

TNO-rapport  
30-900007/r2000200

## **RSI klachten in de werkende populatie. De mate van vóórkomen en de relatie met beeldschermwerk, muisgebruik en andere ICT- gerelateerde factoren**

TNO Arbeid

Polarisavenue 151  
Postbus 718  
2130 AS Hoofddorp

Telefoon 023 554 93 93  
Fax 023 554 93 94

Datum  
26 september 2000

Auteur(s)  
B.M. Blatter  
P.M. Bongers  
K.O. Kraan  
S. Dhondt

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke 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 Onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.  
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

2000 TNO Arbeid



## Inhoud

Samenvatting .....	i
1. Inleiding.....	1
2. Populatie en methoden.....	3
3. Resultaten .....	7
3.1 Voorkomen van risicofactoren in verschillende beroepsgroepen.....	7
3.2 Voorkomen van RSI in verschillende beroepen.....	13
3.3 Risicofactoren voor RSI bij een kantoorpopulatie .....	16
4. Discussie.....	23
5. Conclusies.....	29
6. Referenties.....	31



## Samenvatting

In dit onderzoek is het vóórkomen van RSI risicofactoren en klachten in een algemene werkende populatie beschreven, is geïdentificeerd welke blootstellingsduur van computer- en muisgebruik geassocieerd is met een verhoogde prevalentie van klachten van de nek, schouder, elleboog of pols en hand, en is bekeken welke lichamelijke en/of psychosociale belastingfactoren hiervoor verantwoordelijk zijn.

De studie was cross-sectioneel. De totale populatie bestond uit 11.351 werknemers uit 1256 bedrijven in Nederland, waarvan er 5403 kantoormedewerkers waren. De groep kantoormedewerkers was geselecteerd om de relaties tussen computergebruik en klachten te onderzoeken en was gedefinieerd als beroepen waarin 60% of meer van de werknemers met de computer werkte. Gegevens zijn verzameld op het niveau van zowel de werkgever/bedrijf als de werknemer. Aan de werknemer werd een vragenlijst gestuurd met vragen over beroep, werkinhoud, computer- en muisgebruik, lichamelijke en psychosociale belasting op het werk en de aanwezigheid van klachten van het bewegingsapparaat. RSI was op vier verschillende manieren gedefinieerd: één of meer arbeidsgebonden regelmatige of langdurige klachten van nek en/of bovenste extremiteit gedurende de afgelopen 12 maanden, drie of meer klachten, alleen nek/schouderklachten en alleen arm/elleboog/pols-handklachten.

RSI, gedefinieerd als één of meer langdurige of regelmatige klachten van nek, schouder, elleboog, arm of pols/hand gedurende de afgelopen 12 maanden komt het meeste voor bij kleermakers en naaisters (39%), secretaresses en typisten (31%), en loodgieters en lassers (27%). Nek- en schouderklachten worden het meest gerapporteerd door werknemers in administratieve beroepen; elleboog-, arm-, en polsklachten komen het meest voor in industriële beroepen zoals elektromonteurs, kleermakers en naaisters, en loodgieters en lassers. Verder kunnen we concluderen dat RSI klachten zijn geassocieerd met een oplopend aantal uren computergebruik en dat dit voor vrouwen sterker geldt dan voor mannen. Mensen die de muis veel gebruiken hebben evenveel klachten als mensen die veel beeldschermwerk uitvoeren maar daar de muis niet bij gebruiken. Tenslotte verdwenen de relaties tussen aantal uren beeldschermwerk en klachten na correctie voor fysieke belastingfactoren, dat suggereert dat deze verantwoordelijk zijn voor het effect.



## 1. Inleiding

De laatste jaren hebben omvangrijke ontwikkelingen plaatsgevonden op het gebied van de informatie- en communicatietechnologie (ICT). De toepassing van deze technologieën, zoals computernetwerken, intra- en internet, documentaire informatiesystemen en administratiesystemen voor bedrijfshandelingen, heeft als voorwaarde dat netwerken en computers in bedrijven in voldoende mate zijn verspreid (Dhondt et al., 1999). Behalve positieve effecten, zoals een vereenvoudiging van handelingen en een efficiëntere manier van werken, een snellere beschikbaarheid van gegevens en snellere communicatie hebben deze ontwikkelingen echter eveneens tot gevolg dat het gebruik van toetsenbord en muis tijdens het werk is toegenomen, wat kan leiden tot RSI-klachten van nek, schouder, arm, elleboog, pols of hand. In Nederland is het percentage werknemers dat minstens 50% van de werktijd met de computer werkt niet alleen zeer hoog vergeleken met andere Europese landen, maar is dat percentage tussen 1991 en 1996 ook sneller gestegen dan in andere Europese landen (Houtman & Kwantes, 1999).

Hoewel RSI niet alleen door beeldschermwerk veroorzaakt wordt maar ook in industriële en ambachtelijke beroepen met repeterende arbeid en statische belasting een rol speelt, komen RSI klachten in administratieve beroepen veel voor. Dit blijkt bijvoorbeeld uit een onderzoek van Blatter en Bongers (1999) in de Monitor Stress en Lichamelijke Belasting (MSLB) (Houtman et al., 1998). De MSLB is een onderzoek waarin in 1995 en 1996 gegevens van 10.000 werknemers uit 1000 bedrijven in Nederland verzameld zijn. Door 38% van de secretaresses werd gerapporteerd dat zij het voorafgaande jaar klachten van nek, schouder, elleboog of pols/hand hadden gehad, ten opzichte van 30% in de totale populatie. Een vergelijkbaar vragenlijstonderzoek in een kleinere populatie werknemers in België gaf in secretaresses een prevalentie van 45% te zien ten opzichte van 39% in de totale onderzoekspopulatie. Onderzoek van het CBS uit 1998 gaf in de lagere administratieve beroepen een prevalentie van 22% en in middelbare administratieve beroepen een prevalentie van 15% te zien; in de totale populatie was dit 19% (Ottens et al., 1998). In recent onderzoek bij financiële instellingen en architectenbureaus werd gevonden dat 33% van de werknemers soms en 5% van hen vaak klachten had tijdens het werk (Massaar, 1999). Bovenstaande percentages zijn niet altijd vergelijkbaar door verschillen in vraagstelling of populatie, maar laten in ieder geval zien dat RSI klachten veelvuldig voorkomen, zowel in de populatie in het algemeen als in beeldschermwerkers in het bijzonder. In 1999 is dan ook een voorlichtingscampagne van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid gestart. Deze campagne is erop gericht beeldschermwerkers erop te attenderen dat zij risico lopen op RSI klachten en hen te stimuleren hun werkgedrag zo aan te passen dat de kans op klachten afneemt.

Recentelijk is de Nederlandse beroepsbevolking op basis van een steekproef opnieuw ondervraagd in het werknemersonderzoek van het zogenoemde SZW-werkgeverspanel (Goudswaard et al., 2000). Aan ruim 11.000 werknemers is op

gedetailleerdere wijze dan in de MSLB gevraagd naar klachten van nek, schouder, arm, elleboog en pols/hand. Eveneens is van de respondenten in het SZW-panel niet alleen bekend of bepaalde houdingen en werkzaamheden vóórkomen, maar ook hoeveel uur per dag men een bepaalde houding heeft of een bepaalde werkzaamheid uitvoert. Tenslotte zijn ook gegevens bekend over telewerken, de aanwezigheid van nieuwe ICT toepassingen in het bedrijf waar men werkt en de duur van beeldschermwerk en muisgebruik. Dit maakt het mogelijk vraagstellingen te beantwoorden die te maken hebben met nieuwe ICT en daarbij behorend computergebruik. Resultaten van het SZW-panel 1998 zijn eerder al gepubliceerd in het kader van onderzoek naar flexibilisering en arbeid (Goudswaard e.a., 2000) maar het databestand is nog niet eerder geanalyseerd in het kader van RSI klachten.

Het doel van het huidige onderzoek is na te gaan of beeldschermwerk en muisgebruik, telewerken, het werken met nieuwe ICT-toepassingen en belastende houdingen die gerelateerd zijn aan beeldschermwerk leiden tot arbeidsgebonden RSI klachten. De vraagstellingen die in dit onderzoek beantwoord worden zijn:

1. in welke beroepen (beeldschermwerkberoepen en andere beroepen) komen bovengenoemde risicofactoren veel voor?
2. in welke beroepen (beeldschermwerkberoepen en andere beroepen) worden veel RSI klachten gerapporteerd?
3. welke van bovengenoemde factoren zijn risicofactoren voor RSI klachten?
4. bij welke duur van computer- en muisgebruik neemt het risico toe en wat is het effect van computergebruik na correctie voor andere fysieke en psychosociale factoren, zoals het wel of niet werken met gebogen polsen of nek, langdurig in dezelfde houding werken, hoge of lage kwantitatieve taakeisen, weinig of veel vaardigheidsmogelijkheden en weinig of veel autonomie?

In dit rapport<sup>1</sup> wordt eerst het vóórkomen van klachten en mogelijke risicofactoren in verschillende beroepsgroepen beschreven. Daarna wordt specifiek ingegaan op een kantoorpopulatie waarin veel beeldschermwerk uitgevoerd wordt. Bekeken wordt hoe hoog de risico's op het krijgen van regelmatige of langdurige klachten aan nek, schouder, arm, elleboog of pols/hand zijn bij verschillende duur van het uitoefenen van beeldschermwerk en muisgebruik. Eveneens wordt gekeken door welke fysieke houdingen of psychosociale factoren dit risico verklaard zou kunnen worden.

---

<sup>1</sup> Deze publicatie is gefinancierd met structureel, door de overheid aan TNO Arbeid toegekende doelfinancieringsmiddelen ten behoeve van het gebied van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.



## 2. Populatie en methoden

De onderzoekspopulatie van dit dwarsdoorsnede onderzoek bestond uit 11.351 werknemers werkzaam in 1.256 bedrijven, die in het kader van het eerdergenoemde SZW-panel in 1998 een vragenlijst hebben ingevuld over ‘flexibilisering en arbeid in de informatiemaatschappij’. De bedrijven die hiervoor benaderd waren, vormen een representatieve steekproef van de bedrijven in Nederland, met dien verstande dat werkgevers met één werknemer in dienst en werkgevers bij overheid en onderwijs niet meegenomen zijn. In de vragenlijst die aan de werknemers uit die bedrijven gestuurd is zijn onder andere vragen opgenomen over beroep, werktijden, thuis- en telewerk, arbeidsinhoud, lichamelijke belasting en gezondheid. Van de 45.000 vragenlijsten die uitgedeeld zijn door werkgevers, zijn er uiteindelijk 11.351 teruggekomen, wat betekent dat de respons 26% bedroeg. Deze non-respons is veroorzaakt doordat werknemers de vragenlijst niet terugstuurden, maar ook doordat bedrijven besloten de vragenlijsten die hen toegestuurd waren uiteindelijk niet door te sturen naar de werknemers. De uiteindelijke onderzoekspopulatie is vergeleken met de Nederlandse werknemerspopulatie (EBB) op een aantal kenmerken. De leeftijdsverdeling en de verdeling van bedrijfssectoren verschilden enigszins van elkaar; werknemers in de gezondheidszorg en in de metaalindustrie zijn bijvoorbeeld enigszins oververtegenwoordigd. Om deze reden worden, naast de ruwe resultaten van de RSI klachten percentages, ook gewogen percentages berekend. Wanneer deze percentages niet afwijken van de ongewogen resultaten worden de ongewogen percentages gepresenteerd.

De analyses om risicofactoren voor RSI te identificeren zijn uitgevoerd in een homogene kantoorpopulatie. Deze subpopulatie is gevormd door beroepsgroepen te selecteren waarvan meer dan 60% van de personen beeldschermwerk deed. Dit waren alle administratieve beroepen (secretarissen, typisten, boekhouders, kassiers en overige administratieve beroepen), vertegenwoordigers en overige commerciële beroepen, ‘overige dienstverlening’, en wetenschappelijke, beleidvoerende en overige beroepen. Deze groep bestond uit 5400 van de in totaal 11.351 mensen in de populatie.

RSI is in deze studie op verschillende manieren gedefinieerd. Ten eerste is de (gebruikelijke) definitie gehanteerd dat men in de afgelopen 12 maanden regelmatige of langdurige last (pijn, ongemak) van nek, schouder, arm, elleboog of pols/hand gehad moest hebben, waarvan de directe oorzaak van de last niet een sportblessure of een ongeval was. De termen ‘regelmatig’ en ‘langdurig’ werden letterlijk (ten opzichte van ‘nooit’ en ‘een enkele keer’) in de antwoordcategorieën in de vragenlijst genoemd. Deze definitie bevat dus zowel mensen die alleen regelmatig of langdurig last hadden van de nek als mensen die regelmatig of langdurig last hadden van klachten in alle vijf lichaamsregio’s. De mensen die aangaven nooit of een enkele keer last te hebben gehad van een van deze lichaamsdelen, en de mensen die last hadden aan een van de lichaamsdelen door een sportblessure of ongeval worden niet tot RSI klachten gerekend. Om mensen met specifieke klachten apart te bekijken

die meestal over de hele arm verspreid zijn is ook een definitie voor RSI gehanteerd waarbij regelmatige of langdurige arbeidsgebonden klachten van minstens drie van de vijf lichaamsregio's (nek, schouder, elleboog, arm of pols/hand) gerapporteerd moesten zijn gedurende de afgelopen 12 maanden. Omdat verwacht mag worden dat andere risicofactoren een rol spelen bij specifieke nek- en schouder klachten dan bij specifieke elleboog en pols- en handklachten zijn deze klachten ook apart bekeken. Dit betekent dat mensen die regelmatige of langdurige arbeidsgebonden nek-, en/of schouderklachten hadden (maar geen klachten aan onderarm) apart zijn bekeken en mensen die regelmatige of langdurige arbeidsgebonden arm-, elleboog-, of pols/handklachten hadden (maar geen klachten aan schouder en nek). De referentiegroep bestond hier uit mensen die geen enkele regelmatige of langdurige klacht hadden. De vier definities leiden tot elkaar overlappende groepen.

In dit onderzoek wordt het effect van risicofactoren bekeken die met (nieuwe ontwikkelingen in de) ICT te maken hebben, zoals de duur van het werken met computer, duur van het werken met de muis, telewerken, werken in bedrijven waar nieuwe ICT gehanteerd wordt en kortcyclische arbeid. Hieronder wordt ook met computerwerk samenhangende fysieke belasting verstaan, zoals werken met gebogen polsen, werken met gebogen nek en langdurig in dezelfde houding werken. Eveneens worden psychosociale risicofactoren bekeken, zoals kwantitatieve taakeisen, vaardigheidsmogelijkheden en autonomie (zie voor een overzicht de 1<sup>e</sup> kolom van tabel 1). De duur van het werken met de computer en muis en het werken in fysiek belastende houdingen is ingedeeld in vijf categorieën: 0 uur, 1-2 uur, 2-4 uur, 4-6 uur en 6-8 uur per dag. Gegevens over de aan- of afwezigheid van ICT in het bedrijf zijn niet aan de werknemer gevraagd maar aan de werkgever. Het gaat hierbij om het gebruik van Just-in-Time management (automatisch berichtenverkeer tussen bedrijven) in het bedrijf en om andere ICT (bedrijfsbrede software), zoals gedigitaliseerde planings-, administratie- en documentatiesystemen. De bedrijfsgegevens zijn vervolgens gedeaggregeerd, oftewel toegewezen aan alle werknemers binnen dat bedrijf. Het beroep was nagevraagd met behulp van een beroepenindeling in 25 beroepsgroepen (zie tabel 1). De eerdergenoemde psychosociale factoren zijn nagevraagd middels respectievelijk twee vijfpuntsschalen en een negenpuntsschaal, die later in drie categorieën zijn verdeeld. Hiervoor is getracht 50% van de mensen in de middencategorie in te delen en 25% in de categorieën 'laag' en 'hoog'. Voor de variabele vakmanschap is een andere indeling aangehouden omdat de variabele te scheef over de schaalscores verdeeld was.

De vragen over klachten waarop de RSI definitie gebaseerd is en fysieke risicofactoren zijn bewerkingen van vragen uit de VBA (Hildebrandt en Douwes, 1991), een Nederlandstalige vragenlijst die gedeeltelijk gebaseerd is op de Nordic Questionnaire (Kuorinka e.a., 1987). De schalen voor de psychosociale risicofactoren zijn afkomstig van de NOVA WEBA (Dhondt en Houtman, 1992), gebaseerd op de JCQ van Karasek (1979).

Om het vóórkomen van klachten en van risicofactoren in de populatie te beschrijven worden percentages gepresenteerd. De vijf categorieën van de risicofactoren waarbij

de duur is nagevraagd (duur van het werken met de computer en muis en het werken in fysiek belastende houdingen) zijn in de beschrijvende analyses teruggebracht tot drie: 0 uur, 1-4 uur en 4-8 uur per dag.

Om de sterkte van associaties tussen risicofactoren en het vóórkomen van RSI klachten weer te geven zijn Odds Ratio's (OR) gebruikt. Hoe hoger de OR, des te sterker de associatie tussen risicofactor en RSI is. Wanneer een OR met de waarde één gevonden wordt, betekent dit dat er géén associatie bestaat tussen de risicofactor en de klachten; een OR met een waarde onder de één betekent een negatief verband. Het 95% betrouwbaarheidsinterval bij de OR duidt het interval aan waarbinnen zich met 95% zekerheid de werkelijke Odds Ratio bevindt. Naast ruwe Odds Ratio's met 95% betrouwbaarheidsintervallen zijn met behulp van multivariate logistische regressietechnieken eveneens gecorrigeerde Odds Ratio's met daarbij behorende 95% betrouwbaarheidsintervallen berekend.

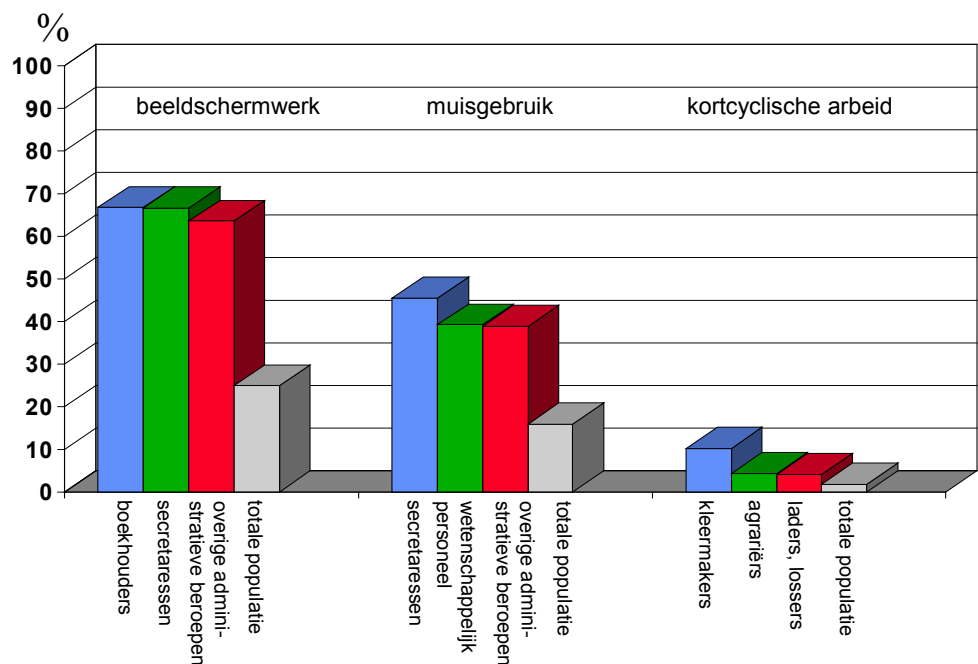
Voor elke uitkomstvariabele apart zijn multivariate analyses uitgevoerd. Computergebruik en geslacht zijn steeds als vaste onafhankelijke variabelen in het multivariate logistische model meegenomen. De overige variabelen zijn steeds afzonderlijk in het model meegenomen en pas geselecteerd voor het uiteindelijke model als zij ten eerste gerelateerd waren aan RSI en ten tweede het effect van computergebruik op RSI beïnvloedden.



### 3. Resultaten

#### 3.1 Voorkomen van risicofactoren in verschillende beroepsgroepen

In tabel 1 is te zien hoe vaak ICT-gerelateerde factoren, belastende houdingen en psychosociale factoren voorkomen in de totale populatie en in afzonderlijke beroepsgroepen. Ten behoeve van de leesbaarheid van de tabel zijn de vijf categorieën voor de duur van beeldschermwerk, muisgebruik en andere fysieke belastingsfactoren samengevoegd tot drie categorieën, waarvan de categorieën 1-4 uur per dag en 4-8 uur per dag gepresenteerd worden. Beeldschermwerk en muisgebruik komen het meest voor in de administratieve beroepen: zowel bij secretaresses en typisten (66,6% doet 4-8 uur per dag beeldschermwerk en 32,4% 1-4 uur per dag), boekhouders en kassiers, en overige administratieve beroepen. Ook in overige commerciële beroepen, wetenschappelijke beroepen, beleidsmatige beroepen, vertegenwoordigers en overige dienstverlenende beroepen wordt veel met computer en muis gewerkt. Het uitvoeren van kortcyclische taken wordt het meest gerapporteerd door kleermakers en naaisters (10,3%) (fig. 1).



Figuur 1 Voorkomen van langdurig computer- en muisgebruik (4-8 uur per dag) en kortcyclische arbeid: drie beroepen met hoogste frequentie vergeleken met totale populatie

Tabel 3.1 *Voorkomen van algemene ICT-gerelateerde en psychosociale risicofactoren in percentages, naar beroep*

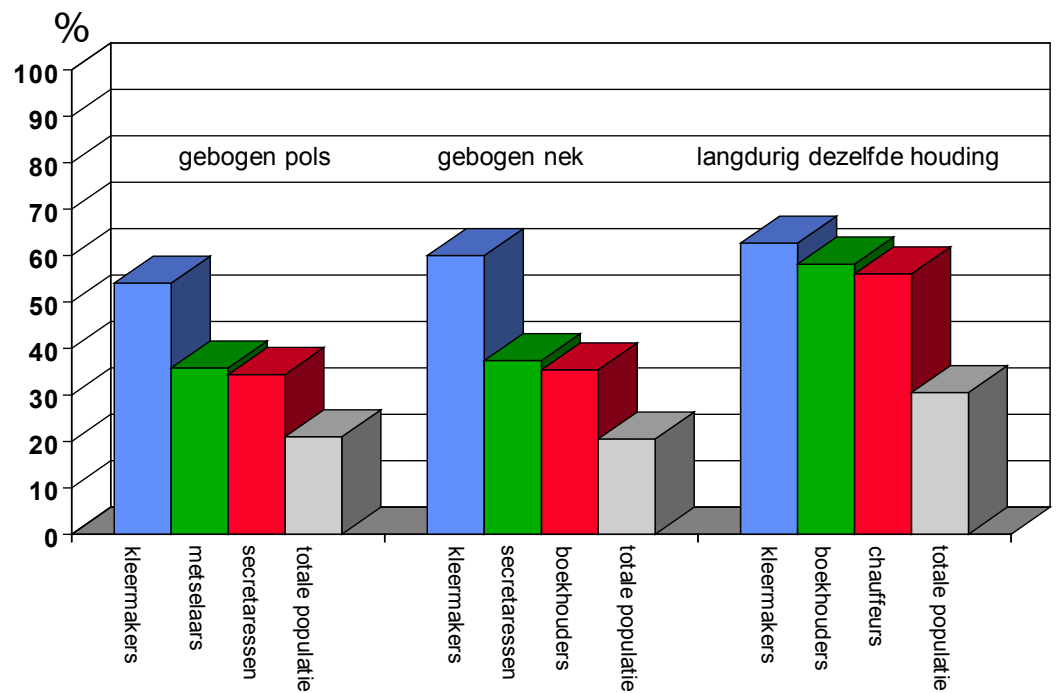
	metseleers, timmerman- nen	loodgieters, lassers	kleermakers, naaisters	electromon- teurs	machine- bankwerkers	toezichtou- dend prod. personeel	overige ambacht- industrie beroepen	chauffeurs	laders, los- sers, inpak- kers	overige transport beroepen	secretares- sen, typisten	boekhouders, kassiers	overige administrat- ieve ber
	(n=583)	(n=107)	(n=69)	(n=152)	(n=519)	(n=441)	(n=745)	(n=310)	(n=124)	(n=97)	(n=516)	(n=443)	(n=956)
<b>beeldschermwerk</b>	0.5	1.0	89.9	5.3	3.1	6.2	14.0	4.2	12.9	9.3	99.6	54.4	61.0
1-4 uur	2.7	13.5	1.7	23.8	18.5	47.5	25.0	6.2	31.5	34.1	32.4	31.0	33.4
4-8 uur	1.2	4.2	3.3	7.9	5.7	9.8	12.6	2.3	2.8	22.4	66.6	66.7	63.5
<b>muisgebruik</b>	2.1	8.0	3.6	21.3	11.4	38.9	19.0	4.8	15.2	33.8	41.4	50.5	41.1
1-4 uur	0.6	1.1	3.6	6.6	1.8	4.1	10.2	2.8	0.0	8.8	45.5	33.7	38.9
4-8 uur	0.6	1.1	3.6	6.6	1.8	4.1	10.2	2.8	0.0	8.8	45.5	33.7	38.9
<b>werken met gebogen pols</b>	50.8	51.6	21.3	62.3	52.2	41.4	43.6	29.0	40.2	32.9	33.9	30.0	34.1
1-4 uur	35.8	30.5	54.1	17.2	25.1	11.2	27.6	25.1	33.6	24.4	34.4	26.6	25.1
4-8 uur	35.8	30.5	54.1	17.2	25.1	11.2	27.6	25.1	33.6	24.4	34.4	26.6	25.1
<b>werken met gebogen nek</b>	62.6	64.9	23.3	59.8	55.5	47.0	47.1	35.9	51.4	38.1	37.0	34.4	40.5
1-4 uur	21.3	19.1	60.0	17.3	19.2	8.8	22.2	20.5	23.9	28.6	37.4	35.4	31.1
4-8 uur	21.3	19.1	60.0	17.3	19.2	8.8	22.2	20.5	23.9	28.6	37.4	35.4	31.1
<b>langdurig in dezelfde hou- ding</b>	46.2	52.7	23.7	53.3	49.5	37.9	40.8	23.0	42.5	40.2	35.9	29.9	33.8
1-4 uur	25.0	17.2	62.7	9.8	22.0	14.9	30.6	56.1	26.4	34.1	54.6	58.6	53.4
4-8 uur	25.0	17.2	62.7	9.8	22.0	14.9	30.6	56.1	26.4	34.1	54.6	58.6	53.4
<b>telewerk</b>	0.5	0.9	1.4	1.3	0.6	2.0	0.5	1.6	1.6	3.1	0.6	1.1	1.5
1-4 uur	2.3	2.9	10.3	0.7	3.4	1.1	3.7	0.3	4.1	1.0	2.5	1.4	1.8
4-8 uur	2.3	2.9	10.3	0.7	3.4	1.1	3.7	0.3	4.1	1.0	2.5	1.4	1.8
<b>kortcyclische taken just-in- time in bedrijf</b>	4.5	5.6	14.9	23.0	13.2	14.6	16.5	19.9	25.0	18.6	10.6	12.1	13.4
1-4 uur	51.7	50.5	47.8	86.2	70.5	76.5	67.7	64.4	73.4	80.4	76.0	75.1	78.0
4-8 uur	51.7	50.5	47.8	86.2	70.5	76.5	67.7	64.4	73.4	80.4	76.0	75.1	78.0
<b>IT-technologie in bedrijf aanwezig</b>	52.4	57.1	41.3	51.0	46.9	45.3	50.0	45.2	56.7	44.7	44.9	44.2	44.9
1-4 uur	20.6	21.9	31.7	15.6	20.6	30.5	23.7	24.5	26.7	40.4	27.3	27.7	27.7
4-8 uur	20.6	21.9	31.7	15.6	20.6	30.5	23.7	24.5	26.7	40.4	27.3	27.7	27.7
<b>kwantitatieve taakeisen hoog</b>	66.1	71.4	52.9	78.9	69.3	59.2	60.0	49.0	64.2	64.9	60.4	54.0	56.5
1-4 uur	23.6	10.5	41.4	7.9	16.4	30.7	24.8	45.4	26.8	20.6	12.6	7.0	9.0
4-8 uur	23.6	10.5	41.4	7.9	16.4	30.7	24.8	45.4	26.8	20.6	12.6	7.0	9.0
<b>autonomie laag</b>	31.5	28.0	47.7	19.1	33.6	30.1	35.3	53.0	55.8	32.3	41.9	36.5	38.6
1-4 uur	2.3	2.8	20.0	2.0	3.3	3.2	6.7	3.6	14.2	9.4	6.5	2.7	6.2
4-8 uur	2.3	2.8	20.0	2.0	3.3	3.2	6.7	3.6	14.2	9.4	6.5	2.7	6.2
<b>vaardigheidsmogelijkh. laag</b>	31.5	28.0	47.7	19.1	33.6	30.1	35.3	53.0	55.8	32.3	41.9	36.5	38.6
1-4 uur	2.3	2.8	20.0	2.0	3.3	3.2	6.7	3.6	14.2	9.4	6.5	2.7	6.2
4-8 uur	2.3	2.8	20.0	2.0	3.3	3.2	6.7	3.6	14.2	9.4	6.5	2.7	6.2

	winkelbe- dienden, verkopers (n=364)	vertegen- woordigers (n=163)	overige commerciele (n=473)	koks, kelners (n=311)	huishouar- ders, schoon- makers (n=136)	huishoude- lijk, verzor- gend (n=443)	overige dienstverle- ning (n=777)	agrarisch (n=347)	artsen, verpleegk (n=1057)	wetenschap- pelijk (n=209)	beleidvoeren- den (n=585)	overige beroepen (n=1281)	totaal* (n=11208)
vrouw	68.9	9.2	34.3	47.7	66.9	91.4	56.8	20.2	77.7	34.6	22.8	40.6	42.2
beeldschermwerk													
1-4 uur / dag	24.9	56.5	36.5	11.9	14.3	10.1	44.8	17.1	32.8	41.8	71.0	36.3	31.2
4-8 uur / dag	12.2	20.4	60.6	1.1	0.9	0.5	19.0	3.8	4.5	49.3	19.4	32.8	24.9
muisgebruik													
1-4 uur / dag	11.9	45.7	44.3	8.8	10.0	5.1	40.0	11.9	21.9	44.8	65.5	32.5	29.0
4-8 uur / dag	3.9	9.4	39.0	0.7	0.9	0.3	12.9	1.4	1.8	39.2	15.0	25.9	16.0
werken met gebogen pols													
1-4 uur	41.2	42.9	29.4	48.7	64.7	57.5	36.4	45.5	46.5	24.5	37.2	34.0	40.5
4-8 uur	15.9	11.3	23.3	26.0	11.2	11.7	12.7	26.9	10.0	22.3	7.9	20.2	21.0
werken met gebogen nek													
1-4 uur	47.7	46.7	32.4	48.2	63.0	60.2	44.7	54.1	54.7	26.2	42.1	41.4	46.3
4-8 uur	13.1	10.2	30.4	15.1	8.4	10.7	15.4	22.8	10.9	21.9	12.5	20.7	20.5
langdurig in dezelfde hou- ding													
1-4 uur	31.5	41.3	37.6	37.7	41.1	33.6	33.1	43.4	36.0	36.7	42.7	33.7	37.3
4-8 uur	24.6	19.6	44.1	18.9	5.4	7.4	20.9	40.1	8.1	40.4	22.4	35.2	30.5
telewerk	0.0	5.5	3.4	0.3	2.9	0.9	1.8	0.9	0.6	2.9	3.4	2.0	1.5
kortcyclische taken	2.8	0.6	0.9	3.0	1.5	0.7	2.1	4.4	0.4	1.4	0.3	2.0	1.9
just-in-time aanwezig	18.5	16.7	12.0	13.7	9.8	4.8	8.1	7.2	10.9	9.7	12.9	11.8	12.1
IT technologie aanwezig	55.2	80.9	86.5	41.5	63.9	62.8	65.7	52.3	70.7	85.0	76.7	74.2	69.8
kwantitatieve taakeisen													
gemiddeld	43.0	51.3	41.6	53.2	50.0	48.9	47.7	46.9	44.3	47.3	47.8	46.2	46.9
hoog	16.9	28.1	39.8	31.8	16.9	27.3	23.4	19.3	30.4	25.6	44.5	29.2	27.5
autonomie													
gemiddeld	57.0	38.7	50.4	56.4	46.3	53.7	54.8	50.1	53.0	48.8	34.3	51.7	55.1
laag	30.6	5.5	6.8	35.6	12.5	35.4	17.5	35.9	32.2	2.9	1.6	18.7	19.8
vaardigheidsmogelijkh.													
gemiddeld	47.9	21.5	23.7	37.5	45.5	37.8	26.2	33.6	24.2	14.5	16.0	26.8	31.8
laag	5.5	0.0	1.1	5.6	33.3	12.6	3.5	13.5	1.3	0.0	0.2	4.1	4.8



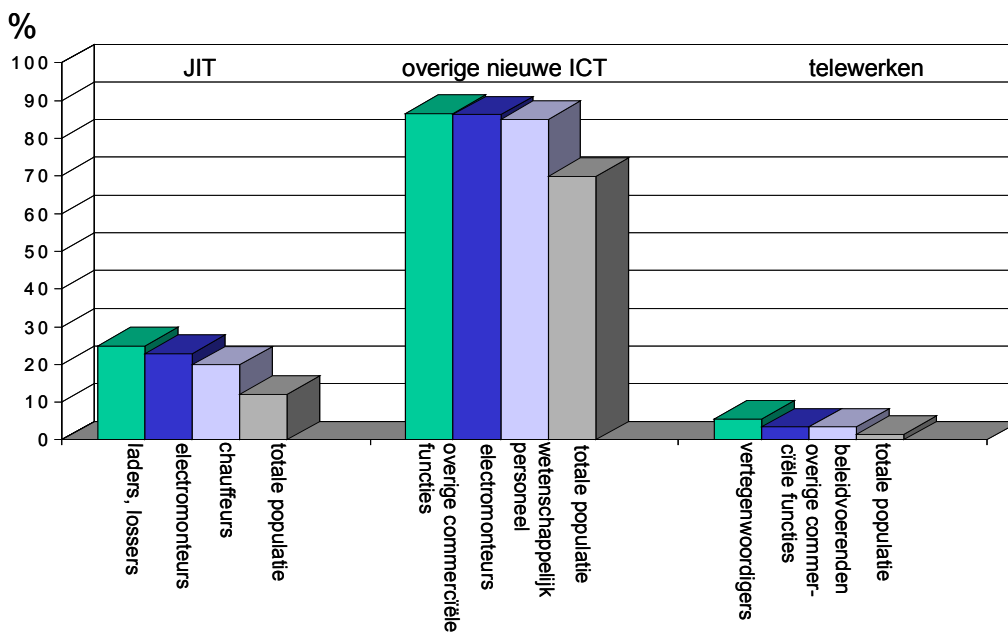


Met gebogen polsen werken en met gebogen nek werken wordt het meest gerapporteerd door mensen in ambachtelijke en industriële beroepen: zo rapporteert 54,1% van de kleermakers en naaisters 4-8 uur met gebogen polsen te werken en rapporteert 60,0% van hen 4-8 uur met gebogen nek te werken. In de totale populatie zijn deze cijfers respectievelijk 21,0% en 20,5%. Ook rapporteren veel metselaars, loodgieters, elektromonteurs en machinebankwerkers dat zij met gebogen polsen en gebogen nek werken. Bij kleermakers en naaisters wordt eveneens de hoogste frequentie gevonden van het langdurig in dezelfde houding werken gedurende 4-8 uur per dag (62,7%). In de administratieve beroepen wordt relatief vaak gerapporteerd dat men langdurig in dezelfde houding werkt: ongeveer 55% werkt 4-8 uur in dezelfde houding en meer dan 30% zegt 1-4 uur in dezelfde houding te moeten werken. Ook het langdurig met gebogen nek werken komt vaak voor in de administratieve beroepen (fig. 2).



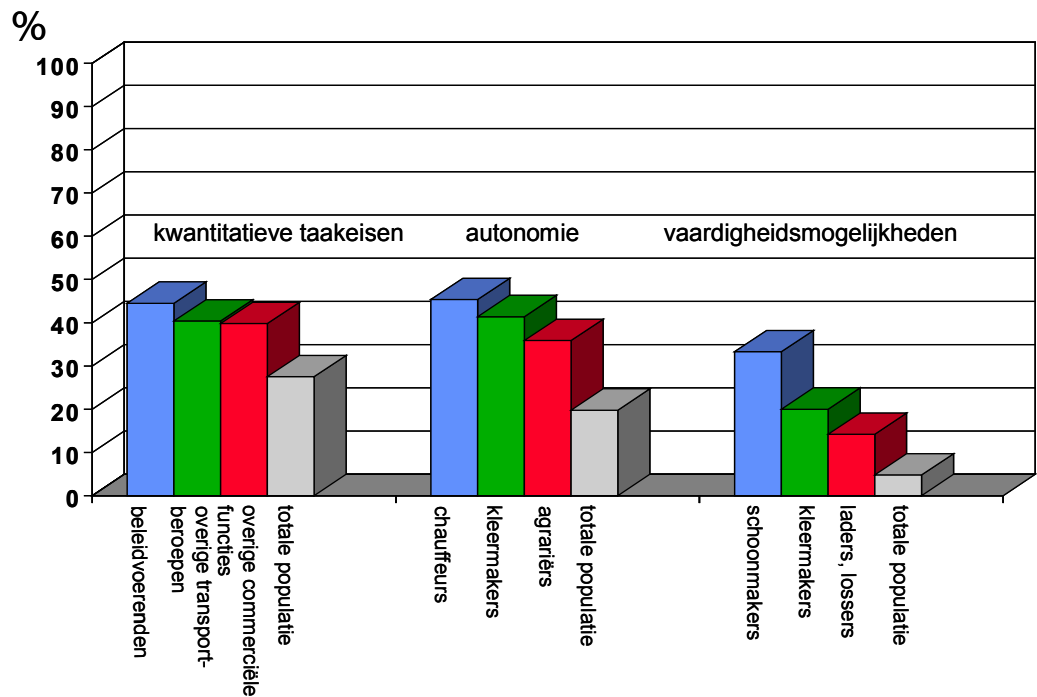
*Figuur 2* Voorkomen van langdurige ongunstige fysieke houdingen (4-8 uur per dag): drie beroepen met hoogste frequentie, vergeleken met totale populatie.

Telewerken, oftewel thuiswerken met een elektronische verbinding naar het kantoor, gebeurt nog niet vaak; dit werd slechts door 1,5% van de totale populatie gerapporteerd. Het vaakst werd telewerk gerapporteerd door vertegenwoordigers (5,5%), overige commerciële medewerkers (3,4%) en beleidvoerenden (3,4%). Just-in-time technologie was het meest aanwezig in bedrijven waar laders, lossers en inpakkers werkten (25,0%). Algemene ICT (workflow, ERP of intranet) werd het meest toegepast in bedrijven en instituten waar overige commerciële medewerkers (86,5%), elektromonteurs (86,2%) en wetenschappelijk personeel (85,0%) werkten (fig. 3).



*Figuur 3* Voorkomen van ICT-gerelateerde risicofactoren: drie beroepen met hoogste frequentie vergeleken totale populatie

Hoge kwantitatieve taakeisen werden het meest gerapporteerd door beleidvoerenden (44,5%), overige transportberoepen (40,4%) en overige commerciële beroepen. Het hebben van weinig autonomie in het werk werd voornamelijk gerapporteerd door chauffeurs (45,4%), kleermakers en naaisters (41,4%) en agrariërs (35,9%). Ongeveer 5% van de totale populatie had erg weinig vaardigheidsmogelijkheden in het werk. De beroepen die er negatief uitsprongen waren huisbewaarders en schoonmakers (33,3%), kleermakers en naaisters (20%) en laders, lossers en inpakkers (14,2%) (fig. 4).



*Figuur 4* Voorkomen van ongunstige psychosociale factoren: drie beroepen met hoogste frequentie vergeleken met totale populatie

### 3.2 Voorkomen van RSI in verschillende beroepen

Hoe vaak RSI voorkomt in de totale populatie en in specifieke beroepsgroepen is weergegeven in tabel 2. Zowel de jaarprevalenties van RSI (volgens beide definities) zijn weergegeven, als ook de jaarprevalenties van arbeidsgebonden klachten in specifieke regio's, te weten klachten van nek en/of schouder, en klachten van arm, elleboog en/of hand of pols. In de totale populatie werd RSI (1 of meer klachten) gerapporteerd door respectievelijk 18,9%. De beroepsgroepen met de hoogste prevalenties waren kleermakers en naaisters (38,6%), secretaressen en typisten (30,8%), loodgieters en lassers (27,2%), huisbewaarders, schoonmaakpersoneel (23,9%) en overige ambachtelijke en industriële beroepen (22,7%). De laagste prevalentie werd gevonden in de groep vertegenwoordigers (8,3%). De prevalentie in de kantoorpopulatie van 5400 werknemers (beroepen waarvan meer dan 60% beeldschermwerk uitvoerde) was vergelijkbaar met de prevalentie in de totale populatie en bedroeg 19,4%. De aanwezigheid van regelmatige of langdurige klachten in minstens drie lichaamsregio's werd door 4,4% van de totale populatie gerapporteerd. Beroepsgroepen met hoge prevalenties waren wederom kleermakers en naaisters (14,5%), secretaressen en typisten (8,7%), en huisbewaarders (concierges) en schoonmaakpersoneel (8,1%). Ook laders, lossers en inpakkers (7,3%) en machinebankwerkers (6,4%) rapporteerden relatief vaak klachten in drie of meer lichaamsregio's.

Specifieke nek- en/of schouderklachten kwamen bij 8,4% van de totale populatie voor. Risicoberoepen voor nek-schouderklachten waren de administratieve beroepen: 14,5% van de secretaresses en typisten, 10,8% van de boekhouders en kassiers en 12,4% van de overige administratieve medewerkers meldden in het jaar voorafgaande aan het onderzoek regelmatige of langdurige arbeidsgebonden nek- en/of schouderklachten te hebben gehad.

Klachten aan alleen de onderarm, oftewel arm, elleboog of pols/hand werden door 3,2% van de populatie gerapporteerd. Deze klachten kwamen juist het vaakst voor bij ambachtelijke beroepen, te weten elektromonteurs (6,6%), kleermakers en naaisters (5,8%) en loodgieters en lassers (5,6%).

Tabel 2 Langdurige of regelmatige arbeidsgebonden klachten van nek, schouder, elleboog of pols / hand naar beroep

RSI klachten, op verschillende manieren gedefinieerd <sup>1</sup>	RSI (1 of meer klachten)	RSI (3 of meer klachten)	nek of schouder- klachten	elleboog, arm of pols / hand klachten
BEROEP	n			
<b>ambachtelijk / industrieel</b>				
metselaars, timmermannen	479	21.3 %	5,8%	4,1%
loodgieters, lassers	92	27.2 %	5,6%	5,6%
kleermakers, naaisters	57	38.6 %	14,5%	5,8%
elektromonteurs	136	18.4 %	2,6%	6,6%
machinebankwerkers	450	18.2 %	6,4%	4,2%
toezichhoudend productiepersoneel	382	14.7 %	3,4%	3,6%
overige ambacht-industrie beroepen	649	22.7 %	5,9%	5,1%
<b>transportberoepen</b>				
chauffeurs	267	18.4 %	4,2%	2,9%
laders, lossers, inpakkers	105	20.0 %	7,3%	4,0%
overige transport beroepen	83	20.5 %	6,2%	5,2%
<b>administratieve beroepen</b>				
secretarissen, typisten <sup>2</sup>	455	30.8 %	8,7%	3,3%
boekhouders, kassiers <sup>2</sup>	402	19.9 %	3,6%	2,9%
overige administratieve beroepen <sup>2</sup>	842	22.6 %	4,0%	2,8%
<b>commerciële beroepen</b>				
winkelbediendes, verkopers	306	14.4 %	3,0%	1,9%
vertegenwoordigers <sup>2</sup>	144	8.3 %	0,6%	0,0%
overige commerciële beroepen <sup>2</sup>	421	18.1 %	2,3%	3,4%
<b>dienstverlenende beroepen</b>				
koks, kelners	263	18.6 %	5,1%	3,5%
huisbewaarders, schoonmaakpersoneel	113	23.9 %	8,1%	5,1%
huishoudelijk en verzorgend personeel	377	15.6 %	6,3%	3,2%
overige dienstverlenende beroepen <sup>2</sup>	691	16.2 %	2,4%	2,4%
agrariërs	298	18.8 %	4,9%	4,0%
artsen, verpleegkundigen	941	15.3 %	3,8%	2,4%
wetenschappelijk personeel <sup>2</sup>	199	13.6 %	1,9%	4,3%
beleidvoerenden <sup>2</sup>	512	13.7 %	2,4%	1,9%
overige beroepen <sup>2</sup>	1149	19.2 %	4,1%	2,4%
<b>totale groep</b>	<b>9813</b>	<b>18.9 %</b>	<b>4,4%</b>	<b>3,2%</b>

1 deels elkaar overlappende definities

2 subpopulatie van kantoorberoepen, waarin meer dan 60% van de mensen beeldschermwerk verrichten

### 3.3 Risicofactoren voor RSI bij een kantoorpopulatie

In tabel 3 is het effect gepresenteerd van het aantal uren beeldschermwerk dat men per dag uitvoert op het vóórkomen van RSI. De analyses zijn uitgevoerd in een homogene ‘kantoorpopulatie’. Dit is gedaan omdat een referentiecategorie van niet-computergebruikers in een algemene populatie waarschijnlijk juist veel productiewerk met eventueel repeterende en/of statische belasting uitvoert.

Wederom zijn de vier RSI-definities gehanteerd: RSI van minstens één lichaamsregio, RSI van minstens drie regio’s, alleen nek- en/of schouderklachten, en alleen arm-, elleboog-, of pols/handklachten. De (ongecorrigeerde) resultaten zijn zowel voor alle beeldschermwerkers als voor mannelijke en vrouwelijke beeldschermwerkers apart weergegeven. Hoewel in de totale kantoorpopulatie voor alle RSI definities blootstellings-effect relaties te zien zijn (dus een oplopend aantal klachten bij een oplopende duur van beeldschermwerk), is dit vooral het geval voor RSI in minstens één regio en voor nek-schouderklachten. Wanneer mannen en vrouwen samen genomen worden zien we dat het risico op RSI duidelijk verhoogd is als er meer dan zes uur per dag met de computer gewerkt wordt, vergeleken met het risico van mensen die geen beeldschermwerk doen. Het doen van beeldschermwerk gedurende meer dan vier uur per dag was alleen licht geassocieerd met nek-schouderklachten.

Wanneer apart naar mannen en vrouwen gekeken wordt, zien we een duidelijk verschil tussen mannen en vrouwen. De effecten zijn voor vrouwen veel sterker dan voor mannen; voor drie van de vier RSI definities zien we bij mannen geen enkel effect meer terwijl in de groep vrouwen bij drie van de vier RSI definities een duidelijk verhoogd aantal klachten optreedt bij het uitvoeren van meer dan vier uur beeldschermwerk. De effecten die in de totale groep worden gevonden, lijken dan ook voornamelijk veroorzaakt door de effecten bij de vrouwen.

Omdat de variabelen muisgebruik en beeldschermwerk hoog gecorreleerd zijn (tabel 4). wordt in de analyse van het effect van de duur van muisgebruik rekening gehouden met het aantal uren computergebruik. Dit betekent dat het additionele effect van aantal uren muisgebruik is onderzocht bij een subpopulatie van ongeveer 1100 mensen die 6-8 uur beeldschermwerk per dag verrichten. Hoewel de meeste computergebruikers net zoveel uren hun muis gebruiken als dat zij beeldschermwerk verrichten, zijn er namelijk ook groepen werknemers die wel veel met de computer werken, maar weinig of niet met de muis (tabel 4). Uit de analyses bij de subpopulatie van intensieve computergebruikers bleek geen additioneel effect van muisgebruik bovenop het effect van computergebruik op zich. Er werden geen verhoogde risico’s gevonden voor RSI in het algemeen (zowel 1 of meer klachten als 3 of meer klachten) en voor nek-schouderklachten. De mensen die van de 6-8 uur dat zij achter het beeldscherm zaten ook 6-8 uur met de muis werkten hadden alleen een licht verhoogd risico op arm-, elleboog-, en pols/handklachten, vergeleken met mensen die 6-8 uur met de computer werkten maar geen muis gebruikten (OR=1,35), maar er is een grote kans dat deze bevinding door het toeval veroorzaakt is: het betrouwbaar-

heidsinterval loopt van 0.46 tot 3.96 (tabel 5). Door te kleine aantallen kon niet naar muisgebruik bij mannen en vrouwen apart gekeken worden.

De ongecorrigeerde effecten van de houdingsfactoren (zoals werken met gebogen polsen en nek, en langdurig in dezelfde houding zitten) en psychosociale variabelen zijn weergegeven in tabel 6 (ORruw). Deze factoren zijn, in univariate analyses, alle in sterke mate geassocieerd met RSI, waarbij eveneens duidelijke blootstellings-effect relaties gevonden zijn. Opvallend is dat zelfs 1-2 uur in deze houdingen werken al verhoogde risico's op klachten te zien gaf. Het werken met een gebogen nek was het sterkst geassocieerd met 'klachten van minstens drie lichaamsregio's' en nek-schouderklachten. Werken met gebogen polsen hing ook het sterkst samen met 'klachten van minstens drie lichaamsregio's' en met arm-, elleboog-, of pols/handklachten. Langdurig in dezelfde houding werken was eveneens een sterke risicofactor voor RSI-klachten van minstens drie lichaamsregio's. Kortcyclisch werk en psychosociale factoren waren gerelateerd aan het optreden van RSI-klachten. De laatste vertoonden eveneens blootstellings-effect relaties: ongunstigere psychosociale variabelen hingen samen met een oplopend aantal gerapporteerde klachten. RSI van minstens drie lichaamsregio's vertoonde de sterkste verbanden met alle psychosociale risico's. Alleen de variabele vaardigheidsmogelijkheden liet niet voor alle RSI definities een oplopend risico zien met afnemende vaardigheidsmogelijkheden. Er is in deze analyses niet gekeken naar de combinatie van risicofactoren.

Telewerken, en de aanwezigheid in het bedrijf van just-in time-technologie (JIT) en andere nieuwe informatietechnologieën zoals Electronic Data Interchange (EDI), Enterprise Resource Planning (ERP), work-flowsoftware of internet op zich gaven geen verhoogd risico op RSI klachten. In de vragenlijst was niet gevraagd naar het gebruik van e-mail.

Beeldschermwerk op zich hoeft theoretisch niet tot klachten te leiden; het idee is dat het doen van beeldschermwerk in ongunstige houdingen en onder hoge druk klachten veroorzaakt. Daarom is bekeken of de risico's van beeldschermwerk op het krijgen van RSI verklaard kunnen worden door fysieke risicofactoren, zoals het werken met gebogen nek, het werken met gebogen polsen en langdurig werken in dezelfde houding, of psychosociale risicofactoren, zoals hoge kwantitatieve taakeisen, weinig vaardigheidsmogelijkheden en weinig autonomie. Uit multivariate analyses, waarin het effect van computergebruik gecorrigeerd werd voor telkens een van de bovengenoemde factoren, bleek dat werken met gebogen nek en gebogen polsen het effect (de ORs) van beeldschermwerk enigszins verminderden, en dat na correctie voor langdurig in dezelfde houding werken geen effect van beeldschermwerk overbleef (niet gepresenteerd). Dit patroon was voor alle RSI-definities te zien. Kortcyclisch werk korter dan 90 seconden en de psychosociale factoren waren wel gerelateerd aan RSI, los van de definitie die gehanteerd was, maar correctie voor deze factoren had geen effect op de relatie tussen computergebruik en RSI.

De in tabel 6 gepresenteerde Odds Ratio's voor beeldschermwerk zijn gecorrigeerd voor geslacht, werken met gebogen nek, werken met gebogen polsen en langdurig in

dezelfde houding werken (ORcor). Na correctie voor deze factoren was beeldschermwerk niet meer geassocieerd met het optreden van RSI, wat betekent dat het effect van het werken met de computer inderdaad volledig 'verklaard' kon worden door het werken in deze belastende houdingen.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat het optreden van RSI klachten gerelateerd was aan de duur van beeldschermwerk, waarbij het effect bij vrouwen veel sterker was dan bij mannen. Werknemers die veel met de muis werkten hadden niet meer klachten dan werknemers die veel beeldschermwerk verrichtten maar daar de muis niet bij gebruikten. Tenslotte blijkt dat de relatie tussen het aantal uren beeldschermwerk dat men verricht en het optreden van RSI klachten verklaard kan worden door houdingsfactoren zoals werken met gebogen pols en nek en langdurig in dezelfde houding zitten.



Tabel 3 Beeldschermwerk als risicofactor voor RSI: ruwe ORs voor het totaal aantal beeldschermwerkers en gestratificeerd naar mannen en vrouwen1

	RSI minstens 1 klacht			RSI minstens 3 klachten			nek / schouderklachten			pols / arm / elleboogklachten		
	N <sub>kl</sub>	Opgeen <sup>kl</sup>	OR 95%CI	N <sub>kl</sub>	Opgeen <sup>kl</sup>	OR 95%CI	N <sub>kl</sub>	Opgeen <sup>kl</sup>	OR 95%CI	N <sub>kl</sub>	Opgeen <sup>kl</sup>	OR 95%CI
beeldschermwerk	910	3671		193	3403		545	3403		139	3403	
totale populatie												
0 uur	135	570	ref	36	517	ref	69	517	ref	24	517	ref
1-2 uur	118	758	0.66 (0.50-0.86)	14	696	0.29 (0.15-0.54)	85	696	0.92 (0.65-1.28)	13	696	0.40 (0.20-0.80)
2-4 uur	165	823	0.85 (0.66-1.09)	33	767	0.62 (0.38-1.00)	96	767	0.94 (0.67-1.30)	30	767	0.84 (0.49-1.46)
4-6 uur	216	777	1.17 (0.92-1.49)	55	722	1.09 (0.71-1.69)	128	722	1.33 (0.97-1.82)	29	722	0.87 (0.50-1.50)
6-8 uur	276	743	1.57 (1.24-1.98)	55	701	1.13 (0.73-1.74)	167	701	1.79 (1.32-2.42)	43	701	1.32 (0.79-2.21)
beeldschermwerk	302	1989		58	1868		169	1868		62	1868	
mannen												
0 uur	52	284	ref	13	265	ref	23	265	ref	12	265	ref
1-2 uur	49	454	0.59 (0.39-0.89)	6	415	0.29 (0.11-0.78)	33	415	0.92 (0.53-1.59)	7	415	0.37 (0.15-0.96)
2-4 uur	47	448	0.57 (0.38-0.87)	7	423	0.34 (0.13-0.86)	29	423	0.79 (0.45-1.39)	12	423	0.63 (0.28-1.42)
4-6 uur	74	437	0.92 (0.63-1.36)	13	416	0.64 (0.29-1.40)	42	416	1.16 (0.68-1.98)	15	416	0.80 (0.37-1.73)
6-8 uur	80	366	1.19 (0.81-1.75)	19	349	1.11 (0.54-2.29)	42	349	1.39 (0.81-2.36)	16	349	1.01 (0.47-2.18)
beeldschermwerk	606	1676		135	1529		375	1529		77	1529	
vrouwen												
0 uur	83	286	ref	23	252	ref	46	252	ref	12	252	ref
1-2 uur	69	301	0.79 (0.55-1.13)	8	278	0.32 (0.14-0.72)	52	278	1.02 (0.67-1.58)	6	278	0.45 (0.17-1.23)
2-4 uur	116	373	1.07 (0.78-1.48)	26	342	0.83 (0.46-1.49)	66	342	1.06 (0.70-1.59)	18	342	1.11 (0.52-2.34)
4-6 uur	142	339	1.44 (1.06-1.97)	42	305	1.51 (0.88-2.58)	86	305	1.54 (1.04-2.29)	14	305	0.96 (0.44-2.12)
6-8 uur	196	377	1.79 (1.33-2.42)	36	352	1.12 (0.65-1.94)	125	352	1.94 (1.34-2.83)	27	352	1.61 (0.80-3.24)

1 de uitgesplitste aantallen tellen niet op tot het totaal omdat sommige mensen hun geslacht niet hebben ingevuld in de vragenlijst

**Tabel 4** Relatie tussen aantal uren muisgebruik en aantal uren beeldschermwerk bij kantoorpopulatie

beeldschermwerk	muisgebruik					totaal
	0 uur	1-2 uur	2-4 uur	4-6 uur	6-8 uur	
0 uur	737					737
1-2 uur	188	678				866
2-4 uur	194	237	598			1029
4-6 uur	110	171	134	626		1041
6-8 uur	124	120	85	114	640	1083
<b>totaal</b>	<b>1353</b>	<b>1206</b>	<b>817</b>	<b>1486</b>	<b>640</b>	<b>4756</b>

**Tabel 5** Het additionele effect van muisgebruik op RSI bij mensen die veel beeldschermwerk verrichten / kantoorpopulatie

muisgebruik bij 6-8 u beeldschermwerk (n = 1083)	RSI (minstens 1 klacht) n <sub>kl</sub> = 264, n <sub>geen-kl</sub> = 711		RSI (minstens 3 klachten) n <sub>kl</sub> = 43, n <sub>geen-kl</sub> = 669		nek / schouder klachten n <sub>kl</sub> = 158, n <sub>geen-kl</sub> = 669		pols / arm / elleboogklachten n <sub>kl</sub> = 53, n <sub>geen-kl</sub> = 669	
	ref	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
0 uur	ref	.	ref	.	ref	.	ref	.
1-2 uur	0.77	0.43-1.37	1.04	0.32-3.39	0.91	0.46-1.80	0.78	0.17-3.62
2-4 uur	0.64	0.33-1.25	0.67	0.16-2.79	0.70	0.32-1.52	0.67	0.12-3.77
4-6 uur	0.59	0.32-1.09	0.96	0.30-3.11	0.54	0.26-1.15	0.96	0.23-3.98
6-8 uur	0.81	0.52-1.25	0.96	0.39-2.38	0.71	0.42-1.19	1.35	0.46-3.96

Tabel 6 *Beeldschermwerk en andere factoren als risicofactor voor RSI*

	RSI (minstens 1 klacht)			RSI (minstens 3 klachten)			nek / schouder klachten			arm / elleboog / polsklachten		
	$N_{kl} = 910$ , $N_{geen-kl} = 3671$	ORruw	ORcor <sup>1</sup> 95%CI <sup>2</sup>	$N_{kl} = 193$ , $N_{geen-kl} = 3403$	ORruw	ORcor <sup>1</sup> 95%CI <sup>2</sup>	$N_{kl} = 545$ , $N_{geen-kl} = 3403$	ORruw	ORcor <sup>1</sup> 95%CI <sup>2</sup>	$N_{kl} = 139$ , $N_{geen-kl} = 3403$	ORruw	ORcor <sup>1</sup> 95%CI <sup>2</sup>
<b>beeldschermwerk</b>												
0 uur	ref	ref	.	ref	ref	.	ref	ref	.	ref	ref	.
1-2 uur	0,66	0,89	0,66-1,20	0,29	0,41	0,20-0,83	0,92	1,17	0,81-1,68	0,40	0,49	0,23-1,05
2-4 uur	0,85	0,82	0,61-1,08	0,62	0,66	0,39-1,14	0,94	0,89	0,62-1,28	0,84	0,74	0,40-1,37
4-6 uur	1,17	0,92	0,70-1,22	1,09	0,79	0,48-1,30	1,33	1,13	0,80-1,62	0,87	0,72	0,39-1,35
6-8 uur	1,57	0,82	0,62-1,09	1,13	0,38	0,23-0,64	1,79	0,97	0,68-1,40	1,32	0,96	0,52-1,76
<b>geslacht vrouw</b>	2,39	2,10	1,78-2,48	2,87	2,32	1,66-3,26	2,78	2,38	1,93-2,93	1,46	1,43	0,99-2,07
<b>werken met gebogen nek</b>												
0 uur	ref	ref	.	ref	ref	.	ref	ref	.	ref	ref	.
1-2 uur	1,64	1,59	1,23-2,06	1,53	1,38	0,78-2,42	1,78	1,83	1,33-2,51	1,14	0,82	0,46-1,47
2-4 uur	2,16	1,45	1,10-1,91	2,72	1,39	0,78-2,45	2,23	1,73	1,22-2,44	1,67	0,80	0,44-1,47
4-6 uur	3,67	2,03	1,52-2,71	4,93	1,57	0,88-2,80	3,70	2,75	1,93-3,91	2,44	0,85	0,46-1,59
6-8 uur	4,84	2,10	1,50-2,95	7,23	1,73	0,92-3,27	5,07	3,00	1,99-4,52	2,21	0,52	0,24-1,15
<b>werken met gebogen polsen</b>												
0 uur	ref	ref	.	ref	ref	.	ref	ref	.	ref	ref	.
1-2 uur	1,12	0,96	0,74-1,24	1,22	1,15	0,64-2,08	1,07	0,82	0,61-1,12	1,86	2,07	1,11-3,86
2-4 uur	2,06	1,63	1,25-2,13	3,28	2,30	1,32-4,03	1,60	1,19	0,86-1,66	3,22	3,46	1,83-6,54
4-6 uur	3,01	1,60	1,20-2,13	6,51	3,27	1,90-5,64	2,06	0,95	0,66-1,36	5,28	4,77	2,51-9,07
6-8 uur	3,59	1,51	1,07-2,13	7,52	3,08	1,64-5,76	2,80	1,03	0,68-1,57	4,51	4,33	2,02-9,32
<b>langdurig in dezelfde houding werken</b>												
0 uur	ref	ref	.	ref	ref	.	ref	ref	.	ref	ref	.
1-2 uur	1,52	1,41	1,05-1,89	1,24	1,16	0,57-2,39	1,59	1,52	1,07-2,17	1,91	1,55	0,80-2,99
2-4 uur	1,83	1,52	1,14-2,03	2,27	1,68	0,89-3,19	1,67	1,47	1,03-2,11	1,91	1,36	0,70-2,64
4-6 uur	2,77	1,94	1,46-2,57	4,18	2,51	1,37-4,62	2,52	1,85	1,30-2,62	2,69	1,51	0,78-2,92
6-8 uur	3,98	2,92	2,14-3,99	6,61	4,77	2,54-8,95	3,46	2,54	1,73-3,73	3,16	1,81	0,89-3,71

	RSI (minstens 1 klacht) n <sub>kl</sub> = 910, n <sub>geen-kl</sub> = 3671		RSI (minstens 3 klachten) n <sub>kl</sub> = 193, n <sub>geen-kl</sub> = 3403		nek / schouder klachten n <sub>kl</sub> = 545, n <sub>geen-kl</sub> = 3403		arm / elleboog / polsklachten n <sub>kl</sub> = 139, n <sub>geen-kl</sub> = 3403					
	ORruw	ORcor <sup>1</sup>	95%CI <sup>2</sup>	ORruw	ORcor <sup>1</sup>	95%CI <sup>2</sup>	ORruw	ORcor <sup>1</sup>	95%CI <sup>2</sup>	ORruw	ORcor <sup>1</sup>	95%CI <sup>2</sup>
telewerken	0.80	0.46-1.40	0.48	0.12-1.96	0.48	0.12-1.96	1.37	0.49-3.79				
kortcyclisch werk	2.21	1.36-3.60	4.04	2.01-8.14	4.04	2.01-8.14	2.19	0.77-6.16				
just-in-time in bedrijf	0.97	0.77-1.21	0.87	0.55-1.38	0.87	0.55-1.38	1.06	0.64-1.76				
ICT in bedrijf	1.10	0.93-1.31	1.22	0.86-1.74	1.22	0.86-1.74	1.10	0.73-1.64				
kwantitatieve taakeisen												
laag	ref	.	ref	.	ref	.	ref	.				
gemiddeld	1.50	1.23-1.83	1.74	1.13-2.69	1.37	1.07-1.76	1.70	1.06-2.72				
hoog	2.05	1.67-2.53	2.89	1.87-4.47	1.95	1.51-2.52	1.82	1.10-3.01				
autonomie												
hoog	ref	.	ref	.	ref	.	ref	.				
gemiddeld	1.23	1.05-1.44	1.96	1.37-2.80	1.14	0.94-1.39	0.98	0.69-1.43				
laag	1.65	1.31-2.09	4.08	2.65-6.28	1.28	0.94-1.73	1.40	0.82-2.40				
vaardigheidsmogelijkheden												
hoog	ref	.	ref	.	ref	.	ref	.				
gemiddeld	1.61	1.38-1.88	2.24	1.65-3.02	1.48	1.22-1.79	1.32	0.92-1.90				
laag	1.81	1.26-2.59	4.60	2.74-7.71	1.19	0.71-1.98	1.22	0.49-3.07				
werkzaam in autonome taakgroepen	1.23	1.06-1.42	1.16	0.87-1.53	1.20	1.00-1.44	1.16	0.83-1.63				
inzet in (ook) andere afdelingen/ functies	1.20	1.02-1.40	1.25	0.91-1.72	1.10	0.91-1.34	1.27	0.87-1.85				

<sup>1</sup> In het uiteindelijke multivariate model zijn meegenomen: computergebruik, geslacht, werken met gebogen polsen, werken met gebogen nek en langdurig in dezelfde houding werken

<sup>2</sup> Wanneer een gecorrigeerde OR is berekend is ook het gecorrigeerde betrouwbaarheidsinterval gepresenteerd, anders is het ruwe betrouwbaarheidsinterval gepresenteerd.

## 4. Discussie

Uit dit onderzoek blijkt dat één of meer regelmatige of langdurige arbeidsgebonden klachten van nek, schouder, arm, elleboog of pols/hand, die kunnen duiden op RSI, bij 19% van de populatie in het jaar voorafgaande aan het onderzoek waren voorgekomen. Wanneer we de tweede RSI definitie hanteerden, dat regelmatige of langdurige klachten in minstens 3 lichaamsregio's moesten voorkomen, kwam dit bij 4,4% van de onderzoekspopulatie voor. Specifieke nek-schouderklachten werden door 8,4% gerapporteerd en specifieke onderarmklachten (arm, elleboog, pols/hand) door 3,2%. In onderzoek van Blatter en Bongers (1999), met gegevens van de Monitor Stress en Lichamelijke Belasting (MSLB) (Houtman et al., 1998), werd gevonden dat klachten bij 30% van de onderzochte populatie gerapporteerd werden. In dit MSLB onderzoek konden incidenteel optredende klachten en regelmatige of langdurige klachten echter niet van elkaar onderscheiden worden omdat er in de vragenlijst alleen gevraagd was naar het wel of niet optreden van klachten. In het CBS-onderzoek werd een prevalentie van 19% gevonden. Dit percentage bestaat echter ook uit zowel langdurige als incidenteel voorkomende klachten. Onze resultaten laten dus enigzins hogere prevalenties zien.

Risicogroepen voor RSI in het algemeen waren zowel administratieve beroepen als ambachtelijke beroepen zoals kleermakers en naaisters, en loodgieters en lassers. Deze resultaten komen overeen met het onderzoek van Blatter en Bongers (1999), waarin de hoogste prevalenties van klachten aan nek, schouder, elleboog en pols/hand gevonden werden bij kleermakers en naaisters, metselaars en timmermannen, laders en lossers en secretaresses en typisten. Opvallend is dat in de andere beroepen waarin veel achter het beeldscherm en met de muis gewerkt werd (wetenschappelijk personeel, overige dienstverlenende functies en beleidvoerende functies) geen hoge prevalenties van nek- of algemene RSI-klachten gevonden waren. Ook in de MSLB had de beroepsgroep waarin medische, wetenschappelijke en beleidvoerende functies zaten een relatief lage prevalentie van klachten.

Specifieke nek en/of schouderklachten kwamen het meeste voor bij werknemers met administratief werk. Onderarmklachten waren het meest prevalent in ambachtelijke beroepen, zoals elektromonteurs, kleermakers en naaisters, en loodgieters en lassers. Deze bevindingen zijn vergelijkbaar met de MSLB. In het eerdergenoemde CBS-onderzoek is een andere beroepsindeling gebruikt, waardoor de resultaten niet met die van het huidige onderzoek vergeleken kunnen worden (Otten et al., 1998). De hoogste prevalenties van klachten aan nek, schouder, elleboog en pols/hand werden in het CBS-onderzoek gevonden in lagere algemene transportberoepen, lagere algemeen verzorgende beroepen en elementaire beroepen. De klachten werden in dit onderzoek niet onderverdeeld naar specifieke lichaamsregio's. Het eerdergenoemde onderzoek van Massaar was uitgevoerd in financiële instellingen en architectenbureaus. In deze populatie rapporteerde 33% soms RSI klachten te hebben tijdens het werk en 5% vaak (Massaar, 1999). Het aantal mensen dat vaak klachten rapporteert is dus beduidend lager dan het aantal kantoorwerkers in ons onderzoek dat regelmatige of langdurige klachten rapporteert (19,4%).

De risico-analyses in het onderzoek zijn toegespitst op het verrichten van beeldschermwerk en het werken met de muis. De analyses zijn uitgevoerd in een homogene kantoorpopulatie om te voorkomen dat de referentiegroep van niet-computergebruikers juist uit mensen met ambachtelijke en industriële beroepen zou bestaan, waarin een hoge fysieke belasting bestaat. De kantoorpopulatie bestond uit beroepen waarin meer dan 60% van de mensen met de computer werkte. De prevalentie van (één of meer) RSI-klachten in deze populatie week overigens niet af van die in de totale populatie: 19,4%. Uit de risico analyse blijkt dat beeldschermwerk een effect had op het ontstaan van algemene en specifieke RSI klachten bij een duur van 6-8 uur per dag. Beeldschermwerk was vooral geassocieerd met klachten in de nek-schouder regio. Het gebruik van de muis was geassocieerd met klachten, maar mensen die 6-8 uur met de muis werkten hadden niet meer klachten dan mensen die wel 6-8 uur beeldschermwerk uitvoerden maar niet met de muis werkten. Alleen voor arm-elleboog-pols-klachten was een beperkt effect van muisgebruik ten opzichte van computergebruik in het algemeen te zien. Deze bevinding is onverwacht aangezien RSI voornamelijk geassocieerd wordt met 'muizen'. Deze bevinding wijst erop dat niet zozeer het muisgebruik of gebruik van functietoetsen ertoe doen, maar de duur, de houding, de mogelijkheid tot het nemen van pauzes etcetera. Het is wel mogelijk dat personen die wel met de computer maar niet met de muis werken een zeer specifieke groep vertegenwoordigen die erg veel invoerwerk en dus veel typewerk moeten verrichten. Echter, ook mensen die een klein deel van de tijd dat zij computerwerk doen met de muis werken, hadden een vergelijkbaar risico op klachten als mensen die 6 tot 8 uur met de muis werken.

Uit de literatuur review van Punnett en Bergqvist (1997) blijkt ook dat het merendeel van de studies een verhoging van de klachten laat zien bij de mensen die lange tijd achter het beeldscherm zitten. Recent onderzoek van Massaar (1999), waarin 1668 werknemers van financiële instellingen en architectenbureaus waren ondervraagd, liet eveneens zien dat het percentage klachten toenam met aantal uren beeldschermwerk dat men verrichtte. Ook Massaar concludeerde dat vooral werknemers die langer dan 6 uur per dag achter een beeldscherm werkten vaker last hadden van klachten. In een case-controle onderzoek naar risicofactoren voor het Carpaal Tunnel Syndroom (De Krom et al., 1990) werd geen verband gevonden met het aantal uren typen maar wel met (zelfgerapporteerde) activiteiten met gebogen polsen. Massaar vond in 1998 in een onderzoek onder 2261 beeldschermwerkers dat er geen relatie was tussen wel of niet met de muis werken en het optreden van klachten (Massaar, 1998). Over het effect van muisgebruik worden in de internationale wetenschappelijke literatuur weinig epidemiologische studies gevonden (Punnett en Bergqvist, 1997). Wel bleek uit een onderzoek van Karlqvist et al (1994) onder 24 beeldschermwerkers dat muisgebruikers ongunstigere houdingen aannamen dan de toetsenbordgebruikers, maar er werd geen verschil in het aantal gerapporteerde klachten gevonden.

In het huidige onderzoek is bekeken aan welke fysieke belastingsfactoren de nadelige effecten van het langdurig verrichten van beeldschermwerk toe te schrijven zijn.

Dit bleek vooral toegeschreven te kunnen worden aan het langdurig in dezelfde houding werken en -iets minder- aan het werken met gebogen polsen en gebogen nek, met andere woorden: na correctie voor de effecten van het werken met gebogen polsen, gebogen nek en langdurig in dezelfde houding werken, was het effect van beeldschermwerk op RSI klachten verdwenen. Voor deze drie fysieke belastingsfactoren waren duidelijke blootstellings-effect relaties te zien, ook na correctie voor elkaars invloed.

Niet alleen kwamen klachten in dit onderzoek vaker voor bij vrouwen dan bij mannen, maar ook was het effect van beeldschermwerk bij vrouwen groter dan wanneer mannen hetzelfde aantal uren achter het beeldscherm werkten. Otten et al. (1998) vonden ook een hoger risico voor vrouwen die in de zakelijke dienstverlening en bij de overheid werkten. Punnett en Bergqvist (1997) concludeerden uit een literatuurreview eveneens dat vrouwen die beeldschermwerk deden een groter risico op klachten liepen dan mannen met beeldschermwerk. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat ondanks hetzelfde aantal uren beeldschermwerk dat men doet, het aantal uren typen en het aantal aanslagen per minuut bij functies die door vrouwen bekleed worden hoger liggen, maar het aantal pauzes en regelmogelijkheden juist lager. Administratieve functies, waaronder invoerwerk, worden voornamelijk door vrouwen bekleed; beeldschermwerkers onder mannen zijn relatief vaker personen met beleidsmatige, wetenschappelijke of commerciële functies. In enkele van de door Punnett en Bergqvist beschreven studies (1997) werden de prevalentieverschillen tussen mannen en vrouwen verklaard door een verschil in taken of de zorg voor kinderen. Als mogelijke oorzaak worden door hen eveneens constitutionele verschillen tussen man en vrouw genoemd, maar hiernaar is geen onderzoek verricht. Hierbij kan aan anatomische en fysiologische verschillen gedacht worden.

Hoge kwantitatieve taakeisen, weinig vaardigheidsmogelijkheden en weinig autonomie waren in dit onderzoek geassocieerd met een hogere kans op RSI klachten, zoals ook gerapporteerd is door Blatter en Bongers in de MSLB (1999). Otten et al. vonden een relatie tussen het rapporteren van RSI klachten en het hebben van weinig autonomie in een subpopulatie 'zakelijke dienstverlening'. Ook Massaer vond onder werknemers van financiële instellingen en architectenbureaus een associatie tussen het rapporteren van RSI-klachten en ongunstige psychosociale risicofactoren, maar deze waren gemeten met behulp van een enkele vraag

Het uitvoeren van kortcyclische taken was gerelateerd aan het vóórkomen van RSI, en vooral met nek-schouderklachten en een combinatie van (drie of meer) klachten. Kortcyclische arbeid was geoperationaliseerd als werk waarin minimaal de helft van de werktijd steeds dezelfde kortdurende werkzaamheden voorkomen die korter dan 90 seconden duren. Onder dit werk worden door deskundigen zowel industriële taken als beeldschermwerkzaamheden verstaan. Werknemers zelf interpreteren deze vraag echter blijkbaar niet erg eenduidig: slechts 2,5% van typisten rapporteert kortcyclisch werk en ongeveer 4% van laders, lossers en inpakkers en van overige ambachtelijke en industriële beroepen. Van de mensen die niet met een computer werkten, rapporteerde 3,5% kortcyclische arbeid, van mensen die 1-4 uur beeldscherm-

werk verrichtten 0,8%, en van de mensen die 4-8 uur beeldschermwerk verrichtten rapporteerde 1,8% kortcyclische arbeid te doen. Dat maakt de interpretatie van een dergelijke associatie niet erg eenvoudig. Door Latko et al. (1999) werd recentelijk een relatie gevonden tussen repetitieve hand-activiteiten en aandoeningen van de bovenste extremiteiten, waaronder pijnklachten, tendinitis en carpaal tunnel syndroom. In dit onderzoek was kortcyclisch werk door de handen echter niet door de werknemers zelf gerapporteerd, maar was de expositie bepaald met behulp van o.a. van tevoren opgestelde criteria en video-opnames.

We vonden in de kantoorpopulatie als geheel geen associaties tussen het optreden van klachten en de aanwezigheid in het bedrijf van just-in time-technologie (JIT) of Electronic Data Interchange (EDI), en andere nieuwe informatietechnologieën zoals Enterprise Resource Planning (ERP), workflowsoftware, DIS of computernetwerk (LAN, WAN, intranet). JIT staat voor Just-in Time, dat wil zeggen produceren zonder voorraden: onderdelen worden op het moment dat zij nodig zijn, aangeleverd. EDI is de voorloper van internet. EDI en internet hebben het voordeel dat berichten niet steeds opnieuw hoeven worden ingevoerd, wat bij bijvoorbeeld berichtenverkeer via de fax wel moet. ERP-systemen zijn standaard software-pakketten welke een groot aantal bedrijfsprocessen ondersteunen; de bedrijfsprocessen zijn ingebed in de software die gebruik maakt van centraal opgeslagen stamdata. Workflowsoftware brengt een aaneenschakeling van administratieve processen in een organisatie tot stand, waardoor een stroom in de gegevensbewerking ontstaat. Workflow wordt wel eens de lopende band van de 'witte boorden'-medewerkers genoemd; DIS (Document Image systemen) staat voor gedigitaliseerde documenten, die op (alle) computerschermen oproepbaar zijn. Daarmee verdwijnt een deel van het archiveringswerk.

Het maakte hierbij niet uit of de variabelen apart werden bekeken of in één variabele gecombineerd. De resultaten komen overeen met het feit dat het voorkomen van JIT-technologie in een bedrijf niet gerelateerd bleek te zijn aan de intensiteit van computergebruik: de aanwezigheid van JIT-technologie werd het meest gerapporteerd door werkgevers van elektromonteurs en laders, lossers en inpakkers (respectievelijk 23% en 25%). Andere nieuwe informatietechnologieën kwamen zowel veel voor in wetenschappelijke en commerciële instituten, waar veel met de computer gewerkt wordt, als bij industriële bedrijven waar minder met computers gewerkt wordt. Het feit dat deze technologieën in bedrijven aanwezig zijn, betekent ook niet dat iedereen die werkzaam is in dat bedrijf met deze technologie werkt, noch zegt het iets over de aanwezigheid of het gebruik van andere software zoals tekstverwerkings- en tekenprogramma's. Het is te verwachten dat deze nieuwe systemen voornamelijk werken met Windows of op Windows gelijkende besturingsystemen, zodat daarmee veel met de muis gewerkt wordt. Echter, tekstverwerkingsprogramma's en tekenprogramma's werken ook bijna zonder uitzondering met deze besturingsystemen. Het effect van het gebruik van een specifieke technologie kan in dit onderzoek dus niet zo gemakkelijk onderzocht worden, maar het is de vraag of daarvan specifieke effecten te verwachten zijn voor wat betreft het optreden van RSI klachten.



Dit onderzoek is uitgevoerd met behulp van het werknemersgegevensbestand van het SZW-werkgeverspanel. Dit bestand heeft als voordeel dat het zeer omvangrijk is, namelijk ruim 11.000 werknemers, en dat het uit de algemene werkende populatie bestaat. Door de grootte van de populatie waren we in staat om een redelijk homogene kantoorpopulatie te selecteren voor het identificeren van risicofactoren die te maken hebben met computergebruik.

In de vragenlijst van dit onderzoek zijn redelijk gedetailleerde vragen gesteld over RSI-klachten en fysieke belasting. In vergelijkbaar onderzoek naar RSI in de algemene populatie in Nederland werd de fysieke belasting tot nu toe bepaald met behulp van 'ja-nee' vragen (Houtman et al., 1998; Otten et al., 1999); in het SZW-panel werd gevraagd naar het aantal uren dat men in een bepaalde houding werkte of een bepaalde taak uitvoerde, onderverdeeld in vijf klassen. Ook werd de ernst van de klachten nagevraagd, zodat langdurige en regelmatig voorkomende klachten apart onderzocht konden worden van incidenteel voorkomende klachten. Tenslotte is, anders dan in het MSLB- en het CBS-onderzoek, behalve naar fysieke belasting specifiek naar (het aantal uren) beeldschermwerk en muisgebruik gevraagd.

Uiteraard heeft dit onderzoek ook enkele methodologische tekortkomingen. Ten eerste was de respons op de werknemersvragenlijst slechts 26%. Door de indirecte manier waarop de werknemers benaderd zijn, kon wellicht geen hogere respons verwacht worden, maar dit neemt niet weg dat bij een respons van 26% de kans op selectieve respons in principe erg groot is. Hierdoor is overrapportage of onderrapportage van klachten niet uit te sluiten. Echter, de kans dat er selectieve respons met betrekking tot de klachten heeft plaatsgevonden in dit onderzoek lijkt klein. Ten eerste ging de uitgezette vragenlijst niet over RSI maar over arbeid in het algemeen. Gezondheidsklachten (waaronder RSI klachten) en arbeidsomstandigheden maakten slechts een klein deel van de vragenlijst uit. Ook in de titel van het onderzoek en de vragenlijst werd op geen enkele manier verwezen naar RSI of andere gezondheidsklachten. Dit betekent dat het zeer onwaarschijnlijk is dat de werknemers die meegewerkt hebben aan het onderzoek juist meer RSI klachten hadden (of minder) dan de werknemers die de vragenlijst niet hebben teruggestuurd. Ten tweede is een groot deel van de non-respons niet veroorzaakt doordat de werknemers de vragenlijst niet hebben teruggestuurd maar doordat de bedrijven, die aanvankelijk hun deelname hadden toegezegd, uiteindelijk geen vragenlijsten hebben uitgedeeld. Deze non respons is onderzocht. Hieruit blijkt dat de deelnemende bedrijven slechts op enkele punten afwijken van de bedrijven die niet deelnamen. Indien in de analyse van de gegevens rekening wordt gehouden met het beperkte verschil in bedrijfssector en leeftijdverdeling van de onderzoekspopulatie t.o.v. de in Nederland werkzame bevolking door middel van weging, wordt nog steeds gevonden dat 1 op de 5 werknemers RSI klachten rapporteren. De totale prevalentie vermindert met slechts 0,6% tot 18,3%. Beroepsspecifieke prevalentiecijfers wijzigen iets meer, maar in de meeste gevallen slechts 1 tot 2%. De volgorde van de vijf beroepen met de hoogste prevalenties wijzigt alleen in die zin dat schoonmaakpersoneel en huisbewaarders de derde plaats innemen in plaats van de vierde, en de loodgieters en lassers naar de vierde plaats zakken. Indirecte aanwijzingen dat de RSI prevalentieschattingen niet ernstig

vertekend zijn blijken uit het feit dat deze een consistent beeld laten zien vergeleken met ander recent onderzoek in Nederland, zoals van het CBS (Ottens et al., 1998) en het RIVM (Picavet et al., 2000).

Ten tweede is het onderzoek cross-sectioneel van opzet. De risicofactoren en de klachten zijn in het huidige onderzoek op hetzelfde moment en in dezelfde vragenlijst nagevraagd. Dit leidt mogelijk tot informatiebias, oftewel een overrapportage van risicofactoren in de groep werknemers met klachten, en dus tot sterkere verbanden tussen risicofactor en RSI-klachten dan er in werkelijkheid bestaan (Wiktorin et al., 1993; Viikari-Juntura et al., 1996). Bovendien kan niet met zekerheid gezegd worden dat de klachten optraden na het voorkomen van een risicofactor, waardoor in feite niet van risico's maar van associaties gesproken moet worden. Het is voorstelbaar dat men minder achter de computer werkt dóordat men klachten heeft. Hierdoor zouden minder sterkere verbanden gevonden kunnen worden dan in werkelijkheid.

De mate van fysieke belasting en de aanwezigheid van RSI-klachten van de werknemers zijn bepaald met behulp van een door hen zelf in te vullen vragenlijst. De validiteit van zelf gerapporteerde gegevens over fysieke belasting en van aandoeningen van het bewegingsapparaat blijft een punt van discussie (Burdorf & Van der Beek, 1999; Li & Buckle, 1999). Ondanks dat de nadelen van zelf-gerapporteerde gegevens over risicofactoren en klachten duidelijk zijn, blijven vragenlijsten en interviews de meest gebruikte methoden in epidemiologisch onderzoek en blijft men daarom nieuwe vraagvormen ontwikkelen en valideren (Björkstén et al., 1999; Hollmann et al., 1999; Spielholz et al., 1999). De vragen over houding en beweging die in de werknemersvragenlijst van het SZW-panel opgenomen zijn, zijn afgeleid van de Vragenlijst Bewegingsapparaat (VBA), die gedeeltelijk gebaseerd is op de Nordic Questionnaires for musculoskeletal symptoms (Kuorinka et al., 1987). Een validatie-onderzoek van Hildebrandt en Douwes (1991) liet zien dat de VBA voldoet als het gaat om een valide rangordering van verschillende beroepen naar het voorkomen van risicofactoren en klachten. Volgens Hildebrandt en Douwes zou de beantwoording van etiologische vraagstellingen, gebruikmakend van gegevens op individueel niveau, echter voorzichtig moeten worden geïnterpreteerd. Of duur van beeldschermwerk en muisgebruik goed geschat kunnen worden door werknemers is niet bekend, maar het is aannemelijk dat het uitvoeren van beeldschermwerk betrouwbaarder gerapporteerd wordt dan het werken met gebogen polsen of nek. Faucett en Rempel (1996) vergeleken het zelfgerapporteerd aantal uren beeldschermwerk met steekproefsgewijze observatietechnieken en vonden dat het aantal uren over het algemeen overgerapporteerd werd. Deze overrapportage bleek echter niet geassocieerd te zijn met het hebben van klachten.

## 5. Conclusies

Naar aanleiding van dit onderzoek kan een aantal conclusies getrokken worden:

1. beeldschermwerk en gebruik van de muis komt vooral veel voor in administratieve beroepen, zoals secretaresses en typisten, boekhouders en kassiers en overige administratieve beroepen. Meer dan tweederde van deze groep gaf aan tussen vier en acht uur per dag achter de computer te werken en ruim eenderde gaf aan ook de muis meer dan vier uur per dag te gebruiken. De computer wordt echter ook veel gebruikt in wetenschappelijke en commerciële functies: 60% van de respondenten met commerciële functies en 50% van het wetenschappelijk personeel rapporteerde meer dan vier uur per dag de computer te gebruiken;
2. RSI, gedefinieerd als minstens een langdurige of regelmatige voorkomende klacht van nek, schouder, elleboog, arm of pols/hand gedurende de afgelopen 12 maanden komt het meeste voor bij kleermakers en naaisters (39%), secretaresses en typisten (31%), en loodgieters en lassers (27%). Hoewel door wetenschappelijk personeel en in commerciële functies ook veel computerwerk wordt gedaan, werden in die beroepen geen RSI-prevalenties gevonden die vergelijkbaar zijn met die van de administratieve beroepen. Wanneer RSI gedefinieerd wordt als klachten in minstens drie lichaamsregio's, zijn kleermakers en naaisters (14,5%) en secretaresses en typisten (8,7%) wederom de risicoberoepen. Als derde volgt dan de groep huisbewaarders en schoonmakers (8,1%). Nek- en schouderklachten worden het meest gerapporteerd door werknemers in administratieve beroepen; elleboog-, arm-, en polsklachten komen het meest voor in industriële beroepen zoals elektromonteurs, kleermakers en naaisters, en loodgieters en lassers;
3. meer dan vier uur achter het beeldscherm werken is bij vrouwen in kantoorfuncties (functies waarin minstens 60% aangaf met de computer te werken) al geassocieerd met het rapporteren van RSI klachten. Mannen (in kantoorfuncties) die veel computerwerk verrichtten gaven echter aan niet meer klachten te hebben dan mannen die niet achter het beeldscherm werkten. Tegen de verwachting in bleken van de mensen die veel beeldschermwerk verrichtten, de intensieve muisgebruikers in het algemeen niet meer RSI-klachten te hebben dan mensen die nooit de muis gebruikten (maar wel veel beeldschermwerk verrichtten). Slechts het risico op elleboog-arm-polsklachten was enigszins verhoogd. Fysieke risicofactoren, zoals werken met gebogen polsen en nek en langdurig in dezelfde houding werken, waren sterk geassocieerd met het rapporteren van klachten.

Bovengenoemde conclusies leiden tot de formulering van de volgende aanbevelingen:

1. onderzoek naar de rol van de duur van computerwerk en muisgebruik als risicofactoren voor RSI dient plaats te vinden in een longitudinale setting. Idealiter zou hierbij de mate van blootstelling aan slechte houdingen op een andere manier vastgesteld dienen te worden dan met behulp van een vragenlijst;
2. meer dan zes uur per dag beeldschermwerk verrichten zou, vooral bij vrouwen, voorkómen moeten worden. Momenteel is de norm al dat niet meer dan 6 uur per dag met de computer gewerkt mag worden, maar dit wordt niet gecontroleerd.

Computergebruikers in het algemeen, maar mensen die meer dan vier uur per dag met de computer werken in het bijzonder, dienen hun werkplek ergonomisch verantwoord in te richten en goed op hun houding te letten. Het werken met gebogen polsen en nek moet tot een minimum beperkt blijven. Aangezien een perfecte, aan het lichaam aangepaste werkplek in de praktijk echter geen garantie is voor het werken in een goede houding (Serina et al., 1999) wordt aanbevolen om daarnaast houdingen af te wisselen en op gezette tijden (korte) pauzes te nemen.

## 6. Referenties

Björkstén MG, Boquist B, Talbäck M, Edling C. The validity of reported musculoskeletal problems. A study of questionnaire answers in relation to diagnosed disorders and perception of pain. *Appl Ergonomics* 1999;30:325-330.

Blatter BM, Bongers PM. Work related neck and upper limb symptoms (RSI): high risk occupations and risk factors in the Dutch working population. TNO Arbeid, 1999: TNO rapport r9800293..

Burdorf A, Beek AJ van der. In musculoskeletal epidemiology are we asking the unanswerable in questionnaires on physical load? *Scand J Work Environ Health* 1999;25:81-83.

Dhondt S, Houtman ILD. Nipg Onderzoeksvragenlijst Arbeidsinhoud-WEBA (NO-VA-WEBA): Constructie en eerste toets op betrouwbaarheid en validiteit. Leiden: NIPG-TNO, 1992. Publ.nr. 92088.

Dhondt S, Wiezer N, Kraan K, Goudswaard A. Arbeid in de informatiemaatschappij - De situatie in het Nederlandse bedrijfsleven anno 1998: Rapportage op basis van het SZW-werkgeverspanel. Hoofddorp, TNO Arbeid, 1999: TNO rapport R9900230.

Faucett J, Rempel D. Musculoskeletal symptoms related to video display terminal use. An analysis of objective and subjective exposure estimates. *AAOHN Journal* 1996;44:33-39.

Goudswaard A, Kraan K, Dhondt S. Flexibilisering van arbeid: determinanten en effecten van flexibilisering voor werknemers en werkgevers. Hoofddorp, TNO Arbeid, 2000: TNO rapport R990440.

Hildebrandt VH, Douwes M. Lichamelijke belasting en arbeid: vragenlijst bewegingsapparaat. Voorburg: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1991 (S122-3)

Hollmann S, Klimmer F, Schmidt K, Kylian H. Validation of a questionnaire for assessing physical workload. *Scand J Work Environ Health* 1999;25:105-114.

Houtman ILD, Goudswaard A, Dhondt S, Grinten MP van der, Hildebrandt VH, Poel EGT van der. Dutch monitor on stress and physical load: risk factors, consequences, and preventive action. *Occup Environ Med* 1998;55:73-83.

Houtman ILD en Kwantes JH, Achtergronden van trends in arbeid. In: Houtman ILD, Smulders PGW en Klein Hesselink DJ (red.). Trends in Arbeid 1999. TNO Arbeid/Samsom, 1999.

Karasek R. Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job redesign. In: *Administrative science quarterly* 1979; 24: 285-308.

Karlqvist L, Hagberg M, Selin K. Variation in upper limb posture and movement during word processing with and without mouse use. *Ergonomics* 1994;37:1261-1267.

Krom MCTFM de, Kester ADM, Knipschild PG, Spaans F. Risk factors for carpal tunnel syndrome. *Am J Epidemiol* 1990;132:1102-1110.

Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sfrensen F, Andersson G, Jfrgensen K. Standardised Nordic questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied ergonomics* 1987;18:233-237.

Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics* 1999;42:674-695.

Massaar J. Repetitive Strain Injuries (RSI) bij beeldschermwerkers: de muisarm ontzenuwd. Den Haag, Arbeidsinspectie, 1998.

Massaar J. Repetitive Strain Injuries (RSI) bij beeldschermwerkers. Een onderzoek onder werknemers van financiële instellingen en architectenbureaus. Den Haag, Arbeidsinspectie, 1999.

Otten F, Bongers P, Houtman I. De kans op RSI in Nederland. Gegevens uit het permanent onderzoek leefsituatie, 1997. Maandbericht gezondheidsstatistiek (CBS) 1998;11: 5-19.

Picavet HSJ, Gils van HWV, Schouten JSAG. Klachten van het bewegingsapparaat in de Nederlandse bevolking. Prevalenties, consequenties en risicogroepen. RIVM rapport 266807 002, 2000.

Punnett L, Bergqvist U. Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorder: a review of epidemiological findings. *National Institute for Working life* 1997: 1-160 (Offentliges 8, Oktober)

Serina ER, Tal R, Rempel D. Wrist and forearm postures and motions during typing. *Ergonomics* 1999;42:938-951.

Spielholz P, Silverstein B, Stuart M. Reproducibility of a self-report questionnaire for upper extremity musculoskeletal disorder risk factors. *Appl Ergonomics* 1999;30:429-433.

Viikari-Juntura E, Rauas S, Martikainen R, Kuosma E, Riihimäki H, Saarenmaa K. Validity of self-reported physical work load in epidemiologic studies on musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health* 1996;22:251-259.

Wiktorin C, Karlqvist L, Winkel J. Validity of self-reported exposures to work postures and manual materials handling. *Scand J Work Environ Health* 1993;19:208-241.