

# Het meten van mentale fitheid, vermoeidheid en motivatie

Jan Schellekens

Sociale Geneeskunde UMCG  
&  
Experimentele en Arbeidspsychologie RUG

# Jan Schellekens e.a.

- T.F.Meijman
- L.Mulder
- G.Mulder
- E.Hanson
- H.Veldman
- promovendi en stagiaires psychologie en Bewegingswetenschappen in hun laatste doctoraal of master-jaar

# Werkdruk

<b>Werkdruk in</b>	<b>Nederland</b>	<b>Omringende landen*</b>
<b>1975</b>	35%	
<b>1991</b>	47%	36%
<b>1995</b>	58%	42%
<b>1998</b>	64%	46%

\* Belgie, Duitsland, Luxemburg, UK

TNO, 1999

# (HER)ONTWERPDOMEINEN (CAMPION, 2000)

- ***Mechanistisch domein:***
  - Doel: efficiency, flexibiliteit, arbeidskosten-reductie
  
- ***Perceptueel-motorisch domein:***
  - Doel: reductie menselijke fouten en productieverlies t.g.v. menselijke beperkingen
  
- ***Biologisch domein:***
  - Doel: voorkomen van fysieke stress + ziekte, verhogen fysiek comfort (klachten bewegingsapparaat, cardiovasculair systeem, zenuwstelsel)
  
- ***Motivationale domein:***
  - Doel: verhogen motivatie en betrokkenheid bij organisatiedoelen

# Burnout

- Uitputting
- distantie tot werk
- gevoelens van incompetentie

(Maslach & Schaufeli, 2001)

- Hoe fit is de (werkende) mens?

# Fitheid

**the ability to carry out daily tasks  
with vigor and alertness,  
without undue fatigue and  
with ample energy**

- to enjoy leisure time pursuits and**
- to meet unforeseen emergencies**

(President's Council on Physical Fitness and Sports, in Hanson & Elgersma, 1992)

# Effecten workload en stress

(Hockey, 2002)

- Performance decrements  
speed-accuracy trade-off; quantity-quality
- Compensatory costs  
Investment of extra effort
- **Strategic adjustments**  
**Low effort, more 'risky' strategies**
- Fatigue after-effects  
Postponement of effects until a later more suitable time



# Taakbelasting en inspanning

## ➤ Prestatie:

- kwantiteit (snelheid, hoeveelheid)
- kwaliteit (fouten, afbreuk)

## ➤ Inspanning

- Taak gerelateerde inspanning
- Compensatoire/ toestand gerelateerde inspanning
- ➔ Inspanning gerelateerd aan aandacht (controlled processing)

# Inspanning bij (mentale) taakbelasting

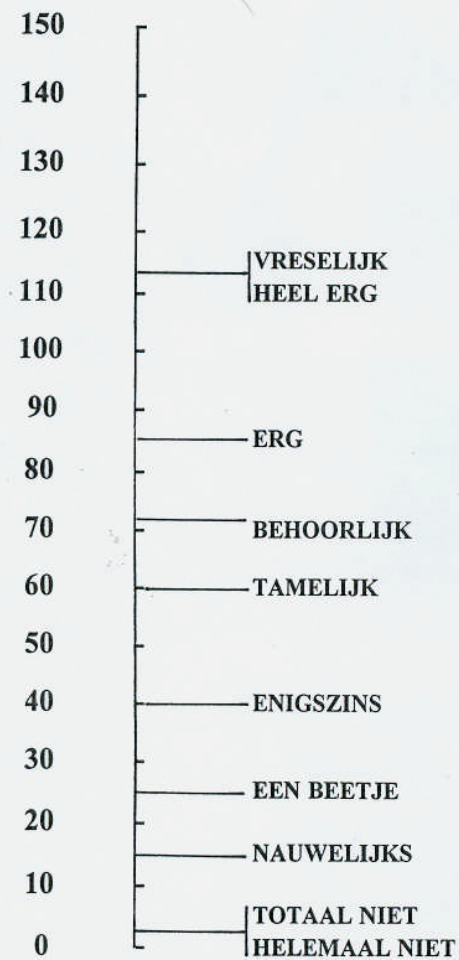
Via self-report

- Borgschaal
- Herstelbehoefteschaal

# Borgschaal

## INSPANNINGSSCHAAL

Wilt u door middel van een kruisje bij onderstaande lijn aangeven hoeveel INSPANNING het u heeft gekost om de afgelopen taak uit te voeren.



# Herstelbehoefteschaal

(11 items)

- Aan het einde van een dag ben ik echt op.
- Na het avondeten voel ik me meestal nog fit.
- Als ik thuis kom moeten ze me even met rust laten.
- Het komt vaak voor dat ik na een dag met bezigheden door vermoeidheid tot niets meer in staat ben.

# Inspanning bij (mentale) taakbelasting

## Inspanning: fysiologisch

- Hersenactiviteit (EEG, ERP, etc.; fMRI; PET)
- Pupildilatatie (pupillometrie)
- Huidweerstand (GSR)
- Spieractiviteit (EMG)
- Cardiovasculaire activiteit
- Hormoonactiviteit (adrenaline, noradrenaline, cortisol)

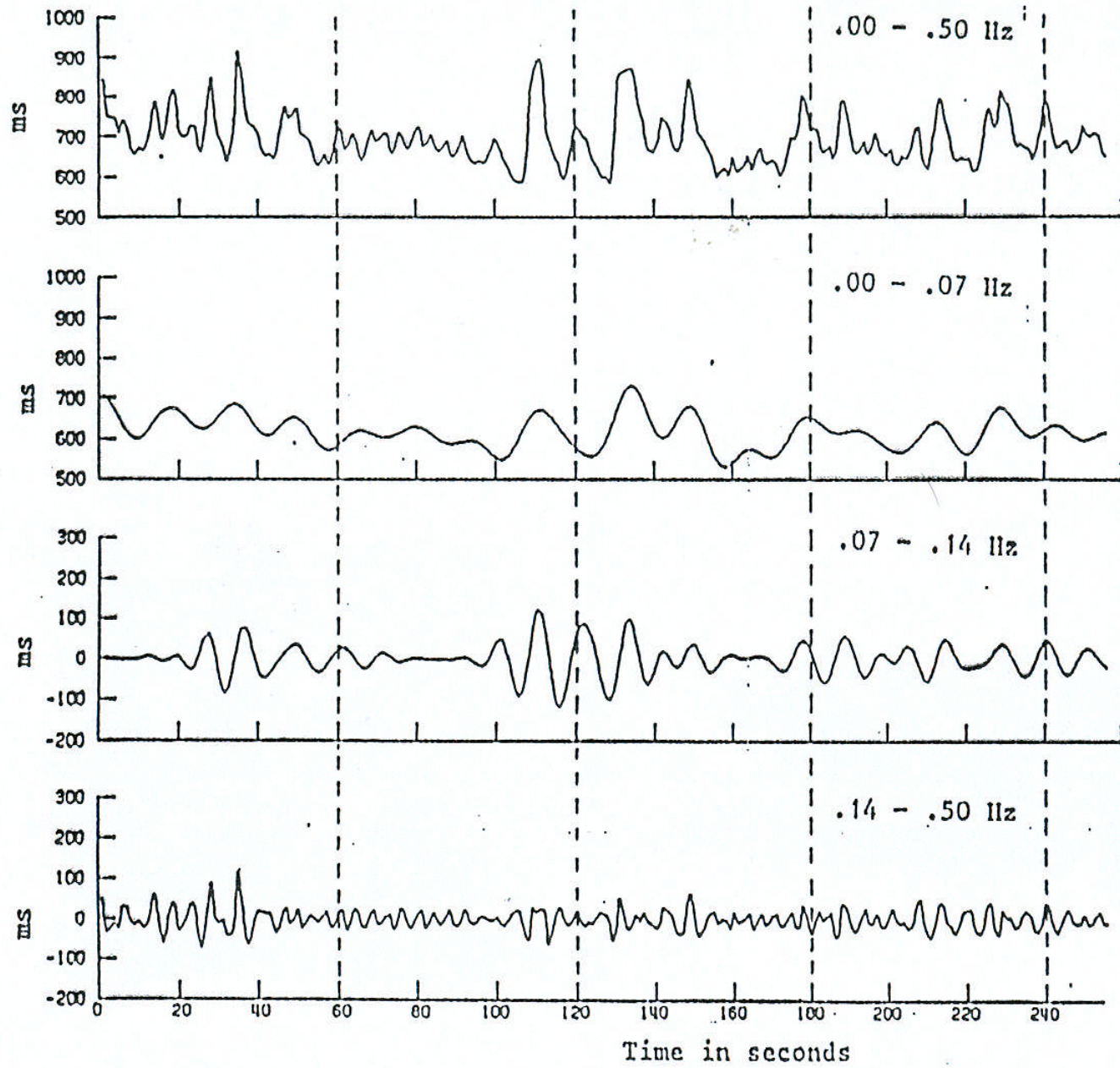
# Taakbelasting en inspanning

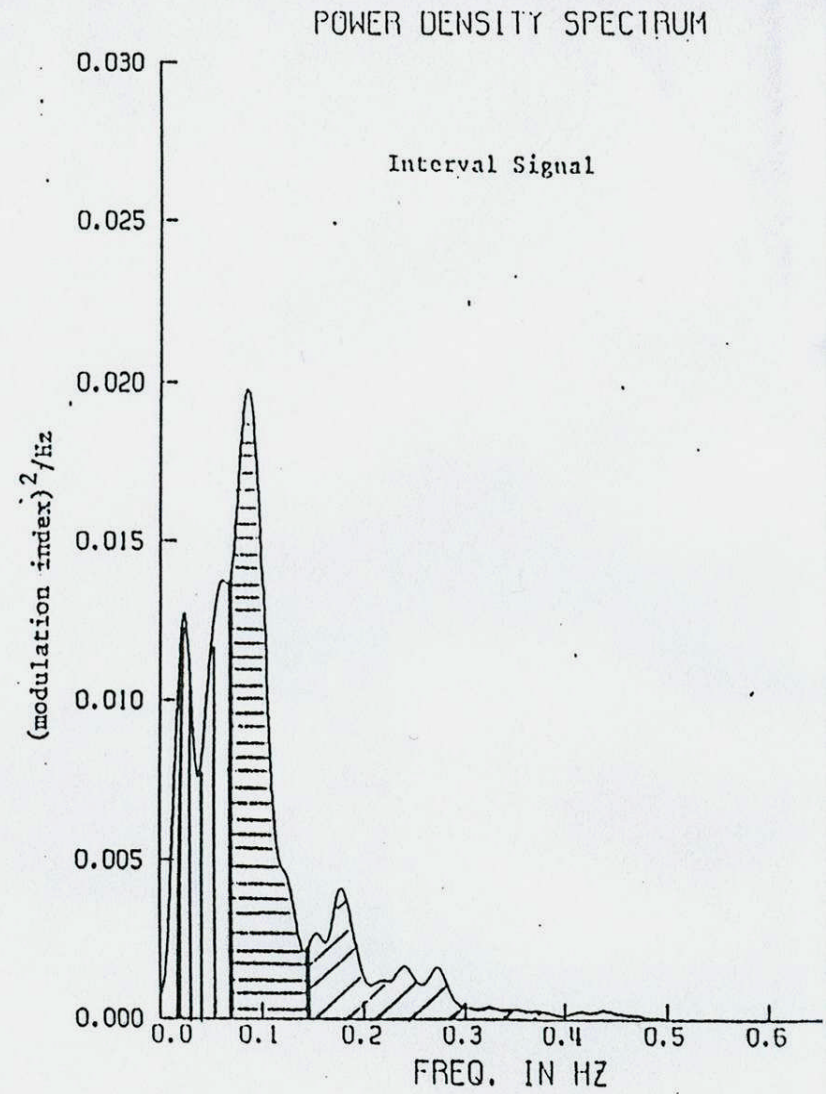
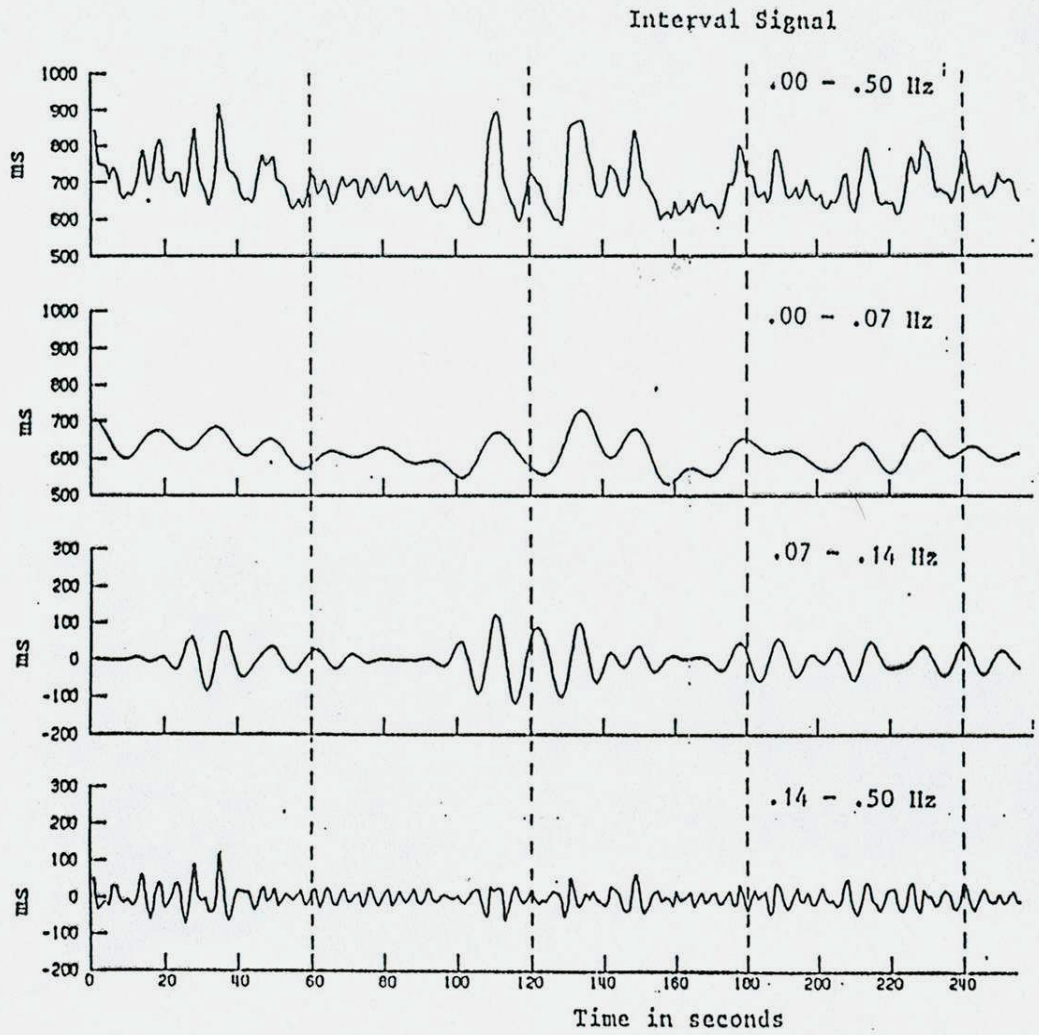
- *inspanning*: cardiovasculair  
(korte termijn bloeddrukregulatie)

## Defence reaction

- toename bloeddruk
- toename hartslagfrequentie
- afname hartslagvariabiliteit

Interval Signal



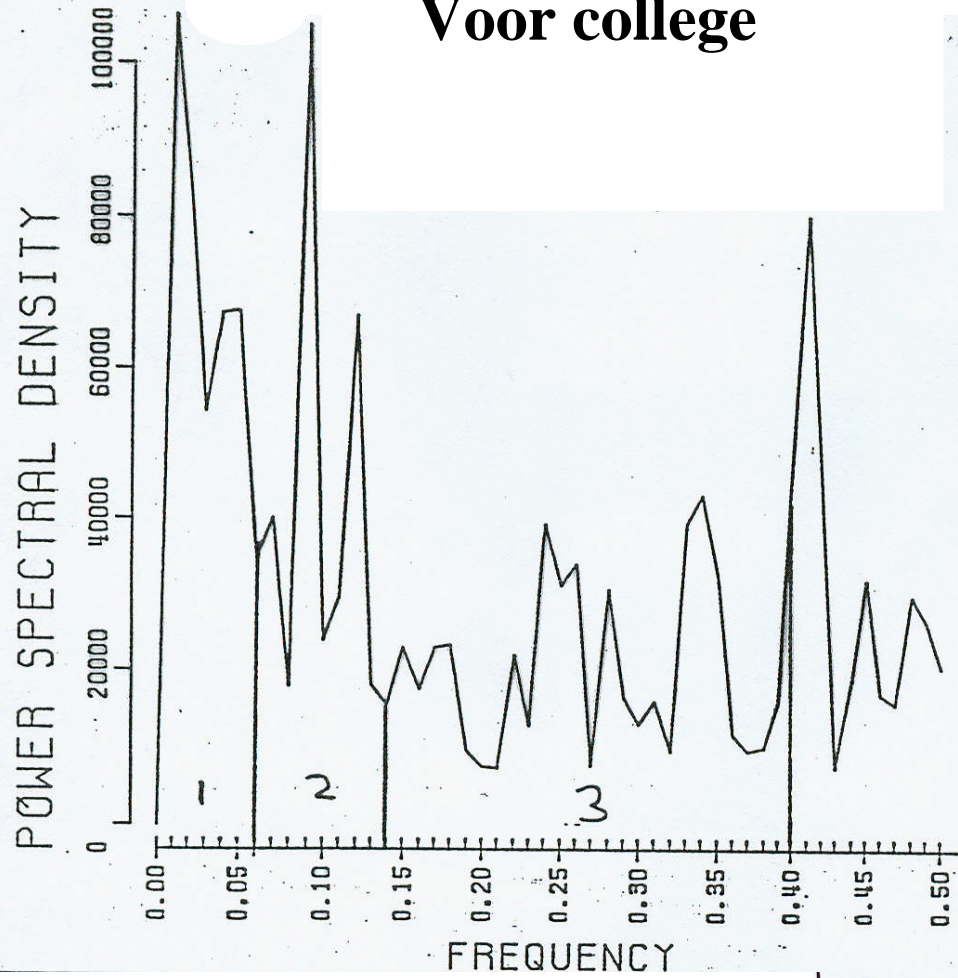




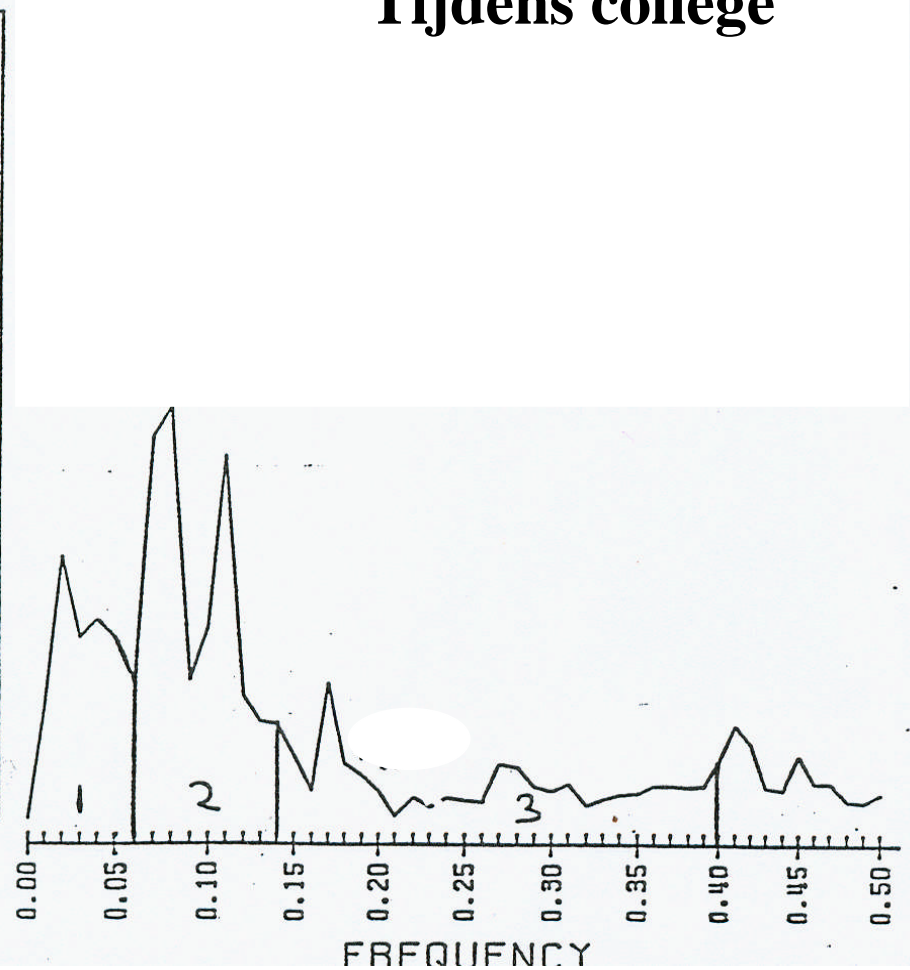
# Hartslagvariabiliteit

- ***Lage frequentieband (0.01-0.06 Hz)***  
invloed van trage processen (stofwisseling, temperatuur)
- ***Midden frequentieband (0.07-0.14 Hz)= 0.10 Hz***  
Vasomotorische invloeden (korte termijn variaties in bloeddruk)
- ***Hoge frequentieband (0.15-0.40 Hz)***  
Invloed van ademhalingsritme (Respiratoire sinusaritmie)

**Voor college**



**Tijdens college**



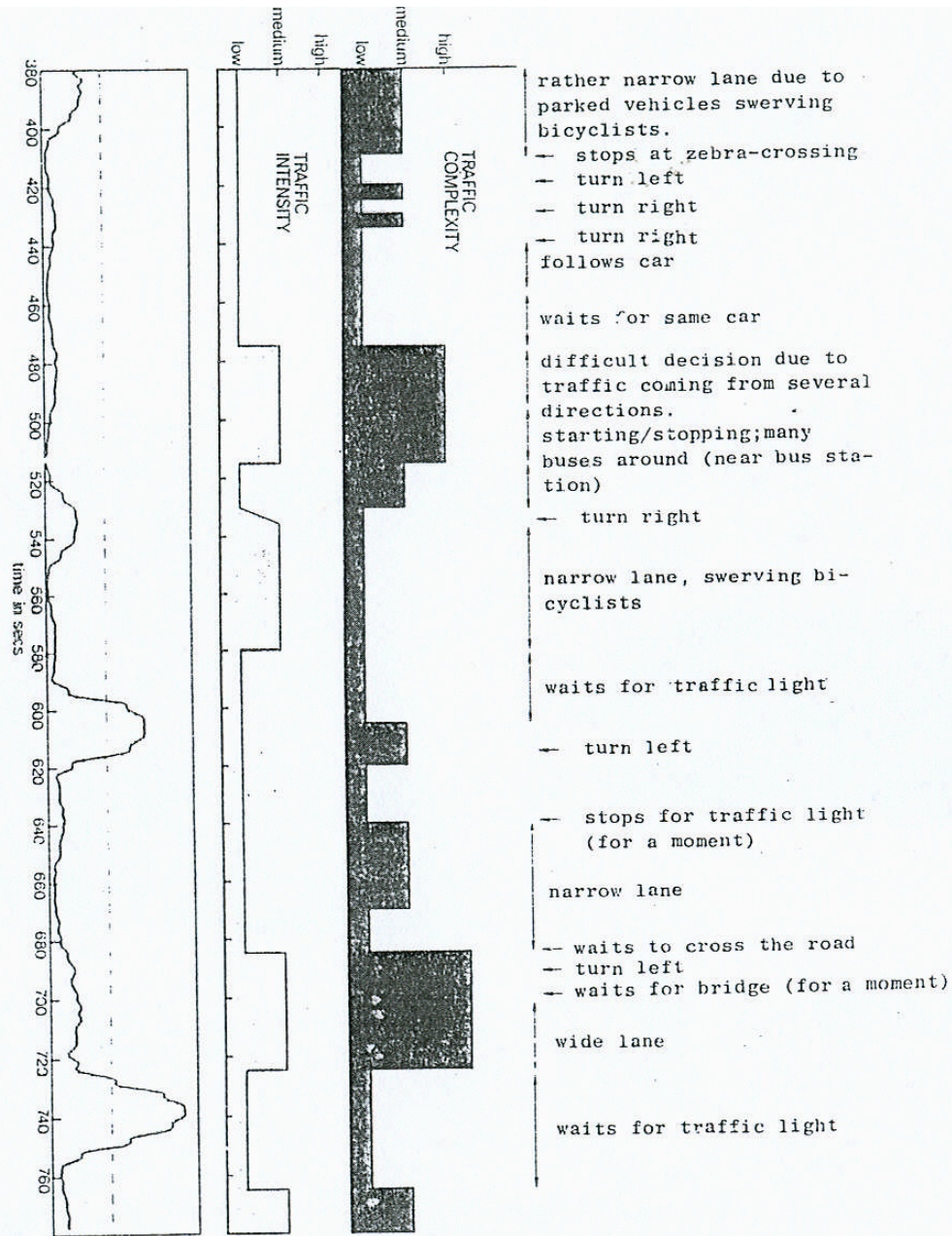


Fig. 11.6. Amplitude of the 0.10 Hz component during car driving in a city. Judgments of traffic complexity and intensity were independently made by C. Wildervanck.

# GEHEUGENZOEKTAAK

DKJM

FMP



MEMORY-  
SET

ATTENTIE-  
STIP

DISPLAY-  
SET

ATTENTIE-  
STIP

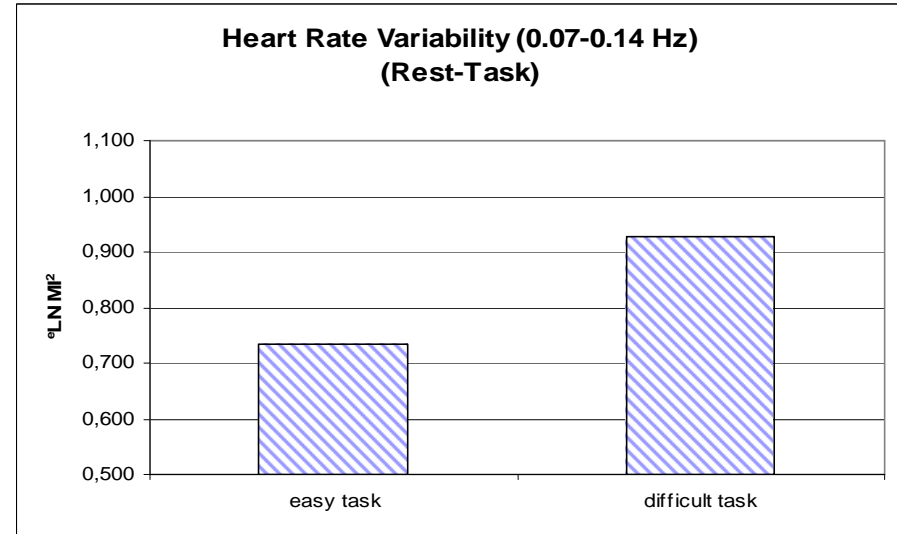
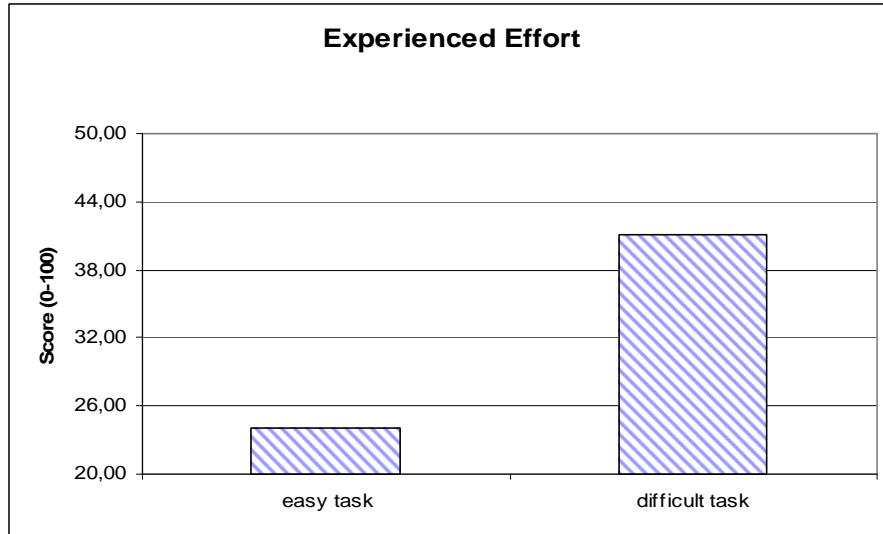
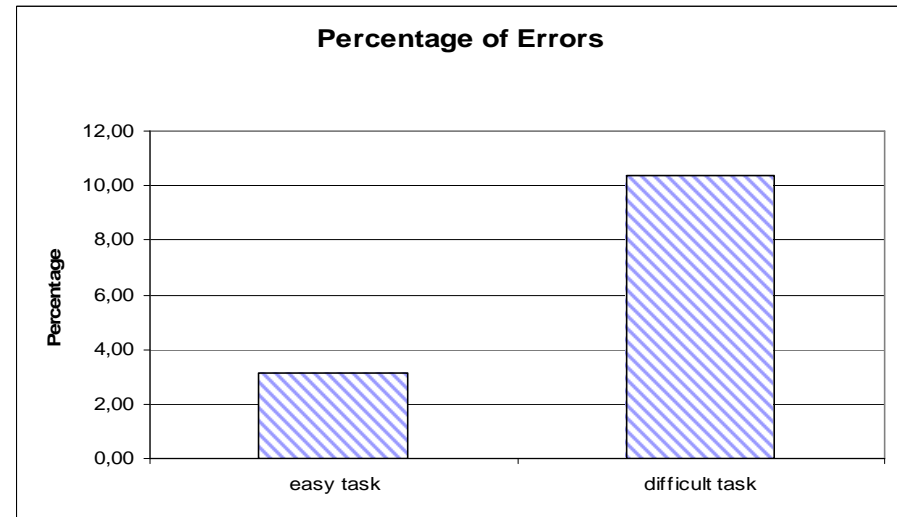
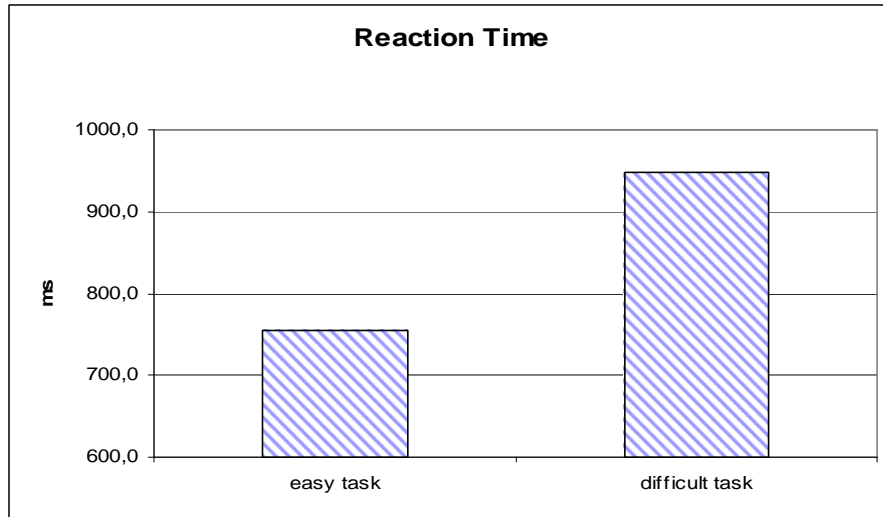
1000 ms

700 ms

900 ms

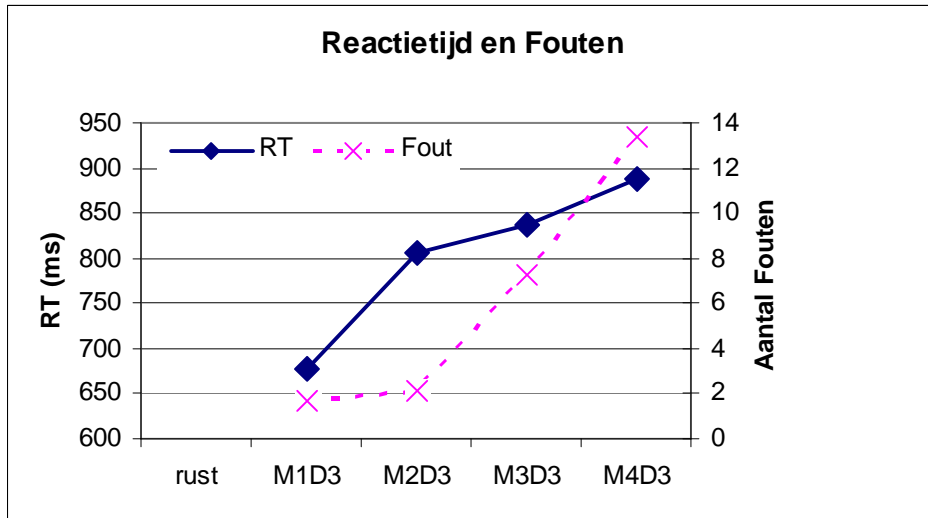
100 ms

# Geheugenzoektaak

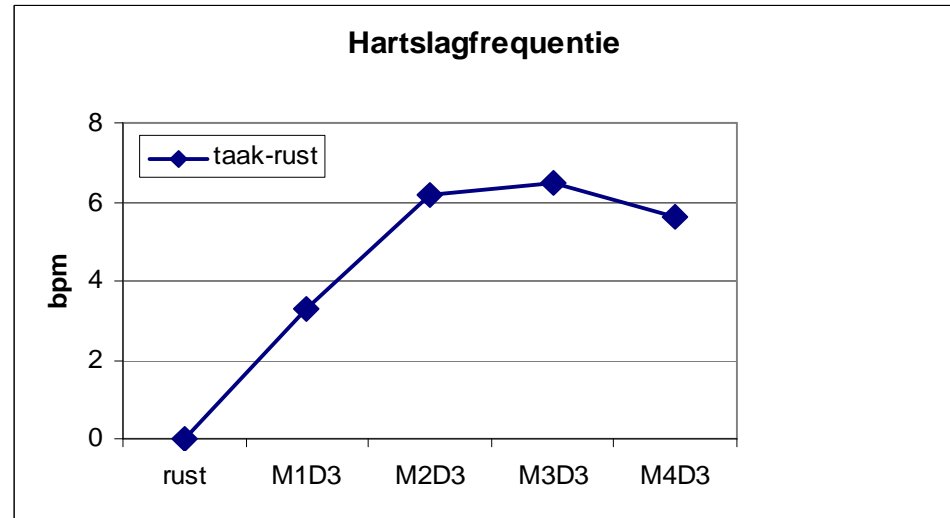


easy= M1D3; diff= M3D3

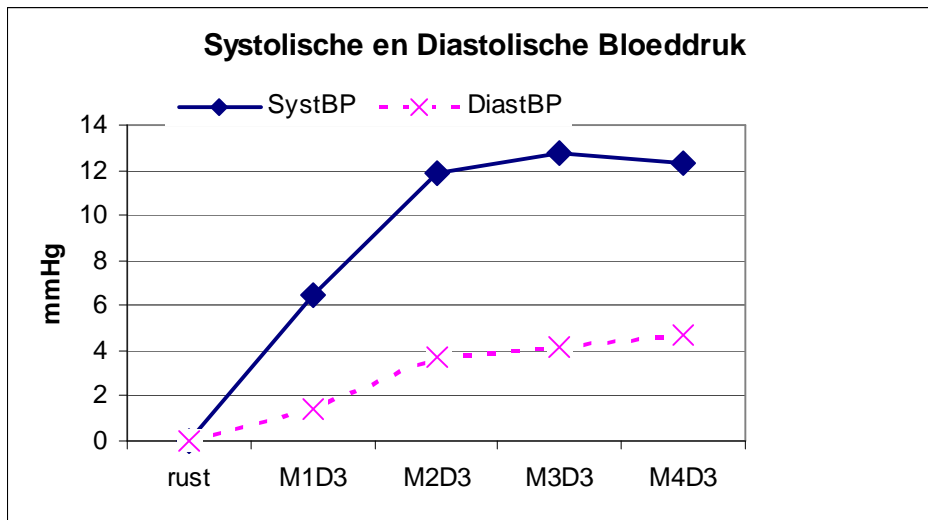
# Belasting door Geheugenzoektaak



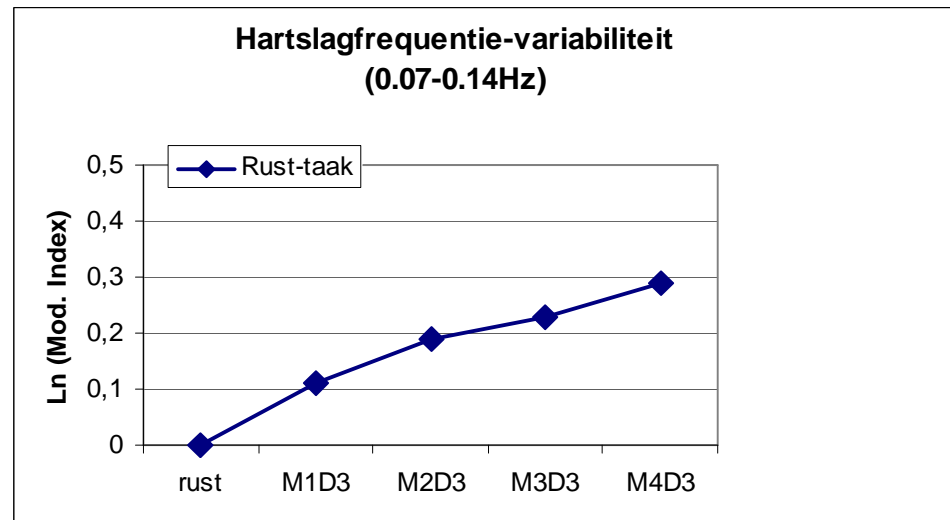
P < 0.01



P < 0.01



P < 0.01



P < 0.01

# Strooptaak

Interferentie kleur en betekenis woord

Ja

Rood

Groen

Blauw

Geel

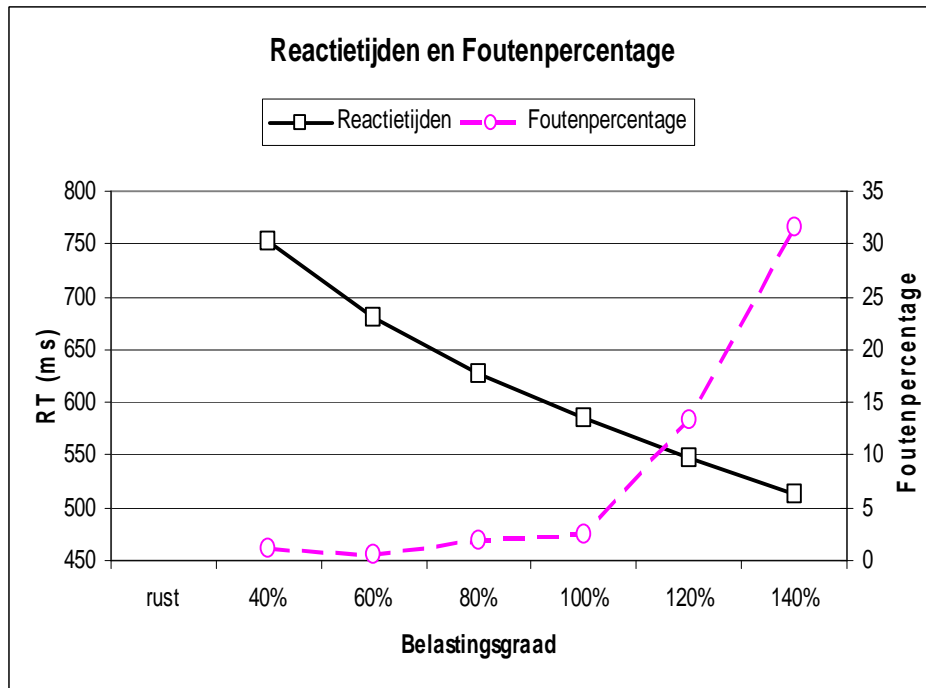
Nee

Rood

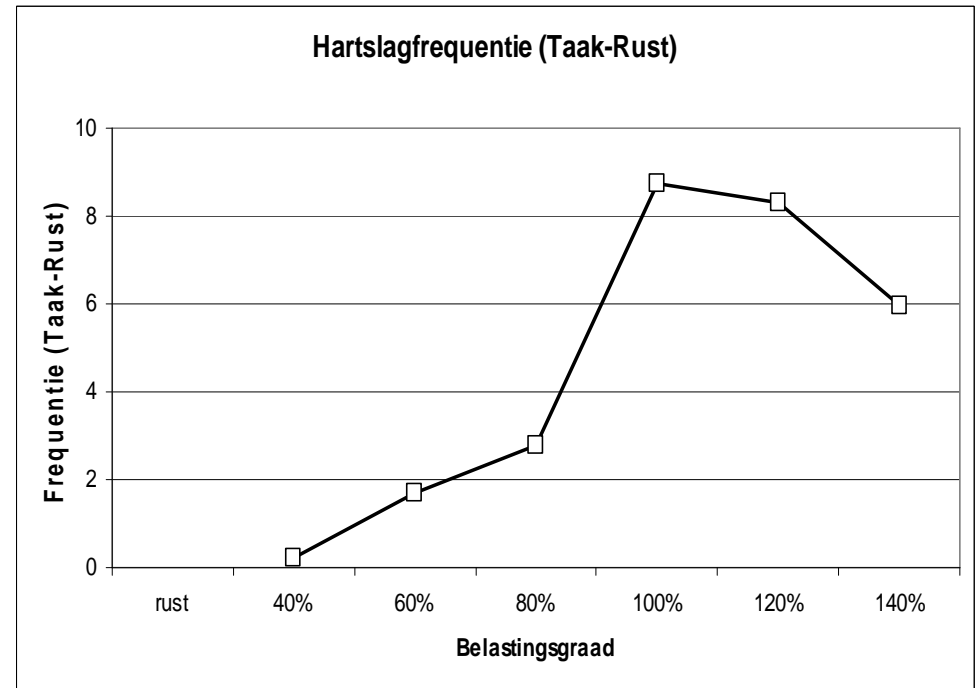
Groen

Blauw

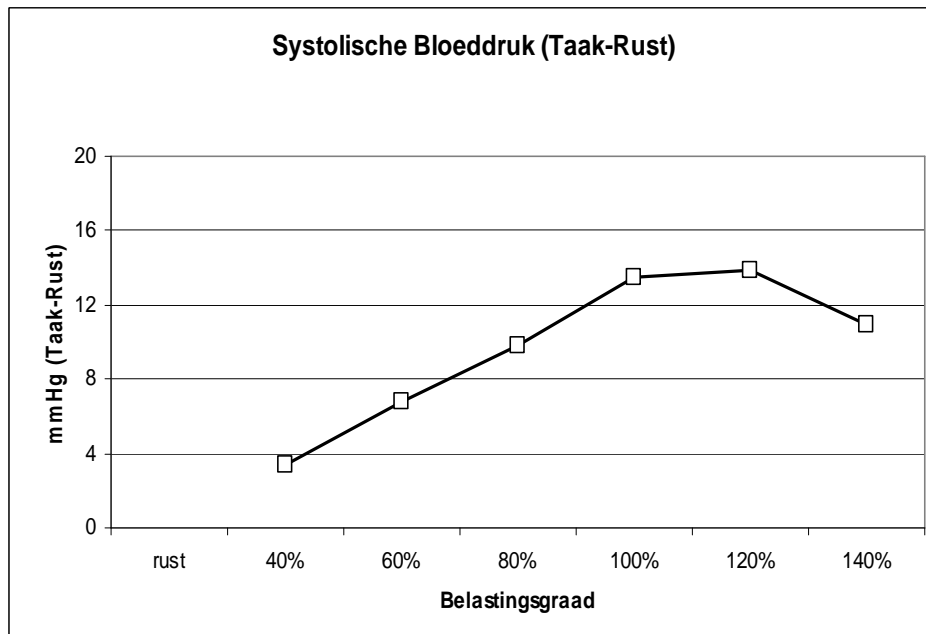
Geel



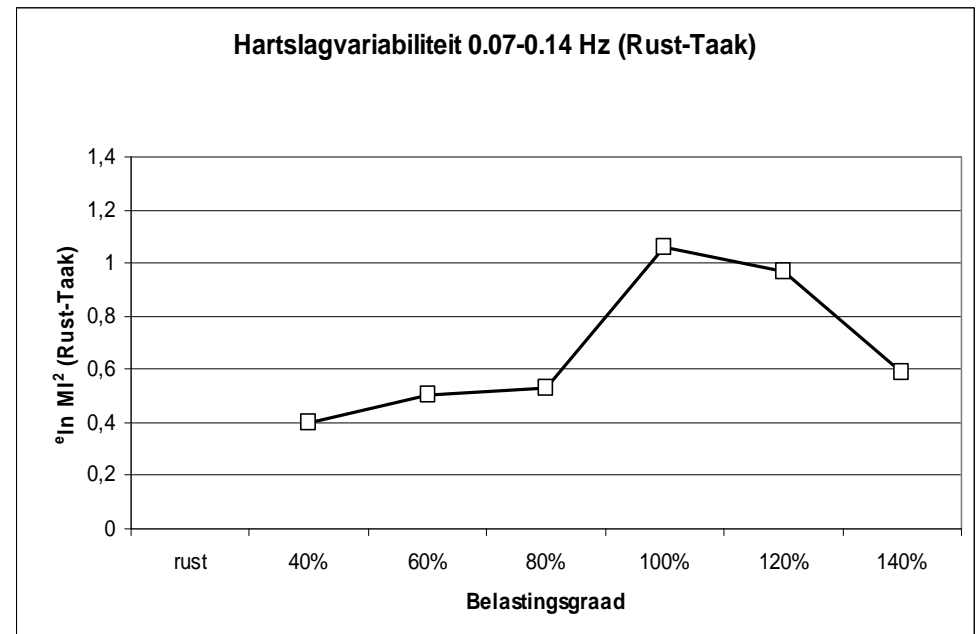
belastingsniveau  $P < 0.001$



belastingsniveau  $P < 0.001$

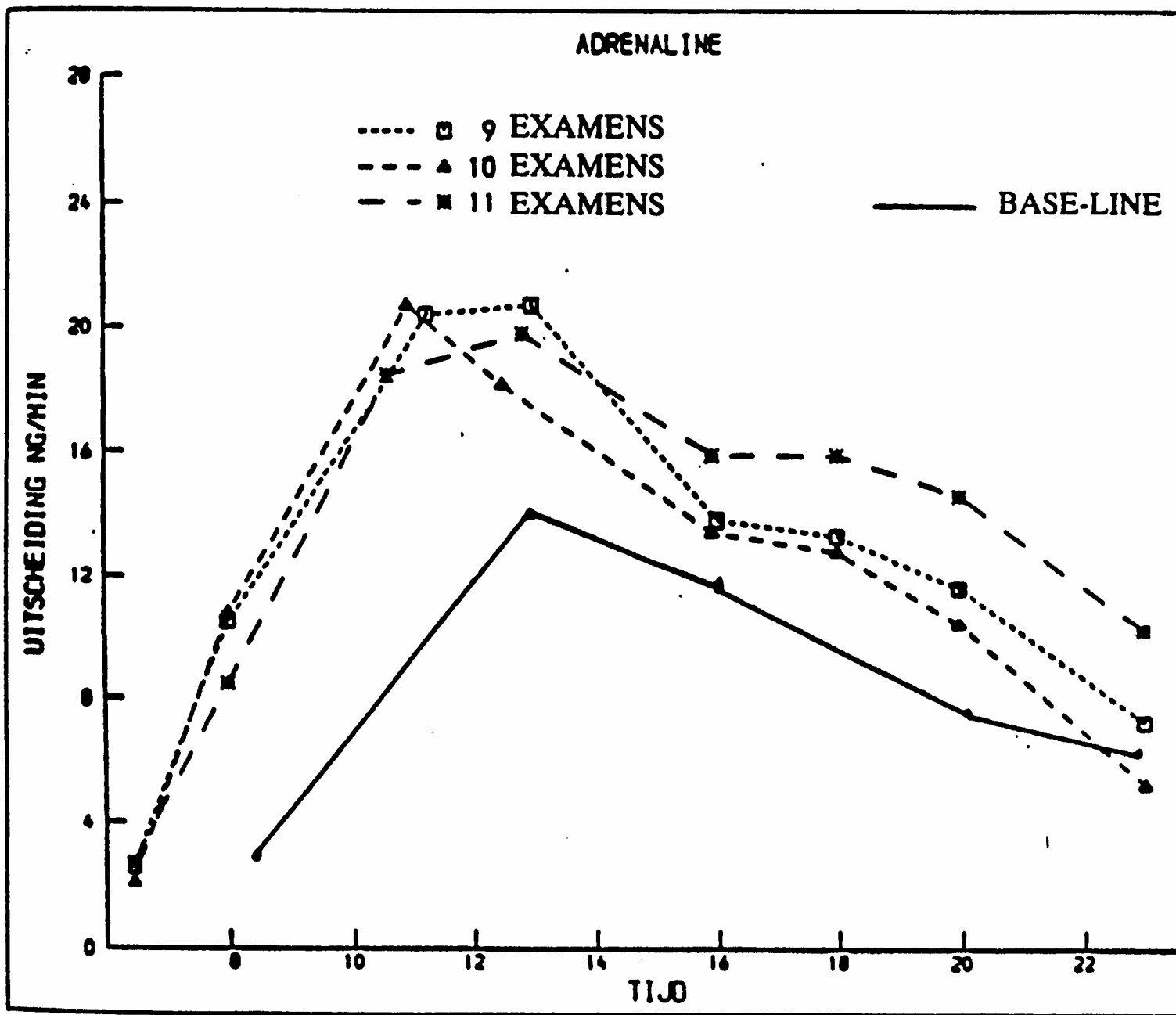


belastingsniveau  $P < 0.001$



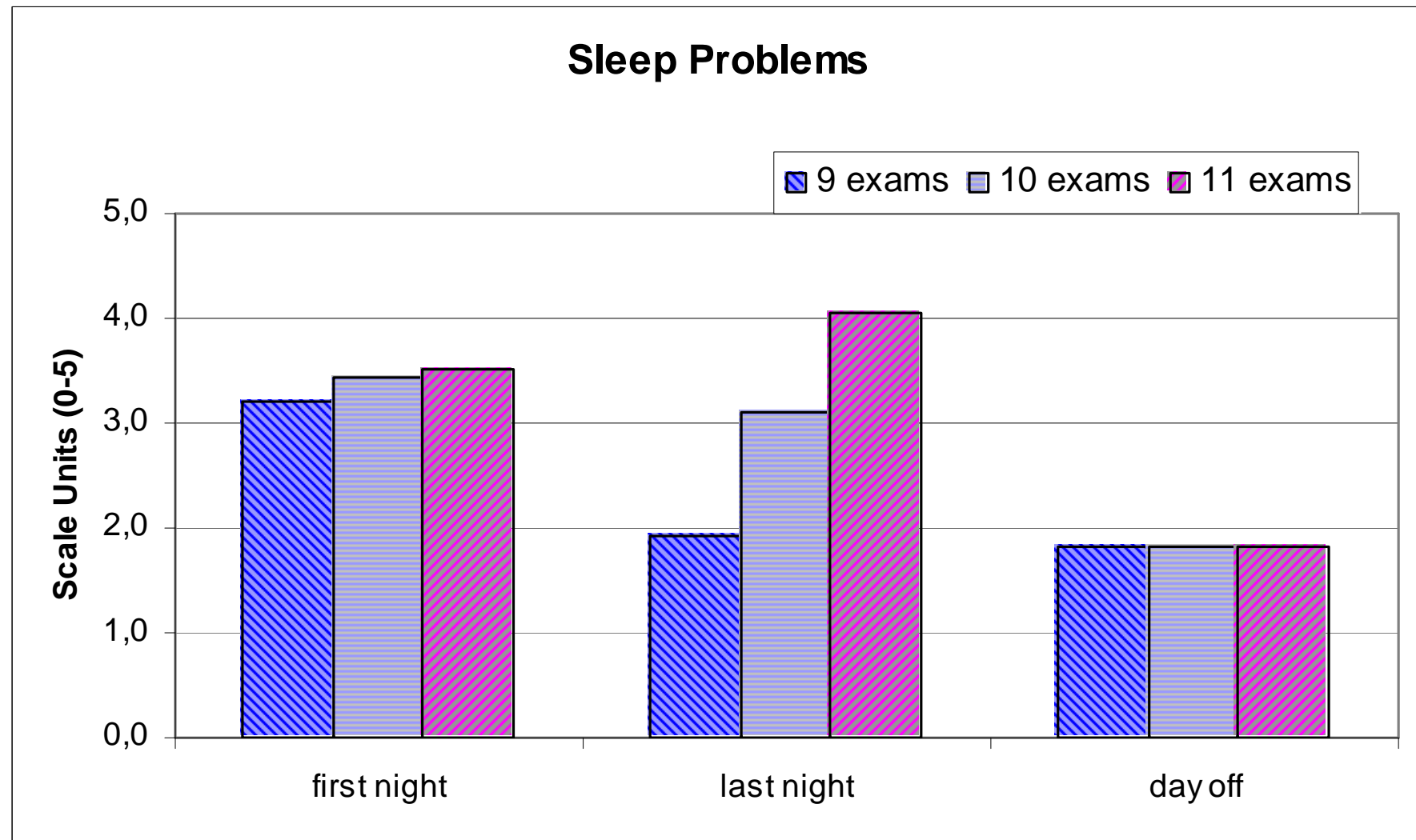
belastingsniveau  $P < 0.001$

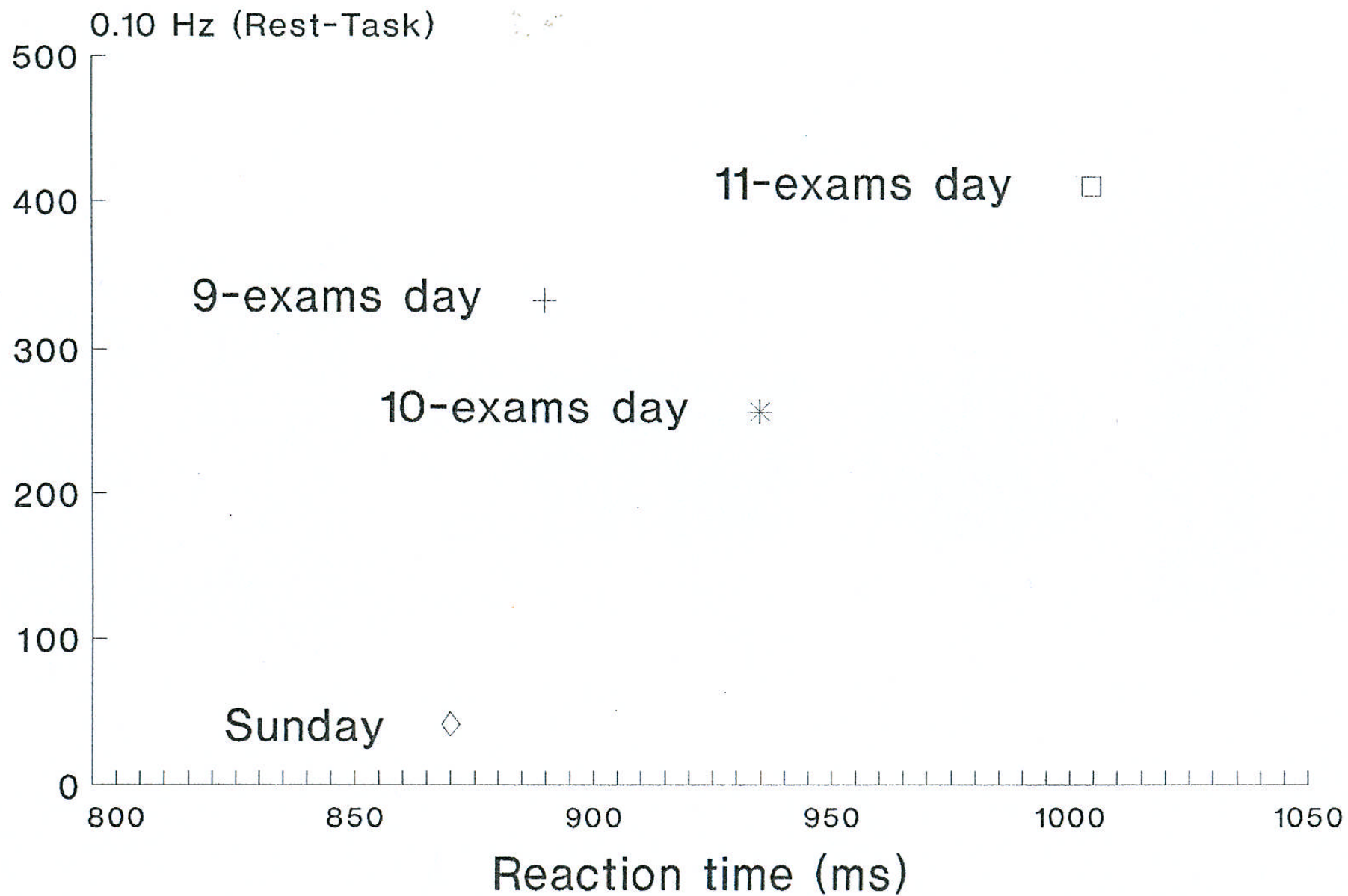




Uitscheidingsniveaus van adrenaline (in urine; nanogram per minuut)

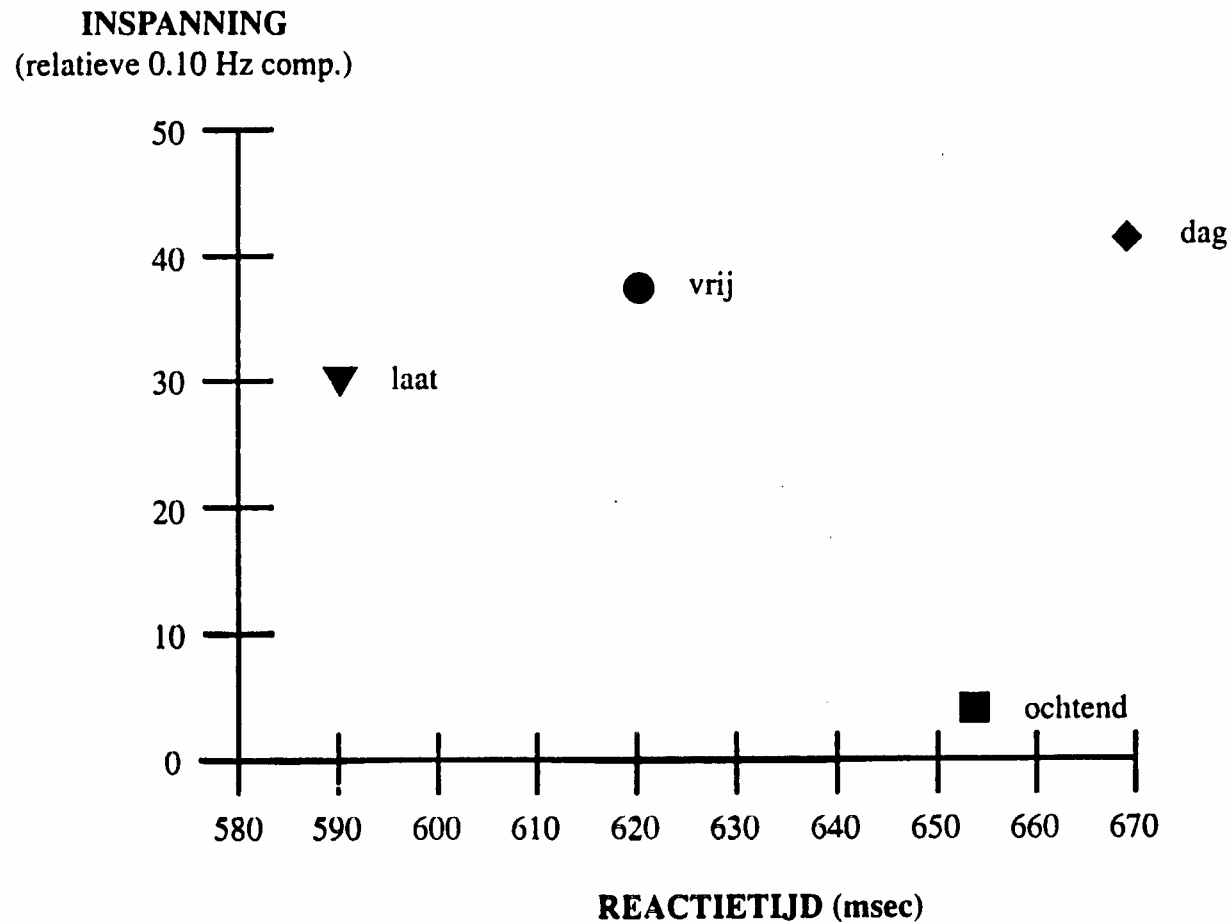
# Rijexaminatoren: Slaapklachten en taakbelasting





# Gebruik Probe-taak

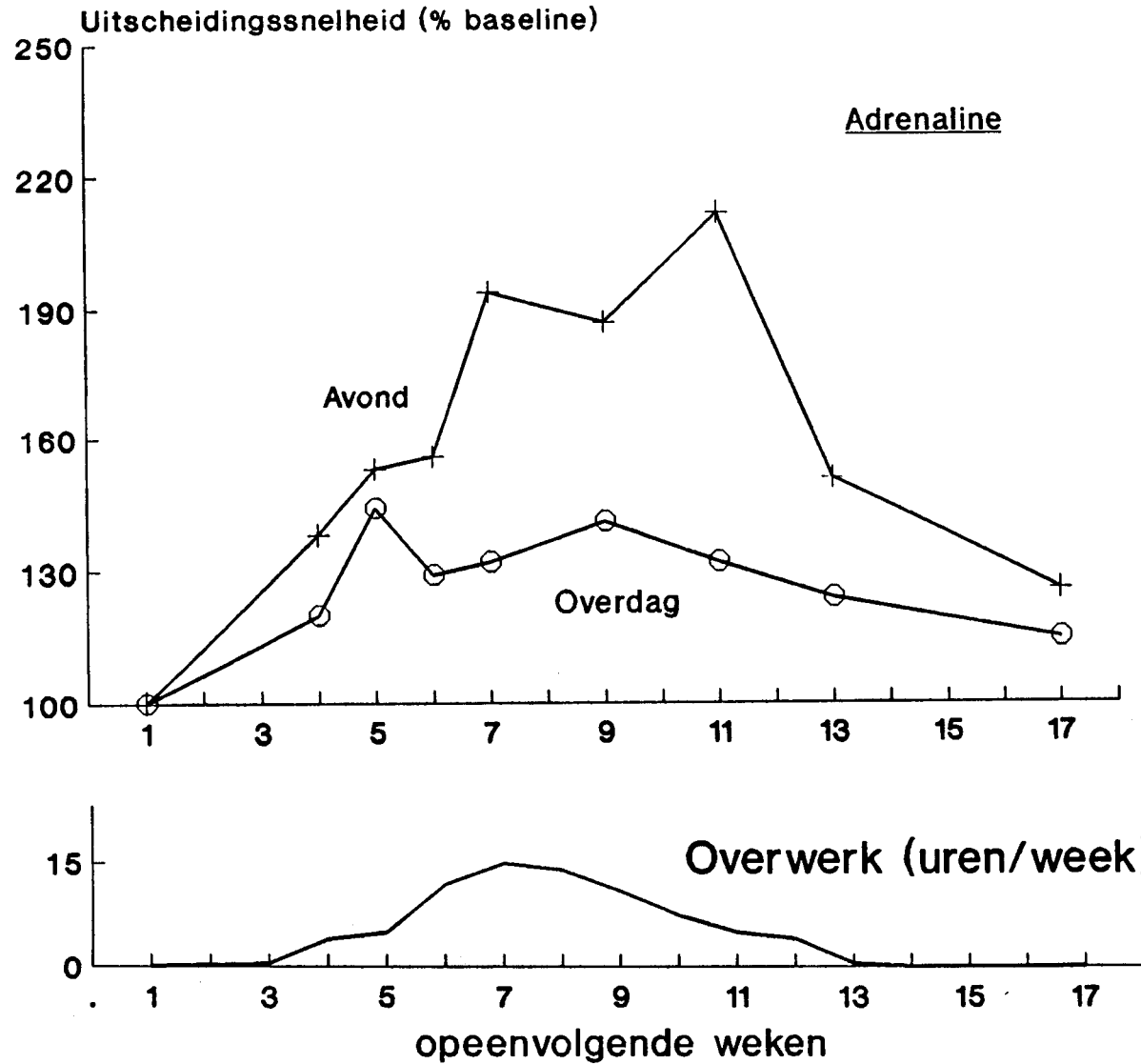
- Gestandaardiseerde mentale taak
- Prestatie-inspanning gerelateerd aan
  - Taaklast
  - Mentale toestand (vermoeidheid, pijn, slaperigheid, etc)
  - ← Compensatoire inspanning
  - ← herhaalde meting vereist

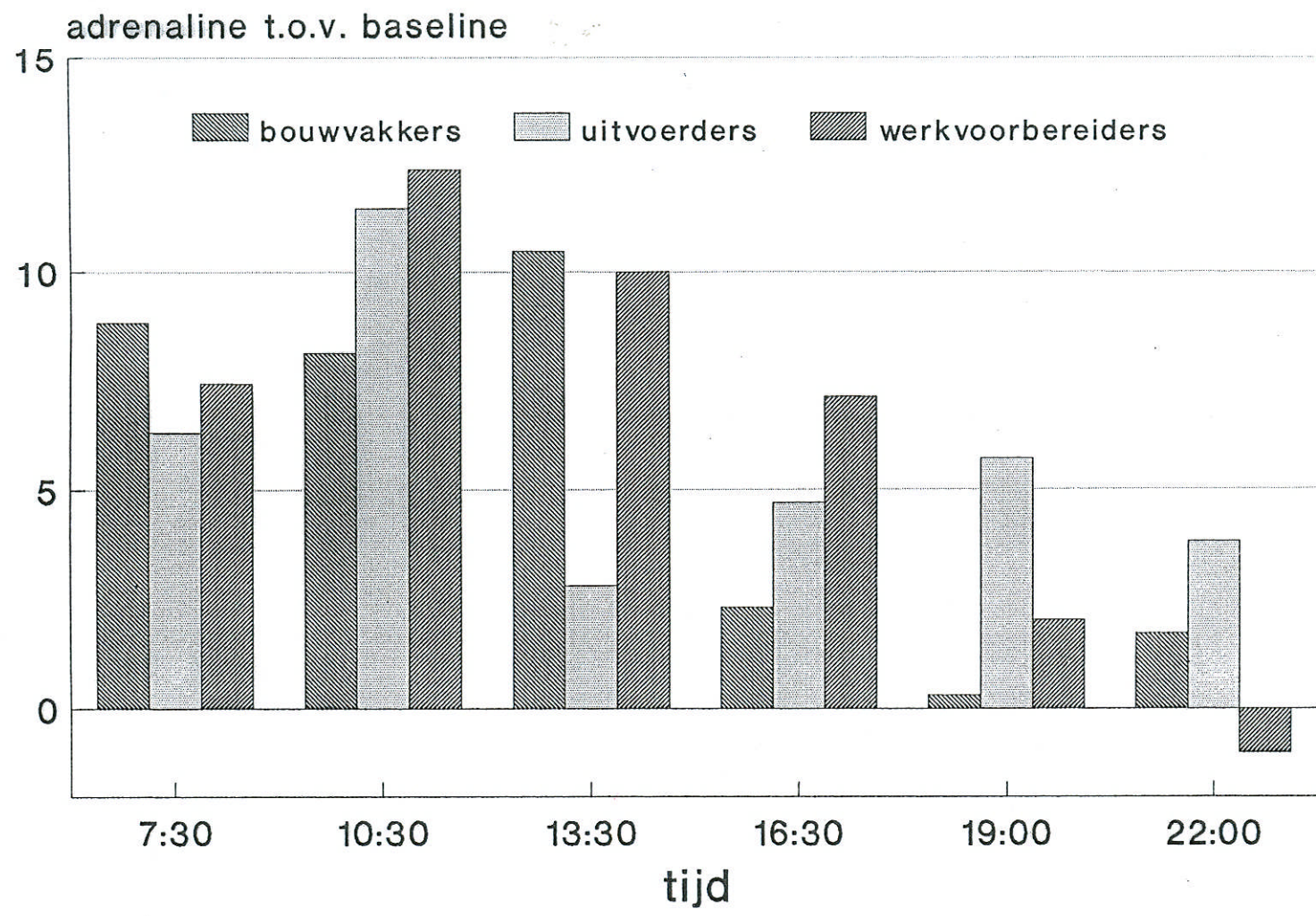


**FIGUUR 5.6.:** De relatie tussen de prestatie tijdens een geheugen-zoek-taak (reactietijd in milliseconden) en de geïnvesteerde inspanning (0.10 Hz component) afhankelijk van werkbelastingconditie.

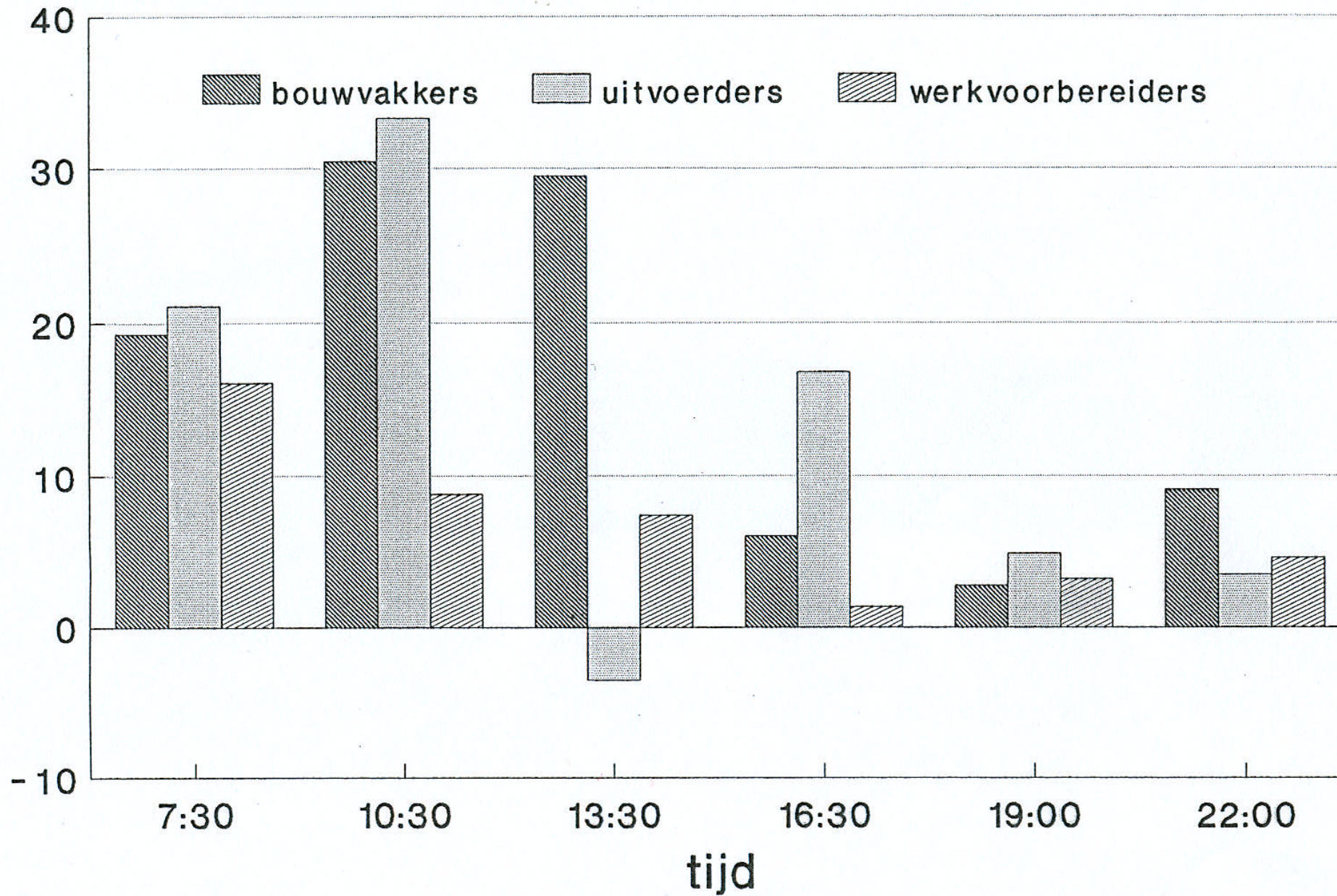
Gegevens over 18 buschauffeurs.

# ADRENALINE UITSCHEIDING





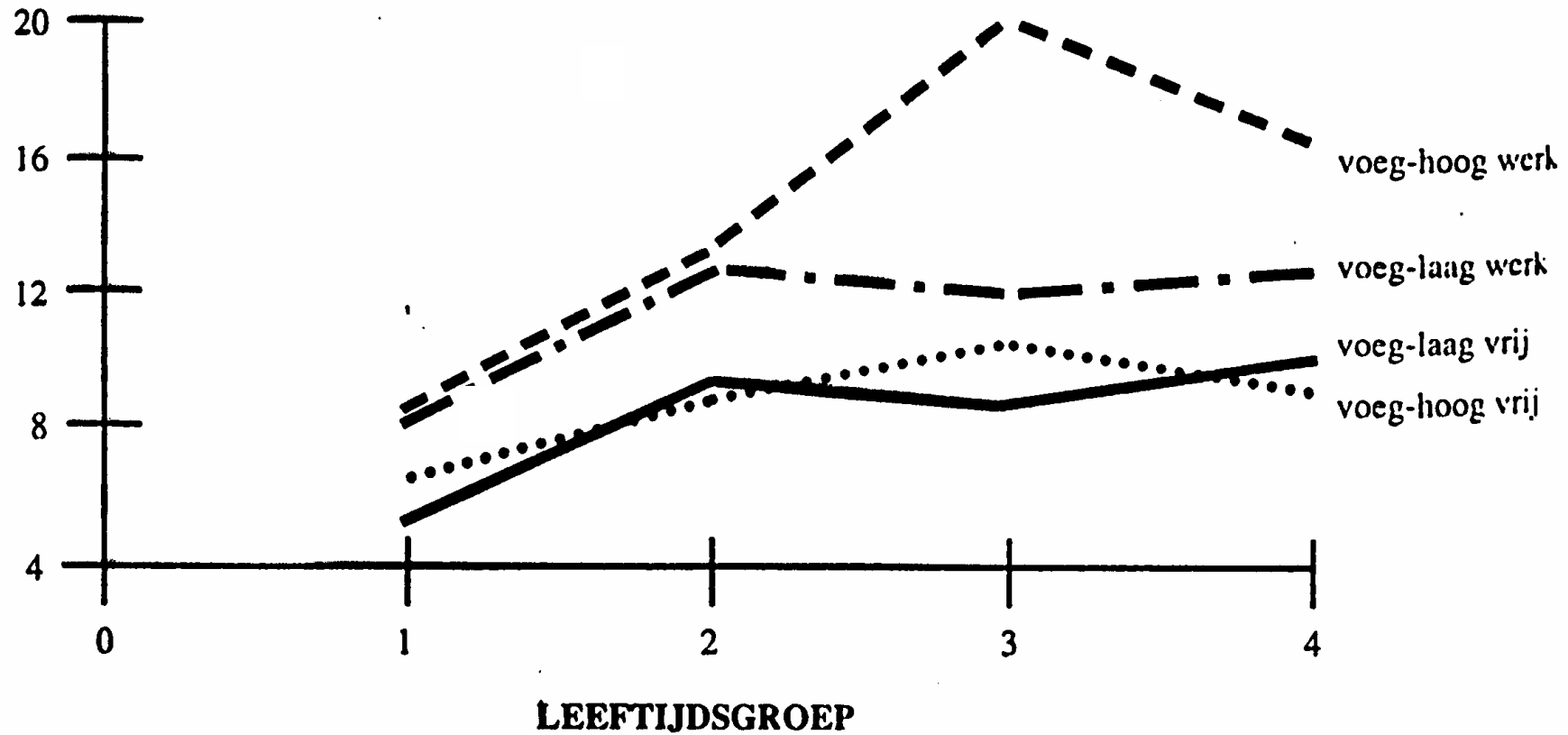
noradrenaline t.o.v. baseline





# ADRENALINE

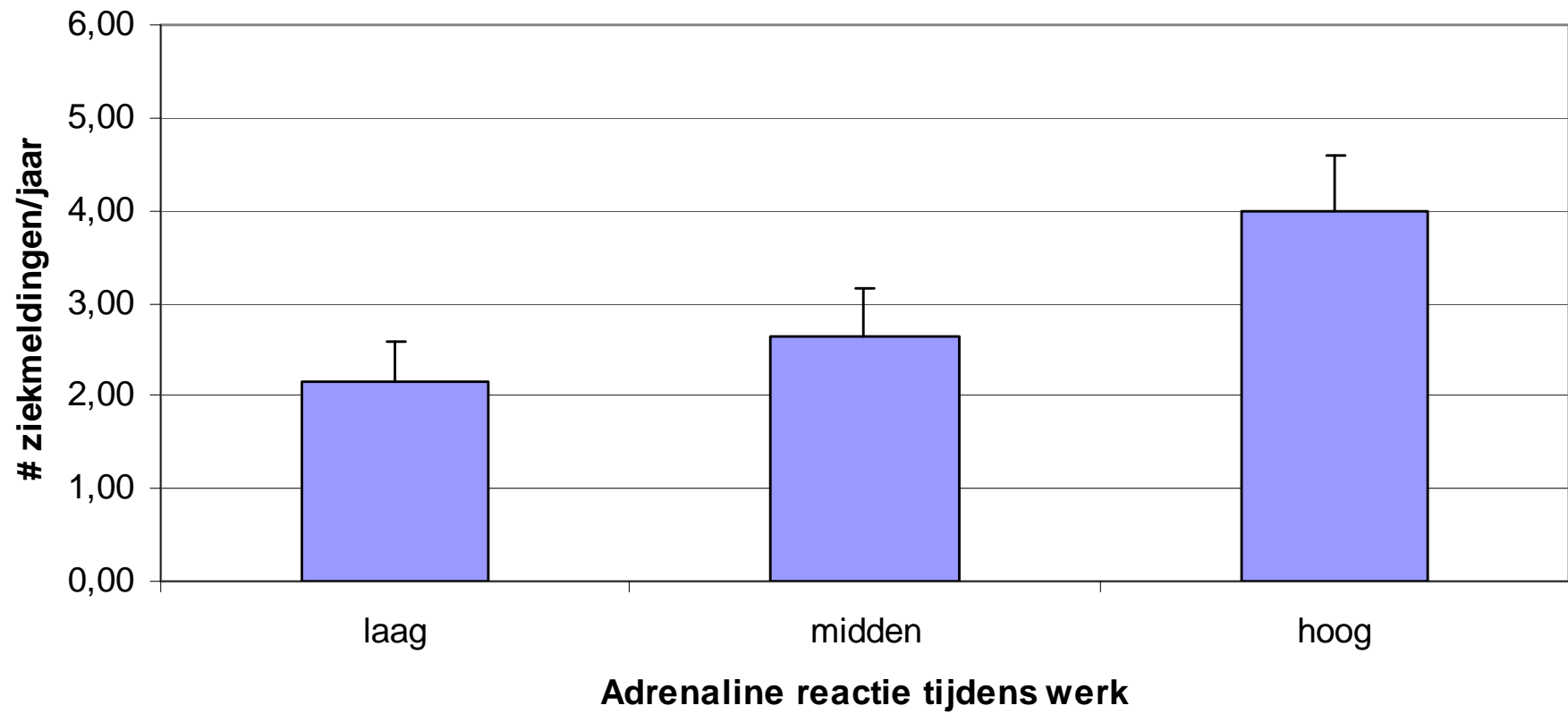
Ng / min

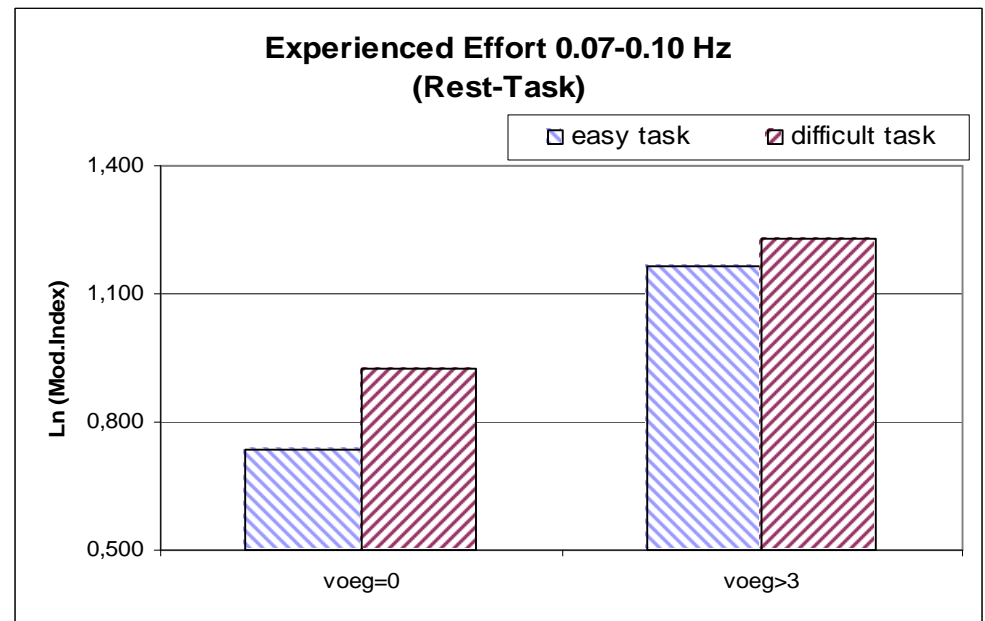
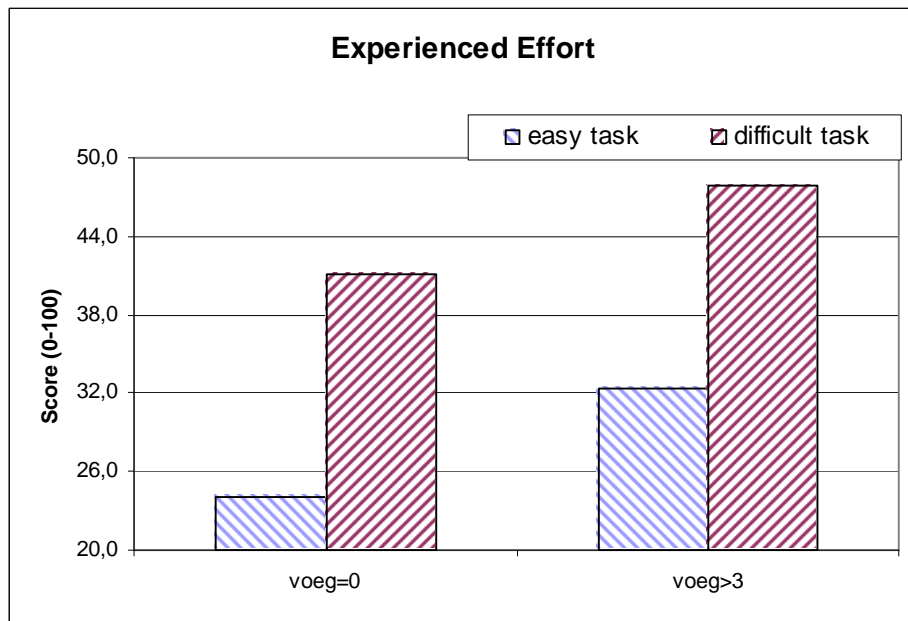
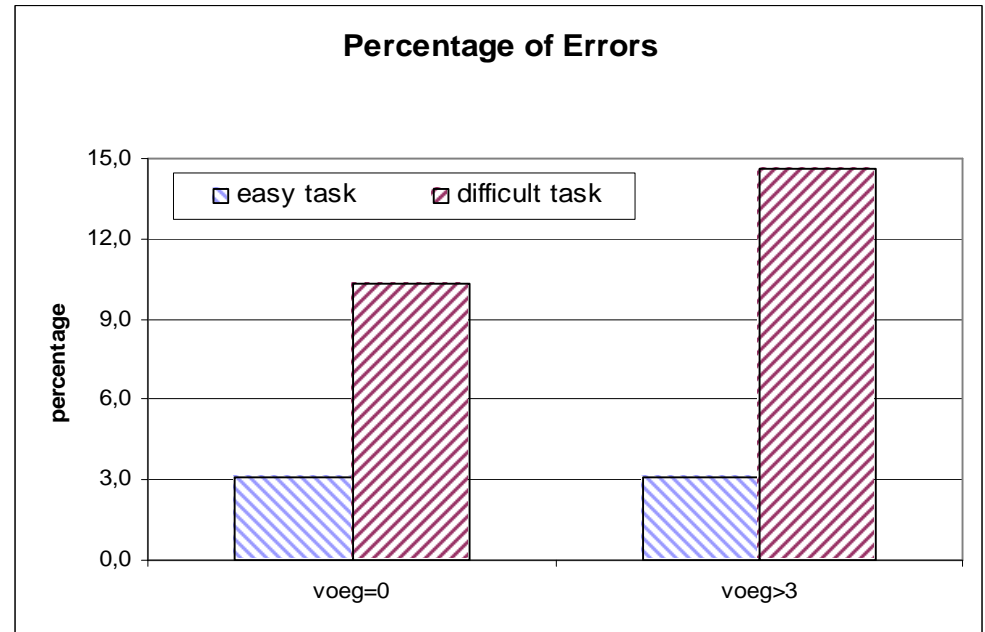
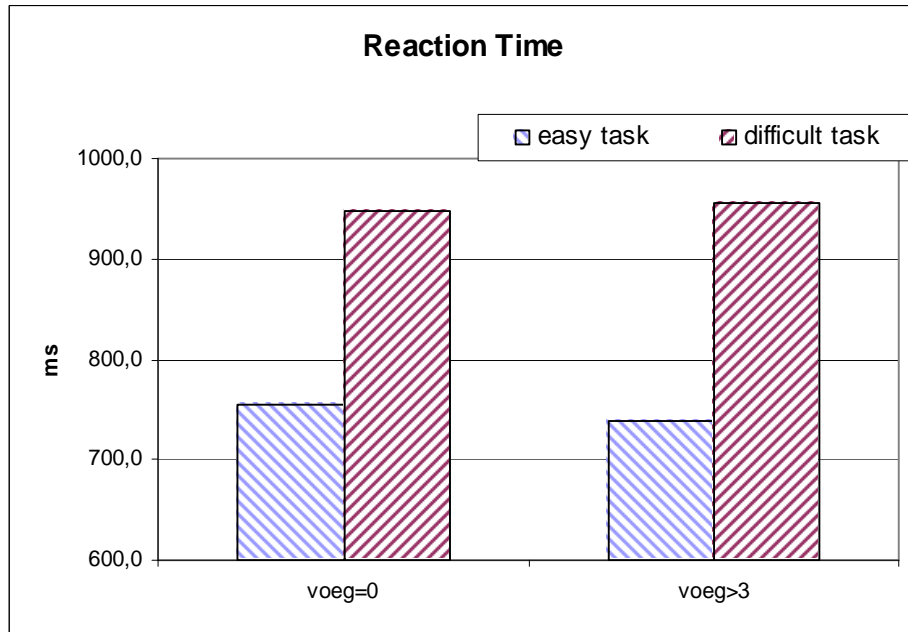


**FIGUUR 8.3.:** Uitscheidingsniveaus van adrenaline (in urine, nanogram per minuut; over de periode 09 tot 13 uur) bepaald tijdens een normale werkdag en tijdens een vrije *voeg-hoog* / *voeg-laag* / *vrij* / *voeg-hoog vrij* (zie tekst)

(1= < 30 jaar; 2= 30-40 jaar; 3= 40-50 jaar; 4= > 50 jaar)

### Adrenaline reactie tijdens werk-Ziekmeldingen





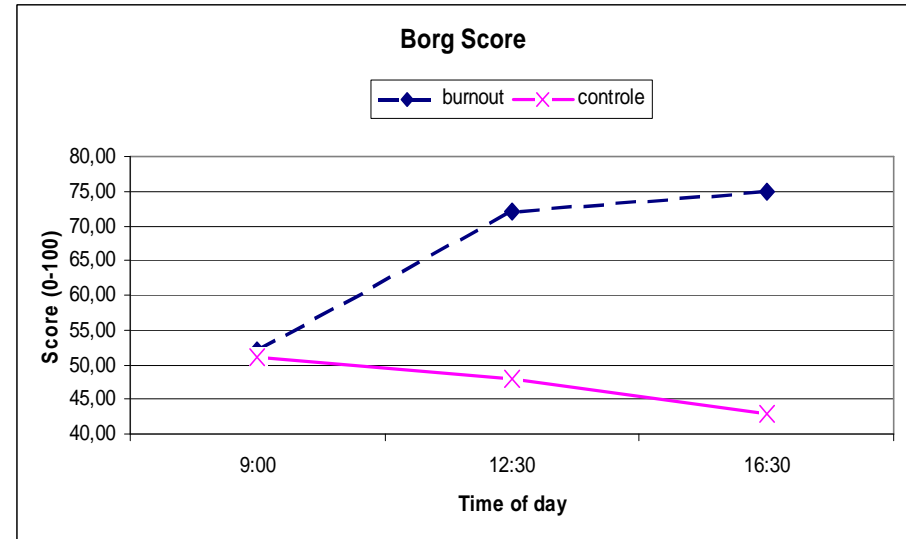
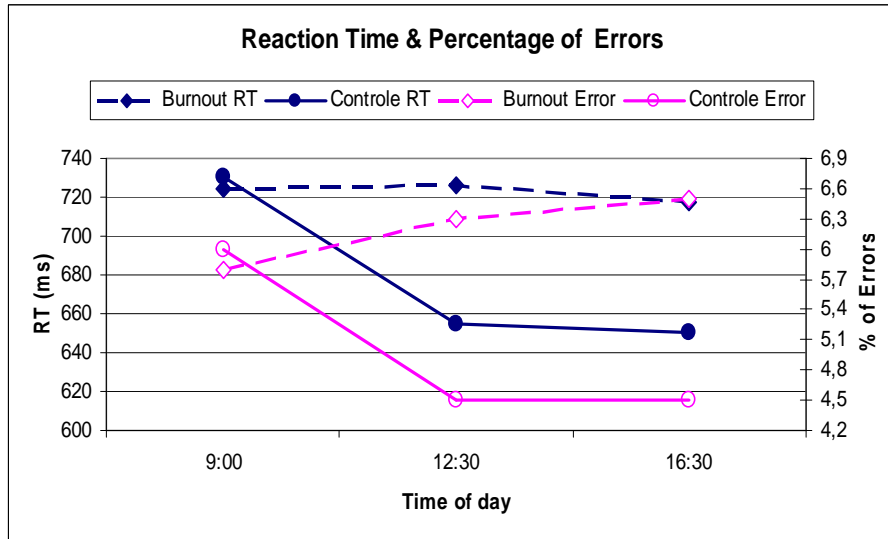
$N_1=n_2=18$

easy= M1D3; diff= M3D3

# Workday Burnout-Controls

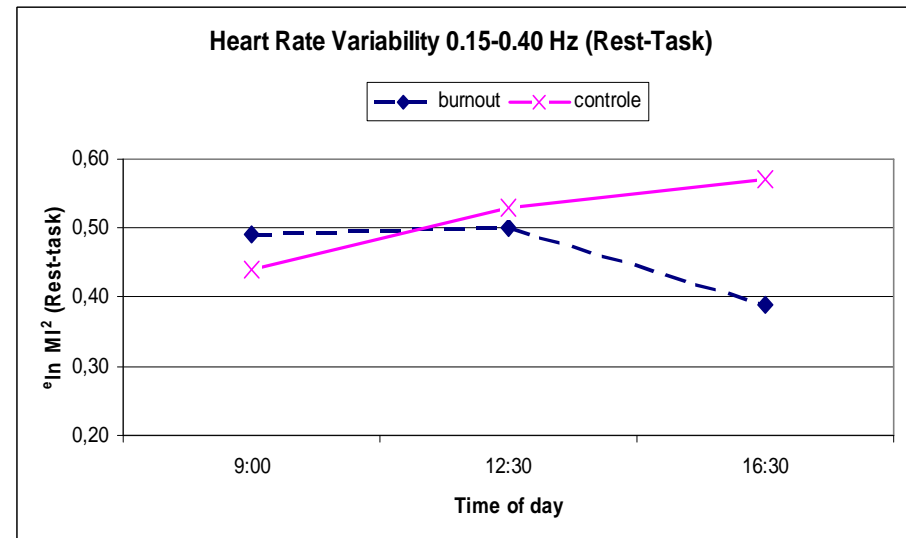
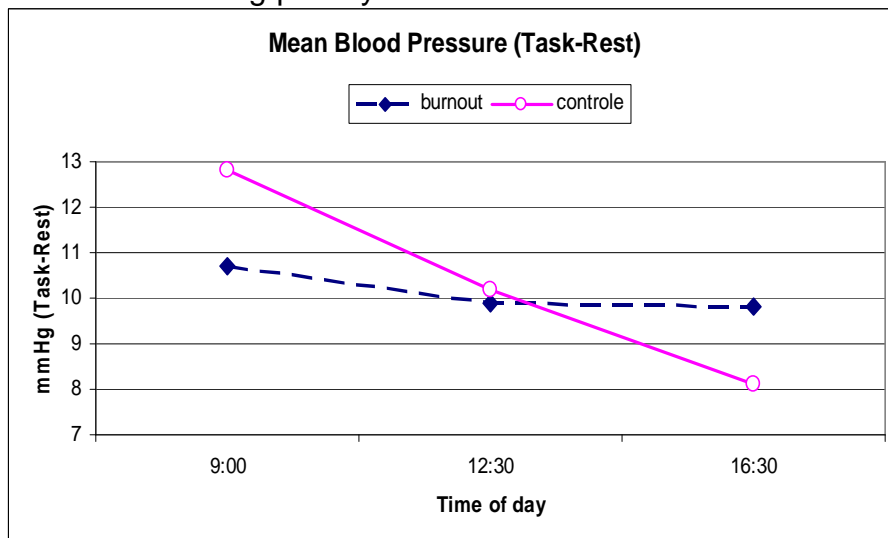
	<b>burnout</b>	<b>controle</b>
<b>n</b>	54	55
<b>age (years)</b>	44	41
<b>% man</b>	41%	33%

# Workday Burnout-Controls



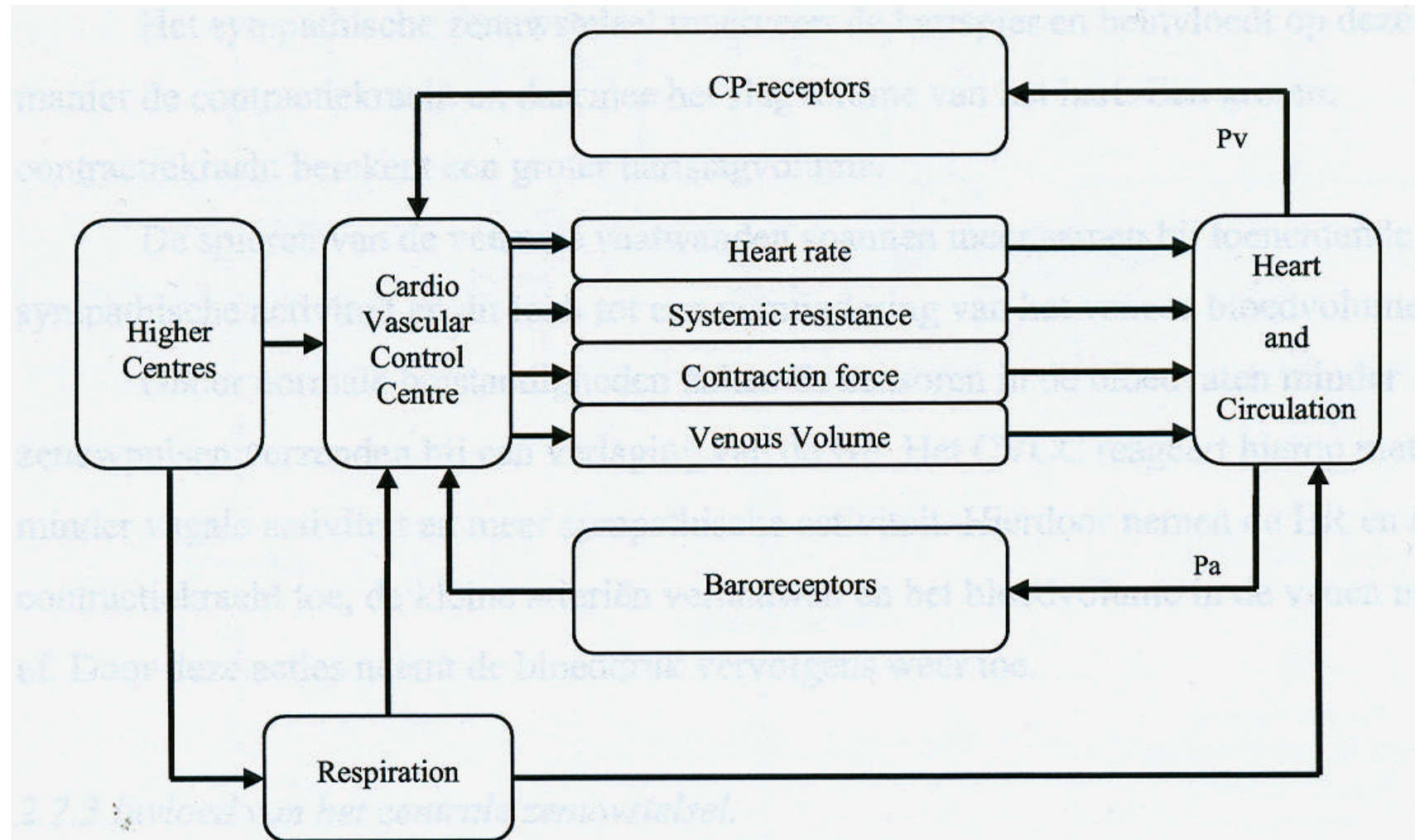
RT and Errors= grp \* day P< 0.001

grp \* day P< 0.001



grp \* day P< 0.05

grp \* day P< 0.05



**Figuur 1. Onderdelen van het baroreflexmodel.** CP: cardiopulmonary, Pv: venous pressure, Pa: arteriële pressure (Van Roon, 1998).

# Emotion Work

***'the effort, planning, and control needed to express organizationally desired emotions during interpersonal transactions.'***

***(ca 67% werkenden)***

# Emotion Work: kenmerken

## ➤ *functies met veel client-interacties*

Bijv. onderwijs, zorg, politie, schuldeisers, justitie en reclassering, sociale zaken, in- en verkoop, handel, etc.

## ➤ *expressie van emoties om andermans attitude en gedrag te beïnvloeden*

Bijv. verpleegkundige die huilend kind kalmeert en opmontert door zacht toe te spreken of via grapjes.

## ➤ *tonen van emoties verloopt volgens -impliciete of expliciete- (organisatie)regels*

Bijv. Ikea gevoel, McDonalds' uitstraling; klanten-enquetes over tevredenheid van klant m.b.t. personeel

(Morris & Feldman, 1996; Hochschild, 1983)



# Emotion Work: onderverdeling

## 1. *Surface acting*

expressie emoties zonder bijbehorende onderliggende emoties → emotionally faking

## 2. *Deep acting*: expressie (vereiste) emoties via aanpassing achterliggende gevoelens.

a) *passive deep acting*: door situatie uitgelokte (automatisch geactiveerde) emoties

b) *active deep acting*: door actieve regulering van emotionele toestand om tot een passende expressie van emoties te komen

→ *kost veel mentale inspanning*

# Conclusie

- Inspanning bij mentale taken subjectief en fysiologisch meetbaar onder bepaalde condities
- Inspanning bij mentale taak gerelateerd aan
  - taaklast/prestatie
  - mate waarin iemand compenseert voor afwijking van vereiste taaktoestand (probe-taak, herhaalde meting, prestatie-inspanningsverhouding)
- “Inspanning weg → motivatie weg”

# Conclusies (1)

- Mentale taken vereisen inspanning vanwege
  - Aandachteisen: taak gerelateerde inspanning (cognitieve belasting; emotionele regulatie zoals 'emotion work')
  - Toestand regulatie: compensatoire inspanning (vermoeidheid, pijn, slaperigheid, etc)
- 'inspanning weg, motivatie weg'

# Conclusies (2)

- Inspanning meetbaar bij mentale taakverrichting via
  - Self report
  - Fysiologisch o.a. Parameters ontleend aan de korte termijn bloeddrukregulatie (bloeddruk, ademhaling, hartslag) en hormoonactiviteit (adrenaline, noradrenaline, cortisol)
- Mentale toestand meetbaar via probe taken (verhouding prestatie-inspanning) en meting hormonale activiteit (adrenaline)
  - Vergelijking probe-taken met standaard probe-taak
  - Vergelijking werkdag met rustdag

# Ontwikkelingen

- Mentale 'fietsergometer' waardoor inspanningsmetingen bij (mentale) taakverrichting vergeleken kan worden met 'belastbaarheid' → belastingsgraad
- Validering belastbaarheid met bijvoorbeeld gezondheidseffecten taakverrichting
- Onderzoek naar belasting verschillende mentale processen (is er onderscheid in energetische zin tussen mentale processen zoals tussen grote en kleine spieren in het fysieke domein)