifieke verschillen. Ten tweede enkele opmerkingen over de problemen met het onderzoek naar de relatie tussen zwangerschap en werk.

Bij de bestudering van de gevaren van chemische stoffen wordt het steeds meer van belang geacht te letten op mogelijke gevolgen van blootstelling voor de vruchtbaarheid van vrouwen én mannen. Lood is schadelijk bij een zwangerschap, maar niet voor de vrouwelijke voortplantingscellen, het kan wél sperma-afwijkingen veroorzaken (Stijkel, 1989). Alcohol, drugs en bepaalde landbouwvergiften kunnen een verminderde libido, verlaagde potentie of impotentie bij mannen veroorzaken (Walsh & Egdahl, 1980). Van blootstelling aan hitte is bekend dat het bij mannen een verlaagde vruchtbaarheid teweeg kan brengen. Maar er is nog onvoldoende bekend om hiervan uitvoerig verslag te doen.

Over de invloed van de menstruatiecyclus en vrouwelijke geslachtshormonen op de belastbaarheid is enige literatuur beschikbaar. De menstruatiecyclus gaat gepaard met

* S. Vaas, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden.

veranderingen in lichaamstemperatuur, hormoon-secretie, zenuwactiviteit en sensorische sensibiteit. Niettemin - zo wordt na een evaluatie van vele onderzoeksresultaten geconcludeerd (Asso D. in: Baker, 1987) - is er geen duidelijk, constant en algemeen geldend met de menstruatiecyclus verbandhoudend veranderend patroon vast te stellen. Individuele verschillen zijn erg groot. Bij mannen (als controlegroep) konden meer systematische fluctuaties op de bovengenoemde parameters worden vastgesteld. Het onderzoek laat geen harde conclusies toe over voor de prestatie en belastbaarheid relevante veranderingen tijdens de menstruatiecyclus.

Er worden wel - omgekeerd - effecten op de menstruatiecyclus van belastende factoren (chemische stoffen, afwijkende werktijden) gevonden maar ook daarin is geen vast patroon vast te stellen. Er zijn grote individuele verschillen.

Het onderzoek naar de relatie tussen zwangerschap en werk, kent allerlei specifieke methodologische problemen. In de eerste plaats is het natuurlijk moeilijk de verschillende belastende factoren in het werk te isoleren. Bij het vaststellen van de risico's voor spontane abortus is een moeilijkheid dat men niet precies weet hoeveel spontane abortussen normaal vòòrkomen, dat een deel van de zeer vroege gevallen door de vrouw onopgemerkt blijft, en dat ook overigens gerekend moet worden met niet geregistreerde spontane abortussen. Wil men risico's van werken voor de zwangerschap bepalen dan moet men corrigeren voor belastende factoren die niet met werken samenhangen: roken, alcoholgebruik, het hebben van oudere kinderen enz. In de meeste onderzoeken is hiervoor wel gecorrigeerd. Laag geboortegewicht en vroeggeboorte hangen uiteraard samen: een te vroeg geboren baby weegt minder dan het voorspelde geboortegewicht na een voldragen zwangerschap. Slechts in enkele onderzoeken wordt (zoals in het onderstaande zal blijken) een expliciet onderscheid gemaakt tussen deze twee afhankelijke variabelen; vooral omdat het de onderzoeker er om ging te ontdekken welke factoren tot een vertraagde groei van de foetus kunnen leiden.

6.2. Zwangerschap, ontwangeren, borstvoeding

Een gezonde vrouw kan bij een normaal verlopende zwangerschap (ongeveer 70% van de gevallen) tot enkele weken voor de bevalling blijven werken en nagenoeg een voor haar normale prestatie leveren. Wel moet rekening gehouden worden met extra rusttijden, het vermijden van langdurige en zware lichamelijke inspanning. Goede ergonomische voorzieningen (instelbaar meubilair, tilhulpen e.d.) zijn van nog meer lang. Dit houdt verband met het mogelijk optreden van wat meer lichte klachten (zie hieronder) en ongemakken (Kloosterman, 1984)

In de periode van zwangerschap treden veranderingen op in het (functioneren van) het lichaam van de vrouw. Deze zijn het gevolg van fysiologische veranderingen. Tabel 3. geeft een overzicht van fysiologische veranderingen gedurende de zwangerschap, bron: Arbeidsinspectie, 1988) enerzijds en de gewichtstoename anderzijds. Er kunnen hiermee verbandhoudende klachten optreden, bij elke vrouw en bij elke zwangerschap verschillende. Veel voorkomend zijn de volgende klachten (deze zijn naar trimester ingedeeld omdat zij vaak in één trimester op de voorgrond staan).

Tabel 3. Klachten en verschijnselen bij de zwangere vrouw (bron: Arbeidsinspectie, 1988)

1e trimester (0 - 3 maanden)

(ochtend) misselijkheid en eventueel braken;
gespannen borsten;
snel moe en extra behoefte aan slaap;
kortademigheid
frequent plassen (ook in de navolgende trimesters);
verhoogde neiging tot flauwvallen

2e trimester (3 - 6 maanden)

gewichtstoename bij 6 maanden ± 5 à 6 kg;
kindbewegingen;
eventueel ontstaan van spataderen en vochtophoping in de benen;
gemiddeld genomen in deze fase de minste klachten.

3e trimester (6 - 9 maanden)

bovenkant van de baarmoeder staat tot onder de ribbenboog;
sneller vermoeid bij inspanning;
langdurig staan, bukken en hurken worden bezwaarlijk;
meer kans op rugklachten;
gestoorde nachtrust (door kindbewegingen, noodzaak van ligging te veranderen, 's nachts vaak plassen);
lichaamsevenwicht eerder verstoord;
kans op spataderen en vochtophoping in de benen;
vochtophoping in de handen;
zuurbranden.

De zwangere vrouw heeft meer eiwit en ijzer nodig. Meestal wordt daarin door de voeding voorzien. Bij onvoldoende toevoer van deze stoffen kan bloedarmoede of onvoldoende ontwikkeling van het kind optreden.

Een zwangere vrouw heeft een verminderde afweer ten opzichte van ziektekiemen; dit verklaart (naast de bovengenoemde klachten en zwangerschapscomplicaties) voor een deel het sterk verhoogde ziekteverzuim van zwangere vrouwen (Kloosterman, 1985).

Tijdens de zwangerschap treden ook vaak psychische veranderingen op samenhangend met de genoemde lichamelijke verandering en met psycho-sociale factoren: oriëntatie op het moederschap, teleurstellingen (zwangerschap wordt vaak als "iets heel moois", "het menselijk wonder" voorgesteld, terwijl de vrouw dat helemaal niet zo hoeft te ervaren), nieuwe aspecten in de relatie met de partner en reacties van de omgeving waaronder de werksituatie (Kloosterman, 1984).

Na de bevalling moet het lichaam van de vrouw zich herstellen en het oude fysiologische evenwicht hervinden. De periode van ontzwangering duurt ongeveer zes weken; in die periode neemt de grootte van de baarmoeder af tot haar normale omvang en herstelt zich de binnenbekleding van de baarmoeder. Het hervinden van het hormoonevenwicht duurt langer, tot zes maanden of meer; de duur van dit herstel is ook afhankelijk van het al of niet geven van borstvoeding (Kloosterman, 1985). De spieren van rug en buik hebben eveneens een periode van enkele maanden nodig om de conditie van voor de zwangerschap terug te krijgen. In de meeste gevallen zijn alle typische lichamelijke zwangerschapsklachten na deze periode verdwenen, alleen spataderen kunnen wel eens langer blijven (Cherry, 1987).

Over het vinden van een nieuwe psychische balans is niet veel gevonden anders dan dat het krijgen van een (eerste) kind en de praktische en emotionele gevolgen daarvan natuurlijk wel beschouwd moeten worden als een belangrijke gebeurtenis in het leven van de mens. "Live

events" worden over het algemeen in het verband gebracht met de psychische weerbaarheid van de mens.

Het geven van borstvoeding beïnvloedt - zoals gezegd - het tempo van het hervinden van het hormoonevenwicht en het vergt zeer veel energie van het lichaam van de moeder. Daarnaast brengt het voeden in de eerste maanden van het leven van het kind met zich mee dat de moeder om de drie, later vier uren het kind bij zich moet nemen.

Volgens de Arbeidswet is de werkgever verplicht een vrouw "behoorlijk de gelegenheid te geven" haar kind te voeden; dat betekent onder werktijd, met behoud van loon en - als het voeden op het werk plaats vindt - in een behoorlijke ruimte.

6.3. Zwangerschap en werk

Het onderzoek naar de mogelijke problemen van zwangerschap en belastende factoren in het werk heeft enerzijds betrekking op de relatie met klachten bij de zwangere vrouw en anderzijds op de relatie van deze factoren met de zwangerschap d.w.z. spontane abortus, laag geboortegewicht (minder dan 2500 gram), vroeggeboorte (geboorte minder dan 37 weken na de laatste menstruatie) en bij de geboorte aanwezige lichamelijke afwijkingen. (Als in het navolgende over de "gevolgen voor de zwangerschap" wordt gesproken, worden één of enkele van deze gevolgen bedoeld.) Beide relaties komen per risicofactor aan bod.

Als mogelijke belastende factoren zijn de volgende gevonden:

1. werktijden;
2. werkhouding;
3. mechanische en energetische inspanning;
4. lawaai;
5. trillingen;
6. hitte/koude;
7. werkstress;
8. veiligheidsrisico's;
9. chemische stoffen.

De volgende belastende factoren worden niet behandeld: bacteriologische blootstelling en ioniserende straling en niet apart het voorkomen van stof en lawaai. De eerste twee factoren vormen zonder twijfel ernstige risico's maar aangezien de kans op blootstelling daaraan bij Hoogovens klein is, laten we ze hier buiten beschouwing. Stof en lawaai komen aan de orde als we het over de belasting van fabrieksarbeid in het algemeen hebben, in paragraaf 4.

Combinaties van deze factoren zijn aan de orde in studies die de relatie met een specifiek beroep of soort werk (lopende band, fabrieksarbeid, handarbeid, beeldschermarbeid) tot onderwerp hebben, deze worden eveneens in paragraaf 3 behandeld.

In het onderstaande wordt per factor de risico's gerapporteerd. Niet alle factoren worden uitgebreid besproken; enerzijds is dat een gevolg van een beperking in de literatuur, anderzijds de relevantie voor staalindustrie. Met betrekking tot zwangerschap zijn door de arbeidsinspectie expliciet een aantal wettelijke maatregelen/richtlijnen opgesteld. Per factor worden vermeld of er wettelijke maatregelen of aanbevelingen van de Arbeidsinspectie op van toepassing zijn.

6.3.1. Werktijden

Er is vrij veel onderzoek gedaan naar de risico's van ploegendienst, nachtdienst en een lange werkweek. Slechts enkele gegevens hebben betrekking op de gezondheid van de zwangere vrouw, de rest betreft de risico's voor de zwangerschap.

Werktijden en de gezondheid

Veel is de laatste jaren bekend geworden over de gezondheidsrisico's van ploegendiensten. De voornaamste klachten van ploegendienstwerkers: nervositeit en maag-darmklachten worden vooral toegeschreven aan de verstoring van het slaappatroon en een verandering in de eetgewoonten. (Pos Kooistra, 1981, Pleiter, 1987, Meyman et al. geciteerd in: Haken-Ten Berge, 1989). De combinatie van de belasting van ploegendienst en de belasting van de zwangerschap lijkt voor zeer veel vrouwen te veel. Waren de klachten voortkomend uit de ploegendienst en die voortkomend uit de zwangerschap ieder op zich nog wel te verdragen, de combinatie kan te veel zijn. Slaapstoornissen als gevolg van de zwangerschap (vaak eruit moeten om te plassen) tellen extra door bij het werken in ploegendienst, vooral in de nachtdienst (Haken- Ten Berge, 1989). Voor nachtwerk geldt nagenoeg hetzelfde.

Er zijn geen resultaten van epidemiologisch onderzoek naar de relatie: gezondheid en lange werktijden (inclusief reistijden), gevonden. Maar men kan zich voorstellen dat lange werktijden een risico vormen omdat de vrouw sneller moe is als ze zwanger is dan wanneer zij dat niet is (ook in de eerste maanden al).

Een onderzoek onder zwangere vrouwen leverde wel op dat werken in de avonduren en 's nachts, onregelmatige werktijden, overwerk en lange reistijden als belastend werden ervaren (Maan-Faber et al., 1984).

Werktijden en de zwangerschap

In enkele onderzoeken is de relatie ploegendienst en spontane abortus aan de orde. In een Japans onderzoek naar de gezondheids- en sociale problemen van ploegendienstwerkers (Uehata & Sasakawa, 1982) werd door 28,1% van de vrouwen in ploegendienst gerapporteerd dat zij een spontane abortus hadden gehad terwijl slechts 17,8% van de dagdienst werkers dat antwoordden. Goulet et al. (1987) vinden dit resultaat niet betrouwbaar genoeg om de conclusie aan te verbinden dat ploegendienst een verhoogd risico voor abortus is omdat het een enquêteonderzoek betrof waaraan mensen vrijwillig meededen. De studie van Heidam (1984) laat ook een positief verband tussen ploegenwerk en spontane abortus zien, maar hier is volgens Goulet et al. sprake van speculatie en bevooroordeelde interpretatie. Slechts in twee van de door Goulet et al. beschreven onderzoeken was ploegendienst de onafhankelijke variabele. In de ene werd wèl (Axelsson et al., 1984) en in de andere (McDonald et al., 1986) werd géén significant verschil gevonden. Axelsson onderzocht vrouwen die in laboratoria in ploegendienst werkten en McDonald onderzocht vrouwen uit verschillende beroepsgroepen, wellicht verklaart dit het verschil.

Lange werktijden worden door verschillende onderzoekers in verband gebracht met vroeggeboorten (Armstrong et al., 1989; Mamelle, 1984; Slob, 1986).

Mamelle vindt een relatie tussen ploegendienst en vroeggeboorte en laag geboortegewicht. Terwijl McDonald ploegendienst vooral in verband brengt met een laag geboortegewicht als gevolg van een vertraagde groei van de foetus.

In een Frans onderzoek (Saurel-Cubizolles et al., 1987) onder vrouwen uit verschillende beroepsgroepen wordt echter geen verband gevonden tussen werktijden en zwangerschap. Zij

verwijzen naar het "gezonde werkers" effect: diegene die in ploegendienst blijven werken zijn meer belastbaar. En mogelijk speelt ook een rol dat ploegen- en nachtdienst werkers eerder dan de aanvang van de wettelijk toegestane verlofperiode ophouden met werken, zoals Saurel et al. vonden (het hebben van klachten kan als waarschuwing voor het niet goed verlopen van de zwangerschap opgevat worden).

Conclusie

Het onderzoek laat geen harde conclusie toe over de relatie tussen ploegendienst, nachtdienst of lange werktijden en de gezondheid van de vrouw of de zwangerschap. Toch concluderen de meeste onderzoekers dat het (naast verder onderzoek) verstandig is vrouwen faciliteiten aan te bieden met betrekking tot de werktijden bij zwangerschap. Deze conclusie wordt gebaseerd op de medische literatuur over verminderde belastbaarheid bij zwangerschap en op onderzoek waaruit bleek dat afwijkende werktijden wel als belastend werden ervaren door zwangere vrouwen.

Aanbeveling Arbeidsinspectie

In het Publicatieblad van de Arbeidsinspectie (1991) wordt met betrekking tot de regeling van arbeidstijden bij zwangerschap verwezen naar artikel 10a van de Arbeidswet 1919, dat sinds 1989 van kracht is. 'Dit artikel bepaalt dat de werkgever verplicht is om, na een verzoek daartoe, de arbeids- en rusttijden van de zwangere werkneemster aan te passen, voor zover dit redelijkerwijs van hem kan worden gevergd. De werkgever is bijvoorbeeld verplicht om de zwangere vrouw in enkelvoudige dienst in plaats van in ploegendienst te laten werken.'

6.3.2. De werkhouding

In sommige onderzoeken wordt werkhouding in zijn algemeenheid onderzocht, in andere worden de volgende aspecten daarin onderscheiden: staan en zitten en gebukt, gebogen of gedraaid werken. De onderzoeken hebben ook in dit geval betrekking op de relatie van twee afhankelijke variabelen: gezondheid van de vrouw en de zwangerschap met als onafhankelijke variabele de werkhouding.

Werkhouding en de gezondheid

Met name de rug van een zwangere vrouw is verminderd belastbaar door verslapping van de banden (onder hormonale invloed) en wordt alleen al meer belast door het toegenomen lichaamsgewicht en verplaatsing van het lichaamszwaartepunt naar voren.

In één onderzoek (Cherry, 1987) zijn de gevolgen van een belastende werkhouding voor de gezondheid van de vrouw die zich in het derde trimester van haar zwangerschap bevindt expliciet aan de orde. Hier wordt ook een relatie gelegd met de aard van de klachten die (significant) vaak met een specifieke belastende houding gepaard gaan. Wij sommen ze op:

- lang staan kan leiden tot spataderen en vermoeidheid;
- staan met voorovergebogen rug kan de volgende klachten geven:
ademnood, vermoeidheid, rugklachten;
- staan met de armen boven de schouders kan leiden tot vermoeidheid en spataderen;
- gedraaide romp gaat vaak gepaard met ademnood, vermoeidheid en spataderen.

Lang zitten leidde in dit onderzoek niet tot enige klacht. Zitten met gebogen rug of armen boven de schouders kan wel tot vermoeidheid en het laatste ook tot spataderen leiden, maar die verbanden zijn niet zo sterk.

In de publikatie van de Arbeidsinspectie wordt er wel op gewezen dat langdurig handhaven van één houding (staan of zitten) stuwing van bloed kan veroorzaken. Bijvoorbeeld doordat de baarmoeder anders afdrukt. Dan ontstaan gemakkelijk spataderen.

Zijn de risico's in het laatste trimester hiermee duidelijk, Slob & Zielhuis (1989) wijzen er nog op dat in het eerste trimester lang staan vermeden moet worden vanwege de kans op flauwvallen. Zij achten vooral lang staan belastend en zitten kan tot klachten leiden als de zithouding niet goed is.

Maan-Faber vond in haar onderzoek dat zwangere vrouwen veel staan als belastend ervaren.

Werkhouding en de zwangerschap

Een relatie tussen een belastende werkhouding en de kans op een spontane abortus kon niet aangetoond worden in één van de zeven onderzoeken naar de relatie tussen niet ergonomische arbeidsomstandigheden en spontane abortus (Goulet, 1987).

Saurel-Cubizolles et al. (1987) vonden dat iets meer vrouwen die staand werk verrichtten gedurende de zwangerschap een te vroege bevalling hadden dan vrouwen die geen staand werk hadden gedaan en dat de baby's die vrouwen kregen ook iets vaker een te laag geboortegewicht hadden. Maar beide verschillen waren niet significant. In hetzelfde onderzoek bleek overigens ook dat vrouwen met staand werk langer verzuimen gedurende de zwangerschap en zij krijgen ook vaak de gelegenheid wat meer dan toen ze niet zwanger waren te gaan zitten. Wellicht waren dit preventieve maatregelen voor een negatieve zwangerschapsverloop.

In één onderzoek wordt een relatie tussen laag geboortegewicht en staand werk gevonden (Naeye & Peters, 1982). Over lang zitten en gebogen en gedraaide houdingen als risico's voor de zwangerschap zijn geen onderzoeksgegevens gevonden.

Conclusie

De werkhouding blijkt uit de bestudeerde literatuur vooral een risico voor de gezondheid van de zwangere vrouw. Duidelijke relaties tussen een belastende houding en de zwangerschap zijn niet aangetoond.

Aanbevelingen Arbeidsinspectie

De volgende aanbevelingen worden in verband met de werkhouding gedaan.

- langdurig in dezelfde houding zitten kan leiden tot stuwing van het bloed en het is dan ook van belang om regelmatig even te kunnen opstaan en rond te lopen.
- langdurig staan vormt een extra belasting voor de rug en vergroot de kans op spataderen. Met name het staande bedienen van voetpedalen moet afgeraden worden. Het is aan te bevelen vrouwen na de 20ste-24ste week niet te verplichten om langer dan vier uur per dag te staan. Het is dus van belang dat er zitgelegenheid aanwezig is om zo nodig en zo mogelijk te pauzeren. Ook kan de belasting van veel staan worden verlicht door de zwangere vrouw de gelegenheid te geven extra pauzes te nemen. Verschillende auteurs (Saurel, 1987, Kloosterman, 1985, Cherry, 1987) bevelen de introductie van "stahulpen" aan.

Op grond van artikel 49 van het Veiligheidsbesluit fabrieken of werkplaatsen bestaat overigens voor bedrijven met meer dan 100 werkzame personen de verplichting tot het ter beschikking stellen van ruimten waar gerust kan worden.

6.3.3. Mechanische en energetische belasting

Mechanische en energetische belasting komt in verschillende vormen als onafhankelijke variabele in onderzoek voor. Wat precies bedoeld wordt met 'zwaar werk' of 'belastend hand- en fysiek werk' is niet altijd even duidelijk. We geven niettemin weer wat daarover gevonden is. Meer precies zijn de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op 'zwaar tillen' en 'veel lopen' als onafhankelijke variabele.

Mechanische en energetische belasting en de gezondheid

Saurel-Cubizolles et al. (1987) vinden dat vrouwen die vaak zwaar moeten tillen en zij die een aanzienlijke fysieke prestatie moeten leveren vaker en langer verzuimen gedurende de zwangerschap en ook eerder stoppen met werken dan vrouwen die niet aan die vormen van belasting bloot staan.

Cherry (1987) geeft relaties tussen specifieke vormen van belasting en bepaalde klachten.

- veel of snel lopen geeft vaak spataderen;
- trappen lopen is gecorreleerd aan ademnood en rugproblemen;
- tillen leidt vaak tot vermoeidheid, rugproblemen en spataderen;
- vaak draaien gaat vaak gepaard met ademnood, vermoeidheid, rugproblemen en spataderen.

Maan-Faber et al. (1984) vinden ook dat veel lopen en zwaar tillen door vrouwen als belastend wordt ervaren. Slob & Zielhuis (1989) geven daar verklaringen voor. Veel lopen kan belastend zijn omdat er sprake is van een verstoord lichaamsevenwicht, verslapping van de banden, grotere beweeglijkheid van de bekkensluiting en hoger lichaamsgewicht. Bij herhaald tillen speelt niet alleen het gewicht van het object een rol maar ook de vorm ervan; vanwege de eigen omvang moet verder van het lichaam af getild worden.

Mechanische en energetische belasting en de zwangerschap

Uit de zeven door hen beschouwde onderzoeken over de relatie tussen niet ergonomische arbeidsomstandigheden en spontane abortus concluderen Goulet et al. dat zwaar tillen en fysieke inspanning de enige factoren zijn die significant tot een hoger risico voor spontane abortussen leiden. Met 'zwaar tillen' wordt over het algemeen bedoeld: vaak objecten van meer dan 5 kg tillen en af en toe objecten van meer dan 15 kg tillen. Met name het onderzoek van McDonald et al. (1986) is voor die conclusie een sterke ondersteuning. Uit een ander onderzoek (Taskinen et al. 1986) kan - met voorzichtigheid, omdat de factor 'zwaar tillen' niet afzonderlijk als onafhankelijke variabele in dit onderzoek is meegenomen - geconcludeerd worden dat met name tillen in het eerste trimester de kans op spontane abortus verhoogt.

Saurel et al. (1987) vinden een significant verband tussen aanzienlijke fysieke inspanning en laag geboortegewicht; zij vinden ook verbanden tussen aanzienlijke fysieke inspanning en vroeggeboorte en tussen zwaar tillen en zowel vroeggeboorte als te laag geboortegewicht, maar deze laatste drie correlaties zijn niet significant.

Armstrong et al. (1989) concluderen expliciet tot een relatie tussen zwaar tillen (d.w.z. vaker dan 15 keer per dag een object van meer dan 10 kg tillen) en de kans op een baby met een te laag geboortegewicht. Terwijl Slob (1986) zwaar tillen aan een verhoogde kans op vroeggeboorten koppelt.

Conclusie

Veel lopen, en vaak draaien van de romp kunnen klachten veroorzaken bij zwangere vrouwen.

Zwaar tillen (= vaak objecten van meer dan 5 kg. en af en toe objecten van 15 kg of meer, dan wel vaker dan 15 keer per dag objecten van 10 kg. of meer) en het doen van zwaar fysiek werk wordt in het algemeen als risicofactor voor zowel de gezondheid van de vrouw als voor de zwangerschap gezien.

Aanbevelingen van de Arbeidsinspectie

De Arbeidsinspectie legt artikel 1 van het Arbeidsbesluit 1920 (betrekking hebbend op het aan vrouwen op te dragen werk in het algemeen) zo uit dat zwangere en zogende vrouwen gedurende de zwangerschap en de eerste drie maanden na de bevalling niet mogen worden verplicht frequent (d.w.z. gemiddeld meer dan eenmaal per uur over de dag) meer dan 5 kg per keer, te tillen.

Ten aanzien van trekken en duwen is er onvoldoende bekend om te komen tot gedetailleerde voorschriften.

Veel lopen wordt vaak als belastend ervaren; het is dan ook gewenst dat voldoende rust kan worden genomen, daarbij is het wenselijk dat de vrouw even kan gaan liggen om de benen en voeten rust te geven en om een goede afvloeiing van bloed uit de benen te bewerkstelligen.

Voor zwangere vrouwen die lichamelijk zware arbeid moeten verrichten zouden de taken - mede afhankelijk van de behoefte - verlicht moeten worden of moet naar vervangend werk gezocht worden.

Hurken knielen en bukken moeten met name in de laatste drie maanden van de zwangerschap zoveel mogelijk voorkomen worden.

6.3.4. Lawaai

Er is één onderzoek gevonden naar de relatie tussen blootstelling aan lawaai en zwangerschap (Nurminen, 1989). De onderzoekspopulatie (inclusief de controle groep) bestond uit vrouwen werkzaam in de industrie. Vastgesteld werd dat de blootstelling aan lawaai (rond 80 dB) alleen in combinatie met het werken in ploegendienst een verhoogde kans op abortus, verhoogde bloeddruk en een kortere zwangerschapsduur geeft. De onderzoeksresultaten gaven een indicatie voor het feit dat een vertraagde groei van het kind direct kan samenhangen met blootstelling aan lawaai. Tevens werd vastgesteld dat de relaties sterker waren met een toenemen van de blootstellingsintensiteit.

Slob & Zielhuis (1989) concluderen dat er onvoldoende aanleiding is om een tot een direct gezondheidsrisico van blootstelling aan lawaai voor moeder of kind te concluderen. Wel kan blootstelling de ervaren arbeidsbelasting van zwangeren extra verhogen.

Aanbevelingen Arbeidsinspectie

De Arbeidsinspectie beveelt aan blootstelling aan hogere niveaus dan 80 dB(A) zoveel mogelijk te voorkomen en tot 80 dB(A) zoveel mogelijk in duur te beperken. Het dragen van gehoorbeschermingsmiddelen bij niveaus boven 80 dB(A) vermindert de directe belasting voor de moeder en vermindert daarmee de psychische en lichamelijke reacties van de moeder die anders het kind zouden beïnvloeden.

6.3.5. Trillingen

Bij trillingen wordt vaak een onderscheid gemaakt tussen hand- en armtrillingen enerzijds en lichaamstrillingen anderzijds. Het eerste lijkt voor zwangere vrouwen geen extra risico's te bevatten.

Trillingen en de gezondheid

Er is geen onderzoek gevonden dat een relatie tussen lichaamstrillingen en gezondheidsaandoeningen bij zwangere vrouwen laat zien. Slob & Zielhuis (1989) veronderstellen dat algemene aandoeningen als gevolg van de blootstelling aan trillingen bij zwangere vrouwen sterker of eerder kunnen optreden vanwege de beschreven veranderingen in het bewegingsapparaat. Daarnaast kan het meetrillen van de baarmoeder als onaangenaam worden ervaren.

Trillingen en de zwangerschapsuitkomst

In Oost-europese literatuur werd een verhoogde kans op spontane abortus als gevolg van blootstelling aan lichaamstrillingen gevonden, door Slob & Zielhuis (1989). Zij twijfelen echter aan de betrouwbaarheid van dit onderzoeksresultaat.

Conclusie

Een extra nadelig effect voor de gezondheid van de vrouw of voor de zwangerschap van de blootstelling aan trillingen werd niet in onderzoek aangetoond. Op basis van de kennis van de fysieke verandering tijdens de zwangerschap wordt het bestaan van een risico hier echter wel verondersteld aanwezig te zijn.

Aanbevelingen Arbeidsinspectie

De Arbeidsinspectie beveelt aan de mate van ongemak die zwangere vrouwen van trillingen ondervinden als uitgangspunt te nemen en indien hinder wordt ondervonden de vrouw in de gelegenheid te stellen vervangend werk te doen.

Artikel 3 onderdeel f van de Arbowet wordt door de Arbeidsinspectie zo uitgelegd dat "zwangere werkneemsters niet verplicht mogen worden gesteld werkzaamheden te verrichten, welke blootstelling aan lichaamstrillingen met zich mee brengen voorzover dit redelijkerwijs van de werkgever kan worden gevergd" (Arbeidsinspectie, 1988; 1991).

6.3.6. Hitte/koude

Er is slechts één verwijzing gevonden naar een relatie tussen blootstelling aan koude en een verhoogd risico voor spontane abortus (McDonald, 1986).

Slob & Zielhuis (1989) merken op dat "in een warme omgeving o.a. vaatverwijding in de huid ontstaat, gepaard gaande met een groter hartminuutvolume, in een koude omgeving treedt juist vernauwing van de huidvaten met kans op bloeddrukverhoging op". Zij verbinden hieraan overigens geen conclusies voor de blootstelling.

In de aanbevelingen van de Arbeidsinspectie wordt er ook op gewezen dat vaatverwijding/-vernauwing in de huid tot een extra belasting voor het hart kunnen leiden. Als uitgangspunt voor beleid beveelt de Arbeidsinspectie aan het gevoel van welbevinden van de vrouw te nemen. Op basis van artikel 3 lid f Arbowet mag haar door de werkgever - indien dit redelijkerwijs van hem kan worden gevergd geen werk waar blootstelling aan extreme hitte of koude tegen haar zin worden opgedragen (Arbeidsinspectie, 1988; 1991).

6.3.7. Werkstress

Stress komt in geen van de bestudeerde onderzoeken als expliciete onafhankelijke en geoperationaliseerde variabele voor. Wel wordt het genoemd als verklarende factor voor gevonden veranderingen.

Werkstress en de gezondheid

Kloosterman (1984) wijst erop dat zwangere vrouwen als gevolg van de veranderingen in hun lichaam, de oriëntatie op het moederschap een veranderde benadering door chefs, collega's en soms ook door de partner en familieleden (verandering in de stressoren) psychisch wat labiel kunnen zijn. Zij hebben een andere cognitieve appraisal van deze stressoren en een minder effectief coping gedrag. Voor zover dit het geval is, is het denkbaar dat zij minder bestand is tegen werkstress dan zij vòòr de zwangerschap was.

Werkstress en de zwangerschap

Axelson (1984) voert als verklarende factor van de door hem gevonden positieve relatie tussen ploegendienst en de kans op spontane abortus onder andere stress aan. In een onderzoek van de Amerikaanse Kaiser Permanente Medical Group (1988) wordt een significante positieve correlatie tussen beeldschermwerk en het optreden van spontane abortus, verklaard uit het aanwezig zijn van werkstress in de beeldschermfunctie.

Werkstress wordt algemeen beschouwd als een bedreiging voor de zwangerschap (Georgas et al. 1989, De Rosis, 1985, Malloy, 1984). Systematisch onderzoek waarin dit verband werd aangetoond is niet gevonden.

Conclusie

Er is onvoldoende onderzoek gedaan om over de relatie zwangerschap en werkstress conclusies te trekken. Desalniettemin wordt algemeen aangenomen dat het verstandig is bij zwangerschap stressvolle situaties te vermijden. De Arbeidsinspectie heeft hierover geen aanbevelingen.

Aanbevelingen Arbeidsinspectie

Er dient een op stresspreventie gerichte zwangerschapsbegeleiding te zijn waarbij regelmatig, bijvoorbeeld maandelijks, door de directe chef in overleg met de betrokkene wordt nagegaan welke werkzaamheden belastend zijn en welke aanpassingen naar het inzicht van de betrokkene gewenst en mogelijk zijn. Aanbevolen wordt dit overleg te laten voorafgaan door een gesprek tussen de werkneemster en een medewerker van maatschappelijk werk, personeelsdienst of bedrijfsgezondheidsdienst. Deze medewerker kan desgewenst ook het periodieke overleg met de chef bijwonen en eventueel een keer het werkoverleg. Dat laatste kan wenselijk zijn om de collega's er van te overtuigen dat het aanpassen van de werkzaamheden van de zwangere collega redelijk is en hen tot collegiale ondersteuning van die vrouw te bewegen.

6.3.8. Veiligheid

Er is één verwijzing gevonden naar een verhoogd veiligheidsrisico voor zwangere vrouwen. Slob & Zielhuis (1989) wijzen erop dat door de verandering van het lichaamszwaartepunt van

de vrouw er bij zwangerschap meer concentratie op het evenwicht nodig is. Gladde en onregelmatige vloeren zouden voor haar nog risicovoller zijn. Bij klimmen en op hoogten staan moet zij nog meer opletten.

De Arbeidsinspectie doet geen aanbevelingen op dit punt.

6.3.9. Chemische stoffen

Naar de gevaren voor zwangerschap (en andere reproductiefactoren bij de vrouw en de man) van blootstelling aan chemische stoffen is redelijk veel onderzoek gedaan. Desondanks is slechts van 50 van de 800 industriële chemicaliën bekend of ze al dan niet een "reprotoxische" werking hebben (Slob & Zielhuis, 1989) en in welke concentraties. Verder is het nagenoeg onmogelijk onderscheid aan te brengen in de gevolgen van chemische stoffen in de verschillende stadia van een (voorgenomen) zwangerschap, zowel voor de moeder als de vrucht. Belangrijke beperkingen in de onderzoeken zijn dat zij uitgaan van hoge doseringen, meestal berusten op dierproeven en veelal niet betrekking hebben op specifieke risico's in de staalindustrie.

Er zijn geen algemene, eenduidige verbanden gevonden. De publikatie van de Arbeidsinspectie wijst er echter op dat de fysiologische veranderingen in het lichaam van de vrouw (toename plasmavolume, intensievere bloedstroom, meer zuurstofopname, intensievere ademhaling, verhoogde nierfilter activiteit, gewijzigde hormoonspiegels en verhoogde koolhydraten en vetstofwisseling) tot een andere reactie op blootstelling aan chemische stoffen kan leiden.

Van enkele stoffen is herhaaldelijk in onderzoek (Hemminki et al., 1980; Taskinen et al., 1986; Stijkel, 1983) gebleken dat zij tot beschadiging van de vrucht en /of spontane abortus kunnen leiden. Dat zijn in ieder geval: anesthesie gassen, lood, organisch kwik, en PCB's. Sommigen noemen daar nog bij: het oplosmiddel Xyleen (Stijkel, 1983), estrogeen (Taskinen, 1986), chloropeen, vinyl chloride polymerisatie en koper (Hemminki et al., 1980) noncarcigenen (Slob, 1986) en in de eerste weken van de zwangerschap lage concentraties van carbonmonoxide (koolmonoxide) (Walsh & Egdahl, 1980). Een aantal andere stoffen zijn verdacht, waaronder PBB's, zwavelkoolstof, chloroform, cadmium en dioxine. De verdenking op de laatste drie stoffen berust op dierproeven. De andere genoemde onderzoeken zijn gebaseerd op epidemiologisch onderzoek bij mensen.

Conclusie

Van slechts enkele stoffen zijn de risico's bekend, de zwangere vrouw kan daar in principe tegen beschermd worden. Probleem hierbij is alleen nog dat veel van deze stoffen al risicovol zijn in het stadium dat de vrouw meestal nog niet weet dat ze zwanger is.

Moeilijker is het met stoffen die verdacht zijn of waarvan nog niets bekend is. Voor veel vrouwen die zwanger (kunnen) zijn is dit een psychisch belastende factor: "Ik moet met dat enge spul werken en misschien is het wel gevaarlijk" (Maan-Faber, 1984).

Momenteel wordt er bij Hoogovens een lijst opgesteld van de chemische stoffen waaraan mensen die bij Hoogovens werken worden blootgesteld. Veel wetenschappelijk onderzoek is nog nodig om bij gegeven concentraties en combinaties van stoffen een schatting van de risico's te kunnen maken.

Aanbevelingen Arbeidsinspectie

Het verdient aanbeveling vrouwen in de vruchtbare leeftijd reeds bij indiensttreding te wijzen op mogelijke risico's (die inherent zijn met het werk) bij een eventuele zwangerschap. Artikel 6 van de Arbowet verplicht de werkgever ertoe ervoor zorg te dragen dat een werknemer doeltreffend wordt ingelicht over de aard van de werkzaamheden en de daaraan verbonden gevaren alsmede over de maatregelen die erop gericht zijn deze gevaren te voorkomen of te beperken. Teneinde het bewust nemen van beslissingen te bevorderen, dienen in het kader van arbeidsgezondheidsbescherming de mogelijkheden besproken te worden die ter beschikking staan om blootstelling aan schadelijke stoffen tijdens de zwangerschap en eventueel tijdens de zoogperiode (in vet oplosbare chemicaliën) te beperken.

Blootstelling aan de volgende stoffen moet bij zwangerschap vermeden worden omdat zij een potentieel schadelijke werking hebben op voortplanting en nageslacht:

(poly) Chloorbifenylen	Koolmonoxide
Chloormethaan	Lood(verbindingen)
Chloroform	2-Methoxyethanol
bèta-Chloropreen	2-Methoxyethylacetaat
Dimethylformamide	Methylkwik
Formamide	Zwavelkoolstof

Van de meeste van de chemische stoffen is de reprotoxiteit nog niet onderzocht. Van risico's is derhalve niets bekend. Evenmin is vastgesteld wat de risico's zijn van mengsels van verschillende chemische stoffen. Voor angst en ongerustheid daarover is derhalve wel alle grond.

Artikel 3 onderdeel f van de Arbowet wordt door de Arbeidsinspectie zo geïnterpreteerd dat de "zwangere werkneemster, indien zij gerede twijfel heeft aan de doelmatigheid van de bescherming van veiligheid en gezondheid van haarzelf en/of voor het ongeboren kind voor de risico's van chemische stoffen, niet verplicht is te werken met deze stoffen". De werkgever dient indien dit redelijkerwijs mogelijk is, met de toewijzing van taken hiermee rekening te houden (Arbeidsinspectie, 1988; 1991).

6.4. Belastende werksoorten en beroepen

Er zijn specifieke relaties gevonden tussen bepaalde belastende werksoorten en zwangerschap. In het algemeen wordt aangenomen dat er meer spontane abortussen en meer vroeggeboorten voorkomen in lagere sociale klassen dan in hogere en bij ongeschoolden dan bij geschoolden (Mamelle, 1984; Hemminki, 1980). Daarmee hangt waarschijnlijk samen het vaker voorkomen van spontane abortus bij een beroep dat belastend fysiek werk vereist (Hemminki, 1980), bij fabrieksarbeid (Heidam, 1984) en bij stukwerk (McDonald, 1986). Ook werk in laboratoria (Axelsson, 1984) en in de verpleging (McDonald, 1986) gaat gepaard met een hogere kans op abortus.

Saurel (1987) vindt bij handarbeid, werk in de dienstensector, winkelpersoneel en lopende bandwerk een hogere kans op vroeggeboorten dan bij administratief werk. Armstrong (1989) vindt dat werk in de gezondheidssector en in fabrieken de meeste kans op een baby met een laag geboortegewicht geeft.

Een dubbele belasting in de betekenis van belasting door het werk en de belasting van een huishouden met kinderen is volgens één onderzoeker (McDonald, 1986) geen risico factor.

Echter in het onderzoek van Naeye et al. (1982) werd vastgesteld dat het gemiddelde geboortegewicht afnam met de mate van belasting (staan of zitten), met de duur waarover tijdens de zwangerschap gewerkt werd en met de belasting thuis.

In verschillende onderzoeken is gezocht naar de belasting van specifieke beroepen voor zwangere vrouwen. Belastend zijn: verpleegwerk, schoonmaakwerk, textielarbeid en schilderwerk. In twee onderzoeken werd echter vastgesteld dat het percentage vroeggeboorten bij huisvrouwen hoger lag dan bij werkende vrouwen (Mamelle, 1984, Saurel, 1987). Er bestaat kennelijk geen eenduidigheid ten aanzien van de extra risico's voor de zwangerschap.

6.5. Onderzoek naar het beleid in verband met belastbaarheid bij zwangerschap

In het onderzoek van Saurel (1987) werd de uitvoering van de "Code du travail" voor zwangere vrouwen uit 1975 geëvalueerd. Deze code bepaalt dat op verzoek van de vrouw en met instemming van de bedrijfsarts overplaatsing naar een andere functie zonder verlies van loon kan plaatsvinden. De meest getroffen maatregelen waren een verandering naar meer zittend werk en een verlaging van de productienormen voor lopendebandwerksters. Vooral in de meest belastende werksituaties (waar een combinatie van staand werk en tillen of andere fysieke belasting optrad) werd een verandering van werk geweigerd door de werkgever; en in die gevallen waarin een verandering werk geweigerd werd, bleven de vrouwen vaker thuis. Saurel concludeert dat veel vrouwen de voorkeur geven aan ziek thuis blijven, omdat zij van een verandering van werk toch gevolgen voor loon en loopbaan vrezen.

Kirkels (1989) evalueerde in het beleid ten aanzien van regelingen en faciliteiten in Nederlandse bedrijven. De meeste regelingen hebben betrekking op het zwangerschapsverlof of ouderschapsverlof. Bij dat laatste gaat het om het flexibel kunnen opnemen van onbetaald verlof of partime werken zonder verlies van baan en met behoud van pensioenopbouw voor vader of moeder na de bevalling; het bedrijf huurt crèche plaatsen voor de werknemers etc. In één bedrijf wordt zwangerschapsbegeleiding en het recht op een aangepast takenpakket in een positief actieplan geregeld. Kirkels concludeert overigens dat de zwangere vrouw er zelf maar voor moet zorgen dat ze niet overbelast raakt. Dat doet ze waarschijnlijk meestal door zich ziek te melden, het ziekteverzuim onder zwangere vrouwen is beduidend hoger dan dat onder niet-zwangere vrouwen (Slob, 1986).

Het beleid in het bedrijfsleven in de VS in verband met (onder andere) zwangerschap was het onderwerp van een door Walsh & Egdahl (1980) geredigeerd boek.

Het beleid moet aan een aantal eisen voldoen:

- gezondheidsrisico's voor de zwangere vrouw en het ongeboren kind moeten vermeden worden;
- gezondheidsrisico's voor vrouwen die zwanger zijn maar dat nog niet weten moeten vermeden worden;
- het uitsluiten van vrouwen in de vruchtbare leeftijd van risicovol werk is discriminerend, hetgeen in de VS wettelijk verboden is;
- verandering van arbeidsplaats moet zonder gevolgen voor loon of loopbaan zijn, omdat anders ook van discriminatie gesproken kan worden;
- de privacy van de vrouw moet in acht genomen worden;
- de oplossing moet flexibel zijn, omdat iedere vrouw en iedere zwangerschap anders is;
- het bedrijf mag er geen economische schade van ondervinden.

Het lijken zeer moeilijk te combineren eisen, zo concluderen de auteurs. Maar bedacht moet worden dat een zwangerschap vanaf een bepaald moment een redelijk voorspelbaar verloop heeft en een einde met een vrijwel zeker herstel. Alle andere vormen van gedeeltelijke of verminderde arbeidsongeschiktheid zijn voor een bedrijf moeilijker te beheersen.

De Amerikaanse gynaecologische vereniging heeft in 1977 een model uitgegeven om informatie te verzamelen over de (individuele) zwangere vrouw, de foetus, de duur van de zwangerschap en de belastende aspecten in haar werk. Dit wordt als instrument gebruikt om de zwangere vrouw te begeleiden en om haar te adviseren over het niet meer doen van bepaalde werkzaamheden of dat zij vervangend werk zij zou moeten verlangen, of met ziekteverlof gaan.

Men kan uit het bovenstaande concluderen dat twee instrumenten belangrijk zijn voor bedrijfsbeleid, instrumenten waarmee vrouwen in staat worden gesteld hun eigen risico's in te schatten en hun belasting aan hun belastbaarheid en de risico's aan te passen. Dat zijn:

- 1° Een formele regeling van de mogelijkheden en rechten waarop een zwangere werkneemster aanspraak kan maken;
- 2° Een duidelijke en op de bedrijfssituatie toegespitste voorlichting over mogelijke risico's en veel voorkomende klachten en voorlichting over de in het eerste punt genoemde rechten en mogelijkheden.

6.6. Conclusie

De belastbaarheid van zwangere vrouwen neemt naar men aanneemt enigszins af als gevolg van de met de zwangerschap gepaard gaande fysiologische veranderingen. De belangrijkste daarvan zijn veranderingen in: de bloedcirculatie, het houdings- en bewegingsapparaat, het afweersysteem voor ziektekiemen, energieverbruik en het psycho-mentale verwerkingsvermogen. De gevolgen van deze fysiologische veranderingen voor de gezondheid, vermoeidheid, en concrete prestatiemogelijkheden variëren echter per vrouw en bij één vrouw zelfs per zwangerschap. Algemene verbanden of klachtenpatronen zijn nauwelijks te geven.

Het onderzoek naar de risico's van belastende factoren in het werk en belastende werksituaties voor de gezondheid van de zwangere vrouw en haar ongeboren kind, biedt weinig mogelijkheden om met zekerheid uitspraken te doen over algemeen geldende verbanden, laat staan over dosis-effectrelaties. Voor enkele belastende factoren zijn in dit hoofdstuk toch aanbevelingen gegeven. Deze zijn merendeels gebaseerd op de recente aanbevelingen gedaan door het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid/DGA. De overheid heeft met betrekking tot de belangrijkste risico's bij zwangerschap de knopen doorgehakt.

Alleen voor wat betreft de risico's van de blootstelling aan chemische stoffen zijn de aanbevelingen op meer research gebaseerd. Van de volgende stoffen wordt aangenomen dat zij potentieel schadelijk zijn voor de voortplanting en/of het nageslacht:

(poly) Chloorbifenylen	Koolmonoxide
Chloormethaan	Lood(verbindingen)
Chloroform	2-Methoxyethanol

bèta-Chloropreen	2-Methoxyethylacetaat
Dimethylformamide	Methylkwik
Formamide	Zwavelkoolstof

Van de meeste chemische stoffen is echter nog helemaal niet onderzocht of zij een risico vormen bij zwangerschap, zodat daarmee bij de vaststelling van de MAC waarden nog geen rekening is gehouden. De Arbeidsinspectie beveelt daarom aan bij alle chemicaliën voor zwangere vrouwen een blootstelling van zover mogelijk onder de MAC-waarde na te streven. In de praktijk is daarenboven meestal van een combinatie van verschillende chemicaliën sprake en soms van een combinatie met andere belastende omstandigheden zoals hitte of fysieke inspanning. Over de risico's onder die condities is niets bekend. Ook hier lijkt een zo groot mogelijke beperking van de blootstelling verstandig. Mede omdat vrouwen zich in de periode van zwangerschap zich hierover zeer ongerust kunnen maken, wat op zichzelf een stressrisico is.

Er is onvoldoende wetenschappelijk bewijs om vrouwen in de vruchtbare leeftijd bij voorbaat niet toe te staan bepaalde taken te verrichten die mogelijke risico's bij een mogelijke zwangerschap inhouden. Er is meer wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk om beter gefundeerde beslissingen te kunnen nemen. Aan de andere kant is er voldoende bewijsmateriaal om de bezorgdheid van zwangere vrouwen serieus te nemen en voor wat betreft de risico's voor de foetus het zekere voor het onzekere te nemen. Daarom lijkt de in de VS uitgekristalliseerde praktijk van intensievere (medische) begeleiding en het regelen van rechten en mogelijkheden waar zwangere werknemers aanspraak op kunnen maken van belang.

Door begeleiding - ook in overleg met de naaste collega's - kunnen maatregelen op maat, d.w.z. naar aanleiding van de klachten en rekening houdend met de specifiek arbeidssituatie, getroffen worden. Het voorlichtingsblad van de Arbeidsinspectie (P179) geeft voor de regeling van rechten en mogelijkheden aanwijzingen en wettelijke bepalingen.

7. Literatuur

- Arbeidsinspectie, (1988), Zwangerschap en Arbeid. Concept Publicatie CP 14, 's-Gravenhage.
- Arbeidsinspectie, (1991), Zwangerschap en arbeid. P 179, 's-Gravenhage.
- Arbeidsinspectie, (1981), Nationale MAC-lijst. P-blad no 145.
- Arbeidsinspectie, (1986), Nationale MAC-lijst. P-blad no 145 + supplement P-145-1.
- Armstrong, B.G., Nolin, A.D. & McDonald A.D., (1989), Work in pregnancy and birth weight for gestational age. *Brit. J. Ind. Med.*, 46, 196 - 199.
- Åstrand, P.O. & Rodahl, K., (1987), *Textbook of Work Physiology* (3rd edition). Mc Graw-Hill, New York.
- Axelsson, G., Lutz, C. & Rylander, R., (1984), Exposure to solvents and outcome of pregnancy in university laboratory employees. *Brit. J. Ind. Med.*, 41, 305 - 312.
- Axelsson, G., Lutz, C. & Rylander, R., (), Exposure to solvents and outcome of pregnancy in university laboratory employees. *Brit. J. Ind. Med.*, 41, 305-312.
- Ayoub, M.M., Dryden, R.D. McDaniel, J.W., Knipfer, R.E. & Dixon, D., (1979), Predicting lifting capacity. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 40(12), 1075-1084.
- Ayoub, M.M., Mital, A., Bakken, G.M., Asfour, S.S. & Bethea, N.J., (1980), Development of strength and capacity norms for manual materials handling activities: the state of the art. *Human Factors*, 22(3), 271-283.
- Ayoub, M.M. & McDaniel, J.W., (1974), Effects of operator stance on pushing and pulling tasks. *A.I.I.E. Transactions*, 6, 185-195.
- Baker, A.M. (ed.), (1987), Sex differences in human performance. *Studies in human performance*, XVI, Chichester, Wiley.
- Bishop, P., Cureton, K. & Collins, M., (1987), Sex difference in muscular strength in equally-trained men and women. *Ergonomics*, 30(4), 675-687.
- Block, J.H., (1976), Issues, problems and pitfalls in assessing sex differences. a critical review of the psychology of sex differences. *Merill-Palmer Quarterly*, 22, 283-308.
- Bolijn, A.J., (o.g.), *Klimatologische en fysiologische aspecten van hittebelasting*. Interne publicatie Hoogovens, IJmuiden.
- Bonjer, F.H., (1965), *Fysiologische methoden voor het vaststellen van belasting en belastbaarheid*. TNO rapport.

- Bouwman, H., Breebaart, S. & Gerzon, L., (1982), Antropometrisch onderzoek, lichaamsafmetingen van vrouwen nader bekeken. *T. Ergonomie*, 7(4), 9-12.
- Braun, S. & Hollander, R.B., (1988), Work and depression among women in the Federal Republic of Germany. *Women & health*, 14(2), 3-26.
- Brief R.S. & Confer, R.G., (1976), Environmental measurements and engineering assesment of heat data. in: Horvath, T.M. & Jensen, R.G. (eds). *Standards for occupational exposure in hot environments*. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), blz 47-62.
- Brouwers, W.S. & Vrijhof, B.J., (1989), *Ziekteverzuim 1986-1987*, NIA, Amsterdam. 1989.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek), (1987), *Overzicht van de tijdsbesteding in 1985*. CBS-rapport.
- Chaffin, D.B. & Andersson, G.B.J., (1984), *Occupational biomechanics*. Wiley Interscience Publication, J. Wiley & Sons New York.
- Chaffin, D.B., Andres, R.O. & Garg, A., (1983), Volitional postures during maximal push/pull exertions in the sagittal plane. *Human Factors*, 15, 109-110.
- Cherry, N., (1987), Physical demands of work and health complaints among women working late in pregnancy. *Ergonomics*, 30(4), 689-701.
- Ciriello, V.M. & Snook, S.H., (1983), A study of size, distance, height and frequency effects on manual handling tasks. *Human Factors*, 25(5), 473-483.
- Cockburn, C.B., (1983), *Male dominance and technological change*. Pluto press.
- Cooper, C.L. & Melhuish, A., (1984), Executive stress and health: differences between men and women. *J. Occup. Med.*, 26(2), 99-104.
- Cox, T., Thirlaway, M. & Cox, S., (1984), Occupational well-being: sex differences at work. *Ergonomics*, 27(5), 499-510.
- Davis, P.R. & Troup, J.D.G., (1964), Pressures in the trunk cavities when pushing, pulling and lifting. *Ergonomics*, 7, 465-474.
- De Roses, F., Anastasion, S.P., Selvaggi, L., Beltrame, A. & Moriani, G., (1985), Female reproductive health in two lamp factories, effects of exposure to inorganic mecury vapor and stress factors. *Brit. J. Ind. Med.*, 42, 488-494.
- Di Salvo, V., Lubbers, C., Rossi, A.M. & Lewis, J., (1988), The impact of gender on work-related stress. *J. Soc. Behav. & Pers.*, 3(3) 161-176.
- Dijk, f.J.H. van, Dormolen, M. van, Kompier, M.A.J. & Meijman T.F., (1990), Herwaardering model belastings-belastbaarheid. *T. Soc. Gez.*, 68, 3-10.

- Dirken, J.M., (1984), Antropometrische ontwerpstatistiek;onzekerheden, regels en een voorbeeld. T. Ergonomie, 9(2), 2-7.
- Ekholm, J., Arborelius, U.B. & Németh, G., (1982), The load on the lumbo-sacral joint and trunk muscle activity during lifting. Ergonomics, 25(2), 145-161.
- Ettema, J.H., (1973), Het model belasting en belastbaarheid. T. Soc. Geneeskunde., 51, 44-54.
- Fausto-Sterling, A., (1986), Myth of Gender: biological theories about Women and Men.
- Frauendorf, H., Kramer, H. & Küchler, G., (1979), Physiologische Grundlagen für die Analyse und Bewertung Körperlicher Arbeit. Z. Ges. Hyg., 25(11), 793-801.
- Freivalds, A., (1987), Comparison of United States (NIOSH lifting guidelines) and European (ECSC force limits) recommendations for manual work limits. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 48(8), 698-702.
- Frye, A.J. & Kamon, E., (1981), Responses to dry heat of men and women with similar aerobic capacities. J. Appl. Physiol. 50(1), 65-70.
- Garg, W. & Saxena, U., (1985), Physiological stresses in warehouse operations with special reference to lifting technique and gender: a case study. Am. Ind. Hyg. Assoc. J, 46(2), 53-59.
- Garg, A., Chaffin, D.B. & Herrin, G.D., (1978), Prediction of metabolic rates for manual materials handling jobs. Am. Hyg. Assoc. J., 39, 661-674.
- Georgas, J., Giakoumaki, E., Georgoulas, N., Koumandakis, E. & Kaskarelis, D., (1984), Psychosocial stress and its relation to obstetrical complications. Psychothex & Psychosom. 41, 200-206.
- Gettman, D. & Pena, D.G., (1986), Women, mental health, and the work place in a transnational setting. Social Work, 31(1) 5-11.
- Goulet, L.G. & Thériault, G., (1987), Association between spontaneous abortion and ergonomic factors. Scand. J. Work Env. Health, 13, 399-403.
- Guilford, J.P., (1967), The Nature of Human Intelligence. New York, McGraw-Hill.
- Haken-Ten Berge, G.J., (1989), Zwangerschap en Ploegendienst. Corvu-5.
- Hakstian, A.R. & Catell, R. B., (1975), An examination of adolescent sex differences in some ability and personality traits. Can. J. Behav. Sci., 295-312.
- Heidam, L.Z., (1984), Spontaneous abortion among dental assistants, factory workers, painters and gardening workers: a follow up study. J. Epid. Comm. Health, 38, 149-155.

- Hemminki, K. Niemi, M.L., Salomiemi, H., Vainio, H. & Hemminki, E., (1980), Spontaneous abortions by occupation and social classe in Finland, *Int. J. Epidemiology*, 9(2), 149 - 153.
- Henkel, W., Morgenstern, E. & Rublack, H., (1983), Ergometrische Untersuchungen bei Beschäftigten des Binnenhandels. *Z. Ges. Hygiene* 29(2).
- Hettinger, Th., (1981), Gewichtsgrenzen für das höchstzulässige Heben und Tragen von Lasten durch männliche und weibliche sowie jugendliche Arbeitnehmer. Wuppertal.
- Hildebrandt, V.H., (1988), Preventie van beroepsgebondenrugproblematiek. Perspectieven voor epidemiologisch onderzoek. Min. Soza. en Werkgel., Directoraat Generaal van de Arbeid, S35-2.
- Howes, R.G., (1971), The loose back: an unrecognized syndrome. *Rheum. Phys. Med*, 11-72-77.
- Hyde, J.S. & Linn, M.C., (1986), *The Psychology of Gender. Advances through Meta-analysis.* Baltimore and London. The Johns Hopkins University Press.
- Jacobi, A.M., Kaag, M., Kers, W.C. & Stelt, H.G. van der, (1988), Arbeidsongeschiktheid bij vrouwen. Gmd-cahier 15, Amsterdam.
- Jick T.D., Mitz, L.F., (1985), Sex differences in work stress. *Academy of Management Review*, 10(3), 408-420.
- Jonsson, B., (1982), Measurement and evaluation of local muscular strain in the shoulder during constraint work. *J. Human. Ergol.*, 11, 31-35.
- Kaiser Permanent Medical Group, (1988), Kaiser Permanent Medical Group Report.
- Kamon, E., Avellini, B. & Krajewski, J., (1978), Physiological and biophysical limits to work in the heat for clothed men and women. *J. Appl. Physiol.* 44(6), 918-925.
- Kamon, E. & Goldfuss, A.J., (1978), In-plant evaluation of the muscle strenght of workers. *Am. J. Hyg. Assoc. J.*, 39, 801-807.
- Karasek, R., (1989), The political implications of psychosocial work redesign: a model of the psychosocial class structure. *Int. J. Health. Serv.*, 19(3), 481-508.
- Karasek, R., (1990), Lower health risk with increased job control among white collar workers. *J. Org. Behav.*, 11, 171-185.
- Kemper, H.C.G., Aalst, R. van, Leegwater, A., Maas, S. & Knibbe, J.J., (1990), The Physical and Physiological Workload of Refuse Coolectors. *Ergonomics*, 33(12), 1471-1486.
- Khalil, T.M., Waly, S.M., Genaidy, A.M. & Asfour, S.S., (1987), Determination of Lifting

- Abilities: A Comparative study of four techniques. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 48(12), 951-956.
- Kloosterman, G.J. (ed.), (1985), *De voortplanting van de mens. Leerboek voor obstetrie en gynaecologie*. Center Weesp 7e druk.
- Kloosterman, G.J., (1984), Psycho-sociale aspecten van de zwangere werkneemster. *T. Soc. Gez.*, 262(4), 150 - 152.
- Köck, P.G., (1971), Grenzlastwerte bei Hebe- und Tragarbeiten für Männer und Frauen in Industrie und Gewerbe. *Verk.-Med.*, 18(9), 393-404.
- Komter, A.E., (1985), *De macht van de vanzelfsprekendheid; relaties tussen vrouwen en mannen*. Den Haag.
- Komter, A.E., (1991), 'Het is nu eenmaal een man die heeft dat gevoel niet zo.' Beleving van rechten en plichten van vrouwelijke en mannelijke werknemers. In: Bouw, C., et al (red.), *Macht en onbehagen*, Sua amsterdam 1991.
- Koningsveld, E.A.P., (1985), Richtlijnen voor maximale lasten voor bouwvakkers. *T. Soc. Gez.*, 63(5), 180-182.
- Kroemer, K.H.E., (1974), Horizontal push and pull forces. *Appl. Ergonomics*, 5, 94-102.
- Kruschwitz, S. & Izmerov, N.F, (1986), *Arbeitshygiene der berufstätigen Frau*. VEB Verlag Volk und Gesundheit. Berlin.
- Kumar, S., (1980), Physiological responses to weight lifting in different planes. *Ergonomics*, 23(10), 987-993.
- Lagendijk, M.A., Verwijmeren, M.A.P. & Voskamp, P. (red), (1990), *Handboek Veiligheid, gezondheid en welzijn*. Samson bedrijfsinformatie, Alphen aan de Rijn.
- Larwood, I., Stromberg, A.H. & Gutel, B.A. (eds.), (1985), *Woman and work*. An. Review, 1, London.
- Laurig, W., (1981), Einfuehrung in die Ergonomie. *Ind. Engineering*, 30,1-6.
- Loontechnische dienst, (1988), *De positie van mannen en vrouwen in het arbeidsproces*. Min. Sozawe.
- Lowe, G.S. & Northcott, H.C., (1988), The impact of workingconditions, social roles and personal characteristics on gender differences in distress. *Work & Occup*, 15(1) 55-77.
- Maan-Faber, M.L., Jacobi, A.M. & Buys, H.Y., (1984), *Faciliteiten voor zwangere werkneemster*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag.
- Maccoby, E.E. & Jacklin, C.N., (1974), *The psychology os Sexdifferences*. Stanford

California, Stanford University Press.

- Mackay C.J. & Bishop, C.M., (1984), Occupational health of women at work: some human-factors considerations. *Ergonomics*, 27(5), 489-498.
- Malloy, G.R.N., (1984), Stress, pregnancy and the workplace. *Occup. health Nurs.* 32 (9), 474-479.
- Matzdorff, I., (1987), Women at work in workplaces designed for men: anthropometry and ergonomics. *Work and Stress*, 1(3), 293-297.
- McDonald, A.D., Armstrong, B., Cherry, N.M., Delorme, C., Diodati-Nolin, A., McDonald, J.C., & Robert, D., (1986), Spontaneous abortion and occupation. *J. Occup. Med.*, 28, 1232-1238.
- Mellerowics, H., (1979), *Ergometrie*. 3. Druck. Urban & Schwarzenberg, München.
- Misner, J.E., Plowman, S.A. & Boileau, R.A., (1987), Performance differences between males and females on simulated firefighting tasks. *J. Occup. Med.*, 29(10), 801-805.
- Misner, J.E., Boileau, R.A., Plowman, P.A., Elmore, P.G., Gates, M.A., Gilbert G.A. & Horswill, C., (1988), Leg power characteristics of female firefighter applicants. *J. Occup. Med.*, 30(5), 433-437.
- Misner, J.E., Boileau, R.A. & Plowman, S.A., (1989), Development of placement tests for firefighting. *Appl. Ergonomics*, 20(3), 218-224.
- Mital, A. & Ayoub, M.M., (1980), Modeling of isometric strength and lifting capacity. *Human Factors*, 22(3), 285-290.
- Mital, A. & Manivasagan, I., (1983), Subjective estimates of one-handed carrying tasks. *Appl. Ergonomics*, 14(4), 265-269.
- Mital A., (1984), Maximum weights of lift acceptable to male and female industrial workers for extended work shifts. *Ergonomics*, 27(11), 1115-1126.
- Mital, A., (1987), Maximum weights of asymmetrical loads acceptable to industrial workers for symmetrical manual lifting. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 48(6), 539-544.
- Moir, A. & Jessel, D., (1989), *Brain sex*. London, Michael Joseph.
- Molenbroek, J.F.M. & Dirken, J.M., (1986), Nederlandse lichaamsmaten voor ontwerpen, DINED-tabel. *T. Ergonomie* 11(4), 16-19.
- Monod, H. & Zerbib, Y., (1985), Sex-related differences in the manual carriage of loads. *Ergonomics*, 28(1), 125-129.
- Morrissey, S.J. & Liou, Y.H., (1988), Maximum acceptable weights in load carriage. *Ergonomics*, 31(2), 217-226.

- Mourik, A. van, & Siegers J.J., (1988), Ontwikkelingen in de beroepsregressie tussen mannen en vrouwen. 1971-1985 esb, 732-728.
- Münchinger, R. & Chapchal, G., (1979), Der Lastentransport von Hand. Schweizerische Blätter für Arbeitssicherheit, SBA-Nr. 132.
- Naeye, R.L. & Peters, E.C., (1982), Working during pregnancy effects on the fetus. Pediatrics, 69, 724 - 727.
- NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), (1986), Criteria for a recommended standard Occupational exposure to hot environments. NIOSH publication, revised criteria.
- NIOSH, (1981), Work practices guide for manual lifting. Cincinnati, Ohio.
- Nowak, E., (1978), Determination of the spatial reach area of the arms for workplace design purposes. Ergonomics 21(7), 493-507.
- Ott, M., (1985), Assepoester en kroonprinsen, een onderzoek naar de minderheidspositie van agentes en verplegers. Sua Amsterdam.
- Percival, L. & Quinkert, K., (1987), Anthropometric factors. in: Baker, M.A. (ed), Sex differences in human performance, John Wiley & Sons Ltd, New York.
- Pheasant, S.T., (1983), Sex differences in strength - Some observations on their variability. Appl. Ergonomics, 14(3), 205-211.
- Pheasant, S.T. & Grieve, D.W., (1981), The principal features of maximal exertion in the sagittal plane. Ergonomics, 24, 327-338.
- Pheasant, S.T., Grieve, D.W., Rubin, T. & Thompson, S.T., (1982), Vector representations of human strength in whole body exertions. Appl. Ergonomics, 13, 139-144.
- Pytel, J.L. & Kamon, E., (1981), Dynamic strength test as a predictor for maximal and acceptable lifting. Ergonomics, 24(9), 663-672.
- Ramsey, R.D., (1987), Practical evaluation of hot working areas. Professional Safety, 2, 42-47.
- Richman, J., (1984), Sex differences in social adjustment effects of sex role socialisation and role stress. J. Nerv. Ment. Disease, 172(9) 539-545.
- Rohmert, W. von, (1966), Maximalkräfte von Männern im Bewegungsraum der Arme und Beine. Forschungsberichte des Landes Nordrhein Westfalen Nr. 1616, Westdeutscher Verlag, Köln.
- Rohmert, W. von, (1988), Untersuchungen zur maximalen Ausdauer und Erholungszeit bei statischer Muskel Arbeit und unterschiedlichen Körperhaltungen. Z. Arb. Wiss., 42,

113-115.

- Rowell, L.B., (1974), Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress. *Physiological Reviews*, 54(1), 75-159.
- Rundestam, J.R., (1986), Sex differences in personality and social support resources for resisting the impact of work-related stress. *Diss. Abstr. Int.*, 46(B-b), 2873.
- Rutenfranz, J., (1985), Energy expenditure constrained by Sex and Age. *Ergonomics*, 28(1), 115-118.
- Saurel-Cubizolles, M.J. & Kaminski, M., (1987), Pregnant women's working conditions and their changes during pregnancy, a national study in France. *Brit. J. Ind. Med.*, 44, 236-243.
- Schmied, L.A. & Lawler, K., (1986), Hardiness, type A behavior, and the stress-illness relation in working women. *J. Pers. Soc. Psychol.*, 51(6), 1218-1223.
- Schokking-Siegerist, E.C., (1987), Grenzen aan gedrag: een analyse van de invloed van maatschappelijke rollen op individueel gedrag. Leiden.
- Shapiro, Y., Pandolf, K.B., Avellini, B.A., Pimental, N.A. & Goldman, R.F., (1981), Heat balance and transfer in men and women exercising in hot-dry and hot-wet conditions. *Ergonomics*, 24(5), 375-386.
- Sherman, J.A., (1978), Sex-related Cognitive Differences. Springfield, Illinois,
- Shönfeld, C.S., Udassin, R., Shapiro, Y., Ohri, A. & Sohar, E., (1978), Age and sex difference in response to short exposure to extreme dry heat. *J. Appl. Physiol.* 44(1), 1-4.
- Slob, E.E., (1986), Zwangerschap en arbeidsbelasting. Literatuurstudie, Amsterdam.
- Slob, E.E. & Zielhuis, R.L., (1989), Zwangerschap en arbeidsbelasting. *T. Soc. Gez.*, 67, 28-33.
- Spitzer, H., Hettinger, T. & Kaminsky, G., (1982), Tafeln für den Energieumsatz bei körperlicher Arbeit. 6. Auflage REFA Berlin.
- Stijkel, A., (1989), Kind van de rekening. *Risikobulletin* nr 2.
- Stijkel, A., Zielhuis, R.L., Verberk, M.M. & Poel-Bot, M. van, (1983), Risico's van chemische stoffen voor vrouwen in het beroep. Ministerie voor Sociale zaken en Werkgelegenheid.
- Strindberg, L. & Peterson, N., (1972), Measurement of force perception in pushing trolleys. *Ergonomics*, 15, 435-438.
- Suffolk, J., (1981), Cognitive Development in Africa: the Botswana case. *Prism.* 2(6),

- Taskinen, L.Z., Lindbohm, M.L. & Hemminki, K., (1986), Spontaneous abortion among women working in the pharmaceutical industry. *Brit. J. Ind. Med.*, 43, 199-205.
- Thurstone, L.L. & Thurstone, T.G., (1954), SRA Primary mentalabilities technical supplement. Science research, Chicago.
- Timmerman, G., (1990), Werkrelaties tussen vrouwen en mannen. Een onderzoek naar ongewenste intimiteiten in arbeidssituaties. Sua, Amsterdam.
- Troup, J.G.D. & Chapman, A.E., (1969), The strenght of the flexor and extensor muscles of the trunk. *J. Biomechanics*, 23, 49-62.
- Tung, R.L., (1980), Comparative analisis of the occupational stress profiles of male versus female administrators. *J. Vocat. Behav.*, 17, 344-355.
- Uehata, T. & Sasahawa, N., (1982), The fatigue and maternitydisturbances of night work women. *J. Hum. Ergol.*, 2, 465-474, supl.
- Vaas, S. & Berndsen, M.B., (1990), Vrouwen in de bouw. SBR, Rotterdam 1990.
- Valentin, H., Klosterkotter, W. Lehnert, G., Petry, H. Rutenfranz, J., Weber, G., Wentzel, H.G. & Wittges, H., (1979), *Arbeitsmedizin. Band 1. Grundlagen fuer Praevention und Beobachtung*. Thieme Verlag, Stuttgart.
- Vetter, L., (1985), Arbeitsmedizinische probleme bei frauen in der sozialmedizinische begutachtung. Teil II. *Öff. Gesundh. Wes.* 47, 258-260.
- Vogel, J.A., Patton, J.F., Mello, R.P. & Daniels, W.L., (1986), An analysis of aerobic capacity in a large united states population. *J. Appl. Physiology*, 60(2), 494-500.
- Voskamp, P., (1990), Plaatselijke spierbelasting bij statische arbeid. in: Lagendijk, M.A., Verwijmeren M.A.P. & Voskamp, P. (Red.), *Handboek Veiligheid, Gezondheid en Welzijn*, Samson Bedrijfsinformatie, Alphen aan de Rijn.
- Vries, I., (1990), De ongewenste intimiteiten, gewenste rechten. Samson H.D. & Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn.
- Walsh, D.C. & Egdahl, R.H., (1980), Challenges to corporate policy. *Industry and Health Care Series* (Springer Verlag), New York.
- Ward, J.S., (1984), Women at work-ergonomic considerations. *Ergonomics*, 27(5), 475-480.
- Ward, C., (1982), Sex stereotypes of males in malaysia. In: Rath, R., Asthana, H.S., Sinha, D. & Sinha, J.B.H. (eds.), *Diversity and unity in Cross-Cultural Psychology*, Swets & Zeitlinger.

- Weide, L., (1983), Fysieke belasting bij tillen,- beoordeling volgens de NIOSH-methode-
T. Ergonomie, 8(4), 8-11.
- Zielhuis, R.L., (1973), Het model belasting en belastbaarheid in de sociale geneeskunde. T.
Soc. Geneeskunde, 51, 55-59.

8. Bijlagen

Bijlage I.

Verslag van een interviewronde*

1. Inleiding

Er zijn 32 interviews gehouden van ongeveer een uur. In de onderstaande tabel staat weergegeven wie geïnterviewd werd uit welke fabriek of afdeling.

Tabel 4

Produktgroep of afdeling	DVL	KB ₁	KB ₂	VEN	CA ₁₁	PGKGP	PGVS	WB
functie :								
vr. prod. medew.	6	6		2	3			
mann. prod. medew.		2						
chef v.d. wacht	3							
chef prod. beheer	1	1						
person. function.	2	1	1	1		1	1	1

legenda:

DVL = Dompel Verzinklijn

KB = Koudband walserij

VEN = Vertinnerij

CA₁₁ = Continu gloeioven

WB = Warmband walserij

PGKGP = Produktgroep Koudgewalste Produkten

PGVP = Produktgroep Verpakkings Staal

Met zeventien vrouwen is gesproken over de belastende factoren en structuren in het werk, de door haar ervaren belasting en belastingsgevolgen, en haar belastbaarheid, samenhangend met haar privé-omstandigheden, arbeids- en opleidingsverleden en haar motivatie voor dit beroep.

Met de twee mannelijke collega's is ter vergelijking, ook over de belastende factoren gesproken en over het werken met vrouwen in de ploeg. Dat laatste werd ook ter sprake gebracht in het gesprek met de vijf chefs. Met de chefs en met de acht personeelsfunctionarissen is over het afdelingsbeleid ten aanzien van de inzetbaarheid van vrouwen gesproken. In het onderstaande wordt eerst ingegaan op het afdelingsbeleid. Dan volgen de resultaten over de belastende factoren, de belastbaarheid, de ervaren belasting en belastingsgevolgen. Aan het eind zijn conclusies opgenomen.

2. Afdelingsbeleid/Produktgroepenbeleid

Er wordt geen eenduidig beleid gevoerd in de verschillende afdelingen om vrouwen in te

* J.G. Kroeze, Hoogovens IJmuiden & S. Vaas, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden.

zetten voor diverse functies. Het feit dat in de ene fabriek meer vrouwen werken dan in een andere of dat vrouwen in de ene fabriek meer diverse functies en taken of alle taken uitoefenen heeft te maken met verschillen in beleidsopvattingen met betrekking tot vrouwen in produktiefuncties. In de DVL wordt een beleid gevoerd, aangemoedigd door PZ om waar mogelijk vrouwen in te zetten. De leidinggevenden bij de DVL staan er positief tegenover. Bij de start van deze nieuwe fabriek werd er meteen van uitgegaan dat er vrouwen in de produktie zouden meedraaien. Daarom was het voor iedereen makkelijker te accepteren. De Chefs van de wacht van de DVL willen meer vrouwen in de ploeg omdat het de sfeer goed doet. Hier is ook niets gebleken van de vaak voorkomende acceptatieproblemen van vrouwen in mannenberoepen. De produktiechef DVL vindt dat er niet meer extra aandacht voor het aanstellen van vrouwen moet zijn omdat het in de DVL 'gewoon' is geworden. Van meer verzuim door vrouwen is hem niets gebleken.

In een aantal andere fabrieken is de druk om vrouwen te plaatsen minder en worden vrouwen alleen daar geplaatst waar vanuit fysieke gezichtspunten geen of weinig risico is te verwachten: kraandrijven, kwaliteitscontrole. Daar waar de taakrotatie vorm begint te krijgen, zijn sommige kraandrijfsters begonnen met het aanleren van nieuwe taken.

In de afdelingen waar 12½ jaar geleden voor het eerst kraandrijfsters zijn aangesteld, zijn de ergste acceptatie-problemen (buitensluiten, ongewenste intimiteiten, plagen, negeren, beschermen enz.) overwonnen.

In de VEN en WB1 lijkt het management en de PZ-staf niet erg open te staan voor het idee van vrouwen in de produktie. Dat uit zich in ideeën als: 'ze zijn niet overal inzetbaar', 'ze kunnen niet op geïsoleerde plaatsen werken want dan worden ze door mannen benaderd', 'ik wil wel weten wat ze dan niet mogen doen', 'ze verzuimen heel vaak'. Wellicht is hier sprake van "self fulfilling prophecy".

Bij de WB-2 zijn initiatieven genomen door PZ om vrouwen in de slijperij aan te stellen. Daar is een notitie gemaakt met voorstellen voor maatregelen:

- de instroom van vrouwen naar de bedrijfsschool bevorderen door een 3-jarige vapro opleiding te starten, waardoor vrouwen met een minder technische vooropleiding de kans krijgen deze opleiding te volgen;
- waar nodig werkplekinrichting aanpassen;
- in wervingscampagnes nadrukkelijk laten blijken dat het werk bij hoogovens ook door vrouwen kan worden uitgevoerd. Dat wil zeggen: werving vrouwvriendelijker door advertentie en ontvangstbeleid;
- vrouwen de mogelijkheid bieden om gebruik te maken van kinderopvang om aan het arbeidsproces deel te nemen;
- herindiensttredingsprogramma: vrouwen kunnen na het krijgen van een kind binnen een bepaalde periode weer terugkomen.

3. Belastende factoren en regelmogelijkheden

Arbeidsinhoud en -organisatie

In sommige fabrieken zijn de produktiefuncties tot op heden voor vrouwen niet open gesteld. In de bezochte fabrieken - behalve bij de DVL - worden in sommige functies geen vrouwen aangesteld. Het betreft functies waarin regelmatig lasten van meer dan 20kg. moet worden getild, of die op een eenzame arbeidsplaats vervuld moeten worden. Maar niet in alle fabrieken zijn functies op dezelfde gronden ontoegankelijk voor vrouwen. Verschillen van opvatting tussen de leiding en PZ-functionarissen liggen hieraan ten grondslag.

De vrouwen bezetten de functies: (hoofd)bedieningsvrouw, operator, medewerkster magazijn of kraandrijfster. "Kraandrijver" is een functie die als zodanig aan het verdwijnen is omdat het kraandrijven een taak wordt voor de bedieningsman/vrouw. De mate waarin al van taakroulatie sprake is, verschilt per fabriek; in nieuwe fabrieken (zoals de DVL) is het van meet af aan ingevoerd. Dit maakt de functies afwisselend.

Werkoverleg wordt op heel verschillende manieren gehouden: soms tussen het werk door, soms zijn het alleen mededelingen van de leiding maar meestal bestaat wel de gelegenheid om van de vloer af iets naar voren te brengen.

Het tempo van werken wordt in de meeste gevallen door de installaties bepaald. Van werkdruk is sprake op die plaatsen waar bijvoorbeeld rollen snel achter elkaar en precies op tijd moeten worden ingevoerd of - bij de uittree - moeten worden afgevoerd. In de DVL wordt de voortgang van het productieproces sterk door de computer bepaald, daarop hebben de operators niet zoveel vat meer. Voor de bediening en bewaking zijn ze in deze fabriek wel, meer dan elders, als groep verantwoordelijk.

Arbeidsomstandigheden

In nieuwe fabrieken komen minder fysiek zware taken voor dan in oude fabrieken. Toch komen ook daar taken voor die fysiek zwaar zijn, zoals bijvoorbeeld het dros scheppen bij de zinkpot in de DVL.

In de magazijnen bij KB1 is het met zeilen van 25 kg afdekken van wagons fysiek vrij zwaar, dit wordt in de praktijk gedaan door 2 mensen. Verder moeten bij de CA11 af en toe zakken chemicaliën van 25 kg worden opgetild en uitgestort. Andere belastende factoren die genoemd zijn: het langdurig dragen van kastjes voor afstand bediende kranen, trillingen op kranen en heftrucks, het draaien van de C-haak, temperatuurverschillen, tocht en het omgaan met chemicaliën en de daarbij vrijkomende dampen. Vrouwen menen dat fysiek zware klussen en andere bezwarende omstandigheden niet alleen voor hen zwaar zijn maar ook voor mannen. Dit wordt door de geïnterviewde mannen beaamd. Met gereedschappen en beschermende kleding zijn in het algemeen weinig problemen te constateren, wel dat werkhandschoenen voor sommige vrouwen te groot zijn.

De fysieke belasting neemt in het algemeen door automatisering af, zoals in de nieuwste fabrieken al te zien is. Er komen vooral bij storingen nog wel zware handelingen voor. Voor de oplossing daarvan is dan de hele groep verantwoordelijk, zodat men het zware werk onderling kan verdelen of samen aanpakken.

Arbeidsverhoudingen

De vrouwen hebben geen problemen in het werk met mannelijke collega's, uitzonderingen daargelaten. Wel valt op dat in het begin als in een afdeling vrouwen komen werken, mannen uitermate behulpzaam zijn en vrouwen vooral zware klussen uit handen willen nemen.

Vrouwen geven echter te kennen zelf de klussen, en dus ook de zware, uit te voeren. Een speciale behandeling vinden zij ongewenst. Na een tijdje als men gewend is geraakt aan vrouwen op een afdeling zijn de meeste problemen over. Ook met chefs hebben vrouwen in het algemeen geen grote problemen. In sommige afdelingen hebben vrouwen de indruk dat ze anders behandeld worden dan mannen, er wordt meer op hun prestaties gelet door de chefs. Vrouwen worden soms scherper beoordeeld naar hun gevoel dan mannen, vooral wanneer carrière-perspectieven in het geding zijn.

Hierbij kan een rol spelen dat vrouwen over het algemeen onzekerder zijn over hun functioneren, daardoor meer vragen stellen en daarmee ook meer de aandacht van leidinggevend en op zich vestigen.

Veel problemen met pin-ups en sexistische opmerkingen werden niet gesignaleerd. In het verleden zijn hier wel problemen over geweest en zelfs werd melding gemaakt van ongewenste intimiteiten in het verleden.

De mannen zijn er als ze eenmaal aan het nieuwtje gewend zijn, vooral alert op dat de vrouwen geen voorkeursbehandeling krijgen, zij moeten het zelfde werk aankunnen als zij. De meeste vrouwen die er nu werken worden door de collega's wel geaccepteerd. Maar er zijn toch mannen die het eigenlijk niet vinden passen een vrouw in de produktie. Veel mannen vinden niettemin dat vrouwen na verloop van tijd een positieve uitwerking hebben op de omgangsvormen en de sfeer in het algemeen.

Arbeidsvoorwaarden

Wat betreft de primaire arbeidsvoorwaarden zijn er geen verschillen. Problemen zijn gesignaleerd met de doorgroeimogelijkheden. Doorgroeien is mogelijk door telkens nieuwe taken aan te leren en cursussen te volgen. In die afdelingen waar vrouwen van bepaalde taken zijn uitgesloten, komt er op een bepaald moment een blokkade om verder door te groeien als zij juist die taak daarvoor moet beheersen. Doorgroeien is in dit systeem ook afhankelijk van de gelegenheid die men vraagt en krijgt om nieuwe taken aan te leren. Vrouwen vragen er misschien uit onzekerheid minder gauw om. Enkele vrouwen hebben ervaren dat die gelegenheid eerder aan mannen werd geboden. Een enkele keer werd ook verklaard door de afdelingsleiding dat doorgroeien voor mannen belangrijker is. Ettelijke vrouwen hebben ervaren dat zij niet en haar mannelijke collega's wel werden gestimuleerd om cursussen te gaan doen en daarvoor ook faciliteiten kregen die haar niet geboden werden. Veel vrouwen hebben het gevoel dat zij vooral op het gebied van de techniek beter moeten zijn dan de mannen om vooruit te komen. Hierbij kan een rol spelen dat vrouwen vaak geen technische opleiding hebben; reden voor onzekerheid bij de vrouw en behoefte aan praktische bewijzen (bij het ontbreken van diploma's) van het technische kunnen bij de leiding.

4. Belastbaarheid

Een probleem voor werkende vrouwen is vaak de situatie thuis, dat wil zeggen het huishouden voeren, kinderen verzorgen enz. in combinatie met werken. De geïnterviewde vrouwen hadden op een enkeling na wat dit betreft weinig problemen. Het huishouden wordt meestal verdeeld met man of partner. Enkele partners werken bij HO in dezelfde ploegkleur. Het beleid is erop gericht beiden in dezelfde ploegkleur te laten werken. De meeste vrouwen hebben geen kinderen, een enkeling vindt dat dit niet kan samengaan met werken.

Één vrouw had ervaring met twee zwangerschappen in de periode dat ze bij Hoogovens werkte. Zij vindt (enkele andere vrouwen die deze ervaring niet hebben delen die mening, de anderen hebben er geen mening over gegeven) dat er bij zwangerschap organisatorische problemen zijn. Zij en anderen denken aan de volgende oplossingen:

- algemene rechten regelen voor zwangere vrouwen, niet alleen maatregelen op individueel niveau, en de rechten bekend maken;
- zwangere vrouwen de gelegenheid bieden uit de ploegendienst te gaan en in dagdienst produktiewerk te doen of kantoor- of bureauwerk te doen;
- in ieder geval fysieke belasting zoveel mogelijk vermijden, zoals lopen in kelders, traplopen, vette vloeren vermijden, extra fysieke inspanning bij storingen en calamiteiten vermijden;
- de blootstelling aan chemicaliën waarvan het vermoeden bestaat dat ze risicovol zijn voor

de foetus uit sluiten.

De meerderheid van de vrouwen (10) werkt al vijf jaar of meer bij Hoogovens. De meesten van deze tien hebben eerst een andere functie gehad in het bedrijf. Zij waren kraandrijfster, kwaliteitscontroleuse of hadden een administratieve functie. De vrouwen die voor het dienstverband bij Hoogovens elders hadden gewerkt, waren daar niet werkzaam in een technisch beroep. Het motief om in de produktie te gaan werken was: iets in de techniek willen doen of in deze functie meer te kunnen verdienen. Zeven vrouwen hadden als vooropleiding MAVO (MULO); vier MTS, HAVO of Atheneum en de rest een LBO vooropleiding. Zes vrouwen hadden een Vapro B opleiding één een Vapro A en één een Vapro C.

5. Samenvatting

Het beleid ten aanzien van de inzet van vrouwen in de produktie verschilt per afdeling en is sterk afhankelijk van de opvattingen van leiding en PZ-functionarissen. De beste conditie voor vrouwen lijkt de situatie waarin met een schone lei wordt begonnen (helemaal nieuw samengestelde ploegen en een nieuwe fabriek) en waarin het hebben van vrouwen in de ploeg en voor alle functies als normaal beschouwd wordt.

Vrouwen met een adequate opleiding en training hebben wat de inhoud en organisatie van het werk betreft dezelfde kans op stress en op leren en ontwikkelen als mannen.

Fysieke belasting komt voor, maar geldt voor vrouwen en mannen afhankelijk van hun lichaamsbouw en mate van getraindheid. Absoluut gezien is deze kans echter gering.

Het werken met vrouwen in de ploeg geeft meestal na een eerste startperiode niet veel problemen. Vrouwen hebben wel het gevoel dat hun prestaties kritischer beoordeeld worden. Voor vrouwen lijken er meer barrières om door te groeien dan voor mannen. Soms mogen ze niet alle taken die ze moeten beheersen voor een volgende loongroep uitvoeren. Of ze hebben het gevoel minder kansen van de leiding te krijgen om nieuwe taken te leren of cursussen te volgen.

De meeste van de geïnterviewde vrouwen hebben wel een huishouden maar delen de taken daarin met een ander. Slechts enkele vrouwen hebben kleine kinderen. De organisatie is niet goed voorbereid op het treffen van bevredigende organisatorische maatregelen voor zwangere vrouwen.

Het motief van vrouwen om in een produktiefunctie te gaan werken is: iets praktisch/technisch willen doen of in deze functies meer te kunnen verdienen.

Een concept-checklist (zie bijlage II.a) is geconstrueerd op basis van de literatuurstudie naar de fysieke, psychische en sociale verschillen tussen vrouwen en mannen. De lijst bevat alleen vragen die verband houden met deze verschillen.

Voorzover normen in de checklist verwerkt zijn, zijn die berekend door ervan uit te gaan dat de werkplek voor 95 % van de vrouwen geen risico's zou mogen bevatten.

Bestaande checklists zijn geïnventariseerd om te zien of daarin bruikbare checkpunten en vormen waren opgenomen (zie bijlage II.b)

Met het oog op de praktische bruikbaarheid is de concept checklist in de praktijk getest. Daarna is de definitieve lijst opgesteld.

De checklist bevat vragen over de volgende onderwerpen:

- organisatie en voorzieningen op afdelings- en fabrieksniveau;
- organisatie op werkplekniveau;
- antropometrie;
- energetische belasting;
- dragen en tillen;
- spierkracht;
- hittebelasting;
- zwangerschap.

De volgorde van de verschillende onderwerpen is niet willekeurig. Om praktische en inhoudelijke redenen zijn de vragen met betrekking tot de organisatie van het werk voorin de lijst opgenomen. De praktische reden is dat bij het beoordelen van een werkplek met de checklist altijd eerst een gesprek gehouden zal worden met het afdelingsmanagement; dat is alleen al voor een introductie op de werkplek noodzakelijk. Voor een beter begrip van de condities waaronder gewerkt wordt, de samenwerkingsverbanden en de plaats in het proces is het goed ook meteen met het management de algemene organisatiekenmerken te bespreken. De fysieke belasting hangt daar mede van af.

De score op de checklist - in termen van gevonden knelpunten - kan op een schutblad worden samengevat.

Opzet praktijktest concept-checklist

Bij de praktijktest ging het om de volgende vragen:

- de relevantie voor de staalindustrie en de volledigheid van de in de lijst opgenomen onderwerpen;
- de relevantie voor de staalindustrie en de volledigheid van de bij de verschillende onderdelen gestelde vragen;
- de duidelijkheid van de vraagstelling;

* S. Vaas, Nationaal Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden.

- de meetbaarheid van de verschillende parameters en schalen;
- de gebruikersvriendelijkheid van de lijst;
- de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de lijst.

De belangrijkste doelen van de praktijktest zijn de eerst genoemde punten. Het experimenteel vaststellen van een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid veronderstelt kwantitatieve meetmethodes die hier niet gebruikt zijn en zou een veel omvangrijker onderzoek vergen. Niettemin is het door de opzet van dit veldwerk mogelijk een indruk te krijgen van de beoordelaarsafhankelijkheid van de lijst.

Twee onderzoeksteams van drie mensen: twee onderzoekers/deskundigen en één arbeidsanalist (MAT-medewerker van de BGD-Hoogovens) hebben onafhankelijk van elkaar veertien zelfde produktiewerkplekken (met verschillende bedieners of operators, namelijk behorend tot een andere ploeg) met de concept-checklist onderzocht.

Dit onderzoek hield in:

- een gesprek met de leiding van de afdeling om inzicht te krijgen in: de plaats van de werkplek in het hele procesdeel, de werkorganisatie, het overleg en de loopbaanmogelijkheden;
- observatie van de werkplek waarbij zoveel mogelijk gewichten en afstanden gemeten werden;
- gesprek met de machinebediener of operator;
- overleg over de juiste score in de onderzoeksgroep, waarbij aantekeningen van meningsverschillen werden gemaakt;
- overleg in de onderzoeksgroep over de aanpassingen die nodig en mogelijk zijn om die werkplek geschikt voor vrouwen te maken.

De gezamenlijke ervaringen met betrekking tot de relevantie, de volledigheid, de duidelijkheid en de gebruikersvriendelijkheid van de concept-checklist (zie bijlage II.c) zijn verwerkt in de definitieve versie van de checklist.

De belangrijkste aanpassingen zijn:

- een verandering in de volgorde van de onderwerpen; de nieuwe volgorde past beter bij de werkwijze in de praktijk;
- een verbetering van de lay-out; door middel van pijlen wordt de beoordelaar door de lijst heen gestuurd, overzichtelijk samenvatten van het resultaat is mogelijk;
- de schalen zijn deels aangepast aan een bij de MAT gebruikte indeling: incidenteel, vaak, overwegend; de ervaring van de MAT-medewerkers kan op deze wijze worden benut;
- de formulering en/of opbouw en/of vormgeving van ettelijke vragen zijn verbeterd;
- er zijn bij verschillende onderwerpen vragen toegevoegd omdat die problemen in de praktijk een rol bleken te spelen:
 - bij antropometrie vragen over de hoogte van af te lezen apparatuur en over de omvang van de handvatten van elektrisch handgereedschap;
 - de normen ten aanzien van toelaatbaar tilgewicht zijn veranderd zodat deze meer dan de in de concept checklist opgenomen waarden aansluiten bij veel in de staalindustrie voorkomende tilcondities;
- één vraag naar tillen met gedraaide romp is weggelaten omdat dit een risico is dat evenzeer voor mannen geldt.

Één algemeen probleem bleek tijdens de praktijktest, namelijk de beoordeling van het werk tijdens storingen. In de testperiode konden deze niet worden geobserveerd. Volgens verschillende zegslieden komt bij storingen veel zwaar til, duw en trek werk voor, vaak vanuit een slechte werkhouding en niet zelden bij extreme hitte.

Twee overwegingen hebben ertoe geleid dat in de definitieve checklist geen vragen over de situatie bij storingen op te nemen:

1. tillen, duwen, trekken in een slechte werkhouding is voor mannen evenzeer schadelijk als voor vrouwen; de risico's voor het bewegingsapparaat bij het oplossen van storingen lijken algemene aandachtspunten;
2. bij storingen ligt de hele installatie stil, het oplossen van de storing is een probleem van de hele ploeg; in de praktijk vindt - ook onder mannen - een taakverdeling ad hoc plaats waarbij rekening wordt gehouden met spierkracht en lichaamsmaten; bijvoorbeeld een sterke persoon trekt en een kleine persoon kruipt ergens tussen om iets los te maken.

De overeenstemming in scores per werkplek tussen de twee onderzoeksteams was niet erg hoog (zie tabel bijlage II.c.). Bij de bespreking van de verschillende oordelen bleek een belangrijke oorzaak het verschil in de voorstelling van zaken die de bedieningsman/vrouw die op dat moment op die werkplek werkte, gaf. Een goede beoordeling vergt dat enkele personen die op de werkplek werken worden ondervraagd. Overeenstemming over de benodigde aanpassingen was er wel (zie bijlage III, met beschrijving van de werkplekken uit de test, knelpunten door de twee groepen gesignaleerd en verbeteringsmogelijkheden).

**CHECKLIST VOOR PRODUKTIEFUNCTIES BIJ HOOGOSENS
ONDERDEEL FYSIEKE BELASTING
"KUNNEN VROUWEN OP DEZE WERKPLEK WERKEN"**

Samenstellers:

HOOGOSENS/NIPG-TNO

Met deze checklist kan nagegaan worden of de werkplek geschikt is voor 95% van de vrouwen. Per vraag kunnen twee mogelijkheden aangekruist worden, één in de rechter en één in de linker kolom. Wanneer het gearceerde vlakje leeg blijft is de werkplek geschikt voor vrouwen. Wanneer er een kruis in de rechter kolom staat, moet de werkplek ten aanzien van dat punt verbeterd worden.

Leiden/IJmuiden, november 1990

WERKPLEK:

DATUM:

AFDELING:

BEOORDELAAR(S):

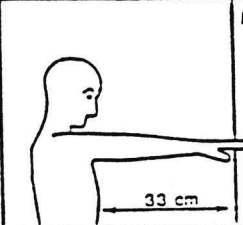
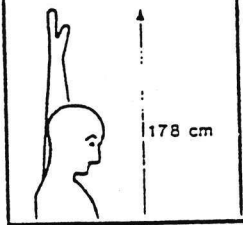
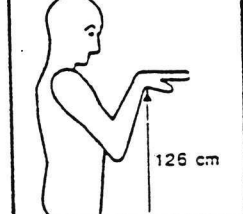
ANTROPOMETRIE

1. KOMT LANGDURIG STAAN VOOR BIJ DE UITVOERING VAN HET WERK?

- ☐ nee, naar vraag 2
- ☐ ja, -is de reikdiepte meer dan 33 cm?

-is de reikhoogte meer dan 178 cm?

-moet langer dan 2 minuten aaneengesloten
boven 126 cm aan een object/paneel
gewerkt worden?

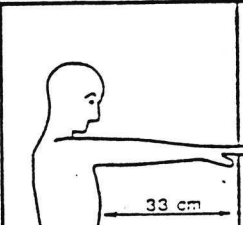
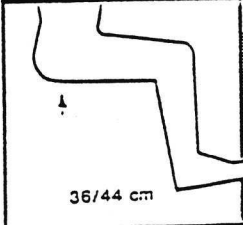
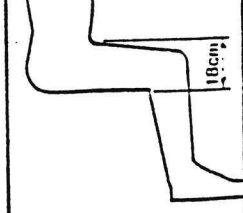
	nee	ja
	nee	ja
	nee	ja

2. KOMT LANGDURIG ZITTEN VOOR BIJ DE UITVOERING VAN HET WERK?

- ☐ nee, naar 3
- ☐ ja, -Is de reikdiepte meer dan 33 cm?

-Is bij werken aan een werkblad de zitting
van de stoel instelbaar tussen 36 en 44 cm
of zijn instelbare voetensteunen voorhanden?

-Is de ruimte tussen onderkant werkblad en
zitting meer dan 18 cm?

	nee	ja
	nee	ja
	nee	ja

ENERGETISCHE BELASTING

3. WORDT HINDER ONDERVONDEN VAN ZWAAR WERK OP DE WERKPLEK?

() nee, naar vraag 4

() ja, -zijn er activiteiten waarbij gedurende
10 minuten achtereen een netto energieverbruik
meer dan circa 23 kJ/min. wordt gevegd?

-Ligt het netto energieverbruik genormeerd
naar een werkdag hoger dan 10kJ/min.?

nee	ja

nee	ja

DRAGEN/TILLEN

4. KOMT TILLEN OF DRAGEN VOOR?

() nee, naar vraag 5

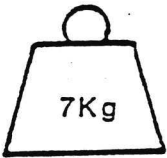
() ja, -Is er soms een dusdanige ruimte dat de romp gebogen en geroteerd moet worden bij het tillen of dragen?

nee	ja
-----	----

-Is het gewicht meer dan 12 kg en komt het vaker dan 1x per minuut voor?

 12Kg	nee	ja
---	-----	----

-Is het gewicht meer dan 7 kg en komt het vaker dan 6x per minuut voor?

 7Kg	nee	ja
---	-----	----

-Is het totale verplaatste gewicht op een dag meer dan 10.000 kg?

nee	ja
-----	----

SPIERKRACHT

5. IS ER ÉÉN OVERHEERSEND BEDIENINGSACHTIGE TAAK?

() nee, naar 6

() ja, -Geef de werkzaamheid te verrichten op de werkplek een letter aan de hand van onderstaande tabel, schat hoe vaak de handeling per uur voorkomt en schat of meet het gewicht.

nee	ja
-----	----

Beweging	houding	uitbeelding	lijn
Duwen met één arm	zitten met rugleuning		B
	staan		J
Trekken met één arm	zitten met voetensteun		G
	staan		L
Duwen met twee armen	zitten met rugleuning		J
	staan		P
Trekken met twee armen	zitten met voetensteun		J
	staan		Q
Naar beneden brengen met één arm	zitten		N
	staan		K
Tillen met één arm	zitten		Q
	staan		M
Binnenwaartse duwcweging	staan of zitten		O
Buitenwaartse duwcweging			P
Knippen met één hand			C

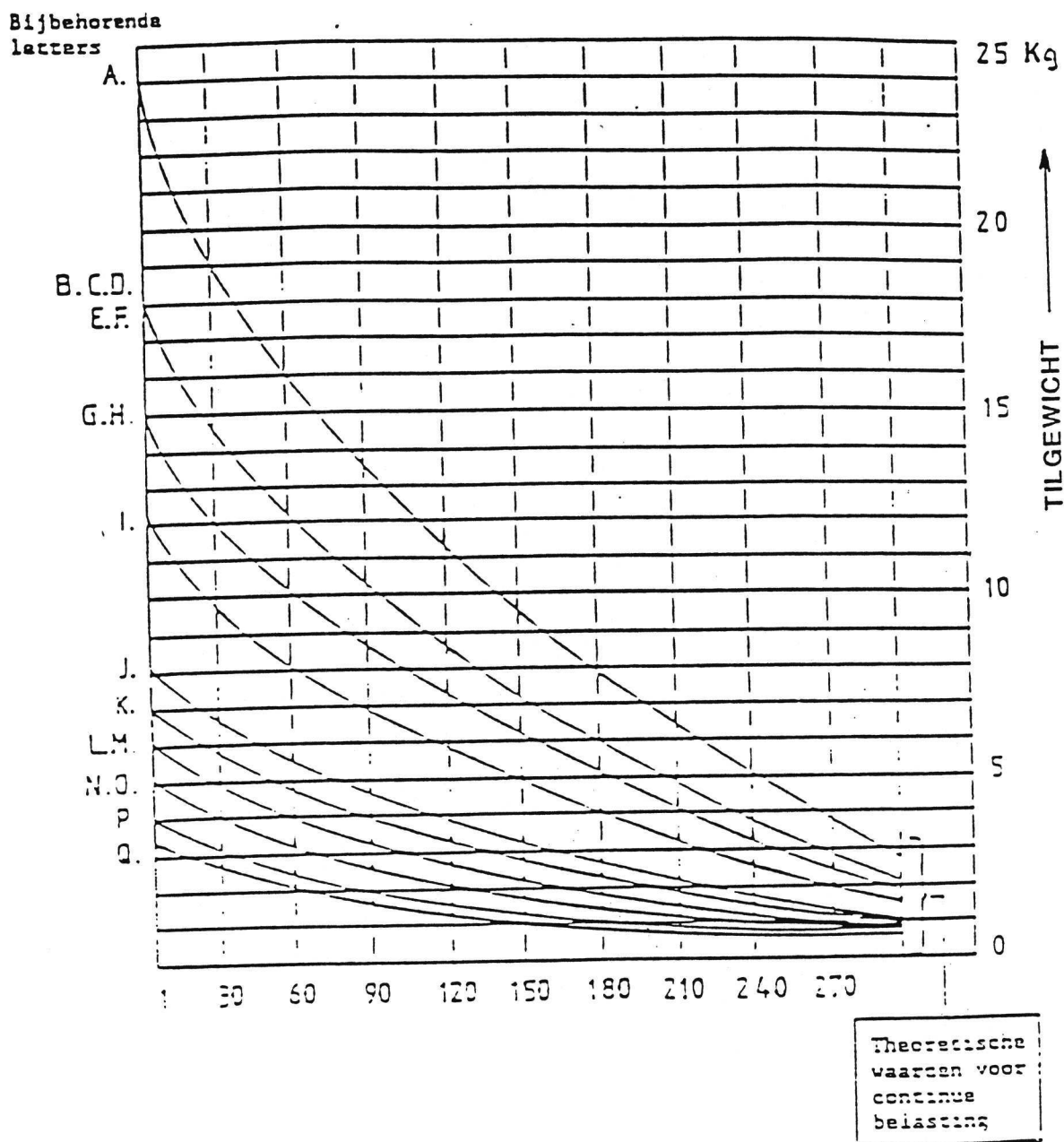
Beweging	houding	uitbeelding	lijn
Draaien met twee handen aan een wiel (bijv. stuur)	zitten		I
			D
	staan		H
			E
Met de voet op een pedaai duwen	zitten met rugleuning		A
	staan		F

Letter van het werk: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q**

Frequentie van handeling:..../uur Gewicht:.... kg

Is volgens de figuur de spierbelasting boven de norm?

nee	ja
☐	☐



Figuur ♀ Frequentie op uurbasis.

MATEN

6. IS VOOR HET WERK SPECIALE KLEDING VEREIST?

() nee, naar 7

() ja, -zijn kleine maten beschikbaar, van:

- broeken ... vanaf maat ~~36~~ 44
- jassen ... vanaf maat ~~36~~ 44
- handschoenen ... vanaf maat S

nee	ja
-----	----

7. ZIJN VOOR HET WERK PERSOONLIJKE BESCHERMINGS- MIDDELEN VOORGESCHREVEN?

() nee, eind checklist

() ja, -zijn kleine maten beschikbaar van:

- veiligheidsschoenen ... vanaf maat 36
- klompen ... vanaf maat 36
- laarzen ... vanaf maat 36
- alu-jassen ... vanaf maat 38
- helmen ... vanaf maat 4

nee	ja
-----	----

NORMEN VOOR MAXIMAAL TOELAATBARE HITTEBELASTING VOOR VROUWEN

FREQUENTIE VAN PIEKBELASTING
(MAT N^o 102 & 103)

WBG in °C	0	1	2	3
0	30.5	29.4	28.9	28.3
1	29.4	29.4	26.3	25.0
2	28.9	26.3	24.2	24.2
3	28.3	25.0	24.2	23.3

energetische klassering
(MAT N^o 101)

8. WORDT BIJ DEZE TAAK DE NORM VOOR
HITTEBELASTING OVERSCHREDEN?

nee	ja
-----	----

Toelichting bij de tabel:

De maximaal toelaatbare hittebelasting wordt tot uitdrukking gebracht met de WBG-index.

Wanneer een werknemer op zijn minst incidenteel blootstaat aan een verhoogd of extreem binnenklimaat cq. warmtestraling (zie hiervoor de MAT-aspecten 402 t/m 405), dan wordt de ernst van de hittebelasting aan de hand van de norm getoetst. Deze norm is afhankelijk van de lichaamsbelasting, in termen van zowel de energetische klassering (MAT N^o 101) als van de frequentie van piekbelastingen (MAT N^o 102 & 103).

Gebruik van de tabel:

De cijfers 0 t/m 3 horizontaal corresponderen met de hoogste waarde van de MAT-aspecten 102 en 103, terwijl de cijfers uiterst links de score op MAT-aspect 101 uitdrukken. Let wel: de norm is aangegeven in WBG-graden!

SOCIAAL-ORGANISATORISCHE FACTOREN

WERKPLEKNIVEAU

1. HEEFT MEN OP DEZE WERKPLEK NAAST UITVOERENDE OOK VOORBEREIDENDE EN ONDERSTEUNENDE TAKEN?

nee	ja
-----	----

Een voorbeeld: rollen invoeren,
uitvoerende taak: rollen op de juiste plaats opstellen
m.b.v. sturingsapparatuur, en lassen van de rol aan de
vorige.

Voorbereiding: orders bekijken, schatten hoe
snel de rollen op elkaar zullen volgen, opnemen hoever
de vorige rol is, zien hoeveel rollen al klaar staan
voor de invoer, een planning maken,
ondersteuning: controle van het eigen werk, contacten
met de technische dienst over onderhoud e.d. ondersteuning
van nieuwe collega's,

2. IS ER VOLDOENDE AUTONOMIE OF SPEELRUIMTE IN TEMPO, METHODE VAN WERKEN EN/OF VOLGORDE VAN HANDELINGEN?

nee	ja
-----	----

Van 'voldoende' autonomie is sprake als het werk de
werknemer de mogelijkheid biedt de belasting die het
werk geeft aan de eigen belastbaarheid aan te passen.
Bijvoorbeeld als er iets zwaars opgetild moet worden,
kan dat dan slechts met een hevige krachtsexplosie of
is het ook mogelijk het object in enkele etappes op te beuren?

3. ZIJN ER MOGELIJKHEDEN OM ELKAAR BIJ HET WERK EEN HANDJE TE HELPEN, D.W.Z. DAT ER OP DIE WERKPLEK MEER DAN ÉÉN WERKNEMER AANWEZIG IS OF DAT ER COLLEGA'S BESCHIKBAAR ZIJN OM TE HULP TE ROEPEN?

nee	ja
-----	----

4. ZIJN ER FORMELE EN EFFECTIEVE OVERLEG-MOGELIJKHEDEN MET COLLEGA'S EN CHEFS (BIJVOORBEELD WERKOVERLEG) OVER DE VOORTGANG VAN HET WERK, WERKPROCEDURES, STORINGEN, WERKTEMPO, WERKVERDELING ENZ.?

nee	ja
-----	----

5. KAN HET SYSTEEM VAN TAAKROULATIE EEN BELEMMERING VOOR VROUWEN VORMEN?

Geeft dit systeem aan allen ongeacht sexe of lichaamsbouw gelijke kansen op ontwikkeling of zit er een mechanisme (bijvoorbeeld samenhangend met de criteria waarop en door wie de bezetting bepaald wordt) en waardoor er typische 'vrouwentaken' en typische 'mannentaken' kunnen ontstaan?

nee	ja
☐	☐

6. ZIJN ER IN HET SYSTEEM VAN LOOPBAAN- ONTWIKKELING ALTERNATIEVE ROUTES?

Is er één route via taken die men moet beheersen of zijn er verschillende wegen die 'naar Rome' leiden zodat vrouwen die in verband met vruchtbaarheidsrisico's niet op bepaalde plekken kunnen werken geen problemen ondervinden bij een loopbaan.

nee	ja
☐	☐

7. ZIJN ALTERNATIEVE WERK-RUSTSCHEMA'S MOGELIJK?

nee	ja
☐	☐

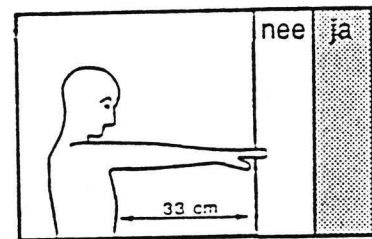
ZWANGERSCHAP

Bij zwangerschap moeten ten aanzien van een deel van de arbeidsomstandigheden andere eisen gesteld worden of andere normen worden toegepast. Voorzover de eisen afwijken van de algemene eisen in verband met vrouwenarbeid zijn ze in onderstaande lijst verwerkt. De systematiek is zoveel mogelijk gelijk.

ANTROPOMETRIE & ZWANGERSCHAP

1. KOMT REIKEN VANUIT STAANDE OF ZITTENDE HOUDING REGELMATIG VOOR?

- () nee, naar vraag 2
- () ja, -is de reikdiepte meer dan 20 cm.



2. MOET REGELMATIG OP (KOOI)LADDERS, STELLINGEN OF STEIGERS WORDEN GEWERKT?

nee	ja
-----	----

3. WORDT VAAK GESTAAN BIJ HET WERK?

- () nee, naar vraag 4
- () ja, - zijn extra pauzes mogelijk

nee	ja
-----	----

-laat de taak bewegingsmogelijkheden voor de benen toe?

nee	ja
-----	----

4. WORDT VAAK GEFIXEERD ZITTEND IN ÉÉN HOUDING GEWERKT; OF DETERMINEERT DE WERKPLEK ÉÉN ZITHOUDING?

- () nee, naar vraag 5
- () ja, -is het mogelijk even van de werkplek weg te lopen?

nee	ja
-----	----

5. WORDT VAAK MET GEDRAAIDE ROMP GEWERKT?

- () nee, naar vraag 6
- () ja, -kunnen extra pauzes genomen worden om even van houding te veranderen?

nee	ja
-----	----

MECHANISCHE EN ENERGETISCHE BELASTING EN ZWANGERSCHAP

6. WORDT ER BIJ DIT WERK VEEL GELOPEN?

- () nee, naar vraag 7
- () ja, -is het mogelijk tussendoor even te gaan zitten

nee	ja

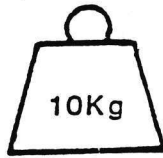
7. WORDT ER BIJ DEZE TAAK GEBUKT OF GEKNIELD
GEWERKT?

- () nee, naar vraag 8
- () ja, -kan die handeling ook op andere wijze verricht worden?

nee	ja

8. KOMT TILLEN OF DRAGEN VOOR?

- () nee, naar vraag 9
- () ja, -gemiddeld meer dan eenmaal per uur meer dan 5 kg.

	nee	ja
	nee	ja

-incidenteel meer dan 10 kg

CHEMISCHE STOFFEN EN ZWANGERSCHAP

nee	ja

9. STAAT MEN OP DEZE WERKPLEK BLOOT AAN ÉÉN OF
MEERDERE VAN DE CHEMISCHE STOFFEN DIE IN
ONDERSTAANDE TABEL GENOEMD WORDEN?

Tabel 1 Stoffen met potentieel schadelijke werking op voortplanting en/of nageslacht

(poly) Chloorbifenylen
Chloormethaan
Chloroform
beta-Chloropreen
Dimethylformamide
Formamide
Koolmonoxide
Lood (verbindingen)
2-Methoxyethanol
2-Methoxyethylacetaat
Methylkwik
Zwavelkoolstof

Dul, J., Weerdmeester B.A. Vademecum ergonomie. Leiden, 1990.

Dit boek bevat een checklist met 65 items over belasting van het bewegingsapparaat. Ja/nee antwoorden volstaan. De vragen zijn in een aantal categorieën ingedeeld.

Voorbeelden in de categorie staan zijn:

- Is de werktafel in hoogte instelbaar?
- Zijn vloerverhogingen vermeden?

Dijkstra A. e.a. Naar een signaleringssysteem in de bedrijfsgezondheidszorg. NIPG, Leiden, 1978.

In dit boek is een informatieschema werkplekgegevens opgenomen. Dit schema bestaat uit verschillende onderwerpen, waar houding en beweging er een van is. Deze checklist werkt zo dat er eerst globaal gescreend wordt. Zodra dan blijkt dat er een probleem is wordt ingezoomd.

Voorbeeld:

- Wordt er langdurig in een gefixeerde houding gewerkt?
00 01 02 03
- Bij 2 of 3: benoem de bezigheid:
 - benoem de basishouding
 - schat de tijdsduur enz.

FNV, Als je stuur maar rond is. Een brochure met checklist over vrachtwagencabines, Utrecht 1989.

Lichamelijke belasting komt hier naar voren, maar de checklist is alleen gericht op vrachtwagens.

FNV, Drie vragenlijsten ter beoordeling van specifieke functies (drie aparte uitgaven: beeldschermtekenfuncties, administratieve beeldschermfuncties en beeldschermwerk voor software ontwikkelaars, NIPG/TNO, 1989)

Deze vragenlijsten zijn specifiek voor beroepen geschreven, zodat de beroepsbeoefenaar zelf zijn werk kan beoordelen op veiligheid, gezondheid en welzijn.

Voorbeeld van een vraag:

De tafel heeft een vaste hoogte en u bent kleiner dan 1.75: u heeft een instelbare voetensteun tot uw beschikking.

0ja, 0nee

* P. Vink, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden.

Franse normalisatie Instituut, Norm NF X 35-106.

In deze tilnorm is een lijst opgenomen, waarmee de tilactie op de werkplek gekarakteriseerd kan worden. Door in een figuur deze karakterisering tezamen met de frequentie op te zoeken kan nagegaan worden of de handeling acceptabel is. Een onderscheid tussen mannen en vrouwen wordt gemaakt. Opmerking: deze lijst is relevant voor onze vraagstelling.

Hettinger, Th., Kaminsky, G. & Schmale, H. Ergonomie am Arbeitsplatz, Friedriech Kiehl Verlag GMBH, Ludwigshafen, 1976.

In de bijlage van dit boek (pagina 350-367) is een uitgebreide checklist opgenomen. Dit zijn 353 open vragen van algemeen karakter. 25 gaan alleen over fysieke belasting. In andere vragen komen ook aspecten van fysieke belasting naar voren.

Voorbeelden van vragen:

- Bedingt die Arbeit eine große Muskelbelastung?
- Sind große oder kleine Muskelgruppen beteiligt?

HUMAR/TNO-bureau voor arbo-onderzoek, Leiden. Checklist bedrijfsbezoek.

Deze checklist bestaat uit een aantal specifieke modules met aan het eind een samenvattend oordeel. Fysieke belasting is een onderdeel. De vragen zijn algemeen van aard.

Voorbeeld:

- Wordt de houding voldoende gevarieerd?
0 zo nee waar?

Industriebond FNV, ARBO-Gids, Een hulpmiddel voor VGW-commissieleden bij het doorlichten van arbeidsomstandigheden. Amsterdam, 1989.

Deze gids bevat een checklist te gebruiken door o.a. OR/VGW-commissieleden. De checklist is ingedeeld naar zes bronnen van Arbo-problemen. Per bron zijn er aspecten van fysieke belasting belicht. Per vraag wordt terug verwezen naar hoofdstukken met specifieke informatie.

Voorbeeld van een vraag bij de bron Materialen:

- Is de tilhoogte in relatie met het gewicht wat de werknemer tilt?
ja/nee.

Kemmlert, K. Handbok till-Arbetarskyddsstyrelsen, 1985

Dit is een checklist waarmee nagegaan kan worden waar het knelpunt van de lichamelijke belasting zit. De lokatie(s) in het lichaam en de activiteit die de grootste problemen geeft worden geïdentificeerd. De lay-out is erg overzichtelijk.

Klinkhamer, Beoordelingslijst ergonomie, Kluwer, Deventer, 1969.

Dit is een uitgebreide lijst voor deskundigen, die kennis hebben van de ergonomie. Het is een soort geheugensteun, zodat aangegeven kan worden waar eventueel iets vergeten is. De lijst zou gebruikt kunnen worden bij het samenstellen van een nieuwe lijst om na te gaan of er een item vergeten is.

Voorbeeld van een vraag:

- P. gebruikt pedalen: ja --> naar 1306; nee--> naar 1307 enz.

Opmerking: deze beoordelingslijst is te gebruiken om te controleren of items ontbreken.

Kompier, M.A.J., Marcelissen F.H.G. Handboek Werkstress, NIA, Amsterdam, 1990.

In bijlage 5 van dit boek staat een checklist arbeidsomstandigheden. Dit zijn 16 vragen, waar ja of nee op geantwoord moet worden. Bij de vragen die een 1 opleveren is verbetering dringend gewenst.

Voorbeelden van vragen:

- Moet de werknemer frequent zware voorwerpen tillen of grote krachten uitoefenen?
ja=1 nee=0

NIA, ASA-Handleiding, Amsterdam 1989.

De arbeidssituatieanalyse(=ASA) is een stapsgewijze benadering om te komen tot knelpunten, die uitgangspunt zijn bij oplossingen formuleren. Het beschrijven van de arbeidssituatie en vervolgens beoordelen zijn daar onderdelen van. Beoordeling van gezondheids- en welzijnsrisico's vindt plaats door invulling van formulieren. 'Gezondheidsrisico's' bevat 11 items met ieder een formulier. 3 items hebben betrekking op het bewegingsapparaat: werkhouding, zwaar werk, kort cyclisch werk. Voor zwaar werk wordt een onderscheid gemaakt tussen mannen en vrouwen.

Voorbeeld van een vraag:

- Staan: Kruis aan indien nodig: De werknemer is gebonden aan de machine (). De werknemer moet tillen, dragen of duwen ()

Opmerking: de vragen uit categorie G-7, G-8 en G-9 zijn relevant voor onze vraagstelling.

NIPG/TNO & IZF/TNO, Checklist voor de arbeidsinspectie, NETWERK, Leiden 1990.

Deze checklist is bedoeld voor de arbeidsinspectie om de werkplek te screenen. Hierin zit een lijst vragen, die knelpunten kunnen opleveren en een lijst met mogelijke oplossingen per knelpunt. Een onderdeel van de checklist is "krachtuitoefening, houding en beweging".

Voorbeeld van een vraag is:

- komt de volgende belastende arbeidsomstandigheid voor:
per dag meer dan 10.000 kg tillen

Rohmert, W, Becker-Biskaborn, "Ergonomische Prüfliste für den Arbeitsschutz mit Literaturanhang". Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Dortmund 1974.

Dit boek bestaat uit 441 vragen en verwijzingen naar documenten (DIN, VDI, richtlijnen en andere voorschriften). De vragen zijn nogal open.

Voorbeeld:

- Werden bei der Gestaltung der Arbeit die spezifischen Fähigkeiten und Eigenschaften unterschiedlicher Personengruppen, die sich aus Geschlecht (Männer, Frauen) ergeben, berücksichtigt?

Schmidtke, H., -Ergonomische Prüfung, Carl Hanser Verlag, München, 1989.

Voor technische componenten van het werk, voor omgevingsfactoren en werkinhoud worden hier meer dan 1000 vragen gesteld. Er zijn diverse hoofdcategorieën, zoals toegang tot het werk, lichaamsondersteuning enz. Deze vragenlijst is te uitgebreid voor checklist.

Weerd, A van der. Informatie voor bedrijfsartsen voor het gebruik van RBB-checklists en standaardteksten voor werkplekonderzoeken. Vertrouwelijk rapport. projectnr. 89281, mei 1990.

Dit document bevat een checklist, die uit verschillende modules bestaat. Er is een voorblad en een algemene module, die altijd ingevuld worden. Op het voorblad staat het overzicht. Daarnaast kunnen andere modules geselecteerd worden. Er zijn twee modules direct gericht op fysieke belasting: 'houding en beweging' en 'beeldschermwerk'.

Een voorbeeld uit de module houding en beweging is:

- Zijn er knelpunten m.b.t.:
 - voetruimte bij staand werk?
 - diepte (> 10cm t.o.v. de tafelrand)
 - hoogte (> 10cm)

Opmerking: De vragen 7-13 uit de module houding en beweging uit de lijst zijn relevant voor onze vraagstelling.

Inhoudelijke vergelijking verschillen tussen de twee groepen beoordelaars

Uit de inhoudelijke vergelijking van de resultaten van de test door de twee groepen (A en B, zie ook bijlage III) en de discussie over de verschillen werden de volgende conclusies getrokken:

- de vragen met betrekking tot: langdurig staan/zitten, energetische belasting, bedieningsachtige taak en staan, zitten, met gedraaide romp werken en lopen bij zwangerschap zijn heel vaak niet ingevuld. Kennelijk zijn ze - zo als ze nu geformuleerd zijn - niet zo relevant voor de taken bij Hoogovens. In deze vragen zijn vooral normen m.b.t. frequent repeterende handelingen geoperationaliseerd. Dit soort werk komt bij Hoogovens niet veel voor;
- van de overige vragen worden die met betrekking tot frequent tillen +12kg., volledigheid van de functie, autonomie, werk-rust schema's, reiken en bukken of knielen bij zwangerschap, in meer dan de helft van de gevallen dat een score gegeven is verschillend beantwoord. De operationalisaties zijn soms dubbelzinnig.
- de discrepanties in de oordelen van A en B zijn er bij de functies in de Walsenslijperij en de Hoogovens het meest frequent, over de functies bij de CA11 bestond relatief de meeste overeenstemming. Een conclusie die de groepen getrokken hebben is dat met betrekking tot een functie meer dan één zegsman/vrouw geraadpleegd moet worden.

Beoordeling volledigheid van de checklist

Een probleem blijft het voorkomen van de normale toestand afwijkende belastingniveau's bij storingen. Storingen kwamen tijdens de tests niet voor.

Gemeld werd dat tijdens storingen extreme (ook voor mannen) til-, duw- en trekbelasting bij slechte werkhoudingen en hitte kunnen voorkomen. In de praktijk worden dergelijke storingen altijd door de hele ploeg opgelost; er ontstaat daarbij een ad-hoc werkverdeling waarbij ieder doet wat hem of haar het beste ligt.

Het systeem van loopbaanontwikkeling bij Hoogovens (de sigarenplannen) houdt een dwingende sequentie van aan te leren taken in. (Hier lijkt een structureel Hoogovenprobleem voor de gelijke kansen M/V te liggen.) De vraag discrimineert bij Hoogovens dus niet voor productiefuncties. Voor een lijst die ook bij andere staalbedrijven gebruikt gaat worden, kan hij wel nuttig zijn.

Duidelijkheid en volledigheid per onderdeel

Over de duidelijkheid en volledigheid per onderdeel uit de concept-checklist werd het volgende geconcludeerd:

Antropometrie

- Duidelijkheid: De formulering moet beter, de genoemde afstanden niet op de centimeter precies.
- Volledigheid: Er ontbreken vragen over de omvang van de handvatten van gereedschap en de hoogte van af te lezen meters.

Energetische belasting

- Duidelijkheid: De vraag is niet duidelijk genoeg, er wordt een maat gegeven die niet vastgesteld kan worden.
- Volledigheid: Geen probleem

Dragen/tillen

- Duidelijkheid: De vragen gaan uit van zeer frequent tillen, dat komt bij Hoogovens niet vaak voor.
- Volledigheid: Er ontbreken vragen m.b.t. incidenteel tillen van lasten; vragen m.b.t. tillen en dragen bij bepaalde houdingen of ver van het lichaam of van laag naar hoog.

Spijerkracht

- Duidelijkheid: De vraagstelling moet zijn: 'komen dergelijke tiltaken voor?'
Problemen zijn er bij het schatten/meten van de vereiste spierkracht voor het bedienen van een stuur, wiel, pedaal o.i.d. Aangegeven moet worden dat de frequentie van 1x per uur tevens een maximaal toelaatbaar gewicht is; bij frequenties van 1x per uur wordt voldoende herstelmogelijkheid verondersteld om het maximaal toelaatbare gewicht te doen gelden; bij lagere frequenties geldt dus hetzelfde gewicht.
- Volledigheid: Geen probleem

Maten

- Duidelijkheid: De vraagstelling is duidelijk
- Volledigheid: De vraag kan per fabriek of voor heel Hoogovens beantwoord worden.

Hittebelasting

- Duidelijkheid: De formulering van de vraag is niet duidelijk.
Toepassing is moeilijk buiten Hoogovens omdat verwezen wordt naar de MAT-scores van de te beoordelen taak. Het vaststellen van WBGT-graden vergt een bepaald instrumentarium en een bepaalde meetprocedure.
- Volledigheid: Geen probleem

Sociaal-organisatorische factoren op werkplekniveau

- Duidelijkheid: De praktische toepassing van dit onderdeel vergt meer inzicht in de bedoeling ervan. De toelichting bij de vraag m.b.t. de volledigheid van een functie is niet voldoende. De vraag m.b.t. de autonomie is niet duidelijk genoeg en moeilijk te beantwoorden omdat het drie vragen zijn. Drie directe vragen lijkt duidelijker. De vraag m.b.t. de ondersteuning kan preciezer geformuleerd worden. De laatste vraag van dit onderdeel

kan beter gesplitst worden in een vraag betrekking hebbend op de directe overlegmogelijkheden op de werkplek en in een vraag naar werkoverleg.

- Volledigheid: Geen probleem

Afdelings- of fabrieksniveau

- Duidelijkheid: De vraag over taakroulatie is niet duidelijk genoeg, een toespitsing op de bedoeling van de vraagstelling is nodig, b.v. of specialisaties optreden.
- Volledigheid: De vraag naar het alternatieve werk-rustschema is eigenlijk dezelfde als die naar autonomie in werktempo. Hij kan wel gemist worden.

Antropometrie en zwangerschap

- Duidelijkheid: Voor de eerste twee vragen gelden dezelfde problemen als voor de algemene m.b.t. zitten en staan. Toepassing van de norm is een probleem. De norm moet eigenlijk lager worden naarmate de zwangerschap verder gevorderd is. Ten aanzien van de toelaatbare reikafstand bestaan geen normen. Er moet hier een beslissing genomen worden.
- Volledigheid: Bij deze vraag moet gedifferentieerd worden naar het stadium van de zwangerschap. Een veranderde antropometrie speelt pas vanaf de derde maand. Te overwegen is het om vragen over gladde of door andere oorzaken onveilige vloeren op te nemen, omdat veiligheidseisen voor zwangere vrouwen hoger zijn en omdat het zwaartepunt van de vrouw tijdens de zwangerschap anders komt te liggen.

Statische belasting/werkhouding en zwangerschap

- Duidelijkheid: Probleem bij de vragen in dit deel is wat met 'vaak' bedoeld wordt; duidelijker is 't als gevraagd wordt: 'is het uitgesproken staand/zittend werk?
- Volledigheid: Bij de vraag naar de gedraaide romp moet toegevoegd worden: 'of een gebogen romp'.

Mechanische en energetische belasting en zwangerschap

- Duidelijkheid: Probleem in de formulering: wat is 'veel', beter te spreken over: 'lopen over grote afstanden. Ook bij de vraag naar gebukt of geknield werken is niet duidelijk of incidenteel of langdurig/frequent bukken bedoeld wordt.
- Volledigheid: Er ontbreken vragen over mogelijke andere vormen van energetische belasting (scheppen, trappenlopen enz.).

Chemische stoffen en zwangerschap

- Duidelijkheid: De vraag is wel duidelijk, maar slecht toepasbaar omdat slechts merknamen op de werkplek bekend zijn van samengestelde stoffen.
- Volledigheid: Er blijft een subjectief probleem van zwangere vrouwen t.a.v. chemische stoffen i.h.a.

Beoordeling gebruikersvriendelijkheid checklist

Hanteerbaarheid

De lijst is niet handig om op de werkplek zelf te hanteren. De beoordelaar moet globaal in zijn/haar hoofd hebben welke vragen de lijst bevat. Zo kan een open gesprek/observatie zinvol zijn.

Scoren

De lijst behoeft een scoringsvoorschrift. De scores moeten overzichtelijk samengevat kunnen worden.

In de onderstaande tabel zijn de verschillen in scoring tussen de twee onderzoekerteams opgenomen.

SCORINGSLIJST CHECKLISTEN, de verschillen in scores

Vraag	Taak	WB				KB				HO6						
		1453	1452	1455	1456	674	675	677	xxx	673	394	395	392	129	406	
1	A			*												1
	B			*												1
	C			*												1
2	A															
	B															
	C															
3	A	*													*	2
	B	*	*											*	*	4
4	A			*								*	*		*	5
	B	*										*	*	*	*	5
	C			*								*			*	3
	D			*								*			*	3
5	A		*									*	*			3
6	A															
7	A													*	*	3
8				*										*	*	
9		*		*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	12
10		*	*	*	*	*		*			*	*			*	9
11		*	*		*									*	*	5
12														*		1
13																
14																
15		*	*	*	*	*		*	*		*	*			*	10
16	A	*	*		*		*	*	*		*	*				7
17						*	*	*	*					*		5
18	A	*	*	*	*		*					*	*			7
	B	*	*	*	*		*					*	*			7
19	A				*									*	*	3
20	A	*	*									*	*			3
21	A					*	*		*			*	*			5
22	A					*						*	*	*	*	5
23	A	*		*		*									*	3
	B	*		*											*	3
24		*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*		11
		13	10	15	10	8	7	6	6		4	14	11	10	15	

1. Inleiding

In deze bijlage wordt het resultaat van de beoordeling van de veertien werkplekken met de concept-checklist door de twee onderzoeksteams (A en B) weergegeven. Na een opsomming van de werkplekken die beoordeeld zijn, volgt per taak een korte beschrijving, de beoordeling met een aanduiding van door welke van de twee groepen de knelpunten gesignaleerd zijn en een indruk van de verbeteringsmogelijkheden door de twee groepen genoemd.

In alle drie de afdelingen zijn er problemen met de loopbaanmogelijkheden gesignaleerd: er is maar een weg langs aan te leren taken. Het bij Hoogovens algemeen geïntroduceerde systeem brengt dat met zich mee. Wellicht kan daarvoor een oplossing gevonden worden door per afdeling enkele alternatieve routes te ontwikkelen.

Het systeem van taakroulatie is niet in alle gevallen het zelfde. Soms wordt echt over twee of meer taken gerouleerd, zoals bij de procesregeling bij Hoogovens. En in andere gevallen wordt een taak een periode lang gedaan totdat men die beheerst om daarna de volgende taak te leren. Na enige tijd ontstaat een soort vaste taakverdeling, waarbij iemand slechts bij uitzondering een andere taak uitvoert. Dit houdt het risico van een taakverdeling langs de lijn sexe in. Per afdeling zouden hier goede en voor iedereen geldende afspraken over gemaakt kunnen worden.

2. Taken beoordeeld

De volgende taken zijn met de checklist beoordeeld:

Warmbandwalserij 2 (WB2), Walsenslijperij

MATnr.

1453 WERKWALSENOMBOUW

1452 STEUNWALSENOMBOUW

1455 WALSENSLIJPEN

1456 WALSENDRAAIEN

Koudbandwalserij 1 (KB1), Continue Gloeioven (CA11)

MATnr.

675 WIKKELEN

677 PANEELWACHT

xxx POMPWACHT

673 VOORMAN

* S. Vaas, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden.

Hoogovens, Hoogoven 6 (HO 6)

MATnr.

394 PROCESREGELING BINNEN

395 PROCESREGELING BUITEN

392 TAPPLOEG

129 MOZ

406 MASH

3. Taakomschrijvingen en beoordeling

3.1. Warmbandwalserij 2, Afdeling Walsenslijperij

De walsenslijperij is een onderhoudsafdeling van de Warmbandwalserij. De werkplekken waar in ploegendienst wordt gewerkt, zijn onderzocht.

De loopbaan in deze afdeling gaat van werkwalsenombouw via steunwalsenombouw en walsenslijpen naar walsendraaien. Hiervoor is geen alternatieve route, het steunwalsen ombouwen (waarbij zeer zwaar tillen in een slechte houding voorkomt, een werkplek die overigens ook voor mannen risico's inhoudt) kan daarom een belemmering vormen voor een loopbaan van een vrouw zolang op die werkplek geen verbeteringsmaatregelen zijn getroffen. In principe moet uiteindelijk iedereen alle taken beheersen. In de praktijk is sprake van specialisatie. Hierdoor kunnen typische vrouwen- en mannentaken ontstaan. Er is wel een vorm van werkoverleg op deze afdeling, de effectiviteit daarvan hebben we niet kunnen beoordelen. Er zijn wel steeds directe contacten met leidinggevendend mogelijk.

1453 Werkwalsenombouw

Beschrijving

Op een wagen wordt een set van drie dubbele walsen aangevoerd. Met behulp van een kraan worden de dubbele walsen op de grond gezet waarna ze door vijf mensen gedemonteerd (ontluchten, borgstaven losmaken en hydrauliek loskoppelen) en schoongemaakt worden. De enkele walsen worden m.b.v. de kraan verplaatst en vervolgens worden op de ombouw-wagens of montagekar de klpringen losgemaakt waardoor de lagers verwijderd kunnen worden. De lagers worden direct op schone walsen geplaatst en de montage geschiedt in omgekeerde volgorde als het demonteren, waarbij de walsen ook opnieuw worden ingevet. Tussen de werkzaamheden door wordt de werkplek schoongehouden en één persoon verzorgt de administratie van de verwerkte walsen.

Beoordeling

Het oordeel van onderzoeksteam A is: er moet incidenteel gedraaid en gebukt gewerkt worden, daarbij wordt ook kracht gezet bij het losmaken van een ring. Op de montagekar kan geen goede werkhouding ingenomen worden. Deze knelpunten zijn algemeen, niet in het bijzonder voor vrouwen.

Volgens onderzoeksteam B zijn er twee knelpunten, voor vrouwen in het bijzonder, namelijk bij zwangerschap: ver reiken vanaf de montagekar en knielend werken bij het losdraaien van een moer.

Verbeteringsmogelijkheden

Volgens onderzoeksteam A zijn enkele algemene verbeteringen mogelijk: de bevestiging van de wals aan een kraan mechaniseren, de wals op een bok plaatsen (of een loopgeul aanbrengen) om de kabel in een goede houding te kunnen verwijderen, een goede montagekar ontwikkelen.

Onderzoeksteam B beperkte de voorstellen voor mogelijke verbeteringen tot wat i.v.m. de verschillen tussen mannen en vrouwen nodig zou zijn: nl. door een verbetering van de montagekar de reikdiepte verkleinen.

1452 Steunwalsenombouw

Beschrijving

Het ombouwen van steunwalsen bestaat uit het demonteren van het inbouwstuk, waarvoor vier ombouwers en twee kraandrijvers aanwezig zijn. Achtereenvolgens wordt de koppeling losgemaakt (het losdraaien van een borgbout m.b.v. een inbussleutel), de wals afgeschoven, de stofkap losgemaakt en verwijderd, de borgklippen en klpringen (tot 60 kg) losgemaakt waarna het hele inbouwstuk van de wals afgehaald kan worden. Wanneer de klpringen te vast zitten wordt m.b.v. hamers e.d. getracht deze los te krijgen. Voor het optillen en verplaatsen van de inbouwstukken moeten speciale insteekpennen gepositioneerd worden.

Beoordeling

Onderzoeksteam A oordeelde dat bij dit werk regelmatig zware gewichten in moeilijke houdingen moesten worden getild. Gereedschap en te hanteren voorwerpen (klpringen) zijn allen te zwaar.

Onderzoeksteam B concludeerde: het plaatsen van de grote klpringen boven het hoofd is te zwaar. De hoogte waarop de insteekpennen moeten worden geplaatst is te hoog. Er moet soms een klpring bewerkt worden met een zware voorhamer hetgeen een zware energetische belasting is. Voor mannen lijkt deze handeling trouwens ook een te zware belasting van het bewegingsapparaat.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A stelt voor andere ringen te gebruiken en de steunwalsen lager neer te zetten om onnodig reiken te voorkomen.

Onderzoeksteam B bepleit: aanpassing van de werkhoogte; de aanpassing kan gerealiseerd worden door het plaatsen van opstapjes of het verlaagd plaatsen van de wals. Gewichtsvermindering van de klpringen is gewenst maar waarschijnlijk vanwege functionele eisen niet mogelijk. Het gebruik van tilhulpmiddelen zoals een handbediende kraan waarmee de klpringen verplaatst en gepositioneerd kunnen worden, is mogelijk een alternatief. Ook kan gezocht worden naar andere mogelijkheden die de huidige zware handelingen met de klpring kunnen vervangen, zoals de ontwikkeling van een bajonetsluiting waarvan al sprake is.

1455 Walsenslijpen

Beschrijving

Het slijpen van de walsen geschiedt door één persoon op een speciale slijpmachine. Allereerst wordt een wals m.b.v. een op afstand bediende kraan opgepakt en in houders geplaatst. De

uiteinden van de wals worden ingevet om warmdraaien te voorkomen. Het profiel van de wals wordt op verschillende plaatsen opgemeten waarna de bediener weet hoeveel er af geslepen (het gaat om hondersten van een millimeter) moet worden en stelt dit op de machine in. Na het aandraaien van de slijpschijf wordt de machine in werking gezet en pendelt de slijpschijf langs de wals. De bediener controleert tijdens het slijpen enkele keren met een diameter-meter het aantal afgeslepen micrometers en stelt de machine indien nodig bij. Wanneer de wals klaar is wordt deze met de kraan weggehaald. Periodiek moet de zeer zware slijpsteen door twee mensen vervangen worden.

Beoordeling

Het oordeel van onderzoeksteam A is: knelpunt is het hanteren van de diameter-meter die zelf niet te zwaar is $\pm 5\text{kg.}$, maar die in een gebogen houding wordt gehanteerd waardoor een momentsarm een rol speelt.

Onderzoeksteam B beoordeelt het reiken bij het meten van de diameter als een knelpunt bij zwangerschap.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A denkt aan het mechaniseren van het diameter meten hetgeen op computergestuurde banken ook al gebeurt. Voor het plaatsen van een nieuwe slijpsteen zou een kraan beschikbaar moeten zijn.

Onderzoeksteam B meent dat opstelling van de slijpschijf en de wals veranderd kan worden om de gebogen houding bij het meten te vermijden.

1456 Walsendraaien

Beschrijving

Het draaien van walsen is een taak voor één persoon. Deze werkt op een draaibank. De te draaien wals wordt met een kraan op de bank gebracht. Bij sommige typen walsen moet ook een 'meenemer' met de kraan geplaatst worden. De wals wordt vastgezet door een aantal bouten met een boutensleutel (ca 5 kg.) vast te draaien. Het instellen van de draaibank is een nauwkeurig werkje. Daarvoor moet onderaan de draaibank een schroef versteld worden. De draaier moet daarbij bukken of knielen. Op het bedieningspaneel kan afgelezen worden wat het effect van die instelling is. Het bedieningspaneel is horizontaal draaibaar. Bij het werken bij het bedieningspaneel staat de draaier op de vloer van de draaibank, zo'n 70 cm boven de grond. Het draaien moet door de draaier gecontroleerd worden. Hij/zij blijft er bij staan of zitten. De beitelhouder (+ 20 kg.) moet af en toe (max. 4x per wacht) worden vervangen. De wals wordt als hij gereed is weer met de kraan weggehaald. De draaier houdt administratie bij op de computer en op papier.

Beoordeling

Onderzoeksteam A oordeelt als volgt: het slijpgereedschap en de klemmen zijn absurd zwaar (meer dan 30 kg., klemmen moeten in een slechte houding gehanteerd worden. Er bestaat een risico voor snijden aan de staalkrullen.

Volgens onderzoeksteam B zijn de knelpunten: tillen met gebogen en gedraaide romp; bij zwangerschap reiken (paneel bedienen) vanuit staande houding, bukken en knielen en incidenteel meer dan 10kg. tillen.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A acht het plaatsen van een balancer of kraan hier noodzakelijk en beveelt betere handschoenen dan er gebruikt worden, aan.

Onderzoeksteam B meent: een handbediende kraan voorzien van hulpstukken zoals bijvoorbeeld insteekpennen zou hier een verbeteringsmogelijkheid zijn. Het instellen van de machine aan de onderzijde moet overbodig gemaakt worden door een instelmogelijkheid op werkhoopte.

3.2. Koudband 1, Continugloeioven CA 11

De continugloeioven is een installatie die in een continu proces een oppervlakte behandeling op het koudgewalste verpakingsstaal uitvoert. In de Koudbandwalserij zijn alle taken die behoren bij de bediening van de Continugloeioven en de pompwacht onderzocht. Elke bedieningsvrouw/man moet op den duur alle taken aan de installatie beheersen. De paneelwacht is de laatste aan te leren taak. Taakrotatie lijkt hier geen probleem voor vrouwen te zijn. Het systeem van loopbaanontwikkeling kent geen alternatieven. Maar er zijn geen taken die een obstakel voor deze ontwikkeling voor vrouwen vormen. Werkoverleg komt ook hier wel voor, er zijn daarnaast voldoende directe contactmogelijkheden.

Bij storingen komt wel zwaar werk voor onder warme omstandigheden en omstandigheden met bepaalde veiligheidsrisico's.

674 Inzet

Beschrijving

De inzet is het begin van dit proces. Met een heftruck worden rollen staal op twee transportbanden gezet. De inzet bestaat uit twee afrolmogelijkheden. Wanneer er één rol aan het afwikkelen is wordt een andere rol klaargezet en pasklaar gemaakt waarbij vaak het eerste gedeelte van de rol verwijderd moet worden. Bij twee verschillende rolbreedtes moet de nieuwe rol een stuk ingeknipt worden om deze passend te maken. De rollen worden aan elkaar bevestigd door middel van een lasapparaat waarvoor het proces een korte tijd onderbroken wordt. Dit wordt ondervangen door een grote lussentoren verderop in het proces. Na het afwikkelen van een rol worden de laatste wikkels met een handkraan verwijderd en kan een nieuwe rol geplaatst worden. De administratie gebeurt in de controleruimte. De werkzaamheden worden uitgevoerd door één persoon die als regel geassisteerd kan worden door de collega die pompwacht heeft en/of een leerling.

Beoordeling

Onderzoeksteam A oordeelt dat er bij een normaal verlopend proces geen knelpunten voor vrouwen zijn. Algemeen risico is er voor vallen en snijden aan afgeknipte delen.

Volgens onderzoeksteam B kan de beperkte autonomie in tempo van werken een knelpunt zijn, als er maar één persoon op de werkplek is: precies op het juiste moment en in een heel korte tijd moet er gelast worden.

Verbeteringsmogelijkheden

Volgens onderzoeksteam A zouden de veiligheidsrisico's weggenomen moeten worden door een afschermend hek. Onderzoeksteam B meent dat de autonomie vergroot zou kunnen

worden door de lussentoren te vergroten en/of een derde baan te creëren. Het zijn echter grote technische ingrepen.

675 Wikkelen

Beschrijving

Aan het eind van het proces moet het staal weer opgerold worden. Dit gebeurt door één persoon. Vanuit de controleruimte ziet en hoort de bediener wanneer er een las aankomt wat voor hem het teken is om het staal af te snijden. Wanneer dit gebeurd is, gaat het staal vanzelf door op de volgende oproller. Het afwerken van de gewikkelde rol bestaat uit het knippen en omvouwen van lipjes en het plakken van tape om afschuiven te voorkomen, daarnaast wordt een monster genomen om de kwaliteit te bepalen. De afgewerkte rol wordt opzij gezet mechanisch (volgens onderzoeksteam B)/met handbediende zware apparatuur (volgens onderzoeksteam A) en door een kraanwerker weggehaald. De administratie vindt plaats in de controleruimte. Op deze werkplek werkt één bediener, vaak met een leerling.

Beoordeling

Onderzoeksteam A acht het handmatig afvoeren van de rollen te zwaar.

Onderzoeksteam B ziet de volgende knelpunten: beperkte autonomie, alternatieve werk- en rustschema's zijn niet mogelijk en te ver reiken bij zwangerschap bij het bedieningspaneel. Niet volgens de checklist gesignaleerde knelpunten zijn voorts: de greep van de handschaar kan voor mensen met kleine handen te groot zijn, de werksituatie heeft veiligheidsrisico's doordat net naast de deur van het werkhokje een gat in de vloer is, daar moet ca. ieder kwartier twee keer overheen gestapt worden; vooral bij zwangerschap is dit een risico.

Verbeteringsmogelijkheden

Volgens onderzoeksteam A zou de afvoer van de rollen gemechaniseerd moeten worden, en de bedieningspanelen ergonomisch verbeterd.

Onderzoeksteam B meent dat bij een ergonomisch herontwerp van het bedieningspaneel rekening gehouden zou moeten worden met een reikdiepte die ook te overbruggen is bij zwangerschap (25 cm). Er zal gereedschap aangeschaft moeten worden met kleinere maten handvatten. Plaatsing van een opklapbaar/inschuifbaar rooster over de open vloer, dat opengaat met de afvoer van de rol en daarna weer sluit, komt de veiligheid van iedereen ten goede. Als er altijd hulp ingeroepen kan worden is met deze beperkte autonomie te werken.

677 Paneelwacht

Beschrijving

De werkzaamheden van de paneelwacht zijn het bewaken van het gehele proces met behulp van de computer en eventueel handmatig. Op monitoren zijn verschillende stappen in het proces te zien. Het is noodzakelijk dat er altijd tenminste één persoon in deze controleruimte aanwezig is.

Beoordeling

Onderzoeksteam A: geen knelpunten.

Volgens onderzoeksteam B zijn de knelpunten: te weinig autonomie door de gebondenheid

aan de werkplek, de reikdiepte voor enkele bedieningsknoppen/handels is bij zwangerschap te groot. In het algemeen is de vormgeving van deze werkplek ergonomisch niet optimaal.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam B meent: bij de werkzaamheden die voornamelijk zittend worden verricht is de reikdiepte vaak meer dan 33 cm; een ergonomisch herontwerp kan hier (ook vanwege een aantal andere aspecten zoals de plaatsing van de monitoren) verbetering brengen.

xxx Pompwacht

Beschrijving

De pompwachter controleert het gedeelte van het proces na de inzet tot aan de lussentoren waar het staal door de schoonmaakbaan wordt geleid. De pompwachter controleert enkele keren per wacht op lekkages en gehalten van diverse stoffen, maakt filters schoon, draait afsluiters open/dicht indien nodig en voegt zakken (25 kg.) chemicaliën toe. De werkzaamheden van de pompwachter bestaan vooral uit veel loopwerk omdat in de kelder onder de gehele installatie gecontroleerd moet worden. Voor het overige verleent de persoon die pompwachter is hand- en spandiensten op de andere werkplekken.

Beoordeling

Onderzoeksteam A oordeelt dat afsluiters vaak op moeilijk te bereiken plaatsen zitten en dat te veel kracht moet worden gezet als deze vanuit een slechte werkhouding moeten worden opengedraaid; het klimaat tussen chemische stoffen en dampen is een probleem.

Onderzoeksteam B meent: sommige afsluiters zitten te hoog, dat is een probleem als ze open/dicht gedraaid moeten worden en ze zitten erg vast; sommige meters zitten te hoog om goed af te lezen voor kleine mensen, vanaf de werkvloer gerekend (dit was geen checkpunt in de concept-lijst); de zakken chemicaliën zijn te zwaar, bovendien wordt bij het legen ervan met gedraaide romp getild; het klimaat en de chemicaliën zijn geen goede werkomstandigheden voor zwangere vrouwen, ook al werden geen chemicaliën van lijstje uit de concept-checklist gevonden; het lopen op oneffen en gladde vloeren en trappen brengt veiligheidsrisico's voor zwangeren met zich mee, evenals het vanaf een laddertje opendraaien van afsluiters (ook deze veiligheidsrisico's konden niet uit de concept-checklist naar voren komen).

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A stelt voor de kranen op een bereikbare plaats te plaatsen. De gewichten van de zakken met chemicaliën zouden gehalveerd kunnen worden.

Onderzoeksteam B acht het plaatsen van afsluiters, kranen en af te lezen meters op ergonomische hoogten een verbetering dan wel het voorzien in een veilige verhoogde werkvloer bij de te bedienen apparatuur. In plaats van met de hand tillen van de zakken chemicaliën zou hier wellicht gebruik gemaakt kunnen worden van een tilhulp of een andere manier van aanvoeren van het produkt met behulp van bijvoorbeeld een silo en een aanvoergoot. Meer aandacht voor de veiligheidsrisico's die de gladde en oneffen werkvloer en trappen met zich meebrengen, is nodig.

Beschrijving

De voorman is verantwoordelijk voor de gehele installatie en moet invallen op die plaatsen waar dat nodig is en moet dus alle taken kunnen vervullen. Verder regelt de voorman zaken als ploegsamenstelling, houdt produktiegegevens bij en dergelijke.

Beoordeling

Onderzoeksteam A meent dat erg veel gelopen moet worden op deze werkplek, hetgeen overigens niet een probleem voor vrouwen alleen is.

Volgens onderzoeksteam B zijn er geen specifieke knelpunten op deze werkplek.

Verbeteringsmogelijkheden

Naar de mening van onderzoeksteam A zou het een verbetering zijn als het kantoor van de voorman midden in de fabriek zou staan.

Onderzoeksteam B meent dat geen aanpassingen nodig zijn als hier een vrouw zou werken.

3.3. Hoogovens, Hoogoven 6 (HO6)

In de Hoogovens wordt ruwijzer uit ijzererts gewonnen. Een deel van de taken bij Hoogoven 6 zijn beoordeeld. Over de taken procesregeling binnen en buiten wordt gerouleerd. Het bedieningspersoneel van Hoogoven 6 rouleert op de MOZ (Menger ontzwaveling) en de MASH (Menger Afslakstand Hoogovens). Met name bij de procesregeling kan de roulatie een probleem zijn omdat de buitendienst - vooral bij zwangerschap - voor vrouwen te zwaar kan zijn. Het systeem van loopbaanontwikkeling kan hier ook een probleem voor vrouwen betekenen omdat de startfunctie (de tapploeg) zoals die nu is, voor vrouwen te zwaar is. Werkoverleg is er wel, daarnaast zijn er voldoende directe overleg mogelijkheden.

394 Procesregeling binnen

Beschrijving

In de controlekamer wordt het gehele proces met behulp van een computer automatisch of manueel beheerst.

Beoordeling

De beoordeling van onderzoeksteam A is, dat op deze werkplek ver reiken naar de te bedienen apparatuur over een werkblad heen een knelpunt is (overigens ook te ver voor de mannen). Er is een sterke werkplekgebondenheid, er moet altijd een operator in de controlekamer zijn. Onderzoeksteam A signaleerde tevens een niet "vrouwvriendelijke" cultuur, iets waar de checklist geen aandacht aan schenkt.

Naar de mening van onderzoeksteam B komen de volgende problemen voor: bij zittend werk is de reikdiepte voor het (incidenteel) bedienen van enkele knoppen/handels te groot, zeker bij zwangerschap; er kan een probleem zijn bij de ondersteuning en vervanging.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A acht het een verbetering als het bedieningspaneel/lessenaar smaller wordt

gemaakt.

Onderzoeksteam B is van mening dat een ergonomisch herontwerp van het bedieningspaneel een verbetering kan zijn. Een bezetting waarin een 'vliegende keep' is opgenomen met voldoende capaciteiten om de procesregeling over te nemen, kan een oplossing zijn voor de plaatsgebondenheid op deze werkplek.

395 Procesregeling buiten

Beschrijving

De persoon die buitendienst heeft, loopt een controleronde door de hele installatie (zes verdiepingen hoog, er is wel een lift) en langs de verschillende lokale bedieningspanelen, daarbij worden kleine storingen verholpen (zoals bijvoorbeeld het ontstoppen met een stang van de stofzakken en briesafvoer). Daarnaast bestaan deze werkzaamheden uit het openen en sluiten van afsluiters, het schoonmaken van de granuleerruimte, stoftrekken en het openen van de windgeleiding wanneer de oven stilstaat. De operator kan de route zelf kiezen en in eigen tempo doen, wel wordt langs ladders en bordessen gelopen.

Beoordeling

Onderzoeksteam A meent dat op deze werkplek met zware materialen gewerkt moet worden: hamers en zware deuren. Elke wacht komt een keer het vullen van de stofwagen voor, daarbij kan CO-gas vrij komen, wat risico's inhoudt voor mensen en zeker ook voor zwangere vrouwen. Bij het verhelpen van storingen komt soms zwaar scheppen voor. Hulp is beperkt aanwezig.

Voor onderzoeksteam B zijn er de volgende knelpunten: er moet regelmatig zwaar getild of getrokken worden, sommige te bedienen afsluiters zitten op een plaats waar men maar moeilijk bij kan, zeker als deze opengedraaid moeten worden en dat gaat zwaar is dat een knelpunt, er zijn weinig ondersteuningsmogelijkheden; bij zwangerschap zijn er ettelijke knelpunten: gemiddeld meer dan eenmaal per uur moet meer dan 5 kg. worden getild en soms meer dan 10 kg., blootstelling aan schadelijke stoffen kan voorkomen, er moet veel gelopen worden en trappen beklommen, een te zware energetische belasting bij zwangerschap.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A ziet de volgende verbeteringsmogelijkheden: kranen en afsluiters machaniseren, een duo langs HO6 en HO7 laten lopen.

Volgens onderzoeksteam B zijn de volgende verbeteringen gewenst: de afsluiters op een beter bereikbare plaats plaatsen en beschikbaar stellen van lichter gereedschap, het verplicht stellen van gasmaskers bij de handelingen waarbij CO-gas kan vrijkomen (ook voor de mannen), een extra man/vrouw die op afstand oproepbaar is.

392 Tapploeg

Beschrijving

Aan de onderkant van de oven wordt een tapgat geboord m.b.v. een lange mechanisch bediende boor. Na 1 tot 5 uur wordt aan een andere kant van de oven een nieuw tapgat geboord, het oude tapgat wordt met op afstand te bedienen apparatuur gestopt.

Zolang het ruwijzer uit de oven komt, bestaan de werkzaamheden van de smelters uit, het controleren van de stand van het ruwijzer in de menger, het tijdig omzetten van de kantelgoot zodat een nieuwe menger wordt gevuld, het nemen van monsters en het schoonbikken van het eind van het slakkanaal. Het ruwijzer wordt opgevangen in mengers, locomotieven zorgen voor verder transport. Het afdichtapparaat moet van tijd tot tijd met brokken vulmiddel geladen worden. Nadat het oude tapgat gestopt is, kan het doorvoerkanaal schoongemaakt worden, waarbij grote brokstukken ruwijzer en slak met hamers, staven e.d. verwijderd moeten worden. De werkzaamheden worden verricht door drie smelters eventueel aangevuld door de eerste man.

Beoordeling

Onderzoeksteam A meent dat het werk veiligheidsrisico's bevat (voor mannen en vrouwen) doordat de oven kan gaan spuiten; het materiaal (een lange ijzeren lans) waarmee monsters genomen moeten worden is zwaar; het leegscheppen van de doorvoergoot is fysiek zwaar werk (ook voor mannen).

Onderzoeksteam B signaleert de volgende problemen: het netto energieverbruik is in totaal en als piekbelasting te hoog, er moet met gedraaide en gebogen romp getild worden, er is een te hoge hittebelasting, er zijn onvoldoende ondersteuningsmogelijkheden, alternatieve werk-rustschema's zijn niet mogelijk; bij zwangerschap is de reikdiepte bij enkele bedieningstaken te groot, er moet gebukt gewerkt worden, er moet in alle opzichten te zwaar getild worden en er is blootstelling aan chemische stoffen.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A acht de volgende verbeteringen noodzakelijk - ook voor de mannen-: schermen plaatsen in de open ruimte die vonken tegenhouden, proces beter regelen (wordt aan gewerkt), het boren en dichten vanuit een controlekamer sturen.

Onderzoeksteam B meent dat aangezien deze taken voor mannen eigenlijk al te zwaar zijn, ze zoals ze nu zijn voor vrouwen niet geschikt zijn; aanpassingen van deze werkzaamheden zouden al snel uitmonden in een gehele herziening van dit gedeelte van het productieproces. Een goede afzuiginstallatie (ruimtelijk/plaatselijk) vanwege het vrijkomen van dampen en gassen (o.a. koolmonoxyde) lijkt wel een verbeteringsmogelijkheid die op korte termijn in het verschiet ligt.

129 Menger-ontzwaveling (MOZ)

Beschrijving

De werkzaamheden van de bedieningslieden op de MOZ (2) bestaan uit het verder ontzwavelen van het in de mengers aangevoerde ruwijzer. De bedieningskamer is op een toren, daaronder wordt op een rails de menger aangevoerd. Het ontzwavelen gebeurt door toevoeging van carbid. De persoon die binnen in de controleruimte werkt, bewaakt dit proces met behulp van de computer. De persoon die buiten werkt, moet monsters nemen van het ruwijzer, carbidlansen vervangen en carbid met behulp van een schietslang uit een wagon lossen.

Beoordeling

Onderzoeksteam A ziet als knelpunten op deze werkplek de volgende: het nemen van monsters, het vervangen van de carbidlansen en het aanvoeren van materialen op de toren is zwaar werk.

Onderzoeksteam B signaleerde de volgende knelpunten: het is binnen zittend werk bij een bedieningspaneel waarvan sommige knoppen te ver zitten, er is sprake van energetische piekbelasting en tillen met gedraaide romp bij het een of enkele keren per wacht aansluiten van een lange en zware slang aan de carbidwagon, er zijn onvoldoende ondersteuningsmogelijkheden (één van de twee moet binnen blijven), het systeem van taakroulatie kan een probleem zijn, omdat de buitentaken zwaar zijn, alternatieve werk-rustschema's zijn niet mogelijk.

Bij zwangerschap treden de volgende problemen op: reikdiepte, gebukt of geknield werken bij het aansluiten van de schietslang, in alle vormen te zwaar tillen, blootstelling aan carbid lijkt bij zwangerschap ook niet goed, ook al komt deze stof niet in het gegeven rijtje voor.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A meent dat het plaatsen van een kleine hijskraan op deze werkplek een verbetering kan zijn evenals het op ergonomische posities (aan balancers of ophanghaken en op plateaus) plaatsen van de materialen en middelen.

Onderzoeksteam B acht de volgende verbeteringen gewenst: de reikdiepte bij het bedieningspaneel aanpassen door een ergonomisch herontwerp, de schietslang voor het lossen van het carbid beweegbaar ophangen (bijvoorbeeld aan een soort rails waarbij het laatste stuk los en zodoende aan te koppelen blijft of een balancer waarmee de gehele slang tot aan het aankoppelstuk opgehangen kan worden), er zou een derde persoon oproepbaar moeten zijn.

406 Mengerafslakstand Hoogovens (MASH)

Beschrijving

Bij de Mengerafslakstand wordt een gedeelte van de slak met behulp van een hark uit de menger verwijderd. Dit proces gebeurt vanuit een controlekamer door één persoon; ook hier is sprake van een toren waaronder de menger wordt doorgereden. De werkzaamheden van de tweede man bestaan uit het af- en aankoppelen van de menger aan de installatie en het af en toe vervangen van de hark en de spindel. Ongeveer eens in de week moet een menger schoongemaakt worden, daarvoor moet hij gekanteld om de resten er uit te laten lopen. De bediener moet daartoe eerst een zandbed maken.

Beoordeling

Onderzoeksteam A beoordeelt de werkplek als volgt: de bediener moet ver (ook mannen) over het bedieningspaneel heen reiken voor de handels en knoppen die steeds bediend moeten worden, de bedieningsruimte trilt bijna voortdurend (geen checkpunt uit de lijst omdat het geen verschil man/vrouw), de ondersteuningsmogelijkheden zijn beperkt.

De problemen volgens onderzoeksteam B, zijn de volgende: de reikdiepte bij dit zittend werk is te groot, incidenteel (eens per week) komt een piekbelasting voor bij het scheppen van een zandbed, tillen met een gebogen/gedraaide romp komt voor, soms wordt de norm voor hittebelasting overschreden, bij het paneel is er onvoldoende autonomie maar de tweede bediener kan op elk gewenst moment de taak achter het bedieningspaneel overnemen, taakroulatie kan een probleem zijn omdat bij de buitenwacht zwaar tillen voorkomt. Bij zwangerschap speelt het probleem van de reikdiepte eens te meer, er wordt bij deze taak wel eens gebukt en geknield gewerkt en er wordt incidenteel meer dan 10 kg getild.

Verbeteringsmogelijkheden

Onderzoeksteam A meent dat ergonomisch herontwerp van het bedieningspaneel een verbetering zou kunnen brengen.

Onderzoeksteam B meent dat door een ergonomisch herontwerp het probleem van de reikdiepte voor vrouwen opgelost kan worden, het tillen en naar boven dragen van onderdelen van de afslakinstallatie zoals de spindel en de hark zouden met een steekkarretje en liftje kunnen, ook zou het mogelijk moeten zijn met twee personen de hark te tillen en naar boven te dragen, als er even geen menger is, het maken van een zandbed is fysiek zwaar maar hierbij moet opgemerkt worden dat dit niet vaak voorkomt en men dit rustig aan kan doen (voor zwangere vrouwen lijkt dit niet geschikt).

Vrouwenarbeid en de arbeidsverhoudingen in Zweden

Meer dan 80% van de volwassen vrouwen onder de vijftig jaar neemt deel aan het arbeidsproces. Voor beide ouders zijn er faciliteiten voor ouderschapsverlof. De maatschappelijke rolverdeling tussen mannen en vrouwen is evenwel niet sterk afwijkend van die in andere west-europese landen. Dat brengt met zich mee dat vrouwen het meest gebruik maken van genoemde faciliteiten. Vanwege de daardoor grotere kans op verzuim door vrouwen krijgen zij overwegend niet de sleutelfuncties in het arbeidsproces of ambiëren die niet omdat hun eerste verantwoordelijkheid het gezin is.

Kinderopvang wordt per gemeente geregeld, daardoor bestaan er van plaats tot plaats aanzienlijke verschillen in de kwaliteit.

De aandacht van werkgevers- en werknemersorganisaties en de overheid voor arbeidsomstandigheden is relatief groot. Er bestaat al een vrij lange traditie in de samenwerking tussen partijen op dat gebied, mede bevorderd door de wetgeving en de beschikbaarheid van aanzienlijke fondsen. In het algemene arbeidsomstandigheden beleid wordt overigens geen onderscheid voor mannen en vrouwen gemaakt.

Vrouwen in de produktie van de drie bezochte staalbedrijven

Het aandeel van vrouwen in produktiefuncties bedraagt in de drie bedrijven: 7,5% tot 12% (Bij Hoogovens bedraagt dit percentage 6,1%, bron: Personeel in cijfers en grafieken 1990, Hoogovens IJmuiden, 1990). Ongeveer de helft hiervan zijn vrouwen in de schoonmaakdiensten. Verder zijn veel vrouwen kraandrijfster of heftruckchauffeuze. In alle drie de bedrijven zijn vrouwen het eerst in deze functies aangesteld, net als bij Hoogovens. In de Zweedse fabrieken zijn geen functies of taken uitgesloten voor vrouwen. Er zitten vrouwen in operatorfuncties, als elektriciën in het onderhoud, er zijn vrouwen "voorvrouw" en er is in ieder geval één vrouw produktiechef bij de continu-gietoven. Er worden geen veranderingen in een arbeidssituatie aangebracht als daar een vrouw wordt aangesteld. Evenmin worden aan de vrouwen bij de aanstelling bijzondere eisen gesteld. Bij de plaatsing wordt in sommige gevallen gekeken op welke werkplek zij het beste kan staan. Zo worden vrouwen in één fabriek bij voorkeur niet ingezet als smelter vanwege de hitte waaraan men in die functie bloot staat. Vrouwen in de vruchtbare leeftijd worden bij voorkeur niet geplaatst in functies waar de kans bestaat op blootstelling aan dampen met deeltjes zware metalen.

Algemeen wordt het verstandig geacht een paar vrouwen tegelijk in een ploeg aan te stellen; zij moet niet de enige vrouw in een mannenploeg zijn.

Over het functioneren van vrouwen werden geen bijzonderheden naar voren gebracht, behalve dat zij het kraandrijven netter, preciezer en minder nonchalant doen dan de meeste mannen.

* S. Vaas, Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden.

Belastende factoren in het werk

Voor de meeste vrouwen zouden de nu en dan voorkomende zware handelingen geen bezwaar vormen en meestal is er de mogelijkheid om zo'n klus samen met een ander aan te pakken. De fysieke belasting of risico's in het werk nemen af met de automatisering enerzijds en door ergonomische maatregelen (niet in alle drie de fabrieken is daar evenveel aandacht voor), de beschikbaarheid van hulpmiddelen en goede persoonlijke beschermingsmiddelen anderzijds. Opvallend is de aandacht voor een schone, goed vormgegeven omgeving en het gebruik van kleuren in sommige fabrieken. De werkruimtes zijn niet 'versierd' met pin-ups e.d. Dat draagt bij aan het verhogen van de veiligheid en aan de verbetering van de sfeer, de omgangsvormen en het klimaat in die fabrieken.

Maar er is geen aandacht voor de extra regelmogelijkheden die nodig zouden kunnen zijn voor vrouwen (of mannen met een sterk van het gemiddelde afwijkende lichaamsbouw) op bepaalde arbeidsplaatsen. Bijvoorbeeld de inrichting in de kraancabines is het niet zo dat een kleine persoon een optimale zithouding kan aannemen.

Op sommige werkplekken komt blootstelling aan lasdampen, lood, chroom en nikkeldeeltjes voor. Vrouwen wordt informatie gegeven over de gevaren van deze blootstelling bij zwangerschap. Vrouwen kunnen te kennen geven ergens anders te willen werken; in sommige bedrijven worden zij daar bij voorbaat niet geplaatst.

Door de automatisering neemt het risico op monotone functies en eenzijdige fysieke belasting wel toe, denkt men. In één van de fabrieken was een actie op touw gezet, gericht op de inrichting van en zithouding op beeldschermwerkplekken.

Over de verhoudingen tussen mannelijke en vrouwelijke collega's zijn verschillende waarnemingen gemeld. Vrouwen zouden in een ploeg wel eens de rol van een informele leider krijgen een soort 'moeder-figuur'. Vrouwen zouden sterker dan mannen de behoefte hebben de groep bij elkaar te houden en in de zelfde verhoudingen. Zij ambiëren (o.m. daarom) het vaak niet ook formeel de leiding te nemen of zij verwachten dat de mannen haar als leidinggevende niet zullen accepteren. Soms worden ook weerstanden bij de mannen tegen vrouwen als collega waargenomen, wat blijkt uit de manier waarop over haar gesproken wordt. Bijvoorbeeld als zij klachten heeft over de werkomgeving wordt ze een 'zeurkous' genoemd. Men verklaart het uit conservatisme bij de mannen en aangetaste beroepstrots. Het beroep zou minder mannelijk en stoer lijken als vrouwen het ook kunnen uitoefenen. In één fabriek hadden mannen bezwaren tegen de binnenkomst van vrouwen als kraanmachiniste omdat dat de functies waren waar de mannen naar konden uitwijken bij (tijdelijke) verminderde belastbaarheid. Die mogelijkheid werd hen ontnomen.

De vrouwen werken in dezelfde roosters als de mannen. Doorgroeien in het bedrijf kan vooral door er telkens meer taken bij te leren en zodoende breder inzetbaar te worden. Vrouwen groeien minder vaak door dan mannen. Zij zouden over het algemeen minder belangstelling hebben om nieuwe taken aan te leren, samenhangend met een geringere loopbaan-ambitie. Dit wordt verklaard uit het feit dat zij hun eerste verantwoordelijkheid bij het gezin en huishouden leggen. Waarschijnlijk speelt een rol dat vrouwen zich eerder dan mannen onzeker voelen en daarom liever het werk blijven doen dat zij beheersen. Of aan vrouwen wordt minder gelegenheid geboden om taken bij te leren en/of zij worden minder gestimuleerd.

Belastbaarheid en verwerkingsvermogen

Veel aandacht is er in de bezochte fabrieken voor de ontwikkeling van de lichamelijke conditie en het zich bewust worden van de signalen van het eigen lichaam.

De belastbaarheid van vrouwen in het werk is minder omdat zij merendeels dubbel belast zijn met werktaken en huishoudelijke en/of verzorgende taken. Verhogen van haar belastbaarheid door de gelegenheid te bieden voor sport en

dergelijke lijkt niet zo'n adequate maatregel, voor activiteiten buiten de werktijd hebben zij natuurlijk helemaal geen tijd.

Opgemerkt werd dat het belangrijk is het verwerkingsvermogen van mannen te verhogen door hen voor te bereiden op de komst van vrouwen en hen te trainen in de omgang met vrouwen; met name vòòrmannen zouden een training moeten krijgen in hoe vrouwen te begeleiden. Of dat in de praktijk ook gebeurt is en in welke vorm is niet duidelijk geworden.

Belastingsgevolgen

De drie bedrijven hadden te maken met een relatief hoog ziekteverzuim.

Er werd geen melding gemaakt van een opvallend veel hoger verzuim bij de vrouwen in vergelijking met dat van de mannen. Wel verzuimen jonge vrouwen iets vaker dan de rest. In de nachtdienst kan dat een groot probleem zijn omdat daarvoor moeilijker vervangers te vinden zijn.

Vrouwelijke kraandrijvers hebben vaker dan mannelijke last van schouders, nek en rugklachten. Dat wordt toegeschreven aan een verkeerde zithouding in de cabines door de inrichting daarvan. Vooral bij vrouwen komt in die fabriek waarin van blootstelling aan nikkel sprake is nikkelallergie voor. Dit wordt verklaard uit het feit dat vrouwen vaker dan mannen van kind af aan oorstekertjes hebben gedragen.

Vrouwen verlaten gemiddeld op veel jongere leeftijd de fabriek. Men brengt het in verband met haar dubbele belasting. Het lijkt ook niet onwaarschijnlijk dat de vrouwen na enige tijd hetzelfde werk te hebben gedaan, toch wel eens wat anders willen.

Conclusies

In Zweden staan alle produktiefuncties open voor vrouwen. Maar er is slechts een klein percentage vrouwen werkzaam in die functies. De vrouwen die in de produktie werken zijn merendeels kraandrijfster of heftruckchauffeuze. Bij voorkeur stelt men meer dan één vrouw tegelijk aan in een ploeg.

Er worden geen aanpassingen aan de werkplek gedaan en aan de vrouwen worden geen bijzondere eisen gesteld bij de selectie. Wel wordt er op gelet dat vrouwen niet op een werkplek worden geplaatst waar zij grote risico's lopen, met name risico's bij een zwangerschap.

Over het functioneren van de vrouwen werden geen bijzonderheden gemeld. In enkele afdelingen zijn er wat problemen in de groep geweest. Ondanks het recht voor beide ouders om te verzuimen bij ziekte van kinderen, zijn het in de praktijk vaak de moeders die daarvoor thuis blijven. Dat maakt dat het management wel eens problemen heeft bij veel jonge vrouwen in de groep. Vooral in de nachtdienst kunnen moeilijk vervangers gevonden worden.

Er zijn schouder- en nekklachten geregistreerd bij vrouwen die werkten in een kraan die niet aan hun maten aan te passen is.

Er werd geconstateerd dat vrouwen zelden doorstromen naar leidinggevende functies en dat zij de bedrijven op relatief jeugdige leeftijd verlaten. Een belangrijker positie in het bedrijf gaat gepaard met zorgen, verplichtingen en verantwoordelijkheden. Dit denken vrouwen niet te kunnen verenigen met de verantwoordelijkheid voor huishouden en gezin.