

200015790

Schrijven met je stem

Een pilotstudie naar de rol van spraakherkenning bij het verminderen van RSI-risico's

E.M. de Korte, P. van Lingen, K.H. Thé

Om inzicht te krijgen in de rol die spraakherkenning kan spelen bij het verminderen van RSI-risico's is een praktijkproef uitgevoerd. Vijftien proefpersonen voerden een gestandaardiseerde taak uit, eerst met toetsenbord en muis en, na zes weken oefentijd, met spraakherkenning. Voorafgaand aan de oefentijd ontvingen zij een training in het gebruik van spraakherkenning. Spraakherkenning helpt RSI-risico's te verminderen want houdingen en bewegingen van pols, onderarm, bovenarm, schouder en nek blijven vaker binnen de gezondheidsgrenzen. Wel is men minder productief met spraakherkenning dan met toetsenbord en muis. Spraakherkenning lijkt vooral zinvol voor RSI-patiënten omdat men dan kan (blijven) werken. Voor mensen zonder RSI-klachten lijkt spraakherkenning vooral waardevol als aanvulling op bestaande invoermiddelen.

Inleiding

RSI komt veelvuldig voor bij mensen die beeldschermwerk verrichten (Gezondheidsraad, 2000; Douwes et al., 2001). Mensen die beeldschermwerk verrichten hebben een verhoogde kans op klachten aan nek, schouders, polsen en handen. Hoe meer beeldschermwerk wordt verricht, hoe groter de kans op het ontstaan van deze klachten. Naast het aantal uren werken achter een beeldscherm, verhogen ongunstige houdingen van de pols, armen en nek de kans op klachten. Verder kan het gebrek aan ondersteuning van de armen leiden tot arm- en handklachten. Langdurige, statische belasting wordt met name geassocieerd met klachten in de nek-schouderregio. Repeterende bewegingen worden vooral gekoppeld aan klachten in de elleboog, pols en handen (Otten et al., 1998; Thé & Douwes, 1999; Hales & Bernard, 1996; Blatter en Bongers, 1999; Punnett en Berqvist, 1997).

Spraakherkenning staat, met de komst van een nieuwe generatie – continue – spraakherkenningsprogramma's, sterk in de aandacht als middel om de computer te besturen.

Wanneer spraakherkenning wordt gebruikt, is de positie van de handen en armen niet meer vastgelegd zoals bij het toetsenbord en de muis, waardoor meer

mogelijkheden ontstaan om ongunstige houdingen en bewegingen te vermijden. Het kan misschien worden ingezet als preventiehulpmiddel tegen RSI. Wat precies het effect is van spraakherkenning op de werkhouding is niet bekend; in de literatuur is daar weinig over te vinden. Tot nu toe wordt spraakherkenning als reïntegratiehulpmiddel geadviseerd aan mensen met RSI-klachten of andere beperkingen aan handen en/of armen (Oseitutu et al., 2001; Baber & Noyes, 1996; Mangold, 1998).

Er zijn wel enkele onderzoeken verricht naar gebruiksgemak en productiviteit in relatie tot spraakherkenning. De herkenning van de spraak door het systeem speelt daarin steeds de hoofdrol. De herkenning door het systeem is gevoelig voor diverse invloeden. Wanneer de stem van de gebruiker verandert, bijvoorbeeld door emoties, stress, vermoeidheid of verkoudheid, neemt de herkenning van het systeem af. De juiste herkenning neemt ook af wanneer de gebruiker meerdere taken tegelijkertijd uitvoert en als er sprake is van achtergrondlawaai. Dat heeft tot gevolg dat het aantal fouten toeneemt, wat de productiviteit van de gebruiker negatief beïnvloedt. Vervolgens is het belangrijk dat het corrigeren van fout herkende woorden op de juiste manier gebeurt. Er is namelijk een constante training van het systeem door de gebruiker noodzakelijk om de herkenning te behouden en te optimaliseren (Phillips, 1999; Baber & Noyes, 1996; Baber et al., 1996; Ponsioen, 1999; Bekker et al., 1995). De productiviteit van de gebrui-

Drs. E.M. de Korte, Ir. P. van Lingen en Drs. K.H. Thé zijn als onderzoeker/adviseur werkzaam bij TNO Arbeid. Contact-persoon: Elsbeth de Korte, e.dkorte@arbeid.tno.nl

ker blijkt sterk samen te hangen met de mate van training die is ontvangen; training verhoogt de kans op herkenning en vermindert het foutenpercentage (Noyes & Frankish, 1994).

Spraakherkenning kan een waardevolle vervanging of aanvulling zijn op andere computerinvoermiddelen. Bij een experiment van Bekker et al. (1995) maakten secretaresses gebruik van muis, spraakherkenning of een combinatie van deze twee, tijdens het uitvoeren van een standaard taak. Het bleek dat 21% van de proefpersonen de voorkeur gaf aan spraakherkenning, 37% aan een combinatie van muis en spraakherkenning en 42% aan de muis. In het experiment van Bekker et al. (1995) werd overigens geen toetsenbord gebruikt.

Praktijkproef bij een ministerie

Het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft in samenwerking met TNO Arbeid en Rdg-Kompagne een praktijkproef uitgevoerd om inzicht te krijgen in de rol die spraakherkenning kan spelen bij het verminderen van RSI-risico's bij werknemers met en werknemers zonder RSI-klachten. Het ging om de volgende vraagstelling:

'Leidt het gebruik van spraakherkenning tot afname van RSI-risico's vergeleken met het traditionele beeldschermwerk met toetsenbord en muis?'

In deze praktijkproef is met name aandacht besteed aan de effecten van spraakherkenning op de houding. Maar ook productiviteit en gebruikerservaringen komen aan bod, omdat deze medebepalend zijn voor het gebruik van spraakherkenning.

Methode

Proefpersonen

Vijftien proefpersonen namen deel aan het onderzoek (9 mannen en 6 vrouwen). De proefpersonen werkten allen bij het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW). Bij alle proefpersonen bestond meer dan 50% van de dagelijkse werkzaamheden uit beeldschermwerk. Acht proefpersonen hadden RSI-klachten, zeven proefpersonen hadden geen RSI-klachten. De proefpersonen met klachten waren allen onder behandeling bij de bedrijfsarts. De leeftijd van de proefpersonen varieerde van 25 tot 55 jaar (gemiddeld 42.5, SD 8.8 jaar). Voor aanvang van het onderzoek hebben alle proefpersonen een 'informed consent'-formulier ingevuld. Vanwege het kleine aantal proefpersonen is niet getoetst op verschillen tussen proefpersonen met en zonder RSI-klachten.

Meetprotocol

Werkhoudingen, productiviteit en gebruikerservaringen zijn gemeten tijdens een nulmeting en een eindmeting. Bij de nulmeting maakten de proefpersonen tijdens het uitvoeren van een standaard taak gebruik van toetsenbord en muis, zoals zij gewend waren in hun dagelijkse werk. Vervolgens kregen de proefpersonen een training in het gebruik van spraakherkenning van RdgKompagne, een bedrijf dat is gespecialiseerd in trainingen voor spraakherkenning. Gedurende zes weken kregen de proefpersonen gelegenheid met spraakherkenning (Dragon NaturallySpeaking Nederlands 3.6) te werken. Na zes weken vond de eindmeting plaats, waarbij de proefpersonen dezelfde gestandaardiseerde taak uitvoerden met spraakherkenning. De metingen vonden plaats gevonden op de eigen werkplek van de proefpersonen. De metingen zijn allen verricht door dezelfde onderzoeker.

Standaard beeldschermtaak

De gestandaardiseerde taak die de proefpersonen uitvoerden tijdens de metingen bestond uit twee condities. De eerste conditie bestond uit een aantal opdrachten: een e-mailbericht schrijven, platte tekst invoeren, de platte tekst opmaken (knippen, plakken, cursief maken, lettertype wijzigen) en openen, sluiten en wisselen van applicaties. De opdrachten zijn ontleend aan veel voorkomende taken in de dagelijkse werksituatie. Bij de nulmeting gebruikten de proefpersonen toetsenbord en muis. Bij de eindmeting gebruikten de proefpersonen spraakherkenning, toetsenbord en muis, op de wijze waaraan zij gewend waren geraakt in hun dagelijkse werk. Het was niet realistisch om deze opdrachten slechts met spraakherkenning uit te laten voeren. Deze eerste conditie duurde vijftien minuten.

De tweede conditie bestond uit het invoeren van een stuk platte tekst, gedurende maximaal tien minuten. Bij de nulmeting gebruikten de proefpersonen toetsenbord en muis, bij de eindmeting alleen spraakherkenning. De gegevens van deze tweede conditie zijn gebruikt om productiviteit te meten.

De proefpersonen zijn tijdens het uitvoeren van de gestandaardiseerde taak vastgelegd op video. De beelden zijn gemaakt vanaf de zijde waarmee de proefpersoon de muis gebruikt.

Werkhoudingen

Met behulp van het softwarepakket The Observer (Noldus) zijn de beelden van de eerste conditie geanalyseerd op houdingsduur en houdingsafwisseling. De duur van de houdingen per lichaamsregio was de maat voor houdingsduur (in % van de totale werk-

tijd). Het aantal wisselingen per minuut tussen de houdingen per lichaamsregio was de maat voor houdingsafwisseling.

De in The Observer gehanteerde houdingen zijn ontleend aan bij TNO ontwikkelde richtlijnen (Van der Grinten & Eikhout, 1999). In tabel 1 zijn de variabelen weergegeven. Verschillen in werkhoudingen zijn getest met de T-toets voor gepaarde waarnemingen ($p < 0.05$).

TABEL 1.

Geanalyseerde houdingen in The Observer.

Lichaamsdeel	Score houdingen
Nek	Flexie (buigen zoals ja knikken): $<0^{\circ}$; $0-25^{\circ}$; $>25^{\circ}$ Rotatie (draaien zoals nee schudden): ja/nee
Schouder	Elevatie (schouders ophalen): ja/nee
Bovenarm	Heffing (voorwaarts of zijwaarts optillen): $0-20^{\circ}$; >20
Onderarm	Pronatie (naar binnen draaien)/supinatie (naar buiten draaien)/neutraalstand Armondersteuning: op het bureau/ op armleuningen/ geen ondersteuning
Pols	Buigen en strekken: flexie $0-30^{\circ}$; flexie $>30^{\circ}$; extensie $0-30^{\circ}$; extensie $>30^{\circ}$ Zijwaarts buigen: Radiaaldeviatie (richting duim)/ ulnairdeviatie (richting pink)/ neutraalstand

Productiviteit

De tweede conditie is gebruikt om productiviteit te analyseren tijdens het invoeren van een stuk tekst. Als maat voor de productiviteit is de frequentie van fouten en de totale tijd die aan fouten werd besteed bepaald. Deze tijd is bepaald met behulp van analyses met The Observer. Daarnaast is de hoeveelheid correct ingevoerde tekst per minuut bepaald. Hiervoor is de tekst geanalyseerd die werd ingevoerd gedurende maximaal tien minuten. Het is berekend ten opzicht van de totale tijd dat men met de invoert-aak bezig was, dus inclusief de tijd die men besteedde aan het herstellen van fouten. Er is getest met een T-toets voor gepaarde waarnemingen ($p < 0.05$).

De ervaren productiviteit in het dagelijkse werk is gemeten door te vragen of men met spraakherkenning minder, evenveel of meer werk af heeft kunnen leveren dan voor de start van het onderzoek.

Gebruikerservaringen

Met een vragenlijst is nagegaan hoe men het aanleren van spraakherkenning ervoer, de hoeveelheid tijd die men aan het aanleren besteedde en voor welk invoermiddel men voorkeur had (toetsenbord, muis of spraakherkenning). Verder is de proefpersonen ge-

vraagd taken te noemen die geschikt zijn om met spraakherkenning uit te voeren en taken die daar niet geschikt voor zijn. Tot slot is de proefpersonen naar de tevredenheid over spraakherkenning gevraagd. Deze vragen hadden betrekking op de periode van zes weken dat de proefpersonen de training in het gebruik van spraakherkenning ontvingen en het in hun dagelijkse werk toepasten. Tweemaal werd een bijeenkomst georganiseerd waarin de proefpersonen hun ervaringen met spraakherkenning uitwisselden. Gegevens uit deze bijeenkomsten zijn ook meegenomen.

Resultaten

Werkhoudingen

Bij gebruik van spraakherkenning wordt de nek minder ver gebogen gehouden dan bij gebruik van toetsenbord en muis. Want bij spraakherkenning wordt de nek 83,4% van de tijd tussen de 0 en 25° gehouden, terwijl dat 53,1% is bij toetsenbord en muis. Bovendien wordt bij spraakherkenning de nek 16,6% van de tijd meer dan 25° gebogen gehouden; bij toetsenbord en muis is dat 46,2%. De nek wordt niet achterover gehouden bij gebruik van spraakherkenning of toetsenbord en muis (figuur 1a). Men varieerde bij spraakherkenning minder vaak in nekbuiging (3,0 maal/minuut) dan bij toetsenbord en muis (8,2 maal/minuut) (figuur 2).

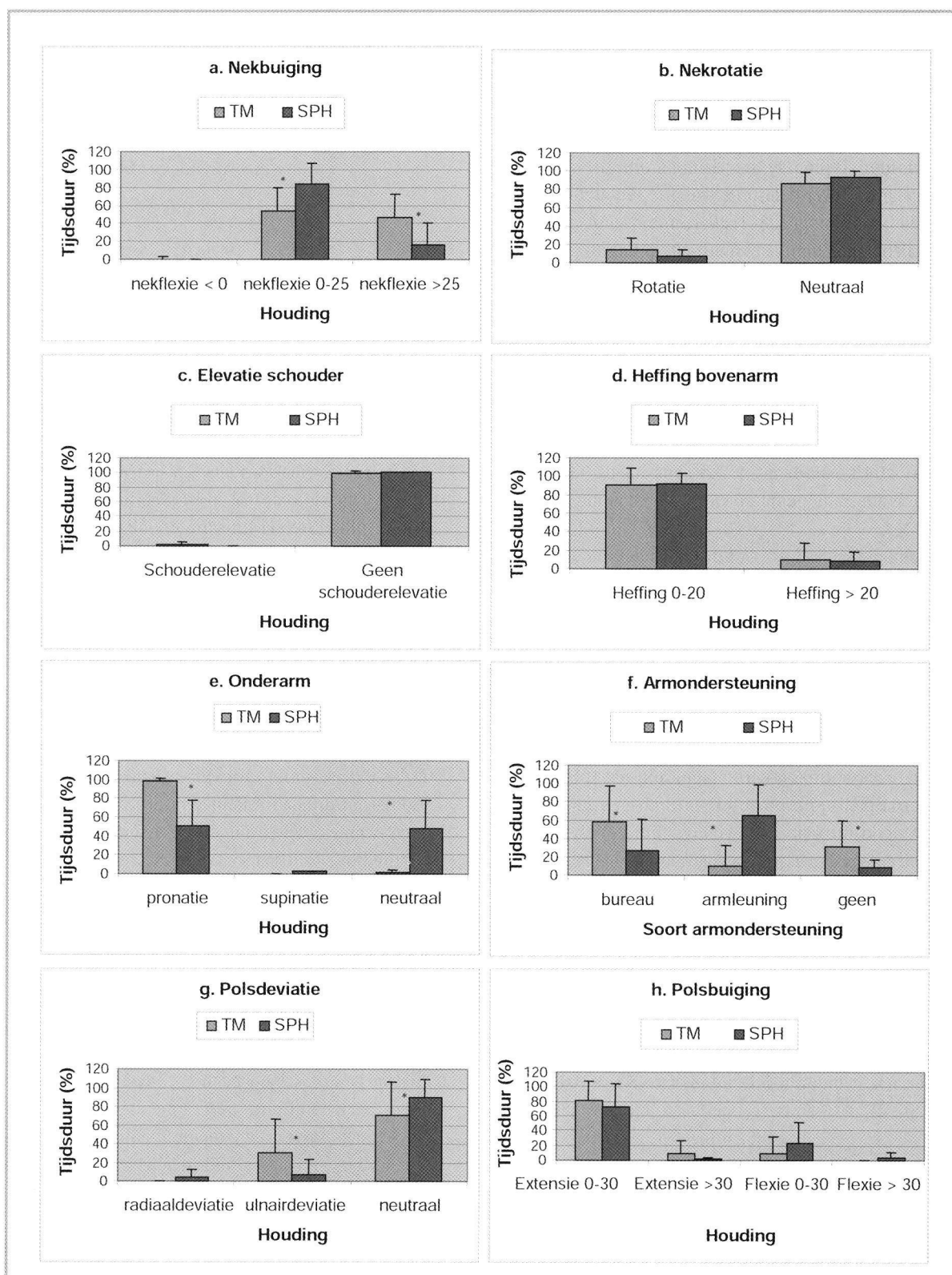
Er was geen verschil in duur van de rotatie van de nek, maar wel in afwisseling. Bij spraakherkenning werd minder afgewisseld (2,6 maal/minuut) dan bij toetsenbord en muis (7,5 maal/minuut) (Figuur 1b en 2).

De duur van schouderelevatie (figuur 1c) en de afwisseling in elevatie (figuur 2) waren voor beide situaties gelijk.

De duur van bovenarmheffing verschilde niet tussen spraakherkenning en toetsenbord en muis (figuur 1d). Wel varieerde men bij spraakherkenning vaker (1,0 maal/minuut) dan bij toetsenbord en muis (0,6 maal/minuut) (figuur 2).

De onderarm was 47,8% van de tijd neutraal wanneer men spraakherkenning gebruikte, tegenover 1,6% bij toetsenbord en muis. Ook werd de onderarm bij spraakherkenning minder geproneerd (50,0% van de tijd) dan bij toetsenbord en muis (98,0% van de tijd) (figuur 1e). Men wisselde wel even vaak af van onderarmhouding (figuur 2).

Met spraakherkenning maakte men meer gebruik van armondersteuning dan met toetsenbord en muis. Met toetsenbord en muis werd gemiddeld 58,4% van de tijd gebruik gemaakt van het bureau en 10,3% van de tijd van de armleuningen van de bureaustoel. Bij spraakherkenning wordt 26,9% van de tijd gebruik

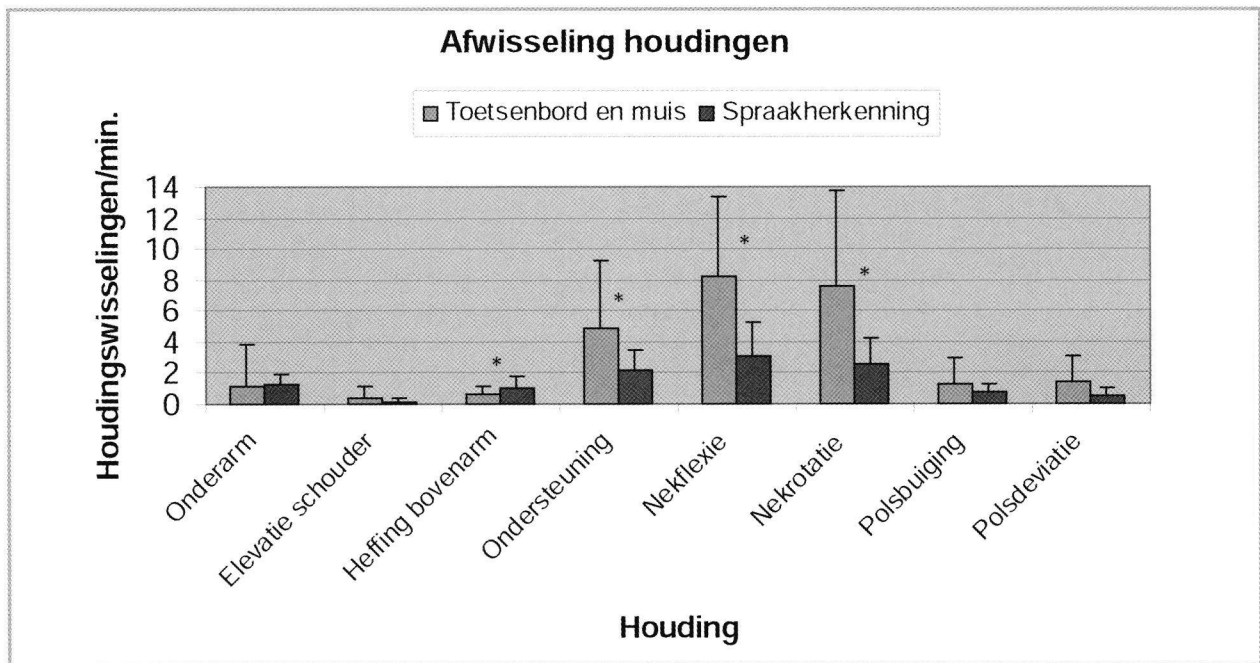


FIGUUR 1A T/M H.

Tijdsduur (%) van houdingen bij gebruik van toetsenbord en muis (TM) en bij gebruik van spraakherkenning (SPH) (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$).

gemaakt van het bureau en 64,7% van de tijd van de armleuningen van de bureaustoel (figuur 1f). Uit figuur 2 blijkt verder dat men met toetsenbord en muis vaker afwisselde tussen armleuningen, on-

dersteuning op het bureau of geen ondersteuning. Met spraakherkenning werkt men met de pols een groter gedeelte van de tijd in een neutrale stand (90,3%) dan bij toetsenbord en muis (70,0%). Bij



FIGUUR 2.

Afwisseling van houding (* $p < 0.05$).

toetsenbord en muis wordt namelijk een groter gedeelte van de tijd in ulnairdeviatie gewerkt (30%) ten opzichte van spraakherkenning. Er zijn geen verschillen gevonden voor radiaaldeviatie (figuur 1a). Men wisselt met spraakherkenning even vaak in zijwaartse polsbuiging als met toetsenbord en muis (figuur 2). Wat betreft polsflexie en -extensie zijn er geen verschillen gevonden tussen het gebruik van toetsenbord en muis en spraakherkenning. Dat geldt voor zowel houdingsduur (figuur 1b) als de -afwisseling (figuur 2).

Productiviteit

Bij het overnemen van een bestaande tekst was het aantal woorden dat per minuut correct werd ingevoerd met toetsenbord en muis (gemiddeld 22.7, SD 6.7) groter dan bij spraakherkenning (gemiddeld 17.5, SD 8.8). Dat betekent dat dit type productiviteit bij het gebruik van toetsenbord en muis beter is vergeleken met het gebruik van spraakherkenning. De frequentie van de fouten verschilt niet van elkaar wanneer de nulmeting en de eindmeting met elkaar worden vergeleken (1,2 maal/minuut bij spraakherkenning en 1,6 maal/minuut bij toetsenbord en muis). Maar de duur van het fourtherstel verschilt sterk. Met toetsenbord en muis wordt 4,2% van de tijd aan fourtherstel besteed terwijl dat bij spraakherkenning 52,5% van de tijd is. Bij spraakherkenning wordt dus meer dan de helft van de tijd besteed aan fourtherstel. Bij beide metingen zijn grote verschillen tussen de proefpersonen te zien. Proefpersonen die

met toetsenbord en muis een lager invoertempo hebben, hebben dat in de meeste gevallen bij spraakherkenning ook.

Met betrekking tot de ervaren productiviteit zeggen negen proefpersonen evenveel werk te kunnen afleveren aan het eind van de proefperiode (met spraakherkenning) als voordat men met spraakherkenning ging werken. Vijf proefpersonen zeggen minder werk te kunnen afleveren en één proefpersoon juist meer.

Gebruikerservaringen

Het aanleren van het gebruik van spraakherkenning werd door 40,0% als redelijk moeilijk ervaren. 53,3% Vond het redelijk makkelijk en 6,7% vond het heel makkelijk. Niemand vond het 'heel moeilijk'. De hoeveelheid tijd die aan het aanleren is besteed werd door 53,3% als 'redelijk veel' omschreven en door 46,7% als 'niet zoveel'. Niemand heeft 'heel veel tijd' besteed. De proefpersonen vonden niet elke taak geschikt om uit te voeren met spraakherkenning, zoals tabel 2 laat zien.

Zes van de acht proefpersonen met RSI-klachten waren tevreden over het gebruik van spraakherkenning tegenover twee van de zeven proefpersonen zonder RSI-klachten. Het verschil in waardering tussen de proefpersonen met of zonder RSI-klachten was overigens niet significant na toetsing met de Chi-kwadraat methode.

Het is ook niet zo dat iemand die ontevreden is over spraakherkenning wel tevreden is over het toetsenbord. Van de zeven proefpersonen die ontevreden zijn

TABEL 2.

Geschiede en ongeschikte taken om uit te voeren met spraakherkenning.

Geschiede taken voor spraakherkenning	Ongeschiede taken voor spraakherkenning
Lange teksten maken	Werken in Excel
Nota's maken	Het schrijven van teksten in een andere taal
Lange e-mails schrijven	Korte e-mailberichten schrijven
Vergadernotities uitwerken	Het maken van teksten met veel vaktaal
Bestaande tekst van commentaar voorzien	Tabellen maken
Bewerken van teksten	Corrigeren van teksten
Het maken van lijsten en opsommingen	Het werken met statistische programma's
Het wisselen tussen programma's	Elektronische agenda bijhouden
	Uitwerken van teksten waarbij een intensief denkproces nodig is.

over spraakherkenning zijn vier proefpersonen ontevreden over het toetsenbord. En van de acht proefpersonen die wel tevreden zijn over spraakherkenning zijn vier personen ontevreden over het toetsenbord.

Wanneer de proefpersonen werd gevraagd naar de voorkeur voor één van de invoermiddelen had 50% van de proefpersonen voorkeur voor het toetsenbord, 7,1% voor de muis en 42,9% voor de spraakherkenning.

Uit de bijeenkomsten bleek dat men spraakherkenning met name als aanvullend invoermiddel waardeert; er is meer afwisseling mogelijk. Voor de proefpersonen met RSI-klachten biedt het mogelijkheden om aan het werk te blijven. Een enkeling had af en toe een droge keel door spraakherkenning.

Discussie

Methode

Hoewel het aantal proefpersonen dat aan deze praktijkproef deelnam klein is, zijn er toch interessante gegevens uit de praktijkproef naar voren gekomen die de start kunnen vormen voor een uitgebreider onderzoek. Nu zijn bijvoorbeeld geen vergelijkingen gemaakt tussen proefpersonen met RSI-klachten en zonder RSI-klachten.

De proefpersonen maakten geen gebruik van de meest recente versie van spraakherkenningssoftware omdat dit niet geheel aansloot bij de andere kantoorsoftware die gebruikt wordt bij SZW. De computeromgeving waarin de proefpersonen werkten was daardoor niet optimaal. Wellicht dat daardoor de productiviteit van de proefpersonen negatief is beïnvloed.

Bijna niemand heeft de geplande veertig uur trainingstijd behaald. Vaak lagen daar deadlines en spoedopdrachten aan ten grondslag. De gebruikers waren nog niet volleerd. Ook waren er grote verschillen in het aantal uren dat men heeft besteed aan het aanleren van spraakherkenning waardoor wellicht

grote vaardigheidsverschillen zijn ontstaan. Dit heeft waarschijnlijk de resultaten over productiviteit enigszins beïnvloed. Aan de andere kant biedt het misschien wel mogelijkheden om de productiviteit nog te verhogen.

Er is variatie geweest in de mate waarin de proefpersonen bij de eindmeting gedurende de eerste conditie naast spraakherkenning het toetsenbord en de muis hebben gebruikt. Dat ligt waarschijnlijk aan vaardigheidsverschillen tussen de proefpersonen. Toch zijn verbeteringen van de werkhouding gevonden, ook als spraakherkenning naast toetsenbord en muis wordt gebruikt.

De nulmeting en de eindmeting hebben niet op hetzelfde moment van de dag plaatsgevonden. Er is dus niet gewaakt voor vermoeidheidsverschillen door werkzaamheden.

Werkhouding

Spraakherkenning leidt tot een gunstigere houding van de pols en de onderarm (beide vaker in de neutraalstand). Het werken met de pols in ulnairdeviatie is een risicofactor voor het ontwikkelen van RSI-klachten (Sluiter et al., 1998). Aangezien spraakherkenning leidt tot neutralere polsstanden draagt het bij aan vermindering van RSI-risico's. Aan de afname van pronatie in de onderarm bij spraakherkenning is geen verminderd RSI-risico te koppelen.

Ook leidt spraakherkenning tot een gunstigere houding van de bovenarm/schouder (door meer en beter gebruik van armondersteuning). Er wordt minder vaak afgewisseld tussen de soorten van armondersteuning. Het is onduidelijk of dit wel of niet gewenst is.

Er wordt bij gebruik van toetsenbord en muis meer gewisseld in nekbuiging (8,2 maal/minuut) vergeleken met spraakherkenning (2,6 maal/minuut). Veelal worden bewegingen die meer dan twee keer per minuut voorkomen repeterend genoemd (Kilbom, 2000) Repeterende bewegingen en ongunstige houdingen

van de nek zijn duidelijke risicofactoren voor het ontstaan van RSI-klachten (Gezondheidsraad, 2000; Sluiter et al., 1998). In het huidige onderzoek verbeteren door spraakherkenning zowel de nekhouding als de repeterende bewegingen van de nek. Dat de nek minder wordt gebogen kan verklaard worden doordat men minder naar het toetsenbord kijkt om te zien wat wordt getypt.

De houding van schouder, onderarm en pols worden even vaak afgewisseld. Voor deze lichaamsregio's is het werken met spraakherkenning dus niet statischer of dynamischer dan het werken met toetsenbord en muis.

Productiviteit

Gemiddeld is de productie van het aantal correcte woorden per minuut bij spraakherkenning lager. Bij spraakherkenning besteedt men echter de helft van de tijd waarin de tekst wordt ingevoerd aan het herstellen van fouten, terwijl dat bij gebruik van toetsenbord en muis slechts 4% is. Hier lijkt veel ruimte voor verbetering van de productiviteit bij het gebruik van spraakherkenning te liggen. Als na een langere oefentijd het aantal fouten en de hersteltijd af zouden nemen, zou de productiviteit aanmerkelijk hoger worden. Ook het feit dat een enkeling met spraakherkenning nu al meer correcte woorden per minuut produceert, duidt op ruimte voor productiviteitsverbetering bij spraakherkenning.

Ook Bekker et al. (1995) vonden in hun onderzoek, waarin spraakherkenning werd vergeleken met de muis, dat meer fouten werden gemaakt met spraakherkenning. Sinds de uitvoering van dit onderzoek heeft spraakherkenning echter forse ontwikkelingen doorgemaakt op het gebied van de herkenning.

De benodigde veertig uren trainen in een werkomgeving legde een groot beslag op de productiviteit binnen de organisatie. Niettemin kan voor reïntegreren de werknemers met RSI-klachten spraakherkenning een randvoorwaarde zijn om überhaupt nog te kunnen werken.

Gebruikerservaringen

Een tamelijk groot gedeelte van de proefpersonen (40,0%) vond het aanleren van spraakherkenning redelijk moeilijk. Daarnaast kost het veel tijd om het onder de knie te krijgen. Toch geeft bijna de helft van de proefpersonen (42,9%) de voorkeur aan spraakherkenning wanneer tussen toetsenbord, muis en spraakherkenning gekozen moet worden. Helaas is niet gevraagd naar combinaties tussen de computer-middelen. Spraakherkenning blijkt met name geschikt voor het uitvoeren van bepaalde taken. Aangezien spraakherkenning naast andere invoer-

middelen te gebruiken is, zoals naast een toetsenbord, is het wellicht het meest waardevol als aanvullend invoermiddel. Dat komt ook uit de bijeenkomsten naar voren. Met name mensen met RSI-klachten lijken baat te hebben bij het gebruik van spraakherkenning, hoewel de tevredenheid over spraakherkenning niet verschilt tussen de proefpersonen met en zonder RSI-klachten. Een enkeling had na gebruik van spraakherkenning een droge keel. Nader onderzoek is nodig om vast te stellen of spraakherkenning niet tot stem- of keelklachten leidt.

Conclusies

- Spraakherkenning helpt RSI-risico's te verminderen want houdingen en bewegingen blijven vaker binnen de gezondheidsgrenzen.
- De productiviteit is bij spraakherkenning lager dan bij toetsenbord en muis. Wel zijn er mogelijkheden om de productiviteit te verbeteren.
- Met spraakherkenning kan een preventieve werking worden bereikt, maar het lijkt vooral geschikt voor mensen met RSI-klachten omdat het makkelijker wordt te (blijven) werken.
- Spraakherkenning is voor mensen zonder RSI-klachten waarschijnlijk het meest waardevol in combinatie met toetsenbord en muis.
- Veertig uur trainen in een werkomgeving legt veel beslag op de productiviteit binnen een organisatie. Spraakherkenning kan echter voor reïntegrerende werknemers met RSI-klachten een oplossing zijn om überhaupt te kunnen werken.

Vervolg

De praktijkproef heeft naast antwoorden ook vragen opgeleverd. De volgende onderwerpen zouden, met een grotere onderzoekspopulatie, nader onderzocht moeten worden:

- Verschillen tussen mensen met en zonder RSI-klachten
- Effecten van de belasting van de stem wanneer spraakherkenning langer en vaker wordt toegepast.
- Effecten van gebruik van spraakherkenning in een betere software-infrastructuur en met een langere trainingstijd op productiviteit.

Summary

Speech recognition and RSI

A pilotstudy has been conducted to determine the role of speech recognition in reducing RSI risk factors.

Fifteen subjects performed a standardised task, first with keyboard and mouse and, after a six week training period, with speech recognition. All subjects were trained individually and in group sessions to use speech recognition. Speech recognition reduced RSI risk factors because postures and movements of wrist, fore-arm, upper-arm/shoulder and neck remained within limits of health standards more often when compared to the use of keyboard and mouse. However, productivity decreased for most subjects. Speech recognition seems especially beneficial for people with RSI-complaints. For people without complaints speech recognition is a useful complement to other input devices.

Literatuur

- Baber, C. en Noyes, J.** 1996 *Automatic speech recognition in adverse environments*. Human Factors 38(1):142-155.
- Baber, C., Mellor, B., Graham, R., Noyes J.M. en Tunley, C.** 1996 *Workload and the use of automatic speech recognition: the effect of time and resource demands*. Speech Communication, 20:37-53.
- Bekker, M.M., Van Nes, F.L. en Juola, J.F.** 1995 *A comparison of mouse and speech input control of a text-annotation system*. Behaviour & Information Technology, 14(1): 14-22.
- Blatter, B.M. en Bongers, P.M.** 1999 *Work related neck and upper limb symptoms (RSI): High risk occupations and risk factors in the Dutch working population*. Hoofddorp: TNO Arbeid. Rapportnr 9800293.
- Douwes, M., Blatter, B.M., Thé, K.H., Miedema, M.C.** 2001 *Maatregelen RSI bij beeldschermwerk*. Catalogus ontwikkeld in het kader van arboconvenanten: stand der wetenschap 2001. Ministerie van SZW.
- Gezondheidsraad: RSI.** Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; publicatie nr. 2000/22.
- Grinten, M.P. van der en Eikhout, S.M.** 1999 *Lichamelijke belasting tijdens het gebruik van handgereedschap in de bouw*. Hoofddorp: TNO Arbeid. Vertrouwelijk.
- Hales, T.R. en Bernard, B.P.** 1996 *Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders*. Orthopedic Clinics of North America, 27(4): 679-709.
- Kilbom, Å.** 2000 *Repetitive work of the upper extremity: Part I-Guidelines for the practioner and Part II-The scientific basis for the guide*. In: Ergonomics Guidelines and Problem Solving. Edited by: A. Mital, Å. Kilbom, S. Kumar. Elsvevier.
- Mangold, H.** 1998 *Principles of automatic processing of speech signals and their application in medical technology and for aids for handicapped*. Medical Progress through Technology, 14:39-56.
- Noyes, J.M. en Frankish, C.R.** 1994 *Errors and error correction in automatic speech recognition systems*. Ergonomics, 37(11):1943-1957.
- Oseitutu, K., Feng, J., Sears, A. en Karat, C.** 2001 *Speech recognition for data entry by individuals with spinal cord injuries*. Universal Access in HCI: Towards an Information Society for All, Volume 3 of the Proceedings of HCI International 2001, 9th International Conference on Human-Computer Interaction Symposium on Human Interface (Japan).
- Otten, F., Bongers, P. en Houtman, I.** 1998 *De kans op RSI in Nederland. Gegevens uit het permanent onderzoek leefsituatie*, 1997. Maandbericht gezondheidsstatistiek, 17:5-19.
- Phillips, S.B.** 1999 *The continuing problem of OOS in the office*. Ergonomics Australia On-Line, 14(2).
- Ponsioen, I.H.J.** 1999 *Automatische spraakherkenning: state-of-the-art en toekomstverkenning*. Tijdschrift voor Ergonomie, 140-147.
- Punnett, L. en Berqvist, U.** 1997 *Visual Display Unit Work and upper extremity musculoskeletal disorders. A review of epidemiological findings*. National Institute for Working life, 1-160 (Offentliggjes 8. oktober).
- Sluiter, J.K., Visser, B. en Frings-Dresen, M.H.W.** 1998 *Concept guidelines for diagnosing work-related musculoskeletal disorders: the upper extremity*. Coronel Institute of occupational and environmental health. Amsterdam.
- Thé, K. en Douwes, M.** 1999 *RSI: de huidige stand van kennis en de kennisleemtes geïnventariseerd*. Tijdschrift voor Ergonomie, 30-34.

Gezond en veilig beeldschermwerken op kantoor of elders lijkt zo logisch....

Healthy Computing

Backshop Healthy Computing levert een weloordacht assortiment hardware-producten die de belasting op de spieren van computergebruikers sterk verminderen, waardoor RSI voorkomen kan worden. Wij zijn erkend specialist in het bieden van preventieve en curatieve oplossingen om computergerelateerde aandoeningen te voorkomen. Ons assortiment bestaat uit speciale muizen, permuizen, splits- en in hoogte verstelbare toetsenborden, ergonomische mini toetsenborden, laptopverhogers, documenthouders en andere speciale hulpmiddelen om RSI te voorkomen.

Arbobeurs specials

Ullman chair line
Als je dan toch voor langere tijd moet zitten, kies dan voor bewegend zitten. Deze nieuwe Zweedse stoellijn, met o.a. computer (small - medium - large), conferentie, vergader en directiestoelen, gaat uit van bewegen, vrijheid en comfort als je dan toch wat langer moet zitten als goed voor je is.....
Dr. Johan Ullman zal een demonstratie geven.

Pen Click mouse
De Pen Click mouse combineert een verticale stand met optische technologie voor links- en rechtshandig gebruik. Optisch, PS2/USB aansluiting, hoge resolutie, 3 knops en scrollfunctie. Een doorbraak in ergonomisch computergebruik.

DocuBox
De nieuwste ontwikkeling bij laptopgebruik is gemaakt uit het zeer lichte HyLite materiaal, weegt slechts 335 gr. en is in 8 standen verstelbaar - incl. documenthouder en opbergbox. In diverse kleuren verkrijgbaar.

Arbobeurs 2003
Stand 08.254 (Parkhal)

BACKshop
Healthy Computing

Backshop Healthy Computing bv
Telefoon 010 - 470 26 11
Fax 010 - 471 67 75
www.backshop.nl
info@backshop.nl

Showroom:
's Gravelandseweg 248
3125 BK Schiedam
Postbus 4021
3102 GA Schiedam

(advertentie)