

*TNO-rapport*

**STRESS EN GEZONDHEID IN DE WERKSITUATIE:  
EEN MEETINSTRUMENT DAT GEBRUIK MAAKT  
VAN PSYCHOFYSIOLOGISCHE METHODEN**

**(EEN ONDERZOEK BIJ RABOBANK NEDERLAND)**

**Rapportage over het tweede veldonderzoek in de derde  
fase van het onderzoek.**

**In samenwerking met het IZF/TNO  
Postbus 23  
3769 ZG SOESTERBERG**

**NIPG-publikatienummer  
92.002**

**Mei 1992**

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden  
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt  
door middel van druk, fotokopie, microfilm  
of op welke andere wijze dan ook, zonder  
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd  
uitgebracht, wordt voor de rechten en  
verplichtingen van opdrachtgever en  
opdrachtnemer verwezen naar de  
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-  
opdrachten aan TNO', dan wel de  
betreffende terzake tussen partijen  
gesloten overeenkomst.  
Het ter inzage geven van het TNO-rapport  
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO

**C.H.J.M. Opmeer  
C.J.E. Wientjes  
D.H.J. Blom  
M.L.I. Pokorny  
A.W.K. Gaillard**

Nederlandse organisatie voor  
toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek

TNO-Gezondheidsonderzoek stelt zich ten doel bij te dragen  
aan de verbetering van preventie en behandeling van ziekten  
en afwijkingen door het toepasbaar maken van kennis op  
medisch biologisch, psychosociaal en epidemiologisch  
gebied ten behoeve van de volksgezondheid en de  
gezondheidszorg.



Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene  
Voorwaarden voor onderzoekopdrachten aan TNO,  
zoals gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank  
en de Kamer van Koophandel te 's-Gravenhage.

**Deze uitgave is te bestellen door het overmaken van f 27,85 (incl. BTW) op ABN-rekening 51.41.24.008 of Postbank-rekening 99.889 van het NIPG-TNO te Leiden onder vermelding van bestelnummer 92.002.**

## **INHOUD**

	<b>pagina</b>
<b>SAMENVATTING</b>	i
<b>DANKWOORD</b>	iv
<b>1. DE BEHOEFTE AAN INSTRUMENTEN VOOR HET METEN VAN STRESS</b>	<b>1</b>
1.1 Inleiding	1
1.2 Omvang stressprobleem	1
1.3 Opdrachtverlening	2
1.4 Plaats van dit onderzoek binnen het stress-onderzoeks- en beleidsprogramma van NIPG/TNO en DGA	3
<b>2. THEORETISCHE ACHTERGRONDEN</b>	<b>4</b>
2.1 Wat is stress?	4
2.2 Hoe kan stress gemeten worden?	4
2.3 Dimensies in risicofactoren: het "demands-control" model van Karasek	5
2.4 Stress en gezondheid	7
2.5 Ontwikkeling nieuwe meetmethode	9
2.6 De Stressomat methode	10
2.7 Met reactiviteit samenhangende kenmerken	11
<b>3. RESULTATEN TOT NU TOE</b>	<b>13</b>
3.1 Vooronderzoek in fasen	13
3.2 Onderzoek in het laboratorium	14
3.3 Het buschauffeursonderzoek - een toepassing van de methode in de praktijk	17
3.4 Het onderzoek bij de Belastingdienst	18
3.5 Algemene conclusies	18
<b>4. HET VALIDERINGSONDERZOEK: OPZET EN VRAAGSTELLING</b>	<b>20</b>
4.1 Validiteitseisen	20
4.1.1 Het criterium	21

4.2	Opzet van het onderzoek	22
4.2.1	Design	22
4.2.2	Werkwijze	23
4.3	Vraagstelling	24
5.	HET ONDERZOEK BIJ KREDIETVERLENERS VAN DE RABOBANK	25
5.1	De Produktgroep Bedrijfsfinancieringen (PBF)	25
5.2	Methode	27
5.2.1	Selectie van de twee groepen	27
5.2.2	Beoordelingsprocedure	28
5.2.3	Proefpersonen	30
5.2.4	Onderzoeksprocedure	31
5.2.5	Apparatuur	34
5.2.6	Fysiologische variabelen	36
5.2.7	Taken	36
5.3	Analyse	38
5.4	Medewerking proefpersonen	39
6.	RESULTATEN	40
6.1	Resultaten beoordelingsprocedure	40
6.1.1	Beoordeling van de taakzwaarte	40
6.1.2	Selectie van twee groepen	41
6.2	De twee groepen: overeenkomsten en verschillen	43
6.3	Fysiologische reactiviteit	45
6.3.1	Samenhangen tussen risicofactoren en fysiologische reactiviteit	45
6.3.2	Groepsverschillen in de fysiologische reactiviteit	46
6.3.3	Discriminant-analyse	48
7.	DISCUSSIE	49
	LITERATUUR	55
	BIJLAGEN	59

## **SAMENVATTING**

In opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) wordt door TNO de Stressomat ontwikkeld. Dit instrument beoogt een relatie te leggen tussen werkstress en eventuele gevolgen voor de gezondheid in de toekomst. Een schakel tussen deze in de tijd vaak ver uiteenliggende gebeurtenissen kan worden gelegd door het meten van de fysiologische veranderingen die optreden tijdens de uitvoering van een kortdurende standaardtaak. Deze veranderingen worden samengevat onder de naam (fysiologische) reactiviteit. Het instrument maakt deel uit van een integrale aanpak van werkstressproblematiek zoals deze in de programmalijn 'Arbeid, Stress en Gezondheid' bij TNO is ontwikkeld. Toepassing kan plaatsvinden in het kader van het stappenplan zoals beschreven in het 'Handboek Werkstress'. Toekomstige gebruiker van het instrument is in eerste instantie de bedrijfsarts, die vaak één van de eersten is die signalen van stressproblematiek ontvangt en die het instrument kan toepassen, onder meer in het kader van een periodiek bedrijfsgeneeskundig onderzoek (PBGGO).

De ontwikkeling van de Stressomat vindt plaats in verschillende fasen. In fase I en II werd onderzoek verricht in het laboratorium. Het instrument bleek onder deze omstandigheden betrouwbaar en kon verschil aantonen tussen werken in een stressvolle situatie en rusten. Aangezien relaties gevonden zijn tussen reactiviteit enerzijds en leeftijd, persoonlijkheidstype, lichamelijke conditie anderzijds moet met deze factoren in het verdere onderzoek rekening worden gehouden. In fase III werd de validiteit van het instrument onderzocht bij twee bedrijven. Het eerste onderzoek vond plaats bij een afdeling van de Rijksbelastingen. Er kon een significant verschil in fysiologisch reactiepatroon tussen een hoog-stress groep en een laag-stress groep worden vastgesteld.

In dit rapport wordt verslag gedaan van het tweede veldonderzoek (bij 44 proefpersonen) dat is uitgevoerd bij de Rabobank Nederland te Eindhoven. Het onderzoek werd uitgevoerd in nauwe samenwerking met de betrokken bedrijfsarts. De

uitvoering van het onderzoek interfereerde niet met de normale gang van zaken in het bedrijf.

De vraagstelling luidde: *Zijn er verschillen in de fysiologische reactiviteit van werknemers met relatief veel werkstress in vergelijking met werknemers met weinig werkstress?* Hierbij werd rekening gehouden met de mogelijke invloed van persoonlijkheidskenmerken en leefgewoonten op deze verschillen.

De selectie van de twee groepen werknemers werd gebaseerd op een beoordeling door deskundigen. Op grond van de criteria van het "demands-control" model van Karasek (een combinatie van de beoordeling naar tijdsdruk en autonomie) werden de werknemers met de functie kredietadviseur en projectleider als "Active Job" groep (hoge tijdsdruk en hoge autonomie) en de werknemers met de functie sectormanager, medewerker informatica en produktontwikkelaar als "Low Strain" groep (lage tijdsdruk en gemiddelde autonomie) gekozen. Van deze groepen werd de fysiologische reactiviteit op twee mentale en op een fysieke standaardtaak bepaald.

Met behulp van de Stressomat konden slechts geringe verschillen in fysiologische reactiviteit tussen de twee onderzoeksgroepen worden vastgesteld. Met een combinatie van twee responsen op een standaardtaak werden in een discriminantanalyse ten hoogste 75% van de werknemers aan hun "eigen" groep toegewezen.

Bij beantwoording van de vraag of deze resultaten een ondersteuning vormen voor de validiteit van de Stressomat moet in de eerste plaats geconstateerd worden dat de onderzochte groepen weinig verschil vertoonden met betrekking tot de werkstress waaraan zij blootstonden. Deze constatering wordt ondersteund door het feit dat er tussen beide groepen slechts geringe verschillen waren met betrekking tot de klachten over het werk en over de gezondheid, en door het lage ziekteverzuim van beide groepen. Het - in vergelijking met het eerste veldonderzoek - geringe verschil tussen beide groepen in de fysiologische reactiviteit is in overeenstemming met deze gegevens en is daarom niet in strijd met de mogelijke validiteit van de Stressomat. Tegelijk is het zonneklaar dat beide onderzoeksgroepen verschilden in tijdsdruk, een belangrijke stressor. In het eerste veldonderzoek

was er bij de toen aanwezige hoog stress groep naast veel tijdsdruk tevens sprake van weinig autonomie. Dit kan een verklaring vormen voor het in vergelijking met het vorige onderzoek geringe verschil in fysiologische reactiviteit. Voor zover de in dit onderzoek gevonden geringe verschillen in fysiologische reactiviteit een gevolg zijn van het verschil in tijdsdruk vormt dit een positieve aanwijzing ten aanzien van de validiteit van de Stressomat.

De resultaten van dit experiment zijn echter niet zodanig dat gesteld kan worden dat het valideringsonderzoek is afgerond. De resultaten van het eerste en het tweede veldonderzoek overziend lijkt het gewenst bij toekomstig valideringsonderzoek werknemers in het "Low Strain" kwadrant te contrasteren met functies zowel in het "High Strain" als in het "Active Job" kwadrant van Karasek's "demands-control" model.

## **DANKWOORD**

Allereerst gaat onze dank uit naar de bedrijfsarts R.H.J. Plum en de medewerkster bedrijfspsychologie mevr. J.J.M.A. Borghouts-Dijkzeul die intensief betrokken zijn geweest bij de opzet van het onderzoek. De steun van de overige medewerkers en medewerksters van de Bedrijfsgezondheidsdienst heeft in belangrijke mate bijgedragen aan de goed verlopen uitvoering van het onderzoek.

Verder bedanken wij de heer J.M.J. Hageraats (bedrijfsarts), Hoofd van de bedrijfsgezondheidsdienst van de Rabobank en de heer Ir. C. Bottema, Hoofd van de Produktgroep Bedrijfsfinancieringen van Rabobank Nederland, die samen met zijn staf een essentiële bijdrage aan het onderzoek heeft geleverd door in het panel van deskundigen zitting te nemen en door zijn medewerkers de gelegenheid te bieden aan dit onderzoek mee te doen.

Voor ondersteuning op het gebied van de instrumentatie danken wij de Stichting Nationaal Lucht- en Ruimtevaartgeneeskundig Centrum te Soesterberg, de Vakgroep Psychonomie en de elektronische werkplaats van de Faculteit Psychologische en Pedagogische wetenschappen van de VU te Amsterdam en de Fa. Hoek Loos.

Ondersteuning bij de uitvoering van het onderzoek werd verleend door de stagiaires mevr. A. van Scheppingen en de heer J. van Ooijen.

Een speciaal woord van waardering is op zijn plaats voor de medewerkers van de Produktgroep Bedrijfsfinancieringen die als proefpersoon aan het onderzoek hebben deelgenomen.



# 1. DE BEHOEFTE AAN INSTRUMENTEN VOOR HET METEN VAN STRESS

## 1.1 Inleiding

Sinds 1983 wordt door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg/TNO (NIPG/TNO) en het Instituut voor Zintuigfysiologie/TNO (IZF/TNO) in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) een onderzoeksproject uitgevoerd onder de titel "Vaststelling van vroege gezondheidseffecten van stress en opsporing van risicogroepen met behulp van standaardtaken". In dit project wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een onderzoeksinstrument, dat gebruikt kan worden voor het identificeren van risicogroepen, voor het tijdig voorspellen van gezondheidsschade die met stress in verband gebracht kan worden en voor het vaststellen van de *effecten* van stressverwekkende factoren in de arbeidssituatie. Stress blijkt in toenemende mate een maatschappelijk probleem te worden. Het vormt een belangrijk onderdeel van de met de werksituatie samenhangende gezondheidsproblemen en leidt bovendien tot grote kosten voor de maatschappij. Aan het project liggen de volgende overwegingen ten grondslag: enerzijds bestaat er een toenemende belangstelling voor het onderwerp stress, anderzijds bestaat er behoefte aan een meer objectieve, kwantitatieve methode, die in samenhang met de al gebruikelijke benaderingen, op een geïntegreerde wijze stressproblematiek in kaart kan brengen.

## 1.2 Omvang stressprobleem

Het aantal arbeidsongeschikten in Nederland is zeer hoog. In 1989 bedroeg dit ruim 784.000 mensen (GMD-jaarverslag 1990). Van deze personen hadden er circa 210.000 een uitkering op grond van de diagnose Psychische problematiek. In 1989 waren er ruim 30.000 nieuwe toetreders vanwege deze diagnose (GMD- en ABP-jaarverslag 1990). Stress in de werksituatie wordt beschouwd als een

belangrijke determinant van de WAO-intrede vanwege Psychische problematiek (Gründemann et al., 1991). Daarnaast kan werkstress bijdragen aan het ontstaan van hart- en vaatziekten en mogelijk aan een gedeelte van de problematiek van het bewegingsapparaat, zoals bijvoorbeeld rugaandoeningen (Bongers & de Winter, 1991).

In een door de Arboraad uitgebracht Commentaar op de nota DGA Onderzoeks- en beleidsprogramma "Stress in de arbeidssituatie" (Publikatie no. 51, februari 1990) werd de ernst van het probleem nog eens extra toegelicht.

### **1.3 Opdrachtverlening**

In het begin van de tachtiger jaren werd overleg gevoerd tussen het DGA en onder andere TNO over de wenselijkheid van een langer lopend onderzoek naar stress in de werksituatie. Men was het er over eens dat de aard en de omvang van het stressprobleem om een aanpak vroegen die grondiger was en meer continuïteit kende dan met de verlening van opdrachten voor incidentele projecten mogelijk was. Dit overleg mondde uit in een opdracht aan twee vooraanstaande onderzoekers op dit terrein (medewerkers van TNO) om een rapport te schrijven, waarin een overzicht werd gegeven van de problemen die zich voordoen en de mogelijkheden die er zijn bij het opsporen en voorkómen van stress in de werksituatie. Dit rapport verscheen in 1985 onder de titel "Stress in de arbeidssituatie" en werd vervolgens uitgegeven in de Studiereeks van SOZawe (Ekkers & Sanders, 1987). Deze studie vormt het uitgangspunt voor het gefaseerde onderzoek naar stress en gezondheid in de werksituatie zoals dat op het ogenblik bij het NIPG/TNO en IZF/TNO wordt uitgevoerd. Geconstateerd werd dat het doen van wetenschappelijk verantwoorde uitspraken over het voorkomen van stress en de gevolgen hiervan veronderstelt dat stressoren en stressreacties op enigerlei wijze geoperationaliseerd en gekwantificeerd kunnen worden. Volgens Ekkers en Sanders zijn veel onderzoeksproblemen toe te schrijven aan het ontbreken van adequate meetinstrumenten en - daar waar ze wel beschikbaar zijn - aan een gebrek aan gegevens omtrent de validiteit ervan. Daarom is in overleg met het DGA en op advies van de CARGO besloten het onderzoek in eerste instantie te richten op instru-

mentontwikkeling en met name op de vraag naar de meetbaarheid van stressreacties, vooral naar de meer objectieve, fysiologische reacties op stress. Met als doel: "het beter mogelijk maken van het vaststellen van vroege gezondheidseffecten van stress en het opsporen van risicogroepen".

#### **1.4 Plaats van dit onderzoek binnen het stress-onderzoeks- en beleidsprogramma van NIPG/TNO en DGA**

Dit onderzoek is één van de hoofdlijnen binnen het onderzoeksprogramma "Arbeid, Stress en Gezondheid" van het NIPG/TNO. Het programma is gegroepeerd rond vier thema's:

- stressoren en regelmogelijkheden in de arbeidssituatie;
- het (psycho)fysiologisch functioneren en de gezondheid van werknemers;
- risicogroepen, stressverschijnselen en stressgevolgen;
- preventie en interventie.

Het programma dient onder meer uit te monden in een praktisch bruikbaar, modulair opgebouwd instrumentarium ter onderkenning en preventie van werkstress. Dit instrumentarium zal bestaan uit vragenlijsten, checklists, protocollen, etc. Een meetinstrument om vroegtijdig lichamelijke reacties van stress op de gezondheid te signaleren kan een belangrijk onderdeel uitmaken van een dergelijk instrumentarium.

Dit onderzoeksprogramma sluit aan bij het onderzoeks- en beleidsprogramma "Stress in de arbeidssituatie" van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (DGA, 1988), welk programma mede op grond van de studie van Ekkers en Sanders (1987) tot stand is gekomen. Ook van dit DGA-programma maakt het onderzoek naar de meetbaarheid van lichamelijke stressreacties een belangrijk onderdeel uit.

Het beleidsprogramma van het DGA kenmerkt zich door de nadruk die gelegd wordt op de integrale aanpak van werkstress. Die integrale aanpak werd onder meer uitgewerkt in het in opdracht van het DGA door TNO geschreven "Handboek Werkstress" (Kompier & Marcelissen, 1990).

## **2. THEORETISCHE ACHTERGRONDEN**

### **2.1 Wat is stress?**

Stress kan ontstaan in een veelheid van situaties. Niet alleen de werksituatie is een potentiële bron van stress maar bijvoorbeeld ook de situatie thuis. In recente theorieën over stress gaat men er vanuit dat er een interactie plaatsvindt tussen de bron van de stress (de stressor) en de persoon die de stress ondergaat. In het stress onderzoek bij TNO wordt in de lijn van deze recente theorieën de volgende definitie gehanteerd:

*Stress is een toestand die ontstaat wanneer iemand niet in staat is of zich niet in staat acht om aan de eisen die aan hem of haar gesteld worden te voldoen.*

In dit onderzoek ligt, wat de eisen uit de omgeving betreft, de nadruk op de eisen vanuit de werksituatie. Wel zal er met de mogelijkheid van stress ten gevolge van bijvoorbeeld de omstandigheden thuis rekening worden gehouden.

Er dient onderscheid te worden gemaakt tussen stressverschijnselen (verschijnselen die zich voordoen tijdens de aanwezigheid van de stressor of kort daarna) en stressgevolgen (eventuele schade aan de gezondheid op langere termijn).

### **2.2 Hoe kan stress gemeten worden?**

Om iets aan het stressprobleem te kunnen doen is het nodig om eerst vast te stellen bij welke werknemers (risicogroepen) en bij welke werkomstandigheden (risicofactoren) sprake is van stress. Vervolgens kan dan worden onderzocht wat daarvan de oorzaak is en kunnen er maatregelen genomen worden.

In deze rapportage ligt de nadruk op het kunnen meten van stress en in mindere mate op het opsporen van de oorzaken.

Meting van stress kan plaats vinden met betrekking tot de verschillende elementen van bovengenoemde definitie:

1. het werk;
2. de mogelijkheden van de werknemer;
3. de stressverschijnselen en stressgevolgen.

De hierbij gebruikte meetinstrumenten zijn:

- vragenlijsten
- checklists
- observaties
- gegevens uit administratieve bestanden (o.a. ziekteverzuim)
- gegevens uit lichamelijk onderzoek.

De op deze wijze verzamelde gegevens vullen elkaar goed aan, hoewel geen van deze instrumenten op zichzelf in staat is om voldoende inzicht te geven.

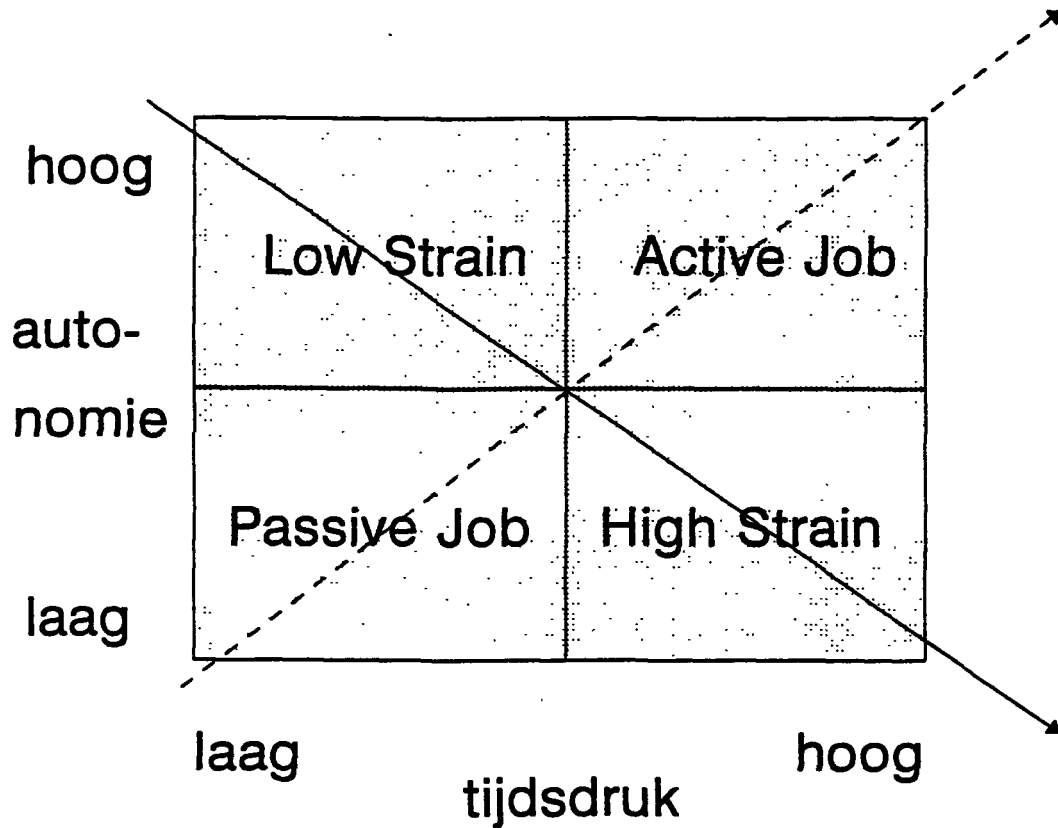
Wat echter ontbreekt is een methode die het, voor het opsporen van risicogroepen en het nemen van gerichte maatregelen zo belangrijke, verband kan leggen tussen enerzijds de werksituatie en de stressverschijnselen op dit moment en anderzijds de mogelijke schade aan de gezondheid (de stressgevolgen) in de toekomst.

### **2.3 Dimensies in risicofactoren: het "demands-control" model van Karasek**

Veel aspecten van werk kunnen, vaak in allerlei combinaties, tot stress aanleiding geven (zie onder meer het Handboek Werkstress p. 26, Kompier & Marcelissen, 1990). Er zijn echter twee hoofdkenmerken (dimensies) waarop werksituaties, waarin dergelijke combinaties van stressoren voorkomen kunnen verschillen. Dit zijn: 1. de zwaarte van het werk en 2. de hoeveelheid regelmogelijkheden in het werk.

Het "demands-control" model (Karasek, 1979) leidt door combinatie van deze twee dimensies tot een indeling in vier werktypen. In fig. 2.1 (Karasek & Theorell, 1990) wordt "zwaarte van het werk", gerepresenteerd door tijdsdruk, gecombineerd met "hoeveelheid regelmogelijkheden", gerepresenteerd door autonomie. De op deze wijze onderscheiden werktypen zijn het passieve werk (lage tijdsdruk met lage autonomie) het actieve werk (hoge tijdsdruk met hoge autonomie) het "low strain" werk (lage tijdsdruk met hoge autonomie) en het "high strain" werk (hoge tijdsdruk met lage autonomie).

**Figuur 2.1** De indeling in vier groepen op basis van de dimensies tijdsdruk (operationalisatie van psychologische eisen) en autonomie (operationalisatie van controle) volgens het "demands-control" model. Volgens het model neemt in de richting van de onderbroken pijl onder meer de motivatie om nieuw gedrag te leren toe en neemt in de richting van de doorlopende pijl het risico op psychische spanning en gezondheidsschade toe.



Op grond van deze indeling werden door Karasek (Karasek, Baker et al., 1981; Karasek, Russell et al., 1982) en door andere onderzoekers (bijvoorbeeld Landsbergis, 1986; Netterstrøm & Juel, 1988) belangrijke relaties met gezondheid gevonden. Naarmate in de werksituatie zwaardere taakeisen aan de werknemer worden gesteld nemen de gezondheidsproblemen toe. Ook naarmate de werknemers minder regelmogelijkheden in hun werk hebben is de kans op gezondheidsproblemen groter. De grootste gezondheidsproblemen komen echter

voor in werksituaties waarin sprake is van zowel zware taakeisen als van weinig regelmogelijkheden. Onder meer bleek in een finse studie (Hahn, 1985) een tweemaal zo grote kans op een hartinfarct en in een longitudinaal onderzoek Åstrand, 1988) een grotere "mortaliteit in het algemeen" voor te komen bij werknemers met een positie in het "High Strain" kwadrant van Fig. 2.1.

De algemene conclusie van de auteurs van het boek "Healthy work" (Karasek & Theorell, 1990) was dat langs de diagonaal van "Low Strain" naar "High Strain" sprake is van een groter risico op psychologische en fysieke gezondheidsschade.

## **2.4 Stress en gezondheid**

Stress wordt met een veelheid van aandoeningen in verband gebracht: overspannenheid, depressiviteit, psychische en psychosomatische aandoeningen, cardiovasculaire ziekten en beroepsziekten, maar ook een verhoogde vatbaarheid voor infectieziekten en zelfs een groter risico voor het ontstaan van (bepaalde soorten) kanker. Dit begint beter verklaarbaar te worden naarmate het inzicht groeit in de mechanismen van het stressproces en gezien de ontwikkelingen op het gebied van de psycho-neuro-immunologie, bijvoorbeeld bij de experimenteel aangetoonde invloed van stress op de immuunrespons.

De rationale voor het verband tussen stress en gezondheid ligt in de fysiologische veranderingen die bij het stressproces optreden en met name in die fysiologische veranderingen die niet na beëindiging van de stressor verdwenen zijn, maar die ook na afloop van de eigenlijke stressvolle werksituatie nog blijven bestaan.

Hier zal slechts kort worden ingegaan op vooral die effecten die betrekking hebben op veranderingen in het zenuwstelsel.

Het lichaam wordt onder invloed van het centrale, maar vooral van het autonome zenuwstelsel in een staat van verhoogde activatie gebracht die onder andere gekenmerkt wordt door adrenaline- en corticosteroiden-afscheiding door de bijnieren, door een verhoogde hartslag en bloeddruk, versnelde ademhaling en dergelijke.

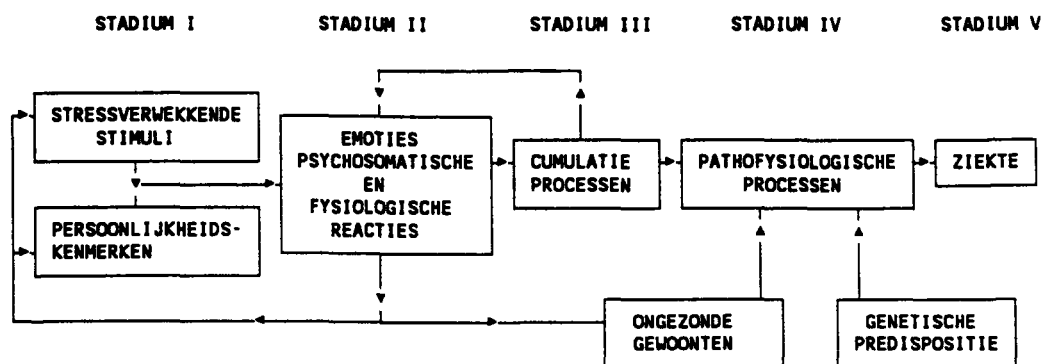
Ten gevolge van deze verandering in activatietoestand reageert het organisme anders op prikkels vanuit de buitenwereld dan daarvoor het geval was. Een mo-

gelijkheid om deze veranderingen in het organisme te onderzoeken biedt het meten van de fysiologische reactiviteit. Onder fysiologische reactiviteit verstaan we de veranderingen die optreden in bepaalde fysiologische parameters onder invloed van het uitvoeren van een (kortdurende) mentale of fysieke taak.

Er is veel onderzoek gedaan naar de relatie tussen reactiviteit en gezondheid. In de literatuur is de meest onderzochte relatie die tussen cardiovasculaire reactiviteit en het risico op coronaire hartziekten en hypertensie. Een overzicht van de stand van zaken op dit gebied wordt gegeven door Steptoe en Ross (1981), Krantz en Manuck (1985) en Hyndman et al. (1989). Verder is er onderzoek gedaan naar de relatie tussen respiratoire reactiviteit en hyperventilatie (Grossman en Wientjes, 1986).

Voor een behandeling van de in de literatuur beschreven resultaten met betrekking tot bovengenoemde relaties wordt verwezen naar "de Stressomatmethode" (Blom et al., 1989). In het TNO stress onderzoek wordt uitgegaan van een model voor de relaties tussen stress en gezondheid dat schematisch weergegeven wordt in figuur 2.2.

**Figuur 2.2** Relaties tussen stress en gezondheid (Wientjes en Gaillard, 1988)





## 2.5 Ontwikkeling nieuwe meetmethode

De bovengenoemde relatie tussen reactiviteit en gezondheid biedt een mogelijkheid om als volgt naar het probleem te kijken: door het meten van de bij stress optredende somatische reacties en door het interpreteren van de hierbij vastgelegde fysiologische gegevens in termen van hun consequenties voor de gezondheid in de toekomst, kunnen voorspellingen worden gedaan over de gevolgen van stress op langere termijn.

Een onderdeel van het in dit onderzoek gehanteerde stressmodel vormt het begrip cumulatie van effecten. Bij iedere blootstelling aan stress kan na het verdwijnen van het acute effect een residu achterblijven. Er vindt dan onvolledig herstel (herstel = terugkeer naar het uitgangsniveau) plaats. Als we, om wat voor reden dan ook, niet in staat zijn om goed uit te rusten van een inspannende dag, moeten we ons de volgende dag extra inspannen om toch een goede prestatie te kunnen leveren. Dit leidt weer tot een verhoogde activering. Mensen die "slow unwinding" zijn, dat wil zeggen er moeite mee hebben zich te ontspannen na inspanning, hebben een grotere kans in deze vicieuze cirkel te geraken.

Het cumulatieve effect is de som van de afzonderlijke residuen. De hier gevolgde meetmethode is erop gericht om de veranderingen in het individu als gevolg van een dergelijke cumulatie van effecten op het spoor te komen.

In de studie van Ekkers en Sanders (1987) wordt aan het einde van het hoofdstuk over de meetbaarheid van stress opgemerkt: "Een veelbelovende onderzoekslijn die somatische reacties mogelijk bruikbaar zal doen zijn als indicatoren voor langere termijn blootstelling aan stressoren is onderzoek naar fysiologische en biochemische reacties op gestandaardiseerde belastingssituaties en het verloop van het herstel hiervan. Hersteltijden kunnen mogelijk een afspiegeling vormen van de mate van blootstelling aan stress in het verleden en de cumulatieve effecten hiervan."

Deze nieuwe meetmethode biedt de volgende voordelen:

- *Door de aard van de gemeten fysiologische grootheden en de rol van het verschijnsel reactiviteit kan een relatie gelegd worden tussen de kenmerken van de werksituatie en de stressverschijnselen in het heden en eventuele gevolgen*

*voor de gezondheid in de toekomst. Er is derhalve meer kans op het opsporen van dreigende gezondheidsschade.*

- *Ook van mensen die niet klagen en zich niet van de mogelijke nadelige gevolgen van hun werk, zoals een onvolledig herstel en een cumulatie van effecten, bewust zijn kan worden vastgesteld dat zij behoren tot een risicogroep.*
- *Doordat gegevens over de werksituatie en over de persoonlijkheid en leefomstandigheden van de werknemer gekoppeld worden aan psychofysiologische parameters vindt een integratie van de verschillende beschikbare meetinstrumenten plaats.*

## **2.6 De Stressomat methode**

De Stressomat methode bestaat uit het verzamelen en analyseren van de gecombineerde gegevens over de werksituatie, de fysiologische reactiviteit en de met reactiviteit samenhangende kenmerken van de persoon (zie de hiernavolgende § 2.7).

De meting van fysiologische reactiviteit vindt plaats door dezelfde of vergelijkbare fysiologische veranderingen die in een stresssituatie optreden te provoceren met behulp van standaardstimuli. Onder een standaardstimulus verstaan we een mentale of fysieke taak, die steeds op dezelfde wijze (gestandaardiseerd) aan een persoon wordt aangeboden.

Het meetinstrument maakt gebruik van een aantal eenvoudige kortdurende taken om fysiologische veranderingen tot stand te brengen. De in de loop van het project voor dit doel gebruikte taken zijn: hoofdreken taak, trackingtaken, geheugenzoektaak, binaire keuzetaak, silhouettentaa k, Valsalva manoeuvre en knijptaak. Voor, tijdens en na deze onder standaard omstandigheden aangeboden taken worden fysiologische variabelen gemeten. De in aanmerking komende variabelen dienen afkomstig te zijn van relevante responssystemen en dienen op eenvoudige wijze te kunnen worden vastgelegd en verwerkt. Binnen de gegeven mogelijkheden wordt een breed scala van variabelen vastgelegd, waarmee een groter gebied van fysiologisch functioneren wordt onderzocht dan bij toegepast onderzoek op dit terrein gebruikelijk is. Op dit moment worden onder andere gemeten:

- cardiovasculair systeem: hartfrequentie en bloeddruk;
- respiratoir systeem: ademhalingsfrequentie en ademminuutvolume;
- gaswisseling: eind-expiratoire  $p\text{CO}_2$  en transcutane  $p\text{CO}_2$ .

De verschillen in gemiddelde waarde van deze variabelen tijdens de voorperiode, de taakperiode en de naperiode worden onder de verzamelnaam reactiviteit als indicatie gebruikt voor de toestand van het organisme op het moment van de meting.

De meting van de fysiologische reactiviteit vindt plaats buiten de eigenlijke werksituatie, bijvoorbeeld tijdens een pauze, in een daarvoor geschikte ruimte.

Deze meting buiten de eigenlijke werksituatie heeft twee voordelen: enerzijds worden juist die effecten opgespoord die na afloop van het werk nog aanwezig zijn en dus de grootste kans bieden op een relatie met de gezondheid in de toekomst, anderzijds is er het praktische voordeel van een geringere verstoring van de werksituatie ten gevolge van de uit te voeren psychofysiologische metingen.

## **2.7 Met reactiviteit samenhangende kenmerken**

Het leggen van een verband van gevonden reactiviteitswaarden met enerzijds het werk en anderzijds de gezondheid vereist kennis over eventuele andere met reactiviteit samenhangende kenmerken. In de literatuur worden aanwijzingen gevonden voor een samenhang met leeftijd, persoonlijkheidskenmerken, lichamelijke condities en sexe. Op deze relaties zal hier kort worden ingegaan.

De reactiviteit van de hartfrequentie neemt af met de leeftijd (Ginter et al., 1986). Een gedeelte van deze leeftijdsgebonden afname zou echter toegeschreven kunnen worden aan het feit dat mensen met hoge bloeddruk (van wie de incidentie stijgt met de leeftijd) gewoonlijk van zulke proefnemingen worden uitgesloten (Hastrup et al., 1986).

Een literatuuroverzicht door Harbin (1989) maakt duidelijk, dat type-A mannen over het algemeen reactiever zijn met hun hartritme en bloeddruk. Ook andere persoonlijkheidskenmerken kunnen van invloed zijn op de manier waarop men-

sen met stress omgaan. Naast type-A gedrag geldt dit voor neuroticisme, extraversie, coping stijl, angstgeneigdheid, etc.

Er wordt veelal een minder grote reactiviteit gevonden bij een betere lichamelijke conditie (Crews & Landers, 1987).

In een overzichtsartikel rapporteren Stoney et al. (1987) de resultaten van hun onderzoek naar de publikaties tussen 1965 en 1986 over de relatie tussen reactiviteit en sexe. Hun conclusie luidt, dat mannen met bepaalde fysiologische parameters (met name systolische bloeddruk en urinaire adrenaline) een grotere respons op onder andere een rekentaak vertonen dan vrouwen. Wat betreft de invloed van de verschillende fasen van de menstruele cyclus wordt in een later artikel door Stoney et al. (1990) gerapporteerd dat er geen verschillen zijn tijdens deze fasen in een aantal cardiovasculaire responsen (onder andere hartfrequentie en bloeddruk) en neuro-endocriene responsen onder invloed van onder andere een rekentaak en een handknijptaak.

Geconcludeerd kan worden dat bij toepassing in de praktijk met bovengenoemde factoren rekening gehouden dient te worden. Wat de invloed op reactiviteit van leeftijd en sexe betreft kan dit gebeuren door bij de samenstelling van de te onderzoeken groepen werknemers voor deze factoren te "matchen". Met de mogelijke invloed van lichamelijke conditie en persoonlijkheid kan rekening worden gehouden door deze kenmerken van de onderzochte personen, als een onderdeel van de Stressomatomethode, door middel van vragenlijsten vast te stellen en statistisch te corrigeren voor eventuele verschillen.

### **3. RESULTATEN TOT NU TOE**

#### **3.1 Vooronderzoek in fasen**

Voordat de onder § 2.5 beschreven procedure als een meetinstrument kan worden beschouwd en in de praktijk kan worden toegepast, dient aan een aantal voorwaarden te worden voldaan.

De methode moet allereerst betrouwbaar zijn. Met betrouwbaarheid wordt in dit verband bedoeld dat een meting op verschillende tijdstippen onder dezelfde omstandigheden uitgevoerd dezelfde resultaten oplevert.

Het meetinstrument dient ook valide te zijn. Onder validiteit wordt verstaan dat een meetinstrument datgene meet wat het beoogt te meten. De mate waarin een meetinstrument daartoe in staat is, wordt bepaald door de meetresultaten te vergelijken met een externe maatstaf (het criterium). De validiteitsvraag, die hier beantwoord moet worden, heeft betrekking op de in dit project centraal staande keten: werk → reactiviteit → gezondheid. Er dient dus enerzijds met betrekking tot het criterium stressvol werk anderzijds met betrekking tot het criterium gezondheid gevalideerd te worden. Vandaar de vragen:

1. is het mogelijk om op grond van de reactiviteitsgegevens onderscheid te maken tussen een groep werknemers die (gedurende enige tijd) stressvol werk verricht heeft en een groep werknemers die (gedurende enige tijd) minder stressvol werk verricht heeft?
2. is het mogelijk om op grond van de reactiviteitsgegevens te voorspellen welke groep werknemers wel en welke groep werknemers geen schade ten gevolge van het werk aan de gezondheid zal leiden?

Vraag 1 werd in eerste instantie onderzocht in het laboratorium. Daarbij werden ook de relaties nagegaan tussen reactiviteit en een aantal in § 2.6 genoemde kenmerken. Uit de literatuur bekende relaties met deze factoren konden worden onderzocht onder de specifieke condities van dit onderzoek.

Met betrekking tot vraag 2 dient naast transversaal onderzoek ook een longitudinaal onderzoek te worden uitgevoerd. Dit laatste heeft nog niet plaatsgevonden.

Het laboratorium onderzoek vond plaats in twee fasen: fase I, afgerond 1985/1986 en fase II, afgerond 1987/1988.

Vervolgens werd in fase III gestart met valideringsonderzoek in het veld en met onderzoek naar de aanvullende gegevens die nodig zijn bij toepassing in de praktijk.

In deze fase III, waarin het onderzoek nu verkeert, heeft een eerste veldonderzoek plaatsgevonden, waarbij 50 proefpersonen zijn gemeten (zie § 3.4).

### **3.2 Onderzoek in het laboratorium**

#### *Betrouwbaarheid*

Om de betrouwbaarheid te toetsen werd in fase I (Pokorny et al., 1986; Wientjes et al., 1986) een experiment uitgevoerd, waarbij de proefpersonen twee keer, met een korte tussenperiode, een reeks van standaardstimuli kregen aangeboden. De meetresultaten met betrekking tot onder andere de variabelen hartfrequentie, hartslagvariabiliteit, ademhalingsfrequentie en vingerdoorbloeding verschilden niet tussen de eerste en de tweede meting.

In dit experiment bedroeg de tijdsperiode tussen de eerste meting en de herhaling ongeveer 90 minuten. Uit de literatuur is bekend, dat ook over langere perioden overeenkomstige meetresultaten te verwachten zijn (Light, 1981).

#### *Verskil tussen werken en rusten in het laboratorium*

In fase II (Opmeer et al., 1987; 1988; Wientjes et al., 1987) werd onderzocht of het effect van anderhalf respectievelijk zes uur mentaal belastend werken kon worden onderscheiden van een even lange rustperiode. Het bleek dat na afloop van de gesimuleerde werkconditie bij een aantal fysiologische variabelen de reactiviteit kleiner was dan na een gesimuleerde rustconditie. De toestand van de persoon, zoals die door de reactiviteit werd gekwantificeerd, bleek dus anders te zijn na een dag "werken" dan na een dag "rust". Blijkbaar hadden de inspannende bezigheden, ook na slechts anderhalf uur, effecten, die nog bleven bestaan nadat de activiteiten voltooid waren. Juist een dergelijk gebrek aan herstel wordt gezien als een risicofactor voor het ontstaan van aan stress gerelateerde ziekten.

### *Ademhaling en stress*

In fase I en II van het project is veel aandacht besteed aan de invloed van stress op de ademhaling. Ten behoeve van de registratie en analyse van ademhalingsreacties zijn nieuwe (niet-invasieve) registratie- en analysetechnieken ontwikkeld. Dit heeft geresulteerd in een geïntegreerd programmapakket voor de analyse van cardiorespiratoire signalen (Wientjes et al., 1988). Uit de resultaten van het ademhalingsonderzoek blijkt het volgende:

1. stress heeft een sterke invloed op de regulatie van de ademhaling. Deze invloed manifesteert zich niet alleen in de "timing" van de ademhalingsregulatie (verhoging van de ademfrequentie), maar vooral in een versterking van de adem prikkel (Wientjes et al., 1986);
2. de door stress opgeroepen ademhalingsveranderingen hebben een duidelijke invloed op de regulatie van de hartslag (Respiratoire Sinusaritmie - RSA). Als gevolg van stress treedt er een reductie van de RSA op, die in verband gebracht kan worden met cardiale risico's (Grossman, 1983; Grossman & Wientjes, 1985; 1986);
3. bij personen met een geringe stresstolerantie leidt stress tot respiratoire overreactiviteit (hyperventilatie). Mede als gevolg van de hierbij optredende verlaging van de arteriële  $p\text{CO}_2$ -niveau's (hypocapnie) ondervinden deze personen meer psychosomatische klachten dan personen met een grote stresstolerantie (Grossman & Wientjes, 1989; Wientjes et al., 1986; 1987; 1990).

### *Relatie met leeftijd*

Uit het onderzoek in fase I naar de relatie met leeftijd bij drie groepen mannen in de leeftijdscategorieën jonger dan 30 jaar, 30-40 jaar en 40-60 jaar bleek de reactiviteit in het algemeen af te nemen met de leeftijd. Bij het verdere onderzoek zal derhalve steeds rekening dienen te worden gehouden met de leeftijd van de onderzochte werknemers (bijvoorbeeld door leeftijdsgrenzen aan te houden bij de samenstelling van de te onderzoeken groepen).

### *Invloed van persoonlijkheidskenmerken*

In fase I is ook de relatie met type-A gedrag onderzocht. Er bleek een positief verband te bestaan tussen reactiviteit (zowel cardiovasculair als respiratoir) en type-A gedrag. Dit werd ten dele ook in de literatuur gevonden.

Met de mogelijke invloed van persoonlijkheidskenmerken op de relatie tussen werk en reactiviteit zal derhalve rekening gehouden dienen te worden. Dit kan zowel gebeuren door bij de keuze van de te onderzoeken groepen voor één of meer persoonlijkheidskenmerken te "matchen" als door het invoeren van persoonlijkheid als een covariabele bij de statistische analyse.

### *Relatie met lichamelijke conditie*

Een betere lichamelijke conditie en meer lichamelijke activiteit gaan, vooral bij mannen, in het algemeen gepaard met een geringere fysiologische stress reactie (Crews & Landers, 1987; Van Doornen & de Geus, 1992). Een belangrijk aspect van lichamelijke conditie vormt het aerobe vermogen. Aeroob vermogen bestaat echter uit twee componenten: aanleg (die blijkt uit maximale zuurstof opnamecapaciteit) en training. De literatuur vermeldt niet, of aanleg dan wel (aerobe) training (of een combinatie) de oorzaak is van de in veel gevallen gevonden verminderde reactiviteit bij een betere lichamelijke conditie. Naar de effecten van deze twee factoren (onafhankelijk van elkaar) werd een apart onderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek (Van der Hofstede et al., 1989) bleek, dat de lichamelijk actieve proefpersonen een groter herstel van met name de hartfrequentie vertoonden, maar dat de mate van maximale zuurstof opnamecapaciteit ( $VO_2$ -max) hier weinig aan verandert. Bij het gebruik van de Stressomatmethode zal dus naar de lichamelijke activiteit van de personen gevraagd dienen te worden. In hoeverre het gewenst is ook een meting van  $VO_2$ -max uit te voeren zal van de vraagstelling van het onderzoek afhangen.

### *Relatie met sexe*

Naar het eventuele verband tussen sexe en reactiviteit werd geen eigen onderzoek gedaan. Gegeven de in de literatuur beschreven verbanden zal met de invloed van sexe rekening dienen te worden gehouden. Toepassing van de Stressomatmethode



bij vrouwen maakt een aparte onderzoeksgroep vrouwen noodzakelijk, zoals ook in de planning voor fase III is opgenomen.

### **3.3 Het buschauffeursonderzoek - een toepassing van de methode in de praktijk**

Het principe van de Stressomatmethode werd op het NIPG/TNO al eerder toegepast, namelijk voor het bepalen van kortdurende effecten van het werken in ploegdienst bij buschauffeurs. Een geheel mobiele laboratoriumopstelling in een meetbusje maakte gestandaardiseerde metingen van fysiologische variabelen bij buschauffeurs tijdens hun werksituatie mogelijk. Gemeten werd vóór, tijdens en na afloop van verschillende diensten en tijdens werkvrije dagen zowel op stations en bij bushaltes als bij de buschauffeur thuis.

De resultaten van deze studie (Pokorny et al., 1991) hebben betrekking zowel op de effecten van het werken als op de eigenschappen van het meetinstrument.

Gebleken is dat de test-hertest betrouwbaarheid goed is: herhaalde metingen, verricht op verschillende werkdagen onder vergelijkbare condities, geven vergelijkbare resultaten. Een antwoord op de validiteitsvraag (meet het instrument wat het beoogt te meten) is moeilijker te geven. Omdat men niet over een extern en objectief criterium beschikt kan alleen over concurrente validiteit gesproken worden. Vergelijkingen van de resultaten van de buschauffeurstudie en van valideringsstudies van het NIPG-TNO en het IZF-TNO wijzen in dezelfde richting: toename van mentale belasting leidt tot vermindering van fysiologische reactiviteit. Verder lijken de interpretatie van de korte termijn effecten uit het buschauffeursonderzoek en de lange termijneffecten zoals die in het Stressomat onderzoek werden gevonden in grote mate consistent te zijn: vermindering in reactiviteit lijkt een indicator te zijn van het ontstaan van schade aan de gezondheid in de toekomst.

### **3.4 Het onderzoek bij de Belastingdienst**

Het eerste veldonderzoek in de huidige valideringsfase werd in 1989 uitgevoerd bij het toenmalige Bureau Ontwikkeling Automatiseringsprojecten (BOA) van de Rijksbelastingen (Opmeer et al., 1990; Wientjes et al., 1990).

De vraagstelling luidde: *Zijn er verschillen in de fysiologische reactiviteit van werknemers met veel werkstress in vergelijking met werknemers met weinig werkstress?*

Op grond van een combinatie van de beoordeling naar tijdsdruk en autonomie (gebaseerd op een beoordeling door deskundigen) werden twee groepen werknemers geselecteerd: een groep met hoge en een groep met lage werkstress.

Met behulp van de Stressomat konden significante verschillen tussen de hoogstress en de laagstress groep worden vastgesteld. Het verschil tussen de twee groepen bleef bestaan als er gecorrigeerd werd voor het effect van verschillende persoonlijkheidsfactoren en leeftijd. Fysiologisch gezien leek het reactiepatroon van de hoogstress groep er op te wijzen dat werkstress negatieve gevolgen heeft voor het lichamelijk functioneren.

### **3.5 Algemene conclusies**

Uit het in fase I en fase II uitgevoerde onderzoek wordt geconcludeerd dat de methode van psychofysiologische bepalingen voor het meten van stress betrouwbaar is in de zin dat herhaalde meting hetzelfde resultaat oplevert. Ook kan de methode het verschil aantonen tussen de effecten van een gesimuleerde "werk"dag en van een "rust"dag. De invloeden van leeftijd en lichamelijke conditie en ten dele van persoonlijkheid en sexe op de gemeten fysiologische reactiviteit zijn in kaart gebracht. Ontbrekende gegevens kunnen in veel gevallen aan de literatuur ontleend worden.

Het eerste veldonderzoek leidde tot de conclusie dat in het onderzochte bedrijf fysiologische reactiviteit op een aantal relevante parameters verschillend was bij werknemers met veel en met weinig werkstress.

De zo belangrijke vraag naar toepasbaarheid kan positief worden beantwoord door de uitvoering en de resultaten van het buschauffeursonderzoek en van het eerste veldonderzoek.

Een belangrijk voordeel van de methode blijkt de uitvoering van de metingen buiten de feitelijke werksituatie te zijn.

Verdere voortgang zal nu vooral moeten komen van onderzoek met de huidige opstelling in het veld en van het onder praktijkomstandigheden onderzoeken van de relatie werk → reactiviteit → gezondheid.

#### 4. HET VALIDERINGSONDERZOEK: OPZET EN VRAAGSTELLING

Na de fasen I en II, waarin het onderzoek uitsluitend in het laboratorium werd verricht, is fase III uitgevoerd, waarin onderzoek in het veld plaatsvond.

In fase III van het project wordt de *validiteit* van de Stressomat nagegaan (zie ook § 3.1 en § 3.4).

##### 4.1 Validiteitseisen

De Stressomat beoogt inzicht te verschaffen in de gevolgen van werkstress voor de gezondheid. Om aan dat doel te beantwoorden moet de Stressomat tenminste aan twee eisen voldoen:

1. de *gevolgen* die werkstress heeft voor het functioneren van het organisme, moeten met de Stressomat kunnen worden gemeten, en
2. er moeten op basis van Stressomatmetingen voldoende betrouwbare voorspellingen gedaan kunnen worden over de kans dat er op termijn *schade aan de gezondheid* op zal treden.

Praktisch gezien impliceert de eerste eis dat personen die veel werkstress onderkennen, op de Stressomat met een ander patroon van fysiologische reacties dienen te reageren dan personen met weinig werkstress. Dit wordt in het huidige onderzoek onderzocht. Of er aan de tweede eis wordt voldaan, kan alleen worden nagegaan in longitudinaal onderzoek (waarin de "gezondheids carrière" van personen die met de Stressomat zijn gemeten, wordt geëvalueerd). De predictieve validiteit kan daarom pas in een latere fase van het project goed beoordeeld worden.

#### 4.1.1 Het criterium

Of in een arbeidssituatie werkstress optreedt, kan nagegaan worden door

1. de risicofactoren in de arbeidssituatie in kaart te brengen (*stressoren en regelmogelijkheden*) en door
2. de *stressverschijnselen* en *stressgevolgen* die bij de werknemers optreden te bepalen (zie § 2.1).

In dit onderzoek wordt de aanwezigheid van risicofactoren voor werkstress als criterium gehanteerd. Bij de bepaling hiervan wordt uitgegaan van het oordeel van deskundigen. Deze risicofactoren betreffen zowel relevante kenmerken van de taak, als de randcondities, waaronder de taak wordt verricht (Karasek, 1979; Broadbent, 1985; Johansson & Gardell, 1988; Kompier & Marcelissen, 1990):

- tijdsdruk
- verantwoordelijkheid
- complexiteit
- accuratesse
- autonomie
- sociale sfeer
- arbeidsomstandigheden\*
- arbeidsvoorwaarden\*

Bij werkstress gaat het altijd om combinaties van deze risicofactoren. Tijdsdruk, een grote verantwoordelijkheidsdruk, een zeer complexe taak, hoge eisen aan de accuratesse waarmee de taak moet worden verricht, slechte arbeidsomstandigheden, en slechte arbeidsvoorwaarden, verhogen alle de *taakzwaarte*. Een hoge taakzwaarte heeft juist dan werkstress tot gevolg, wanneer de autonomie van de werknemer gering is, en/of wanneer het werk verricht wordt in een slechte sociale sfeer.

---

\* Deze risicofactor werd in het vorige veld valideringsonderzoek, uitgevoerd bij een onderdeel van de Rijksbelastingdienst (BOA), nog niet gebruikt.

## **4.2 Opzet van het onderzoek**

### **4.2.1 Design**

In dit onderzoek waren drie soorten variabelen aan de orde:

1. criteriumvariabelen,
2. predictorvariabelen, en
3. mediërende variabelen.

Onderzocht werd in hoeverre de criteriumvariabelen verklaard konden worden op basis van de predictorvariabelen, rekening houdend met de invloed van de mediërende variabelen.

#### *Criteriumvariabelen*

De criteriumvariabelen representeren de risicofactoren, die indicatief geacht worden voor de mate waarin er sprake is van werkstress. Bij de bepaling van deze risicofactoren is gebruik gemaakt van beoordelingen van deskundigen. De criteriumvariabelen worden besproken in § 5.2.3.

#### *Predictorvariabelen*

De predictorvariabelen zijn de fysiologische reacties op de standaardtaken van de Stressomat. Deze variabelen worden besproken in § 5.2.6.

#### *Mediërende variabelen*

De mediërende variabelen representeren factoren, die mogelijk een (versturende) rol kunnen spelen bij het onderzoek naar de samenhangen tussen de criteriumvariabelen en de predictorvariabelen. Het gaat hierbij om variabelen als persoonlijkheidskenmerken, functie en leeftijd. Deze variabelen worden besproken in § 5.2.4.

#### 4.2.2 Werkwijze

Het onderzoek in fase III werd uitgevoerd in de vorm van twee valideringsonderzoeken bij twee verschillende bedrijven, een belastingdienst en de Rabobank. In totaal werden circa 100 mannelijke\* werknemers in de leeftijdscategorie 30-50\*\* jaar, die bij de twee bedrijven in automatiseringsfuncties of in vergelijkbare functies werkzaam zijn, onderzocht: circa 50 in elk bedrijf. Bij de keuze van de proefpersonen werd er naar gestreefd een zo groot mogelijke diversiteit te realiseren ten aanzien van de mate waarin zij (naar het oordeel van deskundigen) blootstonden aan werkstress. Uit de bij elk bedrijf beschikbare proefpersonen werd een groep samengesteld die veel werkstress ondervond, en een groep met weinig werkstress. Vervolgens werd onderzocht of er tussen beide groepen verschillen optraden in de fysiologische reacties op de Stressomat standaardtaken. Daarbij werd tevens nagegaan of eventuele verschillen in de persoonlijkheidskenmerken van beide groepen van invloed waren op het resultaat.

Het eerste valideringsonderzoek in het veld heeft plaatsgevonden bij automatiseerders van het toenmalige Bureau Ontwikkeling Automatiseringsprojecten (BOA) van de Rijksbelastingen (zie voor een korte samenvatting van de resultaten § 3.4 en verder Opmeer et al., 1990 en Wientjes et al., 1990).

Het voorliggende verslag heeft betrekking op het tweede validerings onderzoek bij de Produktgroep Bedrijfsfinancieringen (PBF) van de Rabobank Nederland te Eindhoven. Dit tweede valideringsonderzoek is een replicatiestudie van het eerste valideringsonderzoek.

---

\* Het is niet mogelijk gebleken in de bedrijven ook 50 vrouwen te onderzoeken. Bij de Belastingdienst waren te weinig vrouwen op de onderzochte afdeling werkzaam. Bij de Rabobank werkten binnen de onderzochte Produktgroep nagenoeg alle vrouwen in één functie (zie ook § 6.2.2).

\*\* De oorspronkelijke leeftijdsgrens van 40 jaar is naar 50 jaar verlegd (zie § 5.2.4).

### 4.3 Vraagstelling

In dit onderzoek waren de volgende vragen aan de orde:

1. Zijn er verschillen in de fysiologische activiteit van werknemers met veel werkstress en werknemers met weinig werkstress?\*
2. Zijn er verschillen in de opvattingen over werk en gezondheid van werknemers met veel werkstress en werknemers met weinig werkstress?
3. Is er een duidelijke samenhang tussen de risicofactoren in de arbeidssituatie en het fysiologische reactiepatroon van de werknemers?
4. Wat zijn de verschillen en overeenkomsten met de uitkomsten van het BOA-onderzoek?

---

\* Hierbij wordt statistisch gecorrigeerd voor eventuele verschillen in persoonlijkheidskenmerken (zie § 3.4).



## **5. HET ONDERZOEK BIJ KREDIETVERLENERS VAN DE RABOBANK**

### **5.1 De Produktgroep Bedrijfsfinancieringen (PBF)**

De Produktgroep Bedrijfsfinancieringen (PBF) van Rabobank Nederland houdt zich bezig met het verstrekken van financiële steun aan Nederlandse bedrijven. Bij de PBF werkten in de periode van het onderzoek 193 mensen, zowel mannen als vrouwen, deels gestationeerd in Eindhoven, deels in andere plaatsen van het land.

Zowel bij bedrijfsartsen van de Bedrijfsgeneeskundige dienst van de Rabobank als bij de bedrijfsleiding bestond belangstelling voor een onderzoek naar de werkbelasting waaraan de werknemers bij de Produktgroep Bedrijfsfinancieringen zijn blootgesteld. De reden hiervoor was dat er zich binnen het bedrijf met betrekking tot werkstress een aantal problemen leek voor te doen. Met name waren er klachten over stress bij dat onderdeel van de produktgroep, waarvan de medewerkers rechtstreeks in contact treden met de bedrijven over kredietproblemen.

Over de samenstelling van deze produktgroep en de aanwezigheid van risicofactoren voor stress hebben voorafgaande aan het onderzoek gesprekken plaatsgevonden met de bedrijfsarts, met een tiental stafmedewerkers en met personeelsfunctionarissen.

#### **Afdelingen**

Er zijn bij de PBF acht afdelingen die, vanwege de stationering van tenminste een deel van hun medewerkers in Eindhoven, voor het onderzoek in aanmerking kwamen. De in aanmerking komende afdelingen waren:

- Financiering bedrijven noord
- Financiering bedrijven west
- Financiering bedrijven zuid
- Sectormanagement agrarisch
- Sectormanagement handel, industrie en dienstverlening
- Algemene financieringszaken

- Informatica bedrijfsfinancieringen
- Begeleiding bijzondere kredieten

### Functiegroepen

Op de genoemde afdelingen bij het PBF waren 80 mannen en vrouwen werkzaam, die binnen de leeftijdscategorie 30-50 jarigen vallen en die daarom in principe in aanmerking kwamen voor het onderzoek. Wat de vrouwen betreft kon geconstateerd worden dat zij voor het overgrote deel in één functiegroep (secretariaatsmedewerkster) vielen.

Deze 80 mensen konden in acht functiegroepen verdeeld worden waarvan de werkzaamheden binnen die groep zodanig met elkaar overeenstemmen dat van homogene functiegroepen kon worden gesproken.

Bij de gegeven aantallen is steeds de leiding van een afdeling waarbinnen de functie wordt uitgeoefend, evenals de leiding van de PBF in zijn geheel buiten beschouwing gelaten.

De in overleg met het bedrijf gekozen homogene functiegroepen waren:

- Kredietbeoordelaars: 13 medewerkers werkzaam bij de afdelingen Financiering bedrijven Noord, West en Zuid
- Kredietadviseurs: 19 medewerkers bij Financiering bedrijven Zuid
- Sector managers: 6 medewerkers bij de afdelingen Sector management agrarisch en Handel industrie en dienst verlening
- Projectleiders: 6 medewerkers bij Begeleiding bijzondere kredieten
- Binnendienstmedewerkers: 4 medewerkers bij Begeleiding bijzondere kredieten
- Medewerkers informatica: 11 medewerkers bij Informatica bedrijfsfinancieringen
- Secretariaatsmedewerksters: 16 medewerksters bij nagenoeg alle afdelingen
- Produktontwikkelaars: 5 medewerkers bij Algemene financieringszaken.

### Arbeidsbeleving

Door de bedrijfsgezondheidsdienst van de Rabobank waren van een aantal afdelingen gegevens verzameld over het ziekteverzuim en over arbeidsbeleving

met behulp van een door hen zelf ontwikkelde vragenlijst Meting Arbeids Beleving (MAB). De MAB vragenlijst stelt vragen met betrekking tot taakduidelijkheid, tevredenheid met het werk, overbelasting en collegialiteit, die gezamenlijk verwerkt worden tot een score voor "arbeidsbeleving".

Deze gegevens waren nog niet van alle afdelingen van de PBF aanwezig en waren bovendien niet afzonderlijk beschikbaar voor de bovengenoemde functies. Wel kunnen op grond van de uitgebrachte rapporten enige algemene conclusies over de Produktgroep in zijn geheel getrokken worden: De gemiddelde leeftijd ligt hoger dan bij andere Rabobank onderdelen. Er zijn (op basis van eigen normen) problemen met de arbeidsbeleving, in casu wat knelpunten ten aanzien van de werkdruk, collegialiteit en taakduidelijkheid. Het ziekteverzuim ligt lager dan bij andere onderdelen.

## **5.2 Methode**

### **5.2.1 Selectie van de twee groepen**

De selectie van de twee onderzoeksgroepen kwam primair tot stand op basis van de resultaten van een selectie door deskundigen (zie § 5.2.2). Hierbij werd, analoog aan de procedure bij het BOA-onderzoek (Opmeer e.a., 1990; Wientjes e.a., 1990), een 2-dimensionale verdeling gemaakt op basis van de risicofactoren tijdsdruk en autonomie. Deze methode volgt het "demands-control" model van Karasek (Karasek & Theorell, 1990). Dit "Karasek-model" leidt door combinatie van een dimensie "psychologische eisen" met een dimensie "autonomie" tot een indeling in vier groepen (zie fig. 2.1). Getracht werd, evenals in de eerste valideringsstudie, twee extreme groepen te selecteren: een "low strain" en een "high strain" groep. De "low strain" (laag-stress) groep kenmerkt zich door een combinatie van hoge beslissingsvrijheid met lage psychologische eisen en de "high strain" (hoog-stress) groep door een combinatie van lage beslissingsvrijheid met hoge psychologische eisen.

Als aanvullende gegevens bij de keuze van de te onderzoeken groepen waren beschikbaar: de resultaten met de overige risicofactoren, gegevens over de functies en de aantallen medewerkers en de bij het bedrijf aanwezige gegevens over arbeidsbeleving en ziekteverzuim.

### 5.2.2 Beoordelingsprocedure

#### Deskundigen

In overleg met de directie van de PBF en met de bedrijfsarts zijn een aantal *deskundigen* aangezocht om deel te nemen aan de beoordelingsprocedure. Het betrof o.a. afdelingshoofden, functionarissen van Personeelszaken, en de bedrijfsarts. Verondersteld werd dat deze deskundigen beschikten over een grondige kennis van het bedrijf en goed op de hoogte waren van de actuele stand van zaken met betrekking tot de werkbelasting. Zij waren zelf echter niet werkzaam in de betreffende functies. De beoordeling werd twee maal uitgevoerd: één maal enige maanden voor aanvang van het veldonderzoek, en vervolgens één maal bij het begin van het onderzoek.

#### Kaartsorteerprocedure

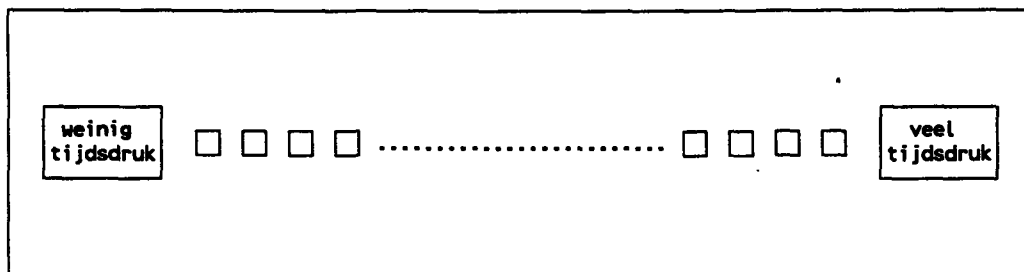
De beoordeling geschiedde via een *kaartsorteerprocedure*. Hierbij werd door de deskundigen aan de hand van de genoemde risicofactoren telkens een rangorde aangebracht in de functiegroepen (zie § 5.1) waarin de proefpersonen in dit bedrijf werkzaam zijn. Deze procedure werd acht maal herhaald, één maal voor elk van de hierna te noemen acht criteria. Bij de beoordeling werd uitgegaan van de situatie in de twee maanden voorafgaande aan de datum waarop de beoordeling plaatsvond.

Bij de kaartsorteerprocedure krijgen de deskundigen kaartjes waarop de afzonderlijke werkeenheden vermeld zijn. Vervolgens worden er links en rechts op de tafels, waaraan de deskundigen zitten, grote kaarten neergelegd die aangeven ten aanzien van welke risicofactor de beoordeling plaats dient te vinden. Ter toelichting staan er op de grote kaarten tevens nadere omschrijvingen vermeld.

De acht risicofactoren waren: tijdsdruk, autonomie, verantwoordelijkheid, complexiteit, accuratesse, sociale sfeer, arbeidsomstandigheden en arbeidsvoorwaarden (zie voor de risicofactoren compleet met nadere omschrijvingen bijlage 1). Aan de met betrekking tot het BOA-onderzoek gerapporteerde risicofactoren (Opmeer et al., 1990; Wientjes et al., 1990) werden de aspecten "arbeidsomstandigheden" en "arbeidsvoorwaarden" als nieuwe risicofactoren toegevoegd.

Per risicofactor kregen de deskundigen twee minuten de tijd om de kaartjes op de volgorde te sorteren, die door de grote kaarten werd aangegeven (zie figuur 5.1). Nadat de kaartjes naar rang geordend waren, werden deze omgedraaid en werd de op de achterzijde vermelde code door de proefleiders op een scoringsformulier genoteerd. Daarna werden de kaartjes geschud. De procedure werd dan met een nieuwe risicofactor herhaald, totdat de rangordeverdelingen ten aanzien van alle risicofactoren verzameld waren.

**Figuur 5.1** Voorbeeld van de tafelschikking van de kaartjes tijdens de kaartsorteerprocedure. De grote kaarten links en rechts geven de beoordelingsdimensie aan. De kleine kaartjes representeren de functiegroepen, die op volgorde moeten worden gelegd



De deskundigen die aan de eerste en de tweede beoordeling hebben deelgenomen kregen de volgende acht kaartjes te sorteren:

krediet-  
beoordelaars  
(fin. N+W+Z)

krediet-  
adviseurs  
(fin. Z)

sector-  
managers

project-  
leiders  
(BBK)

binnendienst-  
medewerkers  
(BBK)

medewerkers  
informatica

sekretariaats-  
medewerksters

produkt-  
ontwikkelaars

### 5.2.3 Proefpersonen

Voor deelname aan het onderzoek kwamen uitsluitend gezonde mannelijke (zie de voetnoot op blz. 21 met betrekking tot het opnemen van vrouwen in het onderzoek) personeelsleden in aanmerking in de leeftijdscategorie van 30 tot 50 jaar.\* Uitgesloten van deelname werden, in overleg met de bedrijfsarts, medewerkers met een medicijngebruik dat interfereert met de beoogde metingen (o.a. bètablokkers). Rekening houdend met medewerkers die naar een

---

\* Deze leeftijdsgrenzen waren ruimer dan bij het eerder uitgevoerde veld validerings-onderzoek (BOA) vanwege de leeftijdsopbouw van de werknemers bij de afdeling van de Rabobank waar het voorliggende onderzoek werd uitgevoerd. Door de bovengrens op 50 jaar te stellen konden grotere functiegroepen worden onderzocht.

cursus moesten of om andere redenen afwezig zouden zijn tijdens de onderzoeksperiode konden in totaal 51 personen worden uitgenodigd om aan het onderzoek deel te nemen.

#### 5.2.4 Onderzoeksprocedure

Het onderzoek bestond uit de volgende onderdelen:

##### *Vragenlijsten*

Aan de geselecteerde proefpersonen werd, enkele dagen voordat het psychofysiologische gedeelte van het onderzoek plaatsvond, gevraagd thuis een aantal vragenlijsten in te vullen. Deze werden op de dag van het onderzoek of kort daarna ingevuld ingeleverd.

De gekozen vragenlijsten (zie ook Kompier & Marcelissen, 1990) waren:

##### Met betrekking tot het werk:

- Vragenlijst Organisatiestress (VOS-D). Van de VOS-D werden de subschalen overbelasting, sociale steun chef/collega's en arbeidssatisfactie gebruikt (Bergers et al., 1986);
- Vragenlijst Arbeid en Gezondheid (VAG-kort). Van de VAG-kort werden de acht subschalen die betrekking hebben op werk gebruikt (Dijkstra et al., 1986);
- Karasek-vragenlijst (Karasek, 1979).

##### Met betrekking tot de persoonlijkheid:

- Amsterdamse Biografische vragenlijst (ABV; Wilde, 1970);
- Utrechtse Coping Lijst (UCL; Schreurs et al., 1988);
- Zelf Beoordelings Vragenlijst (ZBV in "trait"-versie; van der Ploeg et al., 1980);
- Jenkins Activity Survey (JAS; Appels, 1979);
- Levensoriëntatie Vragenlijst (SOC; Antonovsky, 1987).

#### Met betrekking tot gezondheid:

- Psychosomatische Klachtenlijst (PSK; Wientjes et al., 1986);
- Vragenlijst Arbeid en Gezondheid (VAG-kort). Van de VAG-kort werden ook de twee subschalen die betrekking hebben op gezondheid gebruikt (Dijkstra et al., 1986);
- Vragenlijst Bewegingsapparaat (Hildebrandt & Douwes, 1991);
- Vragenlijst Onderzoek Ervaren Gezondheid (VOEG; Dirken, 1967);
- Groningse Slaap Kwaliteit Schaal (Meijman et al., 1988).

Tijdens het onderzoek werd aan de proefpersonen gevraagd een medische checklist in te vullen en een aantal vragen te beantwoorden met betrekking tot hun leefgewoonten (o.a. de hoeveelheid lichamelijke activiteit) en met betrekking tot de omstandigheden direct voorafgaande aan het experiment (o.a. medicijnen, slaap, drankgebruik).

De personalia worden apart bewaard in de vorm van een sleutelblad. Alle vragenlijsten werden van een nummer voorzien, zodat de gegevens anoniem behandeld kunnen worden.

#### *Voorlichting en training op de standaardtaken*

De voorlichting aan de proefpersonen en de training vonden in de meeste gevallen de middag voorafgaande aan het feitelijke onderzoek plaats (met uitzondering van één persoon waarbij er 6 dagen verliepen tussen training en meting), en namen ongeveer een uur in beslag. Het programma was als volgt:

- uitleg van onderzoek en gang van zaken, inclusief aanbieding van een "informed consent";
- afname van een korte medische checklist en vragen over medicijngebruik en omstandigheden (b.v. slaapkwaliteit) kort voor het onderzoek.
- training standaardtaken (per taak nam de training ongeveer 10 minuten in beslag).



### Meetblok

Meting van de fysiologische reactiviteit vond op de dag na de voorlichting en de training (met eventueel een weekend ertussen) plaats, tussen 9 en 12.30 uur voor de lunch. Er konden drie proefpersonen per dag gemeten worden. De procedure bij de afname van het meetblok is weergegeven in tabel 5.1.

**Tabel 5.1**      Overzicht van de procedure tijdens het meetblok

activiteit	duur
aanbrengen elektroden	15'
rustperiode	5'
pauze	1'
- voorperiode	2'
- GZT/ST	5'
- naperiode	2'
pauze	1'
- voorperiode	2'
- GZT/ST	5'
- naperiode	2'
pauze	1'
- voorperiode	2'
- HAT (40% Max)	2'
- naperiode	2'
pauze	1'
-----	-----
<b>totaal</b>	<b>48'</b>

Na het aanbrengen van de elektroden en na de controle en de ijking van de apparatuur, volgde een rustperiode\*. Hierbij kregen de proefpersonen de instructie zo min mogelijk te bewegen en zich zoveel mogelijk te ontspannen. Daarna volgden de twee mentale taken, Geheugenzoektaak (GZT) en Silhouettentak (ST), die in een door het toeval bepaalde volgorde werden aangeboden. De handknijptaak (HAT) werd steeds aan het einde van het meetblok aangeboden (zie tabel 5.1). Elke taakperiode werd voorafgegaan door een voormeting en een nameting van elk twee minuten.

\* De tijdens deze rustperiode geregistreerde hartslaggegevens werden tevens als referentiewaarde gebruikt bij het in samenhang met het voorliggende onderzoek uitgevoerde avondmetingonderzoek (Houtman et al., 1991).

### 5.2.5 Apparatuur

#### *Onderzoeksruiimte*

Het onderzoek vond plaats in een rustige kamer van de afdeling Bedrijfsgezondheidszorg op geringe afstand van de werkplek. Met behulp van geluiddempende schotten werd een afscheiding aangebracht tussen de opgestelde meetapparatuur en de tafel, waaraan de proefpersoon tijdens de duur van het onderzoek zat. Op de tafel vóór de proefpersoon stond een monochroom beeldscherm, waarmee de taken werden aangeboden.

De opstelling was zodanig dat een goede observatie van de proefpersoon tijdens het onderzoek mogelijk was.

#### *Taakcomputer*

Voor de uitvoering van het meetblok en voor de aanbieding van de mentale taken werd een 286 AT personal computer gebruikt. Tijdens de aanbieding van de Silhouettentaak (zie § 5.2.7) werd de taakcomputer gekoppeld aan een "witte ruis"-generator (eigen bouw IZF/TNO). De witte ruis (200 ms, 82 db boven de gehoordrempel) werd via een koptelefoon (Sennheiser HD 400) aan de proefpersoon aangeboden.

#### *Analyse computer*

De signalen werden bemonsterd met een Compaq Deskpro 386/33 personal computer, die voorzien is van een 16 kanaals A-D converter (Data translation DT 2821) en een harde schijf van 110 Mb. De bemonsterde data werden opgeslagen op een RICOH-WORM optische schijfseenheid met een capaciteit van 800 Mb.

#### *Elektrocardiogram (ECG)*

Het ECG werd via een driepunts borstafleiding geregistreerd en versterkt via een Nihon-Kohden AC-611G ECG-Amplifier.

#### *Eind-expiratoire $p\text{CO}_2$*

De eind-expiratoire  $p\text{CO}_2$  werd bepaald door de ademplucht continu af te zuigen uit het spruitstuk van een neus-mond masker. De  $p\text{CO}_2$  werd bepaald door een

Mijnhardt kapnograaf (type UG55). Voor, tijdens en na het onderzoek werd deze apparatuur geijkt met behulp van een ijkgas.

#### *Transcutane pCO<sub>2</sub>*

De transcutane pCO<sub>2</sub> werd gemeten met behulp van een gecombineerde pCO<sub>2</sub>/pO<sub>2</sub>-sensor (Kontron Instruments). Deze sensor meet onder meer de arteriële pCO<sub>2</sub>. De elektrode werd met behulp van dubbelklevend plakband bevestigd aan de binnenkant van de niet-dominante onderarm. De sensor werd verwarmd tot 44° Celsius. Aan het begin van de dag werd de apparatuur gecallibreerd met behulp van een Kontron callibrator (type 345) met twee ijkassen. Het signaal werd verwerkt met een Kontron Instruments Microgas (type 7640)

#### *Ademhaling*

De ademhaling werd gemeten door middel van een band om de borstkas en om de buik (eigen bouw VU Amsterdam)\*. De ademhalingsmeter meet met behulp van een akoestisch signaal de omtrekveranderingen die optreden ten gevolge van de volumeveranderingen in de borst- en buikholte. Voorafgaande aan de meetsessie werd de ademhalingsmeter geijkt met een spirometer ontwikkeld door de Stichting Centrum Microcomputer Applicaties van de UvA op basis van een digitale sensor van de Fa. Mijnhardt (type Triple V).

#### *Bloeddruk*

De bloeddruk werd continu niet-invasief gemeten met behulp van de Fin-a-Pres (model 4) die ontwikkeld is door het BMI/TNO volgens de Peñaz-methode.

#### *Data-acquisitie*

Het ECG en de bloeddruk werden bemonsterd met een frequentie van 100 Hz en de overige signalen met 25 Hz.

---

\* Vrije Universiteit, Faculteit Psychologische en Pedagogische wetenschappen, Centraal lab., electron. werkplaats.

### 5.2.6 Fysiologische variabelen

Uit de fysiologische signalen werden de volgende fysiologische variabelen berekend (zie Wientjes et al., 1986; 1987; 1990):

- **ademhaling**
  - tidal volume ( $V_t$ ; in ml)
  - ademhalingsfrequentie (RR; in c/min)
  - duty cycle time (DCT; in percenten)
  - inspiratoire flow (IF; in ml/sec)
  - ademminuutvolume (MV; in ml);
- **gasuitwisseling:**
  - eind-expiratoire  $pCO_2$  ( $pCO_2$ ; in mm Hg)
  - transcutane  $pCO_2$  ( $tCO_2$ ; in mm Hg);
- **cardiovasculair:**
  - interbeat interval (IBI; in msec)
  - systolische bloeddruk (SD; in mm Hg)
  - diastolische bloeddruk (DD; in mm Hg);
- **cardiorespiratoir:**
  - respiratoire sinusaritmie (RSA; in msec)
  - variabiliteit systolische bloeddruk (VSD, in msec)
  - variabiliteit diastolische bloeddruk (VDD; in msec)

### 5.2.7 Taken

Er werden twee mentale taken en één fysieke taak aangeboden.

#### *Geheugenzoektaak (GZT)*

De Geheugenzoektaak is een reactietijdtaak waarbij de proefpersonen met een responsknop moeten aangeven of zich tussen de letters, die op de monitor worden gepresenteerd, een doelletter bevindt. Er zijn twee doelletters, die voorafgaande aan de taak onthouden moeten worden. Bij elke presentatie op het scherm kunnen 1, 2 dan wel 4 letters worden aangeboden. Bij 50% van de trials is één van deze

letters een doelletter. Tussen de reactie van de proefpersoon en de presentatie van de volgende trial is een vast tijdsinterval van 200 ms. De proefpersonen krijgen tijdens het uitvoeren van de taak visuele feedback over hun prestatie.

#### *Silhouettentaak (ST)*

In de Silhouettentaak moeten de proefpersonen twee blokkenpatronen (S1 en S2) met elkaar vergelijken, en met een responsknop aangeven of deze identiek, dan wel verschillend zijn. Een blokkenpatroon wordt gevormd door een matrix van 3 x 6 blokjes, die op het scherm van een voor de proefpersonen staande monitor wordt aangeboden. S1 en S2 zijn in 50% van de aanbiedingen identiek, en in 50% van de aanbiedingen verschillen zij ten aanzien van één blokje van de matrix. Het interval tussen S1 en S2 bedraagt 6 s. Om verwarring te vermijden, wordt S1 begeleid door een toon. De presentatieduur van S1 en S2 bedraagt 200 ms. Tijdens de training krijgen de proefpersonen na elke tien fouten (te trage, of incorrecte reacties) bij wijze van negatieve feedback witte ruis te horen.

#### *Handknijptaak (HAT)*

Bij de Handknijptaak moet de proefpersoon met een bepaalde kracht in een handgreep knijpen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een handgreep gemonteerd op een flexibele staaf, die op een tafel vòòr de proefpersoon is bevestigd. De handgreep bevindt zich boven een armsteun. De knijpkracht wordt zichtbaar gemaakt via een oplichtende streep op een voor de proefpersoon staande display. Tijdens de training wordt de maximale knijpkracht van de proefpersonen bepaald. Bij de afname wordt gedurende twee minuten geknepen bij 40% van de maximale knijpkracht.

### 5.3 Analyse

#### *De rangordescorres*

Teneinde na te gaan hoe groot de overeenstemming is tussen de oordelen van de deskundigen, werd voor elke risicofactor de concordantie-coëfficiënt van Kendall berekend (een schatter van de gemiddelde rangcorrelatie). Vervolgens werd de samenhang onderzocht tussen de resultaten van de eerste en van de tweede beoordeling. Tenslotte werden gemiddelde scores en correlaties berekend met betrekking tot de risicofactoren op grond van de tweede beoordeling.

#### *De vragenlijstgegevens*

De vraag of er tussen de twee in werkstress verschillende groepen verschillen zijn met betrekking tot de vragenlijstcores, werd nagegaan met chi-kwadraat toetsen voor ordinale variabelen en met behulp van t-toetsen voor de overige variabelen.

#### *De fysiologische gegevens*

De fysiologische gegevens werden op "breath-by-breath" basis geanalyseerd. Alle parameters werden per complete ademhalingscyclus (inademing + uitademing) berekend zodat er voor elke ademhalingscyclus een waarneming was. Vervolgens werden de waarnemingen gecontroleerd voor mogelijke artefacten, en gemiddeld. Dit resulteerde in een gemiddelde waarde voor de rustperiode, de voorperioden, taakperioden en naperioden (zie tabel 5.1). Voor elke taak werd de respons berekend door het gemiddelde van de voorperiode van het gemiddelde van de bijbehorende taakperiode af te trekken. In verband met technische problemen bij de calibratie van de ademhalingsapparatuur werd de respons van de volumegegevens van de ademhaling (en de hiervan afgeleide gegevens) op een andere wijze bepaald. Voor de variabelen tidal volume ( $V_t$ ), inspiratory flow (IF) en ademminuutvolume (MV) werd de respons uitgedrukt als een percentage van het gemiddelde van de betreffende voorperiode.

Bij de analyse van de verschillen in fysiologische reactiviteit tussen de twee onderzoeksgroepen werd gebruik gemaakt van multivariate variantie-analyse en discriminant-analyse. De invloed van persoonlijkheidskenmerken en andere fac-

toren op het analyseresultaat werd met multivariate covariantie-analyses onderzocht.

De bijdrage van de verschillende fysiologische reacties werd per risicofactor onderzocht door middel van regressie analyse.

Voor een nadere toelichting bij de gevolgde statistische procedure wordt verwezen naar het rapport over het eerste valideringsonderzoek (Opmeer et al., 1990; blz. 29 en 30).

#### **5.4 Medewerking proefpersonen**

De werknemers in de twee onderzoeksgroepen werden schriftelijk uitgenodigd om deel te nemen aan het onderzoek en werden zonodig nog door de bedrijfsarts persoonlijk benaderd met het verzoek zich voor het onderzoek op te geven. Er bleek een grote bereidheid bij de medewerkers van de Produktgroep te bestaan om aan het onderzoek mee te doen. Alle proefpersonen die aan het onderzoek deelnamen, werden geïnformeerd over de opzet en het doel van het onderzoek en hen werd gevraagd hiermee schriftelijk in te stemmen in de vorm van een "informed consent".

## 6. RESULTATEN

### 6.1 Resultaten beoordelingsprocedure

De selectie van de onderzoeksgroepen werd gebaseerd op de resultaten van de tweede beoordeling, die aan het begin van het onderzoek plaatsvond (Zie § 5.2.2). De onderlinge overeenstemming tussen de beoordelaars bij de tweede beoordeling was ten aanzien van alle risicofactoren bevredigend, met uitzondering van het aspect sociale sfeer. De gemiddelde scores van de eerste en tweede afname en de concordantie coëfficiënten staan vermeld in bijlage 2. Tussen de resultaten van de eerste en de tweede beoordelingsprocedure bleek evenals in het eerste veldonderzoek bij de Belastingdienst (BOA-onderzoek) een grote overeenkomst te bestaan (ook weer met uitzondering van het aspect sociale sfeer). De test-hertestcorrelaties worden eveneens gegeven in bijlage 2.

#### 6.1.1 Beoordeling van de taakzwaarte

De risicofactoren (met uitzondering van sociale sfeer) bleken een aantal samenhangen te vertonen: bij functies met ongunstige arbeidsomstandigheden (zie bijlage 1 voor een nadere omschrijving van de risicofactoren) was er volgens de beoordelaars sprake van grote accuratesse, hoge tijdsdruk en grote verantwoordelijkheid. Verder was er een positief verband tussen de mate van complexiteit, de hoeveelheid autonomie en de hoeveelheid verantwoordelijkheid van het werk. Grote complexiteit, veel autonomie en veel verantwoordelijkheid gingen alle drie gepaard met goede arbeidsvoorwaarden. De risicofactoren waren dus evenmin als in het BOA-onderzoek onafhankelijk van elkaar; de verbanden liggen echter ten dele anders. De onderlinge correlaties tussen de risicofactoren voor de zeven functies met verbanden sterker dan  $r=|.50|$  staan vermeld in tabel 6.1.



**Tabel 6.1** Correlaties (rx100) met waarden  $r > .50$  of  $r < -.50$  tussen de risicofactoren voor de acht functies. Een hoge waarde voor een risicofactor betekent: voor COM een grote complexiteit van het werk, voor ACC een grote vereiste accuratesse, voor TIJD een grote tijdsdruk, voor AUT een hoge mate van autonomie, voor VER een grote verantwoordelijkheid, voor ARBO gunstige arbeidsomstandigheden en voor ARBV goede arbeidsvoorwaarden.

	ACC	TIJD	AUT	VER	ARBO	ARBV
COMplexiteit			92	70		90
ACCuratesse		64			-85	
TIJDsdruk				66	-92	
AUTonomie				82		91
VERantwoordelijkheid					-59	77
ARBeidsOmstandigheden						
ARBeidsVoorwaarden						

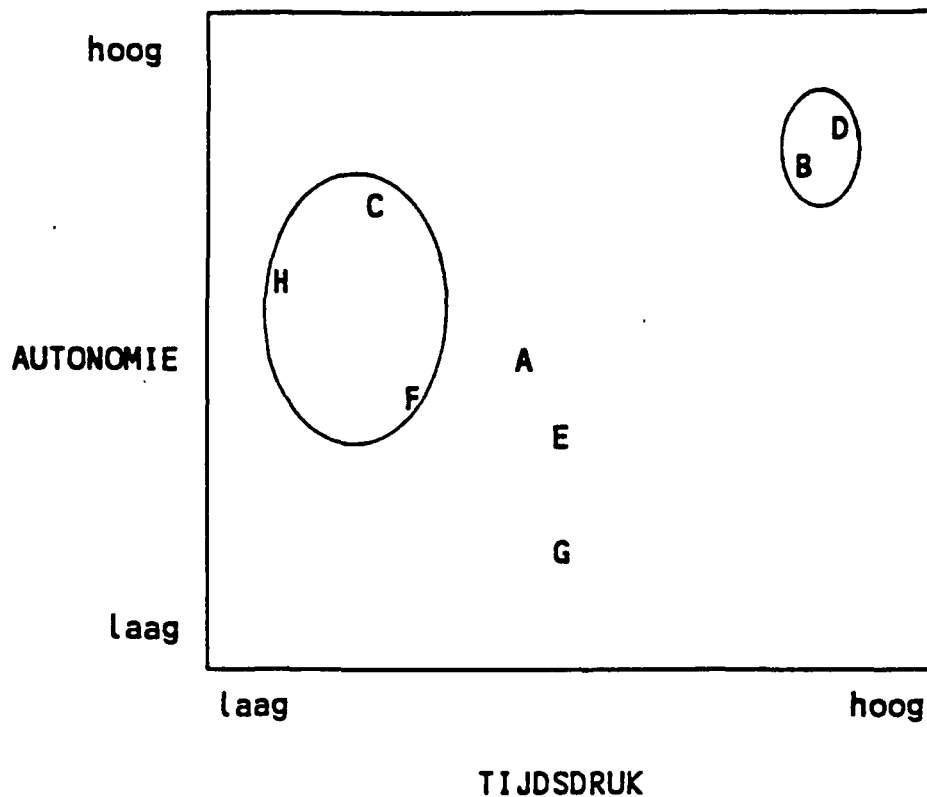
### 6.1.2 Selectie van twee groepen

Teneinde een vergelijking mogelijk te maken tussen twee extreme groepen (één groep met veel en één groep met weinig werkstress) werden de risicofactoren van de beoordeelde functies in de Produktgroep Bedrijfsfinancieringen met elkaar vergeleken. Omdat het gezondheidsrisico van werkstress vooral een functie lijkt te zijn van een combinatie van de risicofactoren tijdsdruk en autonomie (Karasek, 1979; zie ook § 2.3 en § 5.2.1) werden met het oog op de selectie van de te onderzoeken proefpersonen de rangordcores voor deze risicofactoren tegen elkaar uitgezet (evenals in het BOA-onderzoek). In figuur 6.1 blijkt er, zoals te verwachten was op grond van de onderlinge samenhangen tussen de risicofactoren, weer een duidelijke clustering van de functies op te treden. Enerzijds waren er functies met een relatief lage tijdsdruk en een relatief gemiddelde autonomie (codes H, C en F, de produktontwikkelaars, sectormanagers en medewerkers informatica). Er waren echter, in tegenstelling tot het BOA-onderzoek, geen functies in de andere extreme hoek (relatief hoge tijdsdruk en relatief lage autonomie). Wel was er een duidelijk onderscheiden cluster van functies (codes B en D, de kredietadviseurs en projectleiders) met een relatief hoge tijdsdruk maar deze functies hebben ook een relatief hoge autonomie. Het geplande onderscheid in twee extreme groepen (een groep met

relatief lage tijdsdruk en een relatief hoge autonomie versus een groep met relatief hoge tijdsdruk en een relatief lage autonomie, een tweedeling die ook gemaakt is in de eerste valideringsstudie) kon in dit bedrijf dus niet gemaakt worden. Het "High Strain" kwadrant van Fig. 2.1 blijft namelijk leeg.

Er is voor gekozen in dit onderzoek, de terminologie van Karasek (zie § 2.3) volgend, de "Low Strain" job (LS) samengesteld uit personeelsleden in de genoemde functies H, C en F, te contrasteren met de "Active Job" (AJ) samengesteld uit werknemers in de functies B en D.

**Figuur 6.1** Posities volgens gemiddelde rangordescores op de criteria autonomie (verticaal) en tijdsdruk (horizontaal) per functie.



A = Kredietbeoordelaars, B = Kredietadviseurs, C = Sectormanagers, D = Projectleiders (BBK), E = Binnendienstmedewerkers, F = Medewerkers informatica, G = Sekretariaatsmedewerksters, H = Produktontwikkelaars.

## 6.2 De twee groepen: overeenkomsten en verschillen

Van de in totaal 51 personeelsleden die werden uitgenodigd om aan het onderzoek deel te nemen hebben 44 personen de vragenlijsten ingevuld en hebben er 43 aan het psychofysiologische gedeelte deelgenomen. Wat de fysiologische signalen betreft bleken de gegevens van 42 personen geschikt te zijn voor statistische analyses, verdeeld over 24 werknemers in de "Active Job" groep en 18 in de "Low Strain" groep.

Voordat de resultaten van de analyses op de fysiologische variabelen worden besproken, staan wij eerst stil bij de vraag of beide groepen op een aantal relevante variabelen een vergelijkbare samenstelling kenden.

### *Algemene gegevens*

In tabel 8.4 (bijlage 3) staan de voornaamste algemene gegevens vermeld van de werknemers in de beide groepen.

De groepen vertoonden geen significante verschillen met betrekking tot de relevante kenmerken leeftijd, salarisschaal, diensttijd, scholing en het al of niet leiding geven. Er waren ook geen significante verschillen in lichamelijke activiteit, in tabaksgebruik en in koffiegebruik.

### *Ziekteverzuim*

Uit de verzuimregistratie van het bedrijf zijn, voor beide groepen apart, het verzuimpercentage (Verz%), de verzuimfrequentie (Freq) en de gemiddelde verzuimduur (Verzduur) voor het jaar 1990 en voor de eerste helft van 1991 (het onderzoeksjaar) berekend. Deze cijfers worden gepresenteerd in tabel 8.3a en 8.3b (beiden in bijlage 3), samen met de cijfers van de Produktgroep Bedrijfsfinancieringen als geheel en met gegevens van de NIPG-TNO verzuimstatistiek. Uit de vergelijking met de normgegevens blijkt dat beide groepen een laag ziekteverzuim hadden.

### *Klachten over het werk*

Aan de hand van vier subschalen van de Vragenlijst Organisatiestress (VOS-D) en de subschalen van de Vragenlijst Arbeid en Gezondheid (VAG) werd nagegaan

hoe de betrokkenen zelf oordeelden over het werk en in hoeverre zij stressverschijnselen vertoonden. De resultaten worden gegeven in tabel 8.6 (bijlage 4).

Ook wat deze klachten over het werk betreft is nagegaan of de scores van beide groepen afwijken van de beschikbare normen. De vergelijking werd uitgevoerd met de normgroep "hoger en middelbaar personeel" (Bergers et al., 1986) voor de VOS-D scores en met een bestand van ruim 2000 personeelsleden die niet in de produktiesfeer werkzaam waren (Dijkstra et al., 1986) voor de VAG-scores. De "Low Strain" groep had in vergelijking met de normgegevens meer klachten over arbeidssatisfactie en de "Active Job" groep vond het werk meer inspannend. Verder waren de aantallen klachten normaal of verschilden één of beide groepen in een aantal opzichten juist positief van de normgroep.

Beide groepen verschilden onderling niet ten aanzien van zelfgerapporteerde overbelasting, inspanningsniveau, waardering voor het werk en toekomstperspectief. De werknemers in de "Active Job" groep hadden minder klachten over de sociale ondersteuning van de kant van de chef en van hun collega's, hadden een hogere arbeidssatisfactie, hadden minder klachten over de organisatie van het werk, over de dagelijkse leiding en over de onderlinge sfeer.

Samenvattend kan gesteld worden dat er bij de onderzochte personeelsleden in het algemeen weinig klachten waren over de werksituatie. Voor zover er verschillen tussen beide groepen waren, waren er meer klachten bij de "Low Strain" groep dan bij de "Active Job" groep. Deze klachten hadden vooral betrekking op de sociale relaties op het werk.

#### *Klachten over de gezondheid*

Aan de hand van de subschalen van de VAG met betrekking tot gezondheid, de vragen over houding en beweging, de scores van de Vragenlijst Onderzoek Ervaren Gezondheid (VOEG), de Psychosomatische Klachtenlijst (PSK) en de Groningse Slaap Kwaliteit Schaal werd nagegaan hoe de betrokkenen oordeelden over hun gezondheid. De resultaten worden gegeven in tabel 8.7 (bijlage 4).

Er werd een vergelijking uitgevoerd voor de VAG met het eerder ten aanzien van de VAG genoemde normbestand, voor de klachten over houding en beweging met werknemers in de land- en tuinbouw en met een (kleine) groep secretaressen,

voor de VOEG met werknemers in administratieve functies, voor de PSK met mannelijk NS-personeel en voor slaapkwaliteit met mannelijke werknemers die niet in ploegdienst werkzaam zijn.

Beide groepen bleken over een normale of goede (zelfgerapporteerde) gezondheid te beschikken. Alleen de "Low Strain" groep vertoonde, op grond van het resultaat van de VOEG, een wat groter aantal gezondheidsklachten dan de vergelijkings-groep. In dit opzicht verschilde de "Low Strain" groep ook in ongunstige zin van de "Active Job" groep.

Samenvattend kan gesteld worden dat er ook wat de gezondheid betreft in het algemeen weinig klachten werden gevonden.

Er kan dus geconcludeerd worden dat de vragenlijstgegevens in het algemeen niet duiden op belangrijke stressverschijnselen bij één van beide groepen.

Voor zover er al sprake was van onderlinge verschillen vertoonde de "Low Strain" groep in het algemeen wat meer klachten.

### **6.3 Fysiologische reactiviteit**

De invloed van werkstress op de fysiologische reactiviteit (zie § 4.3) is als volgt onderzocht:

1. eerst is - bij alle 42 proefpersonen - nagegaan of er samenhangen waren tussen de risicofactoren (de rangorde-scores van de deskundigen) en de fysiologische reactiviteit op de taken, en
2. vervolgens is onderzocht in hoeverre de werknemers op basis van hun fysiologische reactiviteit correct konden worden toegewezen aan de groep, waartoe zij behoorden. Hierbij is tevens de eventuele invloed van mediërende variabelen op de reactiviteit nagegaan.

#### **6.3.1 Samenhangen tussen risicofactoren en fysiologische reactiviteit**

In verband met de lage test-hertestcorrelatie van de risicofactor "sociale sfeer" (zie § 6.1) is deze risicofactor verder niet bij de analyses betrokken.

*De Geheugenzoektaak (GZT).* Uit de stapsgewijze meervoudige regressie-analyses bleek dat geen van de risicofactoren samenhang met de fysiologische reacties op de GZT.

*De Silhouettentaak (ST).* De respons van het ademminuutvolume (MV) op de Silhouettentaak was kleiner bij een grotere verantwoordelijkheid en gunstiger arbeidsvoorwaarden (verklaarde variantie respectievelijk 15% en 16%). De MV-respons op de silhouettentaak was eveneens kleiner bij een grotere tijdsdruk, terwijl de respons van het interbeat interval (IBI) op de Silhouettentaak bij een grotere tijdsdruk groter was (totaal verklaarde variantie van dit meervoudige verband: 26%). Verder was de respons van het ademminuutvolume op de Silhouettentaak groter bij gunstiger arbeidsomstandigheden (13% verklaarde variantie). De overige risicofactoren vertoonden geen samenhang met de respons op de ST.

*De Handknijptaak (HAT).* De fysiologische reacties op de HAT vertoonden geen enkele systematische samenhang met de risicofactoren.

Samenvattend vertoonde slechts één responsvariabele (alleen op de Silhouettentaak) enige systematische samenhang met de risicofactoren voor werkstress.

### 6.3.2 Groepsverschillen in de fysiologische reactiviteit

Met multivariate variantieanalyses is nagegaan welke combinatie van responsvariabelen de beste discriminatie tussen de "Low Strain" en de "Active Job" groep opleverde. Omdat in de boven vermelde meervoudige regressieanalyses was gebleken dat de Silhouettentaak (ST) de grootste verschillen liet zien, hebben wij ons hierbij tot deze taak beperkt. In een multivariate variantie-analyse bleek dat de combinatie van de ST-responsvariabelen ademminuutvolume (MV) en interbeat interval (IBI) de beste differentiatie tussen beide groepen opleverde ( $F(2,39) = 7.43, p < 0.002$ ). De gemiddelden en standaarddeviaties van de betreffende

responsvariabelen staan weergegeven in Tabel 6.2. Uit de univariate variantie-analyses op elke variabele afzonderlijk bleek dat beide groepen alleen met betrekking tot MV een significant verschil vertoonden ( $F(1,40) = 8.38, p < 0.006$ ). Samenvattend zijn er dus slechts geringe verschillen in fysiologische reactiviteit tussen de twee onderzoeksgroepen.

**Tabel 6.2** Gemiddelden en standaarddeviaties van de MV- en IBI-responsen op de silhouettentaak

variabele	LS		AJ	
	Gem.	SD	Gem.	SD
MV (%)	18.7	15.2	5.6	14.0
IBI (ms)	-34.5	36.5	-46.1	35.2

Via correlatieve technieken werd nagegaan welke samenhangen er waren tussen de twee geselecteerde fysiologische variabelen, en eventuele mediërende variabelen, zoals algemene gegevens, persoonlijkheidskenmerken en leefgewoonten. De gevonden correlaties gaven geen aanleiding tot de veronderstelling dat mediërende variabelen van invloed waren op het boven vermelde resultaat.

De eventuele overeenkomst tussen de huidige resultaten en die van het eerdere onderzoek bij het Bureau Ontwikkeling Automatiseringsprojecten (BOA) van de Rijksbelastingdienst werd onderzocht via een multivariate variantieanalyse waarin de fysiologische reacties die bij het BOA-onderzoek het beste tussen de hoog- en de laag-stressgroep bleken te discrimineren als voorspellers fungeerden (zie Opmeer et al., 1990). Een analyse met als afhankelijke variabelen de ST-responsvariabelen  $V_t$ ,  $tCO_2$  en RSA leidde echter niet tot een significant verschil tussen beide groepen ( $F(3,38) = 0.47, ns$ ).

In tegenstelling tot bij het BOA-onderzoek kon in deze tweede veldvalideringsstudie niet goed gedifferentieerd worden tussen de twee onderzoeksgroepen op grond van de variabelen  $V_t$ ,  $tCO_2$  en RSA. In hoeverre de samenstelling van de onderzoeksgroepen hierbij mogelijk een rol speelde is onderwerp van discussie in hoofdstuk 7.

### 6.3.3 Discriminant-analyse

Via een discriminant-analyse werd nagegaan in hoeverre de proefpersonen op basis van de responsvariabelen ademminuutvolume (MV) en interbeat interval (IBI) op de Silhouettentaak (ST) correct geclassificeerd konden worden. Bij kruisvalidatie (waarbij elke proefpersoon afzonderlijk werd geclassificeerd op basis van de discriminantfunctie die berekend was op de overige 41 proefpersonen), bleek in totaal nog geen 74% van de proefpersonen correct geclassificeerd te worden (zie Tabel 6.3). Uit de "Low Strain" groep werd 75% van de proefpersonen correct geclassificeerd, terwijl de classificatie voor 72.2% van de personen uit de "Active Job" groep correct was.

**Tabel 6.3** Resultaten van kruisvalidatie van de discriminant-analyse voor de "Low Strain" (LS) groep en de "Active Job" (AJ) groep met de ST-responsvariabelen MV en IBI.

---

GROEP	VOORSPELLING		TOTAAL
	"LS"	"AJ"	
LS	18 (75%)	6 (25%)	24
AJ	5 (27.8%)	13 (72.2%)	18
TOTAAL	23	19	42

Totaal correct: 73.8%

---

Samenvattend kan met de beide responsvariabelen als voorspellers ten hoogste 75% van de werknemers correct worden toegewezen.



## 7. DISCUSSIE

De belangrijkste vraag van dit onderzoek, die naar de validiteit van de Stressomat ten aanzien van het vaststellen van de gevolgen van werkstress voor het lichamelijk functioneren, kan op basis van de resultaten van dit onderzoek niet zonder meer beantwoord worden. Of het hiervóór beschreven ontbreken van duidelijke verschillen in fysiologische reactiviteit tussen de twee groepen een bijdrage levert aan het beantwoorden van de validiteitsvraag hangt af van de kenmerken van de onderscheiden groepen. Hierop zal in het navolgende verder worden ingegaan.

Slechts één responsvariabele vertoonde enige systematische samenhang met de risicofactoren voor werkstress. De resultaten van de toedeling van de personen op basis van een combinatie van twee responsvariabelen aan de "eigen" of de andere groep was in totaal voor slechts 73.8% van de proefpersonen correct.

Behalve over de betekenis van deze, voor praktische doeleinden, te weinig van kans verschillende toewijzing op grond van de discriminantanalyse vallen ook verder nog enige (deels kritische) kanttekeningen te maken. Achtereenvolgens wordt stilgestaan bij de selectieprocedure, het criterium voor de indeling in twee groepen, de omvang en samenstelling van de groepen, de betekenis van de resultaten van de discriminantanalyse en de fysiologische interpretatie van de resultaten. Tenslotte wordt aandacht besteed aan de overeenkomsten en verschillen tussen het hier gepresenteerde tweede veldvalideringsonderzoek en het eerste veldonderzoek bij de Belastingdienst en aan de validiteitsvraag.

### *Selectieprocedure*

Voor het optreden van werkstress zijn een aantal risicofactoren bekend. In dit onderzoek is gekozen voor een beoordeling door deskundigen van de mate waarin deze risicofactoren bij de verschillende functies aanwezig waren. Evenals in het onderzoek bij de Belastingdienst (Opmeer et al., 1990; Wientjes et al., 1990) kwamen ook in dit onderzoek het oordeel van de deskundigen en de mening van de werknemers zelf in dit opzicht niet altijd met elkaar overeen. Zowel ten aanzien van de subschaal "overbelasting" van de Vragenlijst Organisatiestress (VOS-D) als ten aanzien van de subschaal "inspanning" van de Vragenlijst Arbeid

en Gezondheid (VAG) traden er geen verschillen op tussen twee, volgens het oordeel van de deskundigen in tijdsdruk uiteenliggende, groepen. Voor een discussie hierover wordt verwezen naar voornoemde rapporten. In dit onderzoek was weliswaar aanvullende informatie aanwezig (zie § 5.1) maar deze rapporten over arbeidsbeleving\* waren eveneens op vragen aan de werknemers gebaseerd. Dus ook in dit onderzoek ontbrak een mogelijkheid tot objectieve verificatie van het oordeel van de deskundigen.

*Indeling in twee groepen: de onderzoeksgroepen zijn niet "extreem"*

Voor de indeling in de twee te vergelijken groepen werd gebruik gemaakt van de dimensies uit het "demands-control" model van Karasek, in de vorm van een orthogonale combinatie van de risicofactoren tijdsdruk en autonomie. Volgens de criteria van dit model kunnen beroepen of functies in het "Low Strain" kwadrant als een laag stress groep en functies in het "High Strain" kwadrant als hoog stress groep worden beschouwd (Zie Fig. 2.1) met het daaraan gekoppelde grotere risico op gezondheidsschade. De op de onderzochte afdeling voorkomende functies bleken te liggen in het "Passive Job" kwadrant, in het "Active Job" kwadrant en in het "Low Strain" kwadrant. Een aantal functies in het "Low Strain" kwadrant werd voor het onderzoek geselecteerd en kan beschouwd worden als de relatief laag stress groep. Volgens het oordeel van de deskundigen waren er echter geen functies in het diagonaal tegenoverliggende "High Strain" kwadrant. Als vergelijkingsgroep werden de functies in het "Active Job" kwadrant gekozen. Bij de werknemers in deze functies was de tijdsdruk relatief hoog, maar zij werkten tevens met een relatief grote mate van autonomie. Dit betekent dat deze groep niet als "hoge stress" groep beschouwd kan worden.

Ook de vragenlijstgegevens - in het algemeen weinig klachten en slechts kleine, soms ook in tegengestelde richting gaande, verschillen tussen de groepen - wijzen niet op twee extreem ver uiteen liggende groepen.

Datzelfde geldt voor de gegevens met betrekking tot het ziekteverzuim, dat laag is voor beide groepen.

---

\* Bovendien kwamen de groepen werknemers waarop deze MAB-rapporten betrekking hadden niet overeen met de ten behoeve van dit onderzoek, vanwege de gewenste homogeniteit, onderscheiden functies.

### *Omvang en samenstelling van de groepen*

De analyses hebben plaatsgevonden met een groep van 18 en een groep van 24 proefpersonen. De aantallen, vooral de 18 werknemers in de "Active Job" groep, zijn nog aan de lage kant, hoewel een verbetering ten opzichte van de 12 werknemers in de "hoge stress" groep van het eerste veldonderzoek. Er zal bij dit type onderzoek in het veld waarschijnlijk altijd een compromis moeten worden gesloten tussen enerzijds de wenselijkheid van grote groepen en anderzijds het streven naar een homogene samenstelling van die groepen, zowel met betrekking tot de risicofactoren als andere relevante kenmerken.

De samenstelling van de twee groepen was vergelijkbaar zowel qua leeftijd en salaris als wat diensttijd, opleidingsniveau en leefomstandigheden betreft. In dit opzicht was de samenstelling van de groepen gunstiger dan bij het vorige onderzoek. Ook de bij de Belastingdienst gevonden verschillen in persoonlijkheidskenmerken kwamen hier niet voor.

### *Betekenis van de resultaten van de discriminantanalyse*

De combinatie van de responsvariabelen ademminuutvolume (MV) en interbeat interval (IBI) op de Silhouettentaak kon het beste discrimineren tussen de "Low Strain" en de "Active Job" groep. Toch bleek uit de discriminantanalyse dat in totaal nog geen 74% van de proefpersonen op basis van deze fysiologische variabelen correct geclassificeerd kon worden. Dit resultaat wijst erop dat het verschil in fysiologische reactiviteit dat zich tussen beide groepen voordeed, te klein was om er een betrouwbare classificatie op te baseren. Het lijkt aannemelijk, dat hier een rol speelt dat de beide onderzochte groepen niet extreem zijn.

### *Fysiologische interpretatie van de resultaten*

In het licht van de geringe verschillen in fysiologische reactiviteit tussen beide groepen is een fysiologische interpretatie van de resultaten moeilijk te geven.

De enige fysiologische variabele die een systematische, maar zwakke samenhang vertoonde met de werkstress-criteria was de respons van de variabele ademminuutvolume (MV). De richting van het verband tussen de MV-respons en de risicofactoren autonomie en tijdsdruk was echter in beide gevallen dezelfde.

Dit betekent dat zowel personen in functies met meer autonomie, wat wijst in de richting van minder werkstress, als in functies met meer tijdsdruk, wat wijst in de richting van meer werkstress, een kleinere MV-respons hadden. Dit is dus geen consistent resultaat. Wel is de richting van de respons - een geringere verandering in ademminuutvolume - een aanwijzing voor lichamelijk dysfunctioneren.

#### *Vergelijking met de BOA-resultaten*

Bij vergelijking van de huidige resultaten met die van het onderzoek bij het Bureau Ontwikkeling Automatiseringsprojecten (BOA) van de Rijksbelastingdienst moet benadrukt worden dat er tussen beide onderzoeken belangrijke verschillen waren: in de aard van het onderscheid tussen de twee groepen (in het BOA-onderzoek was er wél een "High Strain" groep), maar ook in de mate waarin de groepen verschilden met betrekking tot hun klachten over werk en gezondheid en hun ziekteverzuim. Tegen deze achtergrond kan dan ook wellicht verklaard worden waarom dit onderzoek - in tegenstelling tot het BOA-onderzoek - geen duidelijke verschillen heeft opgeleverd tussen de onderzoeksgroepen met betrekking tot de fysiologische reactiviteit. De verschillen tussen de huidige resultaten en die van het BOA-onderzoek blijken uit het feit dat het percentage variantie in de werkstress-criteria, dat door de fysiologische reacties verklaard kon worden, in dit onderzoek veel kleiner was dan in het BOA-onderzoek (BOA: maximaal 42%; RABO: maximaal 26%). Bovendien bleek een analyse die gebaseerd was op de fysiologische variabelen die in het BOA-onderzoek tot een goede discriminatie van de groepen leidde ( $V_t$ , RSA en  $tCO_2$ ), met betrekking tot de huidige groepen geen verschil op te leveren. Vergelijkbaar met de BOA-studie was het resultaat dat de (geringe) fysiologische effecten, die in het huidige onderzoek gevonden werden, zich vooral op de Silhouettentaak voor leken te doen. Dit doet veronderstellen dat deze taak, binnen het in het veldonderzoek gehanteerde takenpakket, de beste mogelijkheden lijkt te bieden voor het vaststellen van de lichamelijke gevolgen van werkstress.

### *De validiteitsvraag*

Bij beantwoording van de vraag of deze resultaten een ondersteuning vormen voor de validiteit van de Stressomat moet in de eerste plaats geconstateerd worden dat de onderzochte groepen weinig verschil vertoonden met betrekking tot de werkstress waaraan zij blootstonden. Deze constatering wordt ondersteund door het feit dat er tussen beide groepen slechts geringe verschillen waren met betrekking tot de klachten over het werk en over de gezondheid, en door het lage ziekteverzuim van beide groepen. Dit - in vergelijking met het eerste veldonderzoek - geringe verschil tussen beide groepen in de fysiologische reactiviteit is in overeenstemming met deze gegevens en is daarom niet in strijd met de mogelijke validiteit van de Stressomat. Tegelijk is het zonneklaar dat beide onderzoeksgroepen verschilden in tijdsdruk, een belangrijke stressor. In het eerste veldonderzoek was er bij de toen aanwezige hoog stress groep naast veel tijdsdruk tevens sprake van weinig autonomie. Dit kan een verklaring vormen voor het in vergelijking met het vorige onderzoek geringe verschil in fysiologische reactiviteit. Er is echter wel een significant verschil tussen beide groepen gevonden met de responsvariabelen ademminuutvolume (MV) en hartslag interbeat interval.

De richting van de verandering in de MV-respons wijst bovendien op mogelijk lichamelijk dysfunctioneren. Voor zover het in dit onderzoek gevonden geringe verschil in fysiologische reactiviteit een gevolg is van het verschil in tijdsdruk vormt dit derhalve een positieve aanwijzing ten aanzien van de validiteit van de Stressomat.

De resultaten van dit experiment zijn echter niet zodanig dat gesteld kan worden dat het valideringsonderzoek is afgerond. De resultaten van het eerste en het tweede veldonderzoek overziend lijkt het gewenst bij toekomstig valideringsonderzoek werknemers in het "Low Strain" kwadrant te contrasteren met functies zowel in het "High Strain" als in het "Active Job" kwadrant van Karasek's "demands-control" model en ook werknemers uit het "Passive Job" kwadrant bij het onderzoek te betrekken.

## LITERATUUR

ARBORAAD. Commentaar op de nota "Stress in de arbeidssituatie". Zoetermeer, Arboraad, 1990.

ANTONOVSKY, A. Unraveling the mystery of health: how people manage stress and stay well. San Francisco/London, Jossey-Bass Publishers, 1987.

APPELS, A., W. DE HAAS & J. SCHUURMAN. Een test ter meting van het 'Coronary Prone Behaviour Pattern' Type A. Ned. T. Psychol. 39 (1979) 181-188

ÅSTRAND, N.E. Prediction of sick leave, unemployment, labour turnover and mortality in a Swedish male working population. Malmö, Lund University, Department of Community Health Sciences, 1988. (Acad. Thesis)

BERGERS, G.P.A., F.H.J. MARCELISSEN & Ch.J. DE WOLFF-VOS. Vragenlijst organisatiestress-D. Handleiding. Nijmegen, Stress Groep Nijmegen, Psychologie van Arbeid & Organisatie, 1986. (Intern rapport 86A03)

BLOM, D.H.J. (red.), A.W.K. GAILLARD, M.L.I. POKORNY, C.H.J.M. OPMEER & C.J.E. WIENTJES. Het Stress-onderzoek van NIPG-TNO en IZF-TNO: de Stressomat-methode. Leiden, NIPG-TNO, 1989. X

BONGERS, P.M. & C.R. DE WINTER. Psycho-social factors and musculoskeletal disease: a review of the literature. Leiden, NIPG-TNO, 1991.

BROADBENT, D.E. The clinical impact of job design. Br. J. Clin. Psychol. 24 (1985) 33-34

CREWS, D.J. & D.M. LANDERS. A meta-analytic review of aerobic fitness and reactivity to psychosocial stressors. Med. Sci. Sports Exerc. 19 (1987) 114-120

DIJKSTRA, A., M.P. VAN DER GRINTEN, M.J.Th. SCHLATMANN & C.R. DE WINTER. Functioneren in de arbeidssituatie. Leiden, NIPG-TNO, 1986. (4e dr.)

DIRECTORAAT-GENERAAL VAN DE ARBEID. Onderzoeks- en Beleidsprogramma "Stress in de Arbeidssituatie". Voorburg, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid DGA, 1988.

DIRKEN, J.M., Arbeid en stress, Groningen, Wolters, 1967.

DOORNEN, L.J.P. VAN & E.J.C. DE GEUS. Stress, physical activity and coronary heart disease. Work and Stress, 1992 (submitted)

EKKERS, C.L. & A.F. SANDERS. Stress in de arbeidssituatie. Den Haag, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1987.

GINTER, G., J.G. HOLLANDSWORTH & R.C. INTRIERI. Age differences in cardiovascular reactivity under active coping conditions. Psychophysiology 23 (1986) 228-35

GROSSMAN, P. Respiration, Stress, and Cardiovascular Function. Psychophysiol. 20 (1983) 284-300

GROSSMAN, P. & C.J.E. WIENTJES. Respiratory-cardiac coordination as an index of cardiac functioning. In: J.F. Orlebeke, G. Mulder & J.L.P. van Doornen (eds): *Psychophysiology of cardiovascular control*. New York, Plenum, 1985.

GROSSMAN, P. & C.J.E. WIENTJES. Respiratory sinus arrhythmia and parasympathetic cardiac control: some basic issues concerning quantification, application and implications. In: P. Grossman, K.H. Jansen & D. Vaitl (eds): *Cardio-respiratory and cardiosomatic psychophysiology*. New York, Plenum, 1986.

GROSSMAN, P. & C.J.E. WIENTJES. Psychophysiology of respiratory Disorders. In: Turpin, G. (ed.): *Handbook of clinical psychophysiology*. London, Plenum, 1989.

GRUNDEMANN, R.W.M., NIJBOER, I.D. & A.J.M. SCHELLART. *Arbeidsgebondenheid van WAO-intrede*. Leiden, NIPG-TNO, 1991.

HAHN, M. Job strain and cardiovascular disease: a ten-year prospective study. *Am. J. Epidemiol.* 122 (1985) 532-540

HARBIN, T.J. The relationship between the type A behaviour pattern and physiological responsivity: a quantitative review. *Psychophysiology* 26 (1989) 110-9

HASTRUP, J.L., D.L. KRAEMER, A.P. HOTCHKISS & C.A. JOHNSON. Cardiovascular responsivity to stress: family patterns and the effects of instructions. *Hypertension* 13 (1986) 181-187

HILDEBRANDT, V.H. & M. DOUMES, *Vragenlijst bewegingsapparaat: de validiteit van gerapporteerde romphouding en rugklachten bij vergelijking van beroepsgroepen*. Leiden, NIPG-TNO, 1991.

HOFSTEDE J.W. VAN DER, FRESEN, T., H. MAUSER & S. SIJM. *Physical fitness en fysiologische reactiviteit op standaard taken*. Leiden, NIPG-TNO, 1989. (voorlopig rapport)

HOUTMAN, I.L.D., A. VAN SCHEPPINGEN & J. VAN OOIJEN. *Residu effecten van een werkdag. In voorbereiding*, 1991.

HYNDMAN, B.W., VAN DER HOFSTEDE, J.W., OPMEER, C.H.J.M., KRAMER, F.M. & M.L.I. POKORNY. Protracted recovery to laboratory stressors in the heart-rate-variability spectrum of middle-aged men: indication of a possible trigger for age-related hypertension. *Automedica* 12 (1989) 117-153

JOHANSSON, G. & B. GARDELL. Work-health relations as mediated through stress reactions and job socialization. In: S. Maes, C.D. Spielberger, P. Defares & I. Sarason (eds): *Topics in health psychology*. New York, Wiley, 1988.

KARASEK, R.A. Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly* 24 (1979) 285-308

KARASEK, R.A., BAKER, D., MARXER, F., AHLBOM, A. & T. THEORELL. Job decision latitude, job demands, and cardiovascular disease: a prospective study of swedish men. *Am. J. Public Health* 71 (1981) 694-705

KARASEK, R.A., RUSSELL, R.S. & T. THEORELL. Physiology of stress and regeneration in job related cardiovascular illness. *J. Human Stress* 8 (1982) 29-42

KARASEK, R.A., & T. THEORELL. Healthy work: stress, productivity and the reconstruction of working life. New York, Basic Books, 1990.

KOMPIER, M.A.J. & F.H.G. MARCELISSEN. Handboek Werkstress: systematische aanpak voor de bedrijfspraktijk. Amsterdam, NIA, 1990.

KRANTZ, D.S. & S.B. MANUCK. Measures of acute psychologic reactivity to behavioral stimuli: assessment and critique. In: A.M. Ostfeld, E.D. Eaker et al. (eds): Measuring psychosocial variables in epidemiologic studies of cardiovascular disease. Proceedings of a workshop at Galveston. Washington, US department of health and human services, 1985. (NIH-public. no. 85-2270)

LANDSBERGIS, P.A. Occupational stress among health care workers: a test of the job-demands control model. J. Organizational Behav. 9 (1988) 217-239

LIGHT, K.C. Cardiovascular responses to effortfull active coping: implications for the role of stress in hypertension development. Psychophysiology, 18 (1981) 216-25

MEIJMAN, T.F., A.H.G. DE VRIES-GRIEVER, G. DE VRIES, R. KAMPMAN. The evaluation of the Groningen Sleep Quality Scale: research Report. Groningen, University of Groningen, 1988.

NETTERSTROM, B. & K. Juel. Impact of work-related and psychosocial factors on the development of ischemic heart disease among urban bus drivers in Denmark. Scand. J. Work Environ. Health 14 (1988) 231-238

OPMEER, C.H.J.M., J.W. VAN DER HOFSTEDE, B.W. HYNDMAN, F.M. KRAMER & M.L.I. POKORNY. Vaststelling van vroege gezondheidseffecten van stress en opsporing van risicogroepen met behulp van provocatietests: rapportage over deelproject 1 van de tweede fase van het onderzoek. Leiden, NIPG-TNO, 1987.

OPMEER, C.H.J.M., J.W. VAN DER HOFSTEDE, B.W. HYNDMAN, F.M.KRAMER & M.L.I. POKORNY. Vaststelling van vroege gezondheidseffecten van stress en opsporing van risicogroepen met behulp van provocatietests: rapportage over de tweede fase van het onderzoek. Leiden, NIPG-TNO, 1989.

OPMEER, C.H.J.M., C.J.E. WIENTJES, D.H.J. BLOM, J.W. V.D. HOFSTEDE, B.W. HYNDMAN, P.J.W. BLOEM, M.L.I. POKORNY & A.K.W. GAILLARD. Stress en gezondheid in de werksituatie: een meetinstrument dat gebruik maakt van psychofysiologische methoden. Leiden, NIPG/IZF-TNO, 1990. X

PLOEG VAN DER, K.M., P.B. DEFARES & C.D. SPIELBERGER. Handleiding bij de zelf-beoordelings vragenlijst. Lisse: Swets & Zeitlinger, 1980.

POKORNY, M.L.I., C.H.J.M. OPMEER, J.W. VAN DER HOFSTEDE et al. Vaststelling van vroege gezondheidseffecten van stress en opsporing van risicogroepen met behulp van provocatietests: rapportage over de eerste fase van het project. Leiden, NIPG-TNO, 1986.

POKORNY, M.L.I. (red.). Stress in de Werksituatie - Beleid en Preventie. Verslag van het symposium, gehouden op 14 dec. 1988. Leiden, NIPG-TNO, 1989.

POKORNY, M.L.I., D.H.J. BLOM, C.H.J.M. OPMEER, C.J. MELIS & J.W. VAN DER HOFSTEDE. Physiological reactivity: an indicator of effects of (shift)work on man. Paper presented at the 22nd International Congress of Applied Psychology, Kyoto, Japan, 1990.



- POKORNY, M.L.I., D.H.J. BLOM, C.H.J.M. OPMEER, C.J. MELIS. Het meten van effecten van werk en werkomstandigheden bij buschauffeurs. Leiden, NIPG-TNO, 1991.
- SCHREURS, P.J.G., G. VAN DER WILLIGE, B. TELLEGEN & J.F. BROSSCHOT. De Utrechtse Coping Lijst: UCL: Omgaan met problemen en gebeurtenissen. Handleiding. Lisse, Swets & Zeitlinger, 1988.
- STEPTOE, A. & A. ROSS. Psychophysiological reactivity and the prediction of cardiovascular disorders. *J. Psychosom. Res.* 25 (1981) 23-31
- STONEY, C.M., M.C. DAVIS & K.A. MATTHEWS. Sex differences in physiological responses to stress and in coronary heart disease: a causal link? *Psychophysiology*, 24 (1987) 127-131
- STONEY, C.M., J.F. OMENS, K.A. MATTHEWS, et al. Influences of the normal menstrual cycle on physiological functioning during behavioural stress. *Psychophysiology*, 27 (1990) 125-135
- WIENTJES, C.J.E., P. GROSSMAN & A.W.K. GAILLARD. Ademhaling en stress (deel I). Soesterberg, IZF-TNO, 1986.
- WIENTJES, C.J.E., A.W.K. GAILLARD, P. GROSSMAN & P.B. DEFARES. Ademhaling en stress (deel II). Soesterberg, IZF-TNO, 1987.
- WIENTJES, C.J.E., P. GROSSMAN & M.M. DE WOLF-HOPMAN. Physiologic and psychologic factors in hyperventilation syndrome: possible implications for anxiety and panic disorders. *Psychophysiol.* 24 (1987) 576
- WIENTJES, C.J.E. en A.W.K. GAILLARD. Het meten van stress met de Stressomat: achtergronden en ontwikkeling. *Maandbl. Arbeidsomst.* 64 (1988) 457-460
- WIENTJES, C.J.E., P. GROSSMAN & P. VAN DER MEIJDEN. A computer program for breath-by-breath analysis of cardiorespiratory parameters. Soesterberg, IZF-TNO, 1988.
- WIENTJES, C.J.E. Risicogroepen in de werkende populatie. Symposiumboek "Stress in de arbeidssituatie". Leiden, NIPG-TNO, 1989.
- WIENTJES, C.J.E., G. FRIJSTEIN, G.H. VAN KUILENBURG, C.H.J.M. OPMEER & A.W.K. GAILLARD. Onderzoek met de Stressomat bij automatiseerders van de Rijksbelastingdienst (ademhaling en stress deel IV). Soesterberg, IZF-TNO, 1990.
- WIENTJES, C.J.E., M.M. DE WOLF-HOPMAN & A.W.K. GAILLARD. Ademhaling en stress (deel III). Onderzoek naar de effecten van kortdurende werkbelasting. Soesterberg, IZF-TNO, 1990.
- WILDE, C.J. Neurotische labiliteit gemeten volgens de vragenlijstmethode. Amsterdam, Van Rossum, 1970.

## **BIJLAGEN**

## **BIJLAGE 1: De risicofactoren, met nadere omschrijvingen zijn:**

- tijdsdruk:
  - deadlines
  - haastklussen
  - overwerk
  - werkdruk
  
- autonomie:
  - beslissingsruimte
  - vrijheid van handelen
  - mogelijkheden om planning zelf te bepalen
  - mogelijkheden om zelf prioriteiten te stellen
  
- verantwoordelijkheid:
  - consequenties beslissingen
  - bevoegdheden
  - aansprakelijkheid voor eindproduct
  - eisen aan bekwaamheid
  
- complexiteit:
  - omvang taakstelling
  - doorzichtigheid problematiek
  - voorhanden zijn standaardoplossingen
  - rekening houden met uiteenlopende belangen
  
- accuratesse:
  - vereiste nauwgezetheid
  - nadruk op detailproblemen
  - noodzaak stiptheid
  
- sociale sfeer:
  - onderlinge samenwerking
  - sociale ondersteuning
  - aantal conflicten
  - stijl van leidinggeven
  
- arbeidsomstandigheden
  - werkplek
  - verlichting
  - geluidshinder
  - mogelijkheid goede werkhouding
  - beeldschermproblemen
  
- arbeidsvoorwaarden
  - loopbaanmogelijkheden
  - toekomstperspectief
  - werkgelegenheidsperspectief

## **BIJLAGE 2: Uitkomsten van de beide beoordelingsprocedures volgens de kaartsorteermethode**

Evenals bij het BOA onderzoek zijn de functies waaruit de proefpersonen bij het RABO-bank onderzoek geselecteerd zouden worden door deskundigen binnen het bedrijf beoordeeld op een aantal risicofactoren met betrekking tot stress zoals tijdsdruk, complexiteit van het werk, autonomie, etc. Deze beoordeling met behulp van de kaartsorteermethode heeft twee keer plaats gevonden, namelijk op 19 februari en op 28 mei 1991. De eerste keer hebben hieraan 11 personen deelgenomen en de tweede keer 12 personen (d.w.z. 11 dezelfde personen + één deskundige die de eerste keer niet aanwezig was).

De gemiddelde scores voor de verschillende functies per risicofactor van de eerste beoordeling zijn opgenomen in tabel 8.1a en van de tweede beoordeling in tabel 8.1b. Deze scores zijn als functie-karakteristiek aan het databestand van de proefpersonen toegevoegd.

Per risicofactor werd eerst de overeenstemming tussen de beoordelaars geanalyseerd. De eerste keer varieerden de concordantie-coëfficiënten (Kendall) van .51 tot .81 voor de meeste aspecten en was dus de overeenstemming tussen de beoordelaars goed te noemen. De uitzonderingen waren "sociale sfeer" (.12) en "arbeidsomstandigheden" (.10); op deze aspecten was er geen overeenstemming.

De tweede keer was de overeenstemming tussen de beoordelaars voor alle risicofactoren significant: de concordantie-coëfficiënten varieerden van .19 voor "sociale sfeer" tot .66 voor "complexiteit". De test-hertest betrouwbaarheid van de methode was hoog; voor de meeste aspecten varieerden de Pearson correlatie-coëfficiënten van .86 tot .99. De uitzondering was weer "sociale sfeer" (.19; ns). De betrouwbaarheid van de beoordeling van "arbeidsomstandigheden" (.65) werd voldoende hoog geacht om deze risicofactor bij de analyses te betrekken.

Bovengenoemde resultaten zijn weergegeven in tabel 8.2.

**Tabel 8.1a** Gemiddelde scores bij de eerste beoordelingsprocedure, per risicofactor en per functie.

Functie	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>Risicofactor</b>								
COM	3.09	5.91	6.00	7.00	3.09	4.64	1.00	5.27
ACC	5.27	4.36	1.73	4.18	5.82	6.27	6.18	2.18
TIJD	4.45	6.36	2.73	7.36	4.91	3.00	5.36	1.82
AUT	3.55	5.91	6.64	6.82	3.00	3.64	1.36	5.09
VER	5.45	6.91	4.00	7.91	4.36	3.18	1.09	3.09
SSF	5.55	3.91	4.36	2.82	5.36	4.27	5.00	4.73
ARBO	4.36	4.45	5.36	3.73	5.00	3.45	4.00	5.64
ARBV	3.73	6.91	6.36	5.18	2.45	4.46	1.55	5.45

A = Kredietbeoordelaars, B = Kredietadviseurs, C = Sectormanagers, D = Projectleiders (BBK), E = Binnendienstmedewerkers, F = Medewerkers informatica, G = Sekretariaatsmedewerksters, H = Produktontwikkelaars.

**Tabel 8.1b** Gemiddelde scores bij de tweede beoordelingsprocedure, per risicofactor en per functie.

Functie	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>Risicofactor</b>								
COM	2.83	5.83	5.83	7.00	3.00	5.08	1.08	5.33
ACC	5.25	5.00	1.75	5.67	5.00	5.42	5.08	2.83
TYD	4.33	6.67	3.08	7.08	4.67	3.33	4.58	2.25
AUT	3.92	6.25	5.92	7.17	3.00	3.42	1.42	4.92
VER	5.33	6.58	4.08	7.31	3.92	3.92	1.17	3.33
SSF	5.17	3.25	5.75	4.55	5.50	4.42	2.75	4.50
ABO	4.08	2.67	6.67	2.83	4.50	4.75	4.33	6.17
AVW	4.58	6.00	5.75	5.58	3.33	4.50	1.08	5.17

**Tabel 8.2** Concordantie-coëfficiënten (x100) bij de eerste en tweede beoordelingsprocedure en test-hertestcorrelatie-coëfficiënten (x100).

Risicofactor	Conc.-coëff. 1	Conc.-coëff. 2	Test-hertest-correlatie
COMplexiteit	65	66	99
ACCuratesse	51	33	86
TIJDadruk	60	47	98
AUTonomie	62	61	98
VERantw.heid	81	63	99
SOCiale sfeer	13 (ns)	19	19 (ns)
ARBEidsOmst.	10 (ns)	33	65
ARBEidsVoorw.	58	44	93

**BIJLAGE 3: Gegevens over het ziekteverzuim en resultaten met betrekking tot de algemene achtergrondgegevens**

**Tabel 8.3a** Ziekteverzuimgegevens bij de onderzoeksgroepen over 1990, het jaar voorafgaande aan het onderzoeksjaar. Ter vergelijking worden de gegevens bij de totale Produktgroep Bedrijfsfinancieringen (PBF) en de NIPG-gegevens over grote groepen werknemers gepresenteerd.

Verzuimcijfers mannen 1990				
	Verz%	Freq	Verzduur	n
"Active Job" (AJ)	1,4	0,6	10,0	25
"Low Strain" (LS)	2,4	1,5	5,7	18
Totaal (proefpers.)	1,8	1,0	7,1	43
PBF-totaal	1,4	0,9	5,6	213
NIPG-adm. bedr.	5,3	1,8	10,6	11426

Verz% : Gemiddeld aantal verzuimde kalenderdagen per 100 kalenderdagen  
 Freq : Meldingsfrequentie: gemiddeld aantal verzuimmeldingen per werknemer  
 Verzduur : Schatting gemiddelde verzuimduur in kalenderdagen per verzuimgeval  
 n : Gemiddelde personeelssterkte

**Tabel 8.3b** Ziekteverzuimgegevens bij de onderzoeksgroepen over de 1e helft van het onderzoeksjaar 1991. Ter vergelijking worden de NIPG-gegevens over de 1e helft van 1991 over grote groepen werknemers gepresenteerd.

Verzuimcijfers mannen 1991				
	Verz%	Freq	Verzduur	n
"Active Job" (AJ)	1,8	0,5	6,0	25
"Low Strain" (LS)	1,5	0,7	4,1	18
Totaal (proefpers.)	1,7	0,6	5,1	43
NIPG-adm. bedr.	5,4	0,9	10,8	11426

Verz% : Gemiddeld aantal verzuimde kalenderdagen per 100 kalenderdagen  
 Freq : Meldingsfrequentie: gemiddeld aantal verzuimmeldingen per werknemer  
 Verzduur : Schatting gemiddelde verzuimduur in kalenderdagen per verzuimgeval  
 n : Gemiddelde personeelssterkte

**Tabel 8.4** Algemene gegevens (gemiddelde en standaarddeviatie) van de personen in de "Low Strain" (LS) en "Active Job" (AJ) groep.

	LS		AJ		verschil #
	gem.	sd	gem.	sd	
leeftijd	37.6	4.5	38.5	5.1	ns
salarisschaal	8.5	1.2	9.0	0.5	ns
jaren huidige functie	2.7	2.2	4.2	3.3	ns
koppen koffie per week	43.4	17.2	33.7	19.6	ns
lich. activiteiten per maand	3.2	1.1	1.7	2.6	ns
scholing (perc. hoger onderwijs)	79%		88%		ns (C)
leidinggevend (perc. ja)	32%		28%		ns (C)
roken (perc. ja)	37%		24%		ns (C)

# : resultaten van de toetsen op de verschillen tussen beide groepen

C : chi-kwadraat toets

**BIJLAGE 4: Resultaten met betrekking tot de vragenlijstgegevens over persoonlijkheid, werk en gezondheid**

**Tabel 8.5** Gemiddelde scores (standaarddeviatie tussen haakjes) op de subschalen van de persoonlijkheids vragenlijsten voor de "Low Strain" (LS) en de "Active Job" (AJ) groep. Als norm is het gemiddelde en (indien bekend) de standaard deviatie gegeven.

	NORM \$		LS		LS \$	AJ		AJ \$	verschil #
	Gem.	sd	Gem.	sd		Gem.	sd		
<b>JAS</b>	11,9	(5,2)	14,3	(4,2)	*	11,3	(4,5)	ns	*
<b>ABV</b>									
- Neuroticisme	43		42,8	(22,4)	ns	31,6	(19,9)	**	ns
- Extraversie	53		60,7	(11,2)	**	59,6	(17,2)	ns	ns
<b>ZBV</b>									
- Angstdispositie	37		33,5	(7,5)	ns	28,4	(5,8)	***	*

\$ : Vergelijkingswaarden van de auteurs (zie § 5.2.4)  
 # : P-waarden van toetsen op de verschillen tussen de groepen:  
 \* : p< 0.05  
 \*\* : p< 0.01  
 \*\*\* : p< 0.001

**Tabel 8.6** Gemiddelde scores op de subschalen van de werkvragenlijsten, voor de "Low Strain" (LS) en de "Active Job" (AJ) groep (sd tussen haakjes).

	NORM \$		LS		LS \$	AJ		AJ \$	verschil #
	Gem.	sd	Gem.	sd		Gem.	sd		
<b>VOS-D</b>									
Overbelasting	3.05	(0.44)	3.1	(0.5)	ns	3.2	(0.3)	*	ns
Gebrek aan:									
- ondersteuning chef	1.77	(0.54)	2.0	(0.6)	ns	1.5	(0.3)	***	**
- ondersteuning collega's	1.70	(0.40)	1.7	(0.4)	ns	1.5	(0.3)	**	*
- arbeidssatisfactie	1.54	(0.70)	1.9	(0.7)	*	1.5	(0.4)	ns	*
<b>VAG</b>									
Klachten over:									
- Taakhoud	5.99	(1.20)	5.2	(0.4)	***	5.1	(0.3)	***	ns
- Organisatie werk	6.75	(1.45)	7.2	(1.2)	ns	5.9	(1.0)	***	**
- Fysiek omstandigheden	7.63	(1.59)	6.8	(1.3)	**	6.3	(0.6)	***	ns
- Leiding en collega's	6.49	(1.62)	6.2	(1.4)	ns	5.2	(0.6)	***	*
- Inspanning	7.87	(1.67)	8.5	(1.6)	ns	8.6	(1.2)	**	ns
- Invloed werk op privéleven	1.23	(0.42)	1.3	(0.5)	ns	1.2	(0.4)	ns	ns
- Waardering en toekomstperspectief	4.28	(1.15)	3.5	(0.8)	***	3.4	(0.6)	***	ns
- Algemeen oordeel	1.80	(0.77)	1.6	(0.8)	ns	1.2	(0.4)	***	*

\$ : vergelijkingsgegevens voor de VAG uit het NIPG-bestand met werknemers niet werkzaam in de produktie en voor de VOS-D met hoger en middelbaar personeel.  
 # : p-waarden van toetsen op de verschillen tussen de groepen:  
 \* : p< 0.05  
 \*\* : p< 0.01  
 \*\*\* : p< 0.001



**Tabel 8.7** Gemiddelde scores (standaarddeviatie tussen haakjes) op de gezondheidsvragenlijsten en hun subschalen voor de "Low Strain" (LS) en de "Active Job" (AJ) groep. Als norm is het gemiddelde gegeven of de range van normale waarden.

	NORM \$ gem. sd	LS gem. sd	LS \$	AJ gem. sd	AJ \$	verschil #
<b>VAG</b>						
Klachten over:						
gezondheid	6.34 (1.58)	6.2 (1.1)	ns	5.7 (1.1)	**	ns
Ziektegedrag	5.41 (1.30)	5.2 (1.3)	ns	5.0 (1.1)	*	ns
<b>Houding en beweging</b>						
Klachten over:						
nek en schouder	25-68	42 (5)	ns	16 (4)	ns	ns
lage rug	41-53	37 (5)	ns	44 (5)	ns	ns
<b>Klachten over gezondheid (VOEG)</b>						
Psychosomatische klachten	2.0 (2.7)	4.0 (3.8)	*	1.4 (2.3)	ns	*
Slaapkwaliteit (GSKS)	46.4 (7.7)	46.2 (6.9)	ns	43.0 (6.1)	ns	ns
	0-3	2.0 (2.3)		0.8 (1.5)		ns

\$ : vergelijkingsgegevens voor de VAG uit het NIPG-bestand met werknemers niet werkzaam in de produktie, voor de VOEG met nederlandse werknemers in administratieve functies en voor de PSK met mannelijke werknemers niet werkzaam in ploegendienst.

# : p-waarden van toetsen op de verschillen tussen de groepen:

\* : p < 0.05

\*\* : p < 0.01

**Reprografie NIPG-TNO**  
**Projectnummer: 5164**