UDDE
P 12

Gezondheid en welbevinden bij het werken met beeldschermen

1. Verslag van een vooronderzoek

BIBLIOTHEEK NEDERLANDS INSTITUUT
VOOR PRAEVENTIEVE GEZONDHEIDSZORG TNO
POSTBUS 124, 2300 AC LEIDEN

IBISSTATBOEKNR.:
3646 /000

door
P. Padmos*
F.D. Pot**
J.J. Vos*
E.C. de Vries-de Mol*

Koördinatie: Bureau Humanisering van Arbeid TNO

Een onderzoek in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, verricht door
* Instituut voor Zintuigfysiologie TNO
** Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO

27/5/85

"Lumbi sedendo,
oculi spectando dolent"
Plautus (251-184 V. Chr.)
Comedie: Menaechmi 882

"Van zitten komen rugklachten,
van staren pijn aan de ogen".

Padmos, P., F.D. Pot, J.J. Vos, E.C. de Vries-de Mol.

GEZONDHEID EN WELBEVINDEN BIJ HET WERKEN MET BEELDSCHERMEN

I. Verslag van een vooronderzoek.

NIPG/IZF//TNO, Leiden, 1984.

Opdracht: Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Koördinatie:

Ir C.K. Pasmooij,	Bureau Humanisering van Arbeid TNO

Opstellers:

Dr. P. Padmos	IZF-TNO
Drs. F.D. Pot	NIPG-TNO
Dr. J.J. Vos	IZF-TNO
Dr. E.C. de Vries-de Mol	IZF-TNO

Typografische verzorging:

J.E. Smit	NIPG-TNO

Begeleidingskommissie:

C.M. Voermans-Neleman, arts	DGA - Medische Afdeling
Ir. M.A.P. Verwijmeren	DGA - Sektor Fysische Arbeidsomstandigheden
Ir. P. Voskamp	DGA - Hoofdafdeling Sociaal Bedrijfsbeleid

Adressen:

Directoraat Generaal van de Arbeid, Balen van Andelplein 2, 2273 KH Voorburg, tel. 070-694001
Bureau Humanisering van Arbeid TNO, Wassenaarseweg 56, 2333 AL Leiden, tel. 071-170441
Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Wassenaarseweg 56, 2333 AL Leiden, tel. 071-170441
Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Kampweg 5, 3769 DE Soesterberg, tel. 03463-14444

SAMENVATTING

1. Vraagstelling vooronderzoek

Aan deze voorstudie lagen de volgende vragen ten grondslag:

1. Welke zijn de verschillende toepassingsgebieden van beeldschermen?

Welke schatting kan gemaakt worden van de omvang daarvan en van de te verwachten ontwikkeling?

2. Welke knelpunten zijn er in de verschillende toepassingsgebieden, zoals die door de betrokken instanties (werkgevers, werknemers) worden ervaren?
3. Welke basisgegevens van de beeldschermwerkers (bijvoorbeeld leeftijdsverdeling) kunnen worden verstrekt?
4. Welke konklusies kunnen op basis van een kritische analyse van de thans beschikbare publikaties worden getrokken over schadelijke effekten en klachten in de arbeidssituaties?
5. Wat kan op basis hiervan worden gekonkludeerd met betrekking tot de noodzaak van verder onderzoek op dit terrein?
6. Wat voor regelingen en voorschriften met betrekking tot beeldschermgebruik zijn momenteel in binnen- en buitenland in gebruik en wat zijn de praktische ervaringen hiermee? Het gaat hierbij zowel om overheidsvoorschriften als afspraken tussen werkgevers en werknemers (CAO-regelingen) alsmede om praktische regelingen zoals die binnen bedrijven en instellingen worden toegepast.

Bij het opstellen van dit rapport is gebruik gemaakt van onderzoek naar beeldschermwerk in binnen- en buitenland dat voor 1 maart 1984 werd gepubliceerd. Daarnaast zijn uit binnen- en buitenland opvattingen en aanbevelingen verzameld van deskundigen, overheden, werkgevers- en werknemersorganisaties, fabrikanten en gebruikersondernemingen.

2. Toepassing van beeldschermen

Beeldschermposten van het type met een kathodestraalbuis worden als schakel tussen mens en gegevensverwerkend systeem gebruikt in een groot aantal verschillende funkties zoals typiste, programmeur, bewaker, fotozetter, verzekeringsdeskundige, procesbestuurder enz. Beeldschermen komen voor in alle soorten ondernemingen en instellingen.
Het aantal beeldschermen (geschat op 100.000 in 1980) zal naar verwachting toenemen tot 500.000 à 700.000 in 1990.
Van alle beeldschermwerkers is ongeveer tweederde jonger dan 34 jaar. Vrouwen zijn sterk oververtegenwoordigd in de weinig kwalifikatie

eisende taaktypen en zeer sterk ondervertegenwoordigd in de meer en hoge kwalifikatie vragende funkties.
Ten behoeve van het onderzoek is een typologie van beeldschermtaken gemaakt, waarin wat de aard van de te verwerken informatie betreft een onderscheid is gemaakt naar tekst- en gegevensverwerking en wat de komplexiteit van de taken betreft naar invoer-/uitvoertaken, bewerkingstaken en ontwikkelingstaken. In onderstaande tabel staan daarvan voorbeelden.

	komplexiteit taken		
aard informatie	invoer/uitvoer	bewerking	ontwikkeling
tekst	typiste	fotozetter	redaktiewerk
gegevens	datatypiste	adm. werk	programmeren
		procesbewaking	

3. Mogelijke risikofaktoren

In de literatuur over beeldschermwerk en in de pers worden een aantal risicofaktoren genoemd. In het vooronderzoek is nagegaan welke van de genoemde faktoren gevolgen kunnen hebben voor de gezondheid en het welbevinden van beeldschermwerkers. Hiertoe zijn de in de onderzoeksliteratuur vermelde toestanden getoetst aan aanbevelingen, richtlijnen of ervaringsregels.

straling
Al het onderzoek wijst in de richting dat van stralingsgevaar geen sprake is. Voor het gehele gebied van elektromagnetische straling kan worden vastgesteld dat de van beeldschermapparatuur afkomstige blootstellingen onder de aanvaardbaar geachte doses vallen.

geluid en ultrageluid
De gemeten lawaainiveaus liggen ver onder algemeen erkende niveaus waarboven gehoorschade kan ontstaan. De hinder bepaalt daarom de aanvaardbaarheid.

binnenklimaat

Temperatuur, vochtigheid, tocht en luchtverontreiniging (stof, ionen, dampen, mikro-organismen, geuren) worden niet specifiek bepaald door de beeldschermapparatuur. Wel moet bij grootschalige toepassing van oudere typen beeldschermapparaten en eventueel aanwezige andere automatiseringsapparatuur, extra aandacht aan het binnenklimaat worden besteed, in verband met warmte-afgifte van deze apparaten.

inrichting van de werkplek

Onvoldoende aandacht voor de inrichting van de werkplek (bijvoorbeeld slechte presentatie van gegevens op het scherm of koncept, niet-aangepaste verlichting of meubilering), veelal in kombinatie met plaatsgebondenheid en een gefixeerde werkhouding, kan het optreden van gezondheidsklachten (bewegingsapparaat, hoofdpijn, ogen) bevorderen. In de praktijk wordt zeer vaak gezondigd tegen ergonomische regels voor de werkplekinrichting en ook zijn veel beeldschermapparaten in ergonomisch opzicht verre van ideaal.

mens-machine interaktie

Onvoldoende aanpassing van de apparatuur en de programmatuur aan de eigenschappen van de mens kan, behalve tot vertragingen en fouten in de taakuitvoering, tot psychische spanningen bij de gebruiker leiden. Tot nu toe bestaat er vrijwel geen gedokumenteerd onderzoek naar dit soort effekten op het welbevinden van de beeldschermwerkers.

funktie-inhoud

De ontwikkeling van de funktie-inhoud bij invoering van beeldschermen komt overeen met de ontwikkeling van arbeidstaken in het algemeen: er is sprake van een zekere polarisatie. Een klein aantal funkties wordt ruimer en rijker en voor een groter aantal geldt dat er minder een beroep wordt gedaan op de kapaciteiten en vaardigheden van de mensen. De diskrepanties tussen de eisen die het werk aan de mensen stelt enerzijds en de kapaciteiten en wensen van de werknemers anderzijds kunnen bijdragen aan onvrede, spanning en gezondheidsklachten. Onderzoek naar deze diskrepanties ontbreekt tot nu toe evenwel. Ook het onderzoek naar de relatie tussen werklast en klachten is nog mager omdat het moeilijk

is de hoeveelheid en komplexiteit van de te verwerken informatie te meten.

arbeidsvoorwaarden
Bij intensief en eenzijdig beeldschermwerk kunnen aangepaste werk- en rusttijden bijdragen tot vermindering van klachten.
Onvrede, spanning en mogelijk ook gezondheidsklachten kunnen samenhangen met (de vrees voor) personele onderbezetting, loondaling door funktiegroepverlaging, prestatiebeloning, geringe promotiekansen en elektronische prestatie-kontrole.

4. Klachten en problemen

De aard van de klachten van beeldschermwerkers verschilt over het algemeen niet van die bij vergelijkbare niet-beeldschermwerkers. Wel is de klachtenfrekwentie bij beeldschermwerkers meestal hoger. De klachtenfrekwentie is over het algemeen het hoogst bij mensen die monotoon werk aan het scherm doen gedurende een groot deel van de dag. Als een zijdelings resultaat van veel beeldschermonderzoek is gebleken dat ook de soms onderzochte niet-beeldschermwerkers veel klachten hebben.
De tot nu toe verrichte onderzoeken naar klachten van beeldschermwerkers zijn methodologisch vaak beperkt van opzet. Er zijn maar weinig mogelijke oorzaken expliciet bestudeerd en onderzoek naar lange termijn effekten ontbreekt vrijwel geheel. Dat maakt het soms moeilijk om bepaalde klachten te koppelen aan specifieke oorzaken. De klachten kunnen slechts voor een deel worden toegeschreven aan het beeldscherm op zich (bijvoorbeeld geringe instelmogelijkheden, slechte luminantieverhoudingen). De oorzaken liggen meer in de omstandigheden waaronder en de wijze waarop met beeldschermen wordt gewerkt. In vergelijking met niet-beeldschermwerk ontstaan door de invoering van beeldschermen komplexere problemen met de inrichting van de werkplek. Ook worden voor een aantal typen werk bestaande tendenzen van opsplitsing van taken en intensivering van de arbeid versterkt. De voorstudie laat zien, dat aan de gesignaleerde klachten meestal een kombinatie van faktoren ten grondslag ligt betreffende de inrichting van de werkplek, de funktie-inhoud en de arbeidsvoorwaarden.

oogklachten

Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat als gevolg van beeldschermwerk oogeigenschappen chronisch achteruitgaan, bijvoorbeeld verlies van gezichtsscherpte of het optreden van staar. In het algemeen kan worden gekonkludeerd dat oogvermoeidheidsklachten een belangrijke plaats innemen in verhouding tot de overige klachten van beeldschermwerkers. Veel publikaties duiden erop dat oogvermoeidheidsklachten meer voorkomen bij beeldschermwerk dan bij min of meer vergelijkbaar andersoortig werk, in een deel van de populaties op kantoren tot anderhalf maal zoveel. Als oorzaken daarvan worden aangegeven een eenzijdige visuele taakbelasting, niet aangepaste werk-en rusttijden, slechte inrichting van werkplek en werkruimte en onvoldoende oogzorg.

geboorte-afwijkingen en miskramen

De meldingen van klusters van zwangerschapsproblemen bij beeldschermwerk blijken gering in aantal en slecht gedokumenteerd te zijn, noch gebaseerd op systematisch onderzoek. Hierdoor is niet gebleken dat er een oorzakelijke relatie is tot het beeldschermwerk. Zwangerschapsproblemen doen zich, ook zonder beeldschermwerk, regelmatig voor. De gerapporteerde klusters van geboorteafwijkingen en miskramen kunnen daarom beschouwd worden als statistische 'uitschieters', dat wil zeggen dat ze bij toeval optreden.

huidirritaties

De gerapporteerde gevallen van huidirritaties bij beeldschermwerkers geven aanleiding deze klachten serieus te nemen, maar er is weinig houvast om de oorzaak direkt bij de beeldschermapparatuur te leggen. Eerder moet worden gedacht aan invloeden van het binnenklimaat, met name de vochtigheidsgraad.

bewegingsapparaat en algemene fysieke klachten

In een deel der onderzoekspopulaties hebben beeldschermwerkers tot twee keer zoveel klachten over hoofdpijn, nekpijn, pijn in de rug of elders in het lichaam en over vermoeidheid als niet-beeldschermwerkers. In andere onderzoekspopulaties werden echter geen verschillen gevonden. Maar weinig publikaties gaan in op de vraag of de klachten optreden in

verband met het werk en weer voorbij gaan na beëindiging van een werkdag of dat zij een min of meer chronisch karakter hebben.
De klachten kunnen worden veroorzaakt door een slechte inrichting van de werkplek, een langdurig gefixeerde houding, te weinig pauzes en monotoon werk.

psychisch funktioneren
Klachten over geïrriteerdheid, slaapproblemen, depressieve periodes, angst, woede, verwarring, gebrek aan energie en laag gevoel van eigenwaarde komen in sommige onderzoekspopulaties meer voor bij beeldschermwerkers dan bij niet-beeldschermwerkers en meer bij mensen die eenvoudig werk doen gedurende een groot deel van de dag, bij de inhoud waarvan zij nauwelijks betrokken zijn, dan bij mensen die interessant afwisselend werk hebben. De verschillen in klachtenfrekwentie van beeldscherm- en niet-beeldschermwerkers zijn kleiner dan het geval is bij fysieke klachten. In sommige andere onderzoeken werd echter geen verschil gevonden. De oorzaken kunnen dezelfde zijn als die bij klachten over het bewegingsapparaat en algemene fysieke klachten.

funktie-inhoud
Beeldschermwerkers hebben over het algemeen meer dan niet-beeldschermwerkers klachten over de eentonigheid van het werk, de plaatsgebondenheid en de beperkte funktionele samenwerking met anderen.

werkdruk
Naar klachten over werkdruk (hoeveelheid werk, werktempo, en dergelijke) is nauwelijks onderzoek gedaan. Zowel over de klachten als over de fysiologische effekten van de werkdruk lopen de onderzoeksresultaten uiteen; in een deel der publikaties wordt meer werkdruk bij beeldschermwerk vermeld, in andere publikaties is de werkdruk niet groter dan bij een kontrolegroep.

arbeidsvoorwaarden en gebruikersparticipatie
Er is nauwelijks onderzoek gedaan naar klachten van beeldschermwerkers over hun arbeidsvoorwaarden en hun betrokkenheid bij het automatiseringsproces. Vooral vakbonden, ondernemingsraden en onderzoekers signaleren klachten en vragen. Het gaat om onderwerpen zoals ontbreken van aangepaste werk- en rusttijden, funktiegroepverlaging, de moge-

lijkheid van elektronische prestatiekontrole, onvoldoende aangepaste opleidingen, de ongelijke kansen van vrouwen bij het bekleden van automatiseringsfunkties in vergelijking met mannen en onvoldoende participatie van werknemers(-vertegenwoordigers) in het ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces bij automatisering.

5. Regelingen en voorschriften

De overheid is in alle landen terughoudend bij het uitvaardigen van wettelijke richtlijnen over het werken met beeldschermen. Er worden wel aanbevelingen gedaan. Verplichtende regels komen soms voor in CAO's. In een aantal Europese landen neemt het aantal ondernemingsovereenkomsten over nieuwe technologie en over beeldschermen snel toe. Over het beeldschermapparaat en de inrichting van de werkplek zijn de aanbevelingen en afspraken het meest konkreet; over de funktie-inhoud en de mens-machine interaktie zijn ze algemener. Over de mate waarin richtlijnen en overeenkomsten in praktijk worden gebracht en welke knelpunten zich daarbij voordoen is geen systematisch overzicht beschikbaar.

6. Konklusies en diskussie

In de literatuur verschillen de aanbevelingen voor het werken met beeldschermen nog sterk van karakter. Soms zijn ze specifiek en gedetailleerd, soms nog globaal. Ze hebben zowel betrekking op afzonderlijke arbeidssituaties als op het ondernemingsbeleid.
In het rapport zijn twaalf series aanbevelingen voor de inrichting van de werkplek vergeleken. Die hebben betrekking op het beeldschermapparaat, de inhoud van het scherm, de meubilering, de werkruimte, het toetsenbord en het koncept. Er bestaat tussen de auteurs van deze aanbevelingen een redelijke mate van overeenstemming over een aantal min of meer gedetailleerde normen. Voor een weergave en bespreking van de normen raadplege men tabel 3.2 in het rapport. Vooralsnog lijkt de 'Concept BEA-lijst 1983' (te publiceren in 1984) een goed uitgangspunt voor de beoordeling van de inrichting van de werkplek. Het zou wenselijk zijn dat fabrikanten van beeldschermapparatuur en -meubilair een aantal gestandaardiseerde gegevens verstrekken, zodat voor kopers en gebruikers een vergelijking en toetsing aan vigerende normen mogelijk wordt.

Wat geluidhinder betreft verdient het aanbeveling te streven naar een maximaal geluidniveau op de arbeidsplaats van 45 dB(A). Voor ultrageluid is een norm van 25 dB(A) technisch goed te realiseren.
Ten aanzien van het binnenklimaat rechtvaardigen de tot nu toe aangedragen onderzoeksresultaten geen andere aandacht dan in gangbare normen wordt geëist.
Waar zeer veel beeldschermapparaten ruimschoots voldoen aan de eisen, gesteld aan de maximale hoeveelheid straling in het röntgengebied, zou een verdere verlaging van de maximaal toelaatbare intensiteit voor dit soort apparatuur kunnen worden nagestreefd.
Voor de mens-machine interaktie en de daarmee samenhangende programmatuur zijn recentelijk uitvoerige aanbevelingen verschenen, waarvan vele zijn opgenomen in de 'Concept BEA-lijst 1983'.
Ten aanzien van funktie-inhoud en arbeidsorganisatie bestaan globale, min of meer algemeen aanvaarde ideeën. Deze betreffen een betere afstemming van apparatuur en programmatuur op de menselijke denk- en werkwijze, taakverbreding door ook niet-beeldschermwerk in de funktie op te nemen en taakverrijking. Een nadere uitwerking van deze ideeën per type beeldschermtaak aan de hand van onderzoek en praktische experimenten is gewenst. De belasting, die het gevolg is van intensief en monotoon beeldschermwerk zou door verandering van de funktie-inhoud verminderd moeten worden. Voor funkties waarbij dat nog niet gebeurd is adviseren de geraadpleegde onderzoekers eenstemmig om extra pauzes in te lassen.

Het bestaan van ongunstige beeldschermsituaties is niet een noodzakelijk gevolg van de technologische ontwikkeling, maar is veeleer een resultaat van het bij automatisering overwegend rekening houden met het kostenaspekt en met de beheersing van het arbeidsproces, gekombineerd met een onvoldoende bekendheid van aanbevelingen. Een integratie van het ekonomisch, technologisch en sociaal beleid in ondernemingen kan zowel de doelmatigheid van automatiseringsprojekten voor de onderneming bevorderen als ook de gezondheid en het welbevinden van beeldschermwerkers. Dat vraagt een grotere inbreng van de bij gezondheid en welbevinden van de werknemers betrokken instanties (o.a. bedrijfsgezondheidsdiensten, afdelingen personeelszaken) en van de werknemers in het ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces dan nu meestal gebruikelijk is. Waar sprake is van verschillen in opvattingen of belangen kan een automatiseringskontrakt een instrument zijn om tot afspraken te komen.

Van de overheid kan gevraagd worden om het innovatiebeleid te koppelen aan voorwaarden betreffende de gevolgen van nieuwe technologie voor arbeid en arbeidsomstandigheden.

Onderzoek naar beeldschermwerk is van vrij recente datum. Er wordt wel gesproken van de eerste generatie beeldschermonderzoeken. Dat onderzoek heeft nog onvoldoende inzicht opgeleverd in een aantal faktoren die bepalend kunnen zijn voor gezondheid en welbevinden. Bovendien zijn een aantal methodologische problemen duidelijk geworden. Gezien deze stand van zaken verdienen twee typen onderzoek overweging. Ten eerste is dat onderzoek dat als doel heeft veronderstelde ergonomische, taakinhoudelijke en organisatorische oorzaken van klachten nader te specificeren en in de tweede plaats onderzoek naar de mate waarin gezondheidsklachten chronisch van aard zijn of worden en onderzoek naar mogelijke lange-termijn effekten van risicofaktoren.
Het ligt voor de hand het onderzoek vooral te richten op dat type beeldschermwerk, waarvan tot nu toe is gebleken dat het de meeste klachten oplevert (in- en uitvoerwerk, eenvoudige administratieve bewerkingstaken).

INHOUD Pag:

1. INLEIDING 1

2. BEELDSCHERMGEBRUIK EN TOEPASSINGEN 4
2.1. Definitie en ontwikkeling 4
2.2. Een typologie van beeldschermtaken 6
2.3. Toepassingsgebieden 11
2.4. Omvang beeldschermgebruik 12
2.5. Kenmerken van werknemers 17

3. MOGELIJKE FAKTOREN VAN INVLOED OP GEZONDHEID/WELBEVINDEN . . . 20
3.1. Probleemstelling 20
3.2. Elektromagnetische straling 21
3.2.1. Begripsbepaling 21
3.2.2. Ioniserende straling 24
3.2.3. Ultraviolet 25
3.2.4. Zichtbaar licht en nabij infrarood 26
3.2.5. Warmtestraling 28
3.2.6. Mikrogolfstraling 28
3.2.7. Radiostraling 29
3.2.8. Elektrische golven en statische velden 29
3.2.9. Konklusies over elektromagnetische straling . . . 30
3.3. Geluid en ultrageluid 31
3.4. Binnenklimaat 32
3.5. Inrichting werkplek 34
3.5.1. Aanbevelingen met betrekking tot afmetingen, verlichting, vormgeving 34
3.5.2. Bespreking van de aanbevelingen 50
3.5.3. Aangetroffen toestand op de werkplek 53
3.5.4. Konklusies betreffende de werkplek 56
3.6. De mens-machine interaktie 57
3.6.1. Begripsbepaling en vraagstelling 57
3.6.2. Problemen, richtlijnen en ontwikkelingen 58
3.6.3. Konklusies over de mens-machine interaktie . . . 63
3.7. Arbeidsinhoud 64
3.7.1. Taakaspekten 64
3.7.2. Organisatorische aspekten 67

3.7.3. Arbeidsbelasting 72
3.7.4. Konklusies potentiële stressors bij beeldschermwerk 75
3.8. Arbeidsvoorwaarden 76
3.8.1. Werk- en rusttijden 76
3.8.2. Prestatiekontrole 77
3.8.3. Beloning 78
3.8.4. Deeltijd en thuiswerk 78
3.8.5. Konklusies arbeidsvoorwaarden 79

4. GESIGNALEERDE GEZONDHEIDSPROBLEMEN EN KLACHTEN 80
4.1. Probleemstelling 80
4.2. Visuele problemen 81
4.2.1. Chronische achteruitgang van oogeigenschappen . . 82
4.2.2. Oogvermoeidheid, begripsbepaling 86
4.2.3. Frekwentie van oogvermoeidheidsklachten 87
4.2.4. Oogvermoeidheid als funktie van de werktijd aan het scherm 91
4.2.5. Relatie tussen taakeigenschappen en oogvermoeidheid 93
4.2.6. Verband tussen oogvermoeidheid en persoonsgebonden eigenschappen 99
4.2.7. Samenvattende opmerkingen over visuele problemen 103
4.3. Geboorteafwijkingen en miskramen 105
4.3.1. Geboorteafwijkingen 106
4.3.2. Miskramen 108
4.3.3. Konklusies over geboorteafwijkingen en miskramen 109
4.4. Huidirritaties 109
4.5. Klachten over het bewegingsapparaat en algemene fysieke klachten 111
4.5.1. Inleiding 111
4.5.2. De diverse studies 111
4.5.3. Konklusies over klachten bewegingsapparaat en algemene fysieke klachten 118
4.6. Problemen en klachten ten aanzien van taken en werkorganisatie 120
4.6.1. Algemene tendens 120
4.6.2. Ontwikkeling van autonomie, kwalifikatievereisten en koöperatie 122

4.6.3. Klachten van werknemers over de arbeidsinhoud . . . 129
4.6.4. Arbeidsinhoud als resultaat van keuzes en verhoudingen 133
4.6.5. Konklusies funktie-inhoud beeldschermwerk 135
4.7. Problemen en klachten ten aanzien van werkdruk en psychisch funktioneren 137
4.7.1. Inleiding 137
4.7.2. Klachten en problemen t.a.v. werkdruk 138
4.7.3. Klachten en problemen t.a.v. psychisch funktioneren 142
4.7.4. Konklusies klachten en problemen t.a.v. werkdruk en psychisch funktioneren 145
4.8. Klachten over arbeidsvoorwaarden en invoering beeldschermen 147
4.8.1. Klachten en problemen werk-rusttijden 147
4.8.2. Beloning: klachten en problemen 149
4.8.3. Klachten en problemen rond prestatiekontrole . . . 150
4.8.4. Klachten en problemen met betrekking tot opleidingen 152
4.8.5. Invoering van beeldschermen. Gebruikersparticipatie 153
4.8.6. Konklusies over klachten arbeidsvoorwaarden en gebruikersparticipatie 160

5. REGELINGEN, PROCEDURES EN VOORSCHRIFTEN 162
(in binnen- en buitenland)
5.1. Inleiding 162
5.2. Overheidsregelingen 162
5.3. Aanbevelingen fabrikanten en gebruikersondernemingen . . . 164
5.4. Overeenkomsten op bedrijfstak- en ondernemingsniveau . . . 166
5.5. Opvattingen van werkgevers- en werknemersorganisaties . . 173
5.6. Konklusies 181

6. KONKLUSIES EN DISKUSSIE 182
6.1. Beeldschermwerk 183
6.2. Faktoren die mogelijk van invloed zijn op gezondheid en welbevinden 184
6.3. Gesignaleerde klachten en problemen bij beeldschermwerkers 192
6.4. Opvattingen, regelingen en voorschriften 201

6.5. Slotopmerkingen 203
6.5.1. Gezondheid en welbevinden bij het werken met beeldschermen 203
6.5.2. Een brede aanpak 205
6.5.3. Suggesties voor onderzoek 207

Bijlage 1. Protocol beeldschermwerk CAO grafisch bedrijf 209
Bijlage 2. Aanvullingen uit recente literatuur 216

AANGEHAALDE LITERATUUR 217

1. INLEIDING

Per brief 90167/SD-MAPV dd. 6 oktober 1980 verzocht de Directeur-Generaal van de Arbeid (DGA) van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid het Bureau Humanisering van Arbeid TNO een onderzoeksvoorstel op te stellen betreffende de problematiek van het werken met beeldschermen. Het door het DGA gewenste onderzoek zou gegevens moeten opleveren, op basis waarvan beoordeeld kan worden welke stappen na het uitgeven van het koncept-voorlichtingsblad 'Het werken met beeldschermen'(medio 1980) gedaan zouden moeten worden. De allereerste behoefte van het DGA was een beter inzicht in de omvang en lokalisatie van mogelijke problemen in Nederland, te verkrijgen door uitvoering van een globaal oriënterend onderzoek.
Onder koördinatie van het Bureau Humanisering van Arbeid (HUMAR) TNO werd een onderzoeksvoorstel HA 104 ter zake opgesteld door twee TNO-instituten gezamenlijk, te weten het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg (NIPG) TNO te Leiden en het Instituut voor Zintuigfysiologie (IZF) TNO te Soesterberg. In dit onderzoeksvoorstel, dat per brief HA 81/43 CP/GB dd. 27 maart 1981 aan het DGA werd aangeboden, werd voorgesteld het onderzoek uit te voeren als een veldonderzoek, voorafgegaan door een voorstudie. Deze voorstudie heeft een inventariserend karakter met het doel de omvang van het beeldschermgebruik en de ontwikkeling daarvan in de verschillende toepassinggebieden aan te geven. Tevens zullen knelpunten, zoals die door betrokken instanties in deze toepassingsgebieden worden ervaren, worden geïnventariseerd. Op verzoek van het DGA, gedaan tijdens een bespreking van het voorstel op 18 juni 1981, zullen een drietal aanvullende vragen in het kader van deze voorstudie aan de orde komen, zoals neergelegd in de HUMAR-brief HA 81/87 CE/js dd. 23-6-1981:

1. Welke konklusies kunnen op basis van een kritische analyse van thans beschikbare publikaties worden getrokken over de schadelijke effekten en klachten in relatie met beeldschermgebruik in de arbeidssituatie?
2. Wat kan op basis hiervan worden gekonkludeerd met betrekking tot de noodzaak van verder onderzoek op dit terrein?
3. Welke regelingen en voorschriften met betrekking tot

beeldschermgebruik zijn momenteel in binnen- en buitenland in gebruik en wat zijn de praktische ervaringen hiermee? Het gaat hierbij zowel om overheidsvoorschriften als afspraken tussen werkgevers en werknemers (CAO-regelingen) alsmede om praktische regelingen zoals die binnen bedrijven en instellingen worden toegepast.

Het DGA heeft vervolgens per brief 125120 dd. 4 oktober 1982 opdracht verleend aan Humar het onderzoek konform de TNO-voorstellen als boven beschreven uit te voeren.

Het voorliggende rapport bevat de verslaglegging van de voorstudie. Deze voorstudie is uitgevoerd door het NIPG-TNO en het IZF-TNO, onder koördinatie van het Bureau Humar-TNO. De benodigde gegevens en informatie ten behoeve van deze voorstudie werden verkregen door literatuurstudie (wetenschappelijke publikaties, bulletins en andere minder formele bronnen), het analyseren van bestaande regelingen en voorschriften en het afleggen van een beperkt aantal (bedrijfs)bezoeken bij sleutelinformanten. Gedurende het vooronderzoek heeft een DGA-begeleidingskommissie gefunktioneerd. Van zowel het TNO-onderzoeksteam als de DGA-begeleidingskommissie is de samenstelling aan het eind van deze inleiding weergegeven.

Het rapport is nu verder als volgt ingedeeld: in hoofdstuk 2 (opgesteld door het NIPG) worden verschillende vormen van beeldschermgebruik en toepassingsgebieden beschreven. Er wordt een typologie van beeldschermtaken geïntroduceerd en een schatting van de omvang van het beeldschermgebruik naast de ontwikkeling daarvan gegeven. Tenslotte wordt ingegaan op kenmerken van de gebruikers(sters) van deze apparatuur. In hoofdstuk 3 wordt uitgebreid ingegaan op faktoren die van invloed kunnen zijn op gezondheid en welbevinden bij het werken met beeldschermen. Achtereenvolgens worden fysisch/chemische arbeidsomstandigheden (elektromagnetische straling, geluid en ultrageluid, en binnenklimaat) en ergonomische faktoren behandeld door het IZF, waarna het hoofdstuk door het NIPG wordt afgesloten met een analyse van arbeidsinhoud (taakaspekten, organisatorische aspekten, arbeidsbelasting) en arbeidsvoorwaarden (werk- en rusttijden, prestatiekontrole, beloning). Hoofdstuk 4 behandelt gezondheidsproblemen en klachten zoals die bij het werken met beeldschermen door de werkers zelf worden ervaren. Het gaat hierbij om visuele problemen, geboorteafwijkignen, miskramen, huidirritaties, klachten over bewegingsapparaat en algemeen fysieke klachten (beschreven door het IZF) en

klachten over werkdruk, psychisch funktioneren, arbeidsvoorwaarden en invoering van beeldschermstations en -taken (beschreven door NIPG). In hoofdstuk 5 worden bestaande opvattingen en regelingen, procedures en voorschriften in binnen- en buitenland behandeld. Partijen die hierbij aan bod komen zijn de overheid (beschreven door IZF), fabrikanten en gebruikersondernemingen, en werkgevers- en werknemersorganisaties (beschreven door NIPG). Hoofdstuk 6 geeft een overzicht van de belangrijkste konklusies van de voorstudie en behandelt deze in de vorm van een diskussie, mede gericht op beleid en vervolgonderzoek.
In de loop van 1984 zal gestart worden met het veldonderzoek.

Samenstelling TNO-onderzoeksteam:

H.J. Leebeek	- IZF-TNO	(adviseur)
Dr P. Padmos	- IZF-TNO	(auteur)
Ir C.K. Pasmooij	- Humar-TNO	(koördinator)
Drs F.D. Pot	- NIPG-TNO	(auteur)
Dr J.J. Vos	- IZF-TNO	(auteur)
Dr E.C. de Vries-de Mol	- IZF-TNO	(auteur)

Samenstelling DGA-begeleidingskommissie:

Ir M.A.P. Verwijmeren	- DGA, sektor Fysische Arbeidsomstandigheden
C.M. Voermans-Neleman, arts	- DGA - Medische Dienst
Ir P. Voskamp	- DGA - Hoofdafdeling Sociaal Bedrijfsbeleid

2. BEELDSCHERMGEBRUIK EN TOEPASSINGSGEBIEDEN

2.1. Definitie en ontwikkeling

Onderzoeksdefinitie

In dit hoofdstuk staat centraal de vraag welke typen beeldschermwerk kunnen worden onderscheiden. Onder beeldschermwerk verstaan wij met Çakir (1981) "een aktiviteit, waarbij het beeldschermapparaat een belangrijk arbeidsmiddel is". Het beeldschermapparaat bestaat doorgaans uit een toetsenbord, een beeldscherm, een eigen geheugen of een aansluiting op een computergeheugen en soms randapparatuur (printer, telefoon). Dit rapport gaat over beeldschermen die een onderdeel zijn van een kathodestraalbuis*. De apparatuur maakt deel uit van de beeldschermpost, waartoe ook het meubilair, het binnenklimaat en eventueel te verwerken koncepten of dokumenten worden gerekend. De taak is een kombinatie van kijken op het scherm, toetsen op het toetsenbord, kijken op het koncept en overige werkzaamheden. Er is gekozen voor een ruime definitie ('belangrijk arbeidsmiddel') omdat de betekenis van een arbeidsmiddel betrekking kan hebben op vele aspekten van het werk en derhalve de gevolgen ervan kunnen verschillen per soort aktiviteit. In dit rapport hebben we het over werk, met het beeldscherm als belangrijk hulpmiddel, in de betekenis dat er dagelijks een deel van de werktijd mee gewerkt wordt. We laten bijvoorbeeld buiten beschouwing het werk van de manager, voor wie het beeldscherm ook een belangrijk hulpmiddel is, maar dan omdat hij snel geïnformeerd kan worden. Hij zal echter slechts zeer weinig tijd aan een scherm doorbrengen.

Beleidsdefinitie

In een later stadium kan een nadere afbakening van de definitie om beleidsredenen gewenst zijn in het kader van de invoering van artikel 3 van de Arbeidsomstandighedenwet. In de Bondsrepubliek Duitsland (BRD) bijvoorbeeld is daarover naar aanleiding van eenzelfde wetsartikel al

---

* Noot: In het rapport komen soms de volgende afgekorte aanduidingen van beeldschermapparatuur voor: CRT (Cathode Ray Tube), VDT (video/visual display terminal), VDU (video/visual display unit).

enige jaren een diskussie aan de gang. De overheid legt de nadruk op de werkplek (BRD Normen DIN 66233) en verbindt daaraan normen ten aanzien van de veiligheid van de apparatuur, de informatiepresentatie en de ergonomie van het meubilair. Beeldschermwerk is voor de werkgevers werk waarvoor de beeldschermtaken bepalend zijn. Die omschrijving brengt met zich mee dat alleen mensen die het grootste deel van de dag achter een beeldscherm zitten onder de voorschriften en afgesloten overeenkomsten vallen. De werkgevers hebben geen moeite met ergonomische regelingen. De door de vakbonden en ondernemingsraden gewenste medezeggenschap over invoering van nieuwe technologie en arbeidsorganisatie proberen zij te minimaliseren. De vakbonden kiezen voor een definitie waaronder alle werk valt dat direkt of indirekt met beeldschermen te maken heeft, omdat volgens de vakbonden ook mensen, die tot nu toe maar weinig met beeldschermen werken worden bedreigd door gevaren voor de gezondheid, funktie-uitholling, loonsverlaging en werkloosheid (Windberg e.a., 1980).

Historische ontwikkeling

De algemene toepassing van beeldschermen is van recente datum. De eerste schermen dateren van wat langer geleden. In de tweede helft van de jaren vijftig werden de eerste schermen voor gegevensverwerking gepresenteerd en het gebruik van tekstverwerkers komt op in de jaren zestig. De ontwikkeling op kantoren kan als volgt gefaseerd worden.

Tabel 2.1 Ontwikkeling beeldschermwerk op kantoren (bewerking van Brunner e.a., 1982; Volpert e.a., 1979)

		tekstverwerking	gegevensverwerking
	I	vereenvoudiging en standaardisatie van schrijfwerk, mechanisch	mechanische gegevensverwerking met ponsmachines
± 1960	II	elektrische schrijfmachines, dikteerapparatuur	gegevensinvoer en -uitvoer met beeldscherm
± 1970	III	tekstverwerking met beeldscherm	van gegevensverwerking naar dialoogwerk met beeldschermen
± 1980	IVa.	netwerken van tekst- en gegevensverwerking	
	IVb.	individuele arbeidsplaatsen met geïntegreerde tekst- en gegevensverwerking met hetzelfde apparaat.	

2.2. Een typologie van beeldschermtaken

Bij het ontwikkelen van de typologie is rekening gehouden met termen, indelingen en resultaten uit enkele belangrijke onderzoeken (Çakir e.a., 1978; Smith/Cohen, 1981) opdat zowel deze onderzoeken alsook de onderzoekingen die daarbij aansluiten in termen van de hier gekozen typologie kunnen worden beschreven. Allereerst is er onderscheid gemaakt tussen tekst- en gegevensverwerking. De aard van de behandeling van tekst en gegevens is vervolgens onderverdeeld in a) in- en uitvoer van bestaande tekst of gegevens, b) bewerking of manipulatie van gegevens en tekst en c) ontwikkeling of kreatie van nieuwe tekst en gegevens. Zo ontstaan zes typen beeldschermwerk. De indeling van beeldschermtaken in deze typologie kan slechts voorlopig zijn, omdat er nog weinig onderzoek is verricht naar de precieze aard van de verschillende werkzaamheden. Een voorbeeld is de indeling van opzoektaken. Het opvragen van gegevens, die al dan niet aan derden worden doorgegeven (o.a. telefooninformatiewerk), delen we in bij gegevensuitvoer. Het bij elkaar zoeken van verschillende gegevens uit een bestand, die vervolgens bijvoorbeeld in een tabel worden geplaatst, noemen we gegevensbewerking. Onder ontwikkeling van gegevens verstaan wij ook het programmeren.

Binnen elk type worden een aantal voorbeelden van taken gegeven alsook enkele nadere kenmerken daarvan. Het in het algemeen vereiste kwalificatieniveau is aangegeven met de termen routine, geschoold en professioneel. Of er wel of niet sprake is van dialoog of interaktie tussen mens en machine is het volgende kenmerk. Ook is een onderscheid gemaakt tussen werk dat overwegend bestaat uit het bedienen van een toetsenbord en kijken naar het koncept zonder dat veel op het scherm hoeft te worden gekeken en werk dat behalve toetsenbordwerk ook intensief kijken naar het scherm vraagt. Tenslotte is er verschil in taken wat het tijdsdeel van de funktie betreft dat aan de beeldschermpost wordt doorgebracht. De 'meeste tijd' betekent 70-100%, een 'deel van de tijd' betekent minder dan 70%.

Vereiste kwalificatie en het al dan niet voorkomen van interaktie zijn gekozen omdat deze kenmerken een belangrijke indikatie zijn voor de inhoud van het werk. Toetsenbord- of schermwerk en tijd op de beeldschermpost zijn enkele van de faktoren die inzicht geven in de mogelijke (oog)-belasting.

Zie tabel 2.2 Een typologie van beeldschermtaken.

Tabel 2.2 Typologie beeldschermtaken

	taakkenmerken	invoer/uitvoer	bewerking	ontwikkeling
TEKSTVERWERKING	taken	typewerk, kontroleren/korrigeren	fotozetten (beeldverwerking)	tekst kreëeren redaktiewerk
	kwalifikatieniveau	routine	geschoold	professioneel
	dialoog/interaktie	overwegend geen dialoog	overwegend dialoog	dialoog
	toetsenbord en/of scherm en/of koncept	typewerk: overwegend toetsenbord/koncept; kontroleren/korrigeren: intensief schermwerk	toetsenbord/koncept en scherm	toetsenbord en intensief schermwerk, minder koncept
	deelfunktie beeldschermwerk	algemeen: meeste tijd sekretaresses: deeltijd	deeltijd	algemeen: deeltijd bureauredakteuren: meeste tijd
GEGEVENSVERWERKING	taken	data-invoer, data-uitvoer, mutaties aanbrengen, kontroleren, korrigeren (ruimtebewaking met video)	administratief werk, rekenen, opzoeken gegevens, samenvoegen gegevens, gegevensbeheer, kommunikatie, procesbewaking/bediening, lezen	programmeren, systeembeheer, ontwerpen (CAD), probleemoplossing/ besluitvorming
	kwalifikatieniveau	routine	geschoold	professioneel
	dialoog/interaktie	geen dialoog	dialoog	dialoog
	toetsenbord en/of scherm	overwegend toetsenbordwerk/ konceptwerk; kontrole/korrigeren: intensief schermwerk	toetsenbord en scherm en koncept	toetsenbord en andere invoermiddelen, intensief schermwerk
	deelfunktie beeldschermwerk	algemeen: vrouwen meeste tijd, mannen deeltijd	algemeen: deeltijd kompilatie gegevens: meeste tijd	algemeen: deeltijd sommige programmeurs: meeste tijd

Vergelijking met enkele andere typologieën

Hoe passen enkele andere gebruikte typologieën in deze tabel? Çakir e.a., (1978) onderscheiden data-invoer on-line, data-invoer off-line, data-uitvoer, administratief werk (Sachbearbeiter), programmeerwerk, tekstverwerking (tekstinvoer en redaktiewerk), besturing van technische systemen en een restkategorie. Deze kategorieën zijn zonder meer in bovenstaande typologie onder te brengen.

Smith/Cohen e.a. (1981) onderscheiden 'clerical' beeldschermwerk en 'professional' beeldschermwerk. Van bovenstaande typen gegevensverwerking en tekstverwerking rekenen ze bijvoorbeeld fotozetten tot 'professional' werk en opzoek- en kommunikatietaken tot 'clerical' werk. Wat in tabel 1 onder 'invoer/uitvoer' en 'ontwikkeling' staat komt verder overeen met hun indeling 'clerical-professional'.

Coe e.a. delen de door hen onderzochte beeldschermfunkties vooral in naar de tijd dat al dan niet intensief naar het scherm wordt gekeken. Bij invoertaken kijkt men vooral naar toetsenbord en koncept. Naar het scherm wordt slechts af en toe gekeken tenzij om fouten te korrigeren en dan nog alleen als licht- en/of geluidssignalen onvoldoende informatie over de gemaakte fout geven. Programmeerwerk (ontwikkeling gegevens) vraagt meer kijken naar het scherm. Bij vraag-en-antwoord-taken (uitvoerwerk of bewerkingswerk) wordt veel naar het scherm gekeken en naar de funktietoetsen op het toetsenbord (Central Regional Occupational Health Unit, 1980).

Een interessante detaillering van een typologie is ondernomen door enkele stagiaires en stafmedewerkers bij de RABO-bank. In termen van tabel 2.2 namen zij 'invoer/uitvoer' en 'bewerking' samen en noemden dat 'produktie'. Zo onstonden de vier hoofdtypen produktie data, produktie tekst, ontwikkeling data en ontwikkeling tekst. Nauwkeurig bestudeerde men vervolgens binnen deze hoofdtypen welke taakpatronen te onderscheiden waren. Na berekening van de rangkorrelatiekoëfficiënten kon worden gekonkludeerd dat inderdaad sprake is van onderscheidbare taakklusters/kategorieën. Bij het type 'ontwikkelen tekst' lukte dat niet vanwege de diversiteit van antwoorden van een (te) klein aantal respondenten.

Zie tabel 2.3 Typologie beeldschermtaken RABO-bank.

Tabel 2.3 Typologie beeldschermtaken RABO-bank (Terstappen, Vervuurt, 1983)

A. Taakkategorieën bij produktie data:
   1. sorteren, invoeren
   2. invoeren, kontroleren
   3. opzoeken, muteren, kontroleren
   4. kontroleren
B. Taakkategorieën bij ontwikkeling data:
   1. standaardpakketten
   2. professionals
   3. huisprogrammeurs
C. Taakkategorieën produktie tekst:
   1. maken/samenstellen
   2. korrigeren/wijzigen

De verschillen binnen het hoofdtype 'ontwikkeling data' zijn het kleinst. De totale tijd die mensen op de beeldschermpost doorbrengen kan binnen elke kategorie nog sterk verschillen. De taakkategorieën A vallen in tabel 2.2 onder 'invoer/uitvoer gegevens'. A3 kan afhankelijk van wat 'muteren' inhoudt ook 'bewerking gegevens' zijn. De taakkategorieën B horen onder 'ontwikkeling gegevens'. Overigens zijn B2 en B3 eigenlijk geen beschrijvingen van taken. De kategorieën C vallen onder 'invoer tekst' van tabel 2.2.

Taken en apparatuur

Beeldschermtaken en de eventuele gevolgen voor gezondheid en welbevinden kunnen verschillen afhankelijk van de apparatuur die gebruikt wordt. Belangrijk is onder meer of de apparatuur geschikt is voor dialoogprogramma's. In principe is het mogelijk elke beeldschermpost uit te rusten met apparatuur, die dialoog en het zelf aanpassen van programma's mogelijk maakt. Of dit zinvol is hangt af van financieel-ekonomische, arbeidsorganisatorische en humaniseringsoverwegingen. Op het gebied van tekstverwerking kan bijvoorbeeld een keuze worden gemaakt uit schrijfmachines met elektronisch geheugen (met visuele weergave, resp. opslag), tekstsystemen (geïntegreerde tekst- en dataverwerkingssystemen voor één of meer arbeidsplaatsen) en computers in tekstverwerking (mikrocomputers, minicomputers en mainframecomputers). Ook het aantal dialoogfunkties kan

verschillen. Journalisten bijvoorbeeld kunnen met hun apparatuur teksten ontwikkelen, maar alleen de hoofdredakteur heeft funktietoetsen voor lay-out en zetopdrachten op zijn toetsenbord.
De meeste in gebruik zijnde beeldschermen zijn die met een kathodestraalbuis (CRT: cathode ray tube). Rond dit type schermen speelt zich de diskussie over mogelijk stralingsgevaar af (zie par. 3.2.). Daarnaast zijn er schermen in ontwikkeling met vloeibaar kristal (LCD: liquid cristal display), lichtgevende diode (LED: light emitting diode) en lichtgevend plasma (plasma display).
Tenslotte zijn de gebruikte invoermiddelen van invloed op de taakinhoud. Het meest algemeen zijn de verschillende typen toetsenborden, die voor alle taken te gebruiken zijn. Gegevensinvoer is binnenkort wellicht ook mogelijk door middel van het automatisch inlezen van tekst (OCR: optical character recognition). Dat gebeurt nu nog op beperkte schaal. Het reageren van apparatuur op gesproken taal is in ontwikkeling. In Japan spreekt men in dit verband van de 'vijfde generatie computers' en ook in het ESPRIT-programma van de Europese Gemeenschap wordt hieraan gewerkt. Bij ontwerp-, zoek- en aanwijstaken zijn de lichtpen, de elektronische tekenpen, de 'rolling ball', stuurkogels en 'joy-sticks' in gebruik. Tipdraden en 'touch-screen' kunnen ook voor de bediening van het beeldscherm worden gebruikt.

Konklusie beeldschermtypologie

Gegeven het belang van de eerder genoemde faktoren voor het beschrijven van taken en gegeven de vergelijkbaarheid met bestaande typologieën is het vooralsnog zinvol om met de voorgestelde zesdeling te werken:

1. invoer/uitvoer gegevens
2. bewerking gegevens
3. ontwikkeling gegevens
4. invoer tekst
5. bewerking tekst
6. ontwikkeling tekst.

Per hoofdtype is aangegeven het vereiste kwalifikatieniveau, het al dan niet werken in dialoog met de apparatuur, de intensiteit van het schermkijken en de tijd op de beeldschermpost.

2.3. Toepassingsgebieden

Uit de voorbeelden in tabel 2.2 moge al duidelijk zijn geworden dat beeldschermen hun intrede doen in alle typen bedrijven en instellingen. Vrijwel overal waar sprake is van tekst- en gegevensbehandeling wordt overgegaan op het gebruik van beeldschermen: op kantoren in de industrie, in de gehele kommerciële dienstverlening, bij de overheid en in de kwartaire sektor. Ook in het midden- en kleinbedrijf is het beeldscherm in opmars.

In de grafische industrie is de overgang van loodzetten naar fotozetten vrijwel voltooid. In ontwikkeling zijn nog de elektronische opmaak en beeldverwerking (CAMIS: computer assisted make-up and imaging systems). Bij de PTT, maar ook in andere ondernemingen neemt de elektronische kommunikatie toe: het versturen van brieven via beeldscherm en computer, het versturen van gegevens via teletekst (éénrichtingverkeer) en viditel/viewdata (tweerichtingverkeer) en het versturen van beelden (telefax). In de procesindustrie (voeding, chemie e.a.) worden de grote kontrolepanelen in de meet- en regelkamers soms vervangen door beeldschermen met behulp waarvan de operators het proces kunnen optimaliseren en fouten opzoeken na een alarmsignaal. In afwijking van de gegevens- en tekstbehandeling gaat het bij procesbesturing/bewaking om het registreren van aktuele meetwaarden en het op basis daarvan bijsturen van het proces. Een bijzondere variant hiervan in de gezondheidszorg is het registreren op beeldscherm van lichaamsfunkties. Ook in de diskrete produktie (stuks, series) vindt toepassing van beeldschermen voor sturing en kontrole plaats (CAM: computer aided manufacturing), soms gekoppeld aan het ontwerpsysteem (CAD-CAM) en aan een logistiek systeem (CAL: computer aided logistics: voorraadadministratie, magazijn enz.). Elektronische kommunikatie over opdrachten vindt bijvoorbeeld ook plaats bij overslagbedrijven in de havens. Vrachtwagens met goederen melden zich bij de medewerker aan de slagboom, die via een toetsenbord en beeldscherm gegevens naar de computer stuurt en gegevens van de computer krijgt. De machinist van de transtainer (kraan waarmee containers worden verplaatst) krijgt vervolgens op een 2-regelig beeldschermpje van de computer door waar hij de binnenkomende container moet plaatsen. De Nederlandse Spoorwegen (NS) willen de baanvakbesturing en -kontrole met beeldschermen gaan doen.

Het bewaken van ruimtes met behulp van video zou men kunnen beschouwen als een vorm van data- of beelduitvoer.
Overal waar met beeldschermapparatuur wordt gewerkt bestaat de noodzaak van programmeerwerk en systeembeheer.
Het leren of onderwijs met behulp van interaktieve systemen staat nog in de kinderschoenen. De algemene toepassing van beeldschermen in het onderwijs zal in Nederland waarschijnlijk zijn beslag krijgen in de jaren negentig. Dat geldt ook voor de huisterminals. Over 20 jaar is het hebben van een huisterminal waarschijnlijk net zo gewoon als het hebben van telefoon en televisie, omdat landelijke informatie-, betalings- en bestellingssystemen het bezit ervan noodzakelijk maken.

2.4. Omvang beeldschermgebruik

Cijfers over de omvang en de verwachte ontwikkeling van het beeldschermgebruik zijn bijzonder moeilijk te verzamelen. Door de snelle ontwikkelingen op het gebied van nieuwe technologieën hebben de meeste instanties, die statistisch materiaal verzamelen hun klassifikatieschema's nog niet kunnen aanpassen. Beeldschermterminals zijn in die gevallen niet apart onderscheiden in bijvoorbeeld de kategorie kantoormachines of computers. Daarnaast is de bereidheid van fabrikanten en ondernemingen om gegevens te verschaffen zeer verschillend en zijn soms de verstrekte gegevens meer een indikatie voor de marktstrategie die men wil voeren. Niettemin geeft datgene wat verzameld is een beeld van de te verwachten ontwikkelingen.

Om te beginnen leverde de automatiseringsenquête van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) enige gegevens voor Nederland op. Deze zijn niet volledig, omdat geen tekstverwerkers zijn opgenomen tenzij ze ook voor gegevensverwerking bruikbaar zijn, geen apparatuur beneden de 25.000 gulden, geen huiscomputers en geen beeldschermen in de industriële produktie. Eind 1979 waren er volgens het CBS in de partikuliere sektor 37370 terminals (CBS 1983 a.) en eind 1981 waren dat er 58980 (CBS, 1984, b). Als indexcijfer wordt opgegeven 160 (eind 1979 = 100). Een opmerkelijk grote stijging van het aantal terminals is te zien in de bouwnijverheid (index 260). Het aantal terminals bij de overheid nam toe van 6040 in 1979 tot 10420 in 1981, een stijging van 72,5%. De stijging

betreft bijna volledig terminals waarbij dialoog mogelijk is (CBS 1983 b.).

Het totale aantal beeldschermen in het begin van de jaren tachtig is door J. Sebius in het Financieel Dagblad geschat op 100.000 (Sebius, 1982). Deze schatting wordt bevestigd door onderzoek van het GITP naar de mate van invoering van elektronische apparatuur in het kantoor (Fransen e.a., 1982). Ook volgens de Vereniging van Importeurs en Fabrikanten van Kantoorapparatuur (VIFKA) is dit een redelijke schatting (mondelinge mededeling).

Het aantal werknemers dat met beeldschermen werkt in de kategorieën tekst- en gegevensinvoer/uitvoer zal - grof geschat - ongeveer even groot zijn als dat in de kategorieën tekst- en gegevensbewerking. Het aantal taken en funkties in de groepen ontwikkeling tekst en gegevens is veel kleiner.

Een andere benadering is om te kijken hoe het aantal werknemers zich ontwikkelt dat zich met informatieverwerking bezig houdt. Tussen 1963 en 1978 is in Nederland het percentage werknemers in de industrie teruggelopen van 48% tot 37%. Het aantal werknemers werkzaam in de informatiegerichte arbeid nam in dezelfde periode van 5% tot 9% toe (Arthur D. Little, 1981). In de tweede helft van de jaren zeventig bedroeg de groei van het aantal werkzame personen in de administratieve automatisering circa 10% per jaar (Hammink, 1979). Het automatiseringspersoneel bij de overheid is in de periode 1979 tot 1981 met 75% toegenomen (CBS 1983 c.).

Verwachtingen

Welke schattingen kunnen voor de toekomst worden gemaakt? De CBS-cijfers over 1979 en 1981 beslaan een te korte periode om extrapolatie toe te passen. Aangenomen mag echter worden, ook gezien de steeds sterkere toename van automatiseringspersoneel, dat het aantal beeldschermen voorlopig sterk zal blijven toenemen. De stijging van het aantal terminals bij de overheid met 72,5% in twee jaar komt enigszins overeen met de toekomstverwachtingen van Nederlandse fabrikanten en importeurs, die een toename van de afzet van 25% tot 100% per jaar verwachten (Fransen e.a., 1982). Een onderzoek onder Europese fabrikanten leverde op dat men meer dan een verdubbeling van het aantal beeldschermen verwacht in de jaren tachtig. Voor de helft van de kantoorfunkties zal het beeldscherm in 1990 een belangrijk hulpmiddel zijn (Brunner e.a., 1982). In het

bankwezen in de BRD is dat nu al het geval (Fähnrich e.a., 1983). Het Fraunhofer instituut (Fähnrich e.a., 1983) en de I.G. Metall (1980) verwachten in de BRD een toename van het aantal beeldschermen van 100.000-300.000 in 1980 tot 1,8 miljoen in 1990. Eén op de twaalf arbeidsplaatsen is dan uitgerust met een beeldscherm.
Een nog sterkere stijging geeft het onderzoeksbureau Arthur D. Little (1981) aan voor de Verenigde Staten. In miljoenen terminals verwacht men een ontwikkeling van 5,6 in 1980 tot 81,3 in 1990. Trekken we daar de huisterminals, de draagbare terminals en de onderwijsterminals af, omdat een sterke toename in die sektoren in Nederland pas later te verwachten is, dan blijft voor kantoren en bedrijven een stijging van 5 miljoen in 1980 tot 31,6 miljoen in 1990. Bij een vergelijking met Nederland dient er rekening mee te worden gehouden dat de automatisering in Amerikaanse kantoren en bedrijven verder voortgeschreden is, zodat in Nederland een snellere stijging verwacht mag worden.

Een schatting van het te verwachten aantal beeldschermen

Gegeven de toename van het aantal terminals bij de overheid tussen 1979 en 1981, de verwachtingen van fabrikanten en importeurs en de verwachte stijging in de BRD en de VS zou de toename van het aantal beeldschermen in Nederland met enige slagen om de arm (onzekere cijfers, onzeker konjunktuurverloop) kunnen worden geschat op 100.000 in 1980 tot 500.000 à 700.000 in 1990. Op een geschatte beroepsbevolking van 6 miljoen in 1990 - waarvan 5 miljoen mensen werk hebben - zal dat betekenen, dat één op de negen arbeidsplaatsen met een beeldscherm is ingericht. Gegeven de mogelijkheid van een telefonische verbinding tussen beeldschermpost en een elders geïnstalleerde computer zal een deel van de beeldschermtaken door mensen thuis kunnen worden uitgevoerd. Bij data-invoer en tekstinvoer en vaak ook redaktiewerk en programmeerwerk is er meestal één beeldscherm per werknemer. Vooral in de kategorie bewerking van gegevens maken echter meerdere werknemers gebruik van één scherm. Van bijvoorbeeld 600.000 beeldschermen in 1990 zouden zo'n 700.000 tot 800.000 werknemers gebruik maken. De verwachting dat in Europa in 1990 voor de helft van de kantoorfunkties het beeldscherm een belangrijk hulpmiddel zal zijn lijkt ook voor Nederland redelijk. De meeste beeldschermen per aantal werknemers zijn te verwachten in het verzekerings- en bankbedrijf, overheid, dagbladbedrijf en grafische industrie, omdat daar het produktieproces arbeidsintensief is. In de kapitaalintensieve sektor van de industriële

produktie zal het aantal beeldschermen minder sterk toenemen en zal deze apparatuur vooral te vinden zijn op de ontwerp- en administratieve afdelingen. Omdat meestal al is begonnen met het automatiseren van tekst- en gegevensinvoer/uitvoer zal vooral het beeldschermgebruik bij bewerkings- en ontwikkelingstaken nog toenemen. Een afname van het absolute aantal werknemers voor invoertaken is zelfs mogelijk als toepassing van optische leesapparatuur algemeen zou worden en als de tendens doorzet, dat gegevens direkt worden ingevoerd op de plaats waar ze binnenkomen (de balie, de telefoon e.d.) in plaats van in tweede instantie op een afdeling gegevensinvoer en als auteurs zelf hun tekst op diskette e.d. zetten. Over de termijn waarop CRT-beeldschermen vervangen gaan worden door andere typen (bijvoorbeeld LED- of LCD-beeldschermen) is nog geen redelijke schatting te maken.

Beroepsgroepen en beeldschermen

Op grond van de beschikbare gegevens is het moeilijk iets te zeggen over de te verwachten aantallen beeldschermen per taaktype. Een indikatie daarvoor is te vinden in een overzicht dat een werkgroep van het Directoraat-Generaal van de Arbeid maakte van beroepsgroepen waarvan de arbeid en arbeidsplaatsen op korte en middellange termijn beïnvloed zullen worden door de invoering van mikro-elektronika. De schattingen zijn gebaseerd op het SoZa-rapport 'Chip technology and the labour market, Den Haag, 1980 en op de Arbeidskrachtentelling 1979. We lichten uit het overzicht de beroepsgroepen, die veel met beeldschermen (zullen) werken en delen die in naar kategorieën van de beeldschermtypologie.

Tabel 2.4 Beroepsgroepen, die op korte of middellange termijn met beeldschermen te maken krijgen. Bron: DGA - Werkgroep Beleidsvorming mikro-elektronika 1983, bewerking

		BEELDSCHERMTYPOLOGIE						
		tekst			gegevens			aantal
code	omschrijving beroepsgroep	inv.	bew.	ont.	inv.	bew.	ont.	x 1000
08	statistici, systeemanalysten, wiskundigen enz.						x	22,6
32	sekretaressen, typisten, ponstypisten	x			x			128,0
33	boekhouders, kassiers en verwante funkties				x	x		257,2
92	drukkers en verwante funkties		x					45,6
02/03	architekten, ingenieurs en verw. techn. tekenaars						x	161,1
11	accountants						x	12,0
15	auteurs, journalisten			x				10,7
34	boekhoudmachine- en computerapp. operateurs e.d.					x		14,2
37	post- en distributie-personeel				x			37,0
38	telefonisten, telegrafisten	x			x			16,3
39	administratieve funkties	x			x	x		374,0

De cijfers in deze tabel zijn te weinig gedetailleerd om per beeldschermtype een optelling te kunnen maken. Wel kan verwacht worden dat de grootste totalen voorkomen in de typen invoer/uitvoer gegevens en bewerking gegevens. Dan volgen invoer/uitvoer tekst en ontwikkeling gegevens en tenslotte bewerking tekst en ontwikkeling tekst.
De meest recente gegevens van het CBS zijn hiermee niet helemaal vergelijkbaar vanwege een nog grovere indeling, maar ze zijn ook niet met deze konklusie in strijd.

Tabel 2.5 Automatiseringspersoneel in de partikuliere sektor ultimo 1981. Bron: CBS 1984

	informatie- en systeemanalyse (ont. geg.)	data-invoer	computerbediening en algemeen
personen	15750	18350	20350
arbeidsjaren	14600	15400	18150

Konklusies omvang beeldschermgebruik

Het aantal beeldschermen in Nederland kan worden geschat op 100.000 in 1980 en 500.000 à 700.000 in 1990. De toepassing van beeldschermen voor bewerkings- en ontwikkelingstaken zal relatief sneller toenemen dan voor invoer- en uitvoertaken. De grootste toename is te verwachten in arbeidsintensieve sektoren en voor beroepsgroepen, die tekst en gegevens verwerken.

2.5. Kenmerken van werknemers

Ten behoeve van onderzoek naar mogelijke problemen bij beeldschermwerk en het daarop baseren van beleid is het van belang te weten over welke kategorieën werknemers het gaat. Achtereenvolgens komen opleidings- en beloningsniveau, geslacht en leeftijd aan de orde.

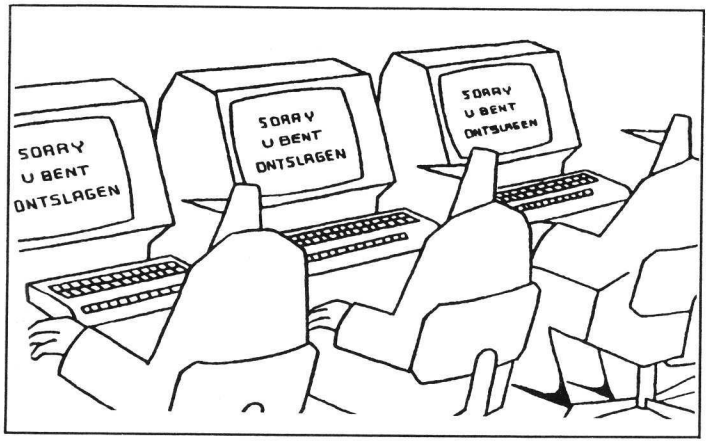
Opleiding

De relatie tussen beeldschermwerk en formele opleiding is moeilijk te leggen omdat enerzijds de taken en funkties veranderen en anderzijds het formele onderwijs nog weinig is afgestemd op automatisering.
Voor invoertaken is weinig of geen voortgezette opleiding nodig, voor bewerkingstaken wel en voor ontwikkelingstaken een middelbare of hogere opleiding. De genoten opleiding van beeldschermwerkers verschilt binnen elke kategorie nog sterk (Winkler, 1979; Onderzoekskommissie OR Hoofdbanken AMRO, 1982; Terstappen/Vervuurt, 1983).
Waarschijnlijk door de groeiende werkloosheid neemt soms het gemiddelde niveau toe al is dit voor de funktie niet nodig, bijvoorbeeld in de

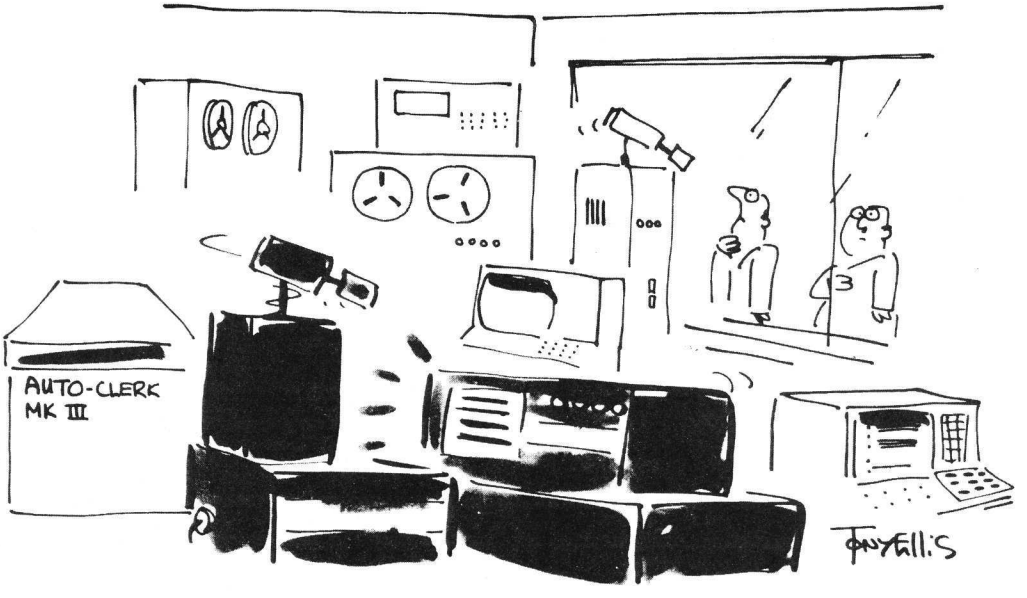
grafische industrie. Toch is daar nog steeds een tekort aan technologisch geschoolde vaklieden (Schwarz e.a., 1982). Hammink komt tot de volgende konklusies: de genoten schoolopleiding van het automatiseringspersoneel is beduidend hoger dan de gemiddelde schoolopleiding van de Nederlandse beroepsbevolking. In vergelijking met de gewenste opleiding heeft in de kategorie gegevens- en tekstontwikkeling 32% een te lage opleiding en 29% een te hoge opleiding. Bij de gegevensinvoer en -bewerking had 27% een te lage opleiding en 20% een te hoge (Hammink, 1979).
De op school verkregen vakkennis is op het ogenblik minder belangrijk dan de vaardigheden met de nieuwe apparatuur, die in kursussen van fabrikanten en gebruikersondernemingen worden bijgebracht. Voor tekstinvoer worden kursussen van één of twee dagen gegeven. De volledige benutting van de machine vraagt zes tot negen maanden praktijkervaring. De bijscholing voor interaktieve systemen neemt vier tot dertig uur in beslag, maar meer tijd is nodig om het systeem volledig onder de knie te krijgen. In de grafische industrie is de relatie met de vooropleiding aan het verschuiven. Er is veel meer instroom uit MAVO en HAVO dan tien jaar geleden toen de meeste nieuwelingen uit het LBO kwamen. Voor bedrijfskaderleden kennen grote ondernemingen en organisatiebureaus kursussen over 'leidinggeven en automatisering'. Voor de meer specialistische funkties (programmeur, delen van het grafische vak, procesoperators) bestaan kursussen van uiteenlopende duur, bij onderwijsinstellingen en door de bedrijfstak opgezette instituten.

Beloning

Uit de naar leeftijd ingedeelde salarisoverzichten blijkt dat het inkomensniveau van een deel van het automatiseringspersoneel hoger ligt dan van niet-automatiseringspersoneel (Hammink, 1979). Dit geldt in het bijzonder voor computerspecialisten en in computers ervaren werknemers.
Over de beloning van beeldschermwerkers met invoer-/uitvoer- en bewerkingstaken ten opzichte van vergelijkbare niet-beeldschermwerkers bestaat onduidelijkheid. In overzichten van de Metra Consulting Group (1982), Meurs e.a. (1982) en de National Research Council (1983) worden zowel relatieve verbeteringen gesignaleerd als een tendens van funktiegroepverlaging.
Deelname aan automatiseringskursussen leidt over het algemeen niet tot een hogere beloning.



"Uitbreiding van het aantal beeldschermen kan arbeidsplaatsen kosten".



"DONT WORRY - AS MANAGER YOU WONT BE MADE REDUNDANT."

Uit: BIFU. Microtechnology. A programme for action.

Geslacht

Het aantal in de kategorie ontwikkeling werkzame vrouwen is 7% van het desbetreffende totaal. In de kategorie gegevensbewerking is dat 10% en bij gegevensinvoer en gegevensbewerking samen 47% (Hammink, 1979). Deze cijfers komen grofweg overeen met de verdeling in de beeldschermpopulatie die door Çakir e.a. is onderzocht. In de invoer van gegevens werkten bijna uitsluitend vrouwen. Alleen uitvoertaken worden ook op enige schaal door mannen uitgevoerd (45%). Waar tariefloon voorkomt werken daarin alleen vrouwen (Çakir e.a., 1978).
Het werken in deeltijd heeft de laatste tien jaar een grote vlucht genomen (Advisory Committee ILO, 1981). Het meeste deeltijdwerk in kantoren komt voor bij vrouwen in de kategorie tekst- en gegevensinvoer (Terstappen, Vervuurt, 1983). In toenemende mate wordt dit werk aan een terminal thuis gedaan, bijvoorbeeld in de grafische industrie (Schwarz e.a., 1982).

Leeftijd

De automatisering blijkt nog steeds een gebied met veel jongeren. In de ontwikkeling van gegevens is ongeveer 60% jonger dan 34 jaar. Bij de invoer en bewerking is dit percentage bijna 70% (Hammink, 1979). Ook deze cijfers komen weer globaal overeen met die van de beeldschermpopulatie van Çakir e.a. (1978). Als konventioneel vakwerk wordt uitgehold zoeken oudere werknemers, bijvoorbeeld in de grafische industrie, soms werk in kleinere bedrijven waar ze hun vakkennis nog wel kunnen benutten (Schwarz e.a., 1982).

Konklusies kenmerken beeldschermwerkers

Tussen aangeboden en vereiste kwalifikaties bestaan diskrepanties. Over de ontwikkeling van het beloningsniveau zijn meer en recente gegevens nodig alvorens tot een konklusie te kunnen komen. Vrouwen zijn sterk oververtegenwoordigd in de weinig kwalifikatie vereisende taaktypen en zeer sterk ondervertegenwoordigd in bewerkings- en ontwikkelingstaken. Van alle beeldschermwerkers is 60% tot 70% jonger dan 34 jaar.

3. MOGELIJKE FAKTOREN VAN INVLOED OP GEZONDHEID/WELBEVINDEN

3.1. Probleemstelling

Bij klachten pleegt men oorzaken te zoeken. Maar niet altijd is een verband direkt te leggen. Het gelijktijdig optreden van klachten met het werken met beeldschermen kan louter toeval zijn; of het verband kan alleen indirekt bestaan. Als voorbeeld van dit laatste zou kunnen worden genoemd het optreden van oogirritatie na installatie van beeldschermapparatuur. Die zou wellicht ook kunnen worden toegeschreven aan een bij dezelfde gelegenheid aangelegde tocht-veroorzakende airconditioning.
Er is daarom alle reden om mogelijke oorzaken van klachten eerst apart te rubriceren en te kijken wat daarvan reeds nu bekend is. Daarmee wordt dus een wat andere koers gevaren dan bv. door Bergsma (1982) die met name de gezondheid van 'stralingsklachten' heeft nagegaan. Dit maakt het makkelijker om, in hoofdstuk 4, bij de in de praktijk voorkomende klachten op goede gronden een oorzaak te zoeken.

Dit hoofdstuk begint bij heel konkrete fysische prikkels als elektromagnetische straling en geluid, en met wat we zullen aanduiden als het binnenklimaat: temperatuur, vochtigheid, tocht en luchtverontreiniging. Daarvoor is, op grond van praktijkervaringen en laboratoriumstudies, vaak goed bekend wat de risico's voor de gezondheid zijn en dus ook wat de normen zijn die niet overschreden mogen worden.
Vervolgens zal aandacht worden besteed aan de ergonomie van de werkplek (opstelling, meubilair, verlichting). Hierbij zal slechts zelden sprake zijn van echte risico's voor de gezondheid, maar onvoldoende zorg voor de ergonomie van de werkplek zal toch het optreden van bijvoorbeeld rugklachten of vermoeide ogen kunnen bevorderen. Aanbevelingen of richtlijnen zijn veelal gebaseerd op praktijkervaring en dragen in het algemeen een minder strikt karakter dan de hierboven beschreven normen.
De volgende paragraaf zal ingaan op problemen, veelal van psychische aard, die kunnen ontstaan bij onvolkomenheden in de kommunikatie tussen computer en gebruiker. Ook met betrekking tot dit onderwerp zijn de aanbevelingen voornamelijk gebaseerd op ervaring van ontwerpers van programmatuur.

Tenslotte zullen een aantal arbeidomstandigheden aan de orde komen, zoals: werkinhoud, arbeidsvoorwaarden, taak/rusttijden, werkorganisatie, wijze van introduktie van de beeldschermapparatuur, samenhang met automatisering, enz. Op deze punten kan van strikt omschreven eisen nog veel minder sprake zijn en moet in het algemeen volstaan worden met het noemen van aandachtspunten en algemeen aanvaarde ideeën.
De genoemde normen, richtlijnen en algemeen aanvaarde ideeën dragen soms, maar lang niet altijd, het karakter van formele voorschriften. Voor veel soorten straling zijn de normen goed bekend, maar ze dragen geen wettelijk karakter. Werktijden, daarentegen, zijn veelal door de overheid voorgeschreven op grond van maatschappelijke ontwikkelingen, niet op grond van goed omschreven gezondheidskriteria. Binnen het kader van dit hoofdstuk zal de vraag of er formele voorschriften zijn, geen rol spelen (zie daarvoor hoofdstuk 5). Het gaat er om wat wij weten over dergelijke risico's voor gezondheid en welzijn. Waar mogelijk zal daarom steeds per onderdeel in de praktijk bij beeldschermen aangetroffen situatie worden vergeleken met de normen en aanbevelingen.

3.2. Elektromagnetische straling

3.2.1 Begripsbepaling

In de literatuur over mogelijke oorzaken van schadelijke werking neemt 'straling' een belangrijke plaats in. Daarbij wordt vooral aan röntgenstraling en radio-aktiviteit gedacht - niet onbegrijpelijk tegen de achtergrond van de geschiedenis. Telkens opnieuw is toch gebleken dat men de gevaren van röntgenstraling en radioaktiviteit heeft onderschat. Nu hoeft hier de radio-aktiviteit niet nader aan de orde te worden gesteld omdat in beeldschermapparatuur geen radio-aktieve materialen worden verwerkt. Maar wel wordt door beeldschermapparatuur röntgenstraling uitgezonden, zij het in zeer geringe mate. Omdat ook andere komponenten uit het spektrum in de loop der tijd genoemd zijn in verband met mogelijke risico's zullen we in het volgende systematisch het hele spektrum, vanaf de zeer kortgolvige röntgenstraling tot de zeer langgolvige straling bij de net-frekwentie, op mogelijke gevaren doornemen. Daarbij zal veelal sprake zijn van drie niveaus:

Het maximaal aanvaardbaar geachte niveau. Dit is het niveau dat in formele regels (normen, richtlijnen) of in de niet geformaliseerde wetenschappelijke literatuur als toelaatbaar wordt beschreven op grond van kennis van schadelijke effekten bij chronische blootstelling gedurende de werkdagen.

Het achtergrondniveau. Dit is het niveau waaraan de mens door natuurlijke of algemeen aanvaarde kunstmatige bronnen is blootgesteld. Gedacht kan worden aan kosmische straling, de natuurlijke radio-aktiviteit in de aardkorst (en dus in vele bouwmaterialen), het zonlicht, of de radiostraling van de zenders om ons heen. Dit achtergrondniveau zal veelal lager liggen dan het maximaal aanvaardbare niveau en met name een veiliger referentieniveau vormen wanneer het om chronische blootstelling gaat.

Het blootstellingsniveau. Dit is het stralingsniveau waaraan werkers met beeldschermapparatuur in feite worden blootgesteld. Het zal blijken dat voor veel gebieden van het spektrum deze blootstellingsniveaus van beeldschermen bekend zijn, zodat een direkte beoordeling van risico's mogelijk is.

De straling van het elektromagnetisch spektrum kan, naar keuze, worden gekarakteriseerd door de frekwentie, de golflengte, of de fotonen-energie. Welke keuze men maakt is niet van wezenlijk belang, want de drie zijn rechtstreeks in elkaar om te rekenen. Maar voor het begrip van de inwerking kan nu eens de ene, dan weer de andere maat het gemakkelijkst zijn. Zo kan men, uit de wetenschap dat in een apparaat geen spanningen groter dan bijvoorbeeld 10.000 V optreden, onmiddellijk konkluderen dat geen straling met fotonenenergie, groter dan 10 kV kan worden opgewekt. Anderzijds kan men bijvoorbeeld uit het feit dat de afmetingen van de mens van de orde van één meter zijn, konkluderen dat voor radiogolven vanaf 10 m de wetmatigheden van absorptie en reflektie niet meer mogen worden toegepast. Hoewel het spektrum natuurlijk geen scherpe afbakening tussen golflengtegebieden kent is het, op grond van de wijze van opwekking en de inwerking op het lichaam, toch redelijk mogelijk om zulke deelgebieden te onderscheiden. Algemeen aanvaarde begrenzingen bestaan niet; wij zullen de in Tabel 3.1 aangegeven indeling in het volgende hanteren.

Tabel 3.1. Indeling van het elektromagnetisch spektrum in deelgebieden

frekwentie gebied (Hz)	golflengte in vacuum (m)	foton energie (eV)	gebruikte benaming	gangbare bronnen
10^{21}				
10^{20}	10^{-12}	10^{6}		kosmische ruimte
10^{19}	10^{-11}	10^{5}	ioniserende straling	
10^{18}	10^{-10}	10^{4}		radioaktieve materialen
10^{17}	10^{-9}	10^{3}		röntgenapparatuur
10^{16}	10^{-8}	10^{2}		
10^{15}	10^{-7}	10^{1}	ultraviolet	hoogtezon
10^{14}	10^{-6}	10^{0}	zichtbaar en nabij infra-rood	zon, gloeilampen
10^{13}	10^{-5}	10^{-1}		
10^{12}	10^{-4}	10^{-2}	warmtestraling	kachels
10^{11}	10^{-3}	10^{-3}		
10^{10}	10^{-2}	10^{-4}	mikrogolf-straling	radar
10^{9}	10^{-1}	10^{-5}		mikrogolfovens
10^{8}	10^{0}	10^{-6}		diathermie FM-zenders
10^{7}	10^{1}	10^{-7}	radiostraling	kortegolfzenders
10^{6}	10^{2}	10^{-8}		middengolfzenders
10^{5}	10^{3}	10^{-9}		langegolfzenders
10^{4}	10^{4}	10^{-10}		
10^{3}	10^{5}	10^{-11}	elektrische golven	draadtelefonie
10^{2}	10^{6}	10^{-12}		
10^{1}	10^{7}	10^{-13}		netspanning
⋮	⋮	⋮		
0	-	-	statische velden	onweer kunststof, vloerkleed

Wanneer de intensiteit van straling, van welke aard ook, wordt opgevoerd, wordt onvermijdelijk tenslotte de grens overschreden waarboven de straling een schadelijk effekt heeft. Hieronder volgt een opsomming van de verschillende typen straling en de schadelijke effekten die mogelijk zijn na blootstelling aan hoge niveaus. In verreweg de meeste gevallen echter zal blijken dat de niveaus waaraan operators van beeldschermen worden blootgesteld ver beneden de schadegrens blijven; grote bezorgdheid is hier dan ook niet op zijn plaats. Bij veel vormen van straling hoeven we niet direkt aan gevaar te denken omdat het menselijk lichaam zelf reageert op de prikkels die de straling geeft. Wie de zon te fel vindt zal de ogen sluiten, of het hoofd afwenden; wie het te warm krijgt, zal kleding uittrekken of de verwarming lager zetten etc. Onze licht-, warmte- en pijnzin waarschuwen doorgaans tijdig tegen overschrijding waardoor geen normen en voorschriften nodig zijn.
Anders ligt het bij ioniserende straling, welke niet door onze zintuigen direkt waar te nemen is. Mede hierdoor zijn de angstgevoelens te verklaren om aan deze typen straling blootgesteld te worden.

3.2.2 Ioniserende straling (meer dan 10^{17} Hz; kleiner dan 3×10^{-9} m)

Beeldschermapparatuur werkt met versnelspanningen rond 15 kV (zwart/wit) tot ca. 30 kV (voor kleur). Deze versnelspanningen komen overeen met die van röntgenapparatuur voor zeer zachte straling, die slechts enkele mm in weefsel doordringt. Met name kleurenbeeldbuizen plegen daarom van loodglas te worden vervaardigd, dat de straling sterk verzwakt.
De literatuur is praktisch eenstemmig geruststellend over de aktuele blootstelling in verhouding tot normen en achtergrondsniveau (zie Çakir e.a., 1980; NIOSH, 1981, Ministry of Health and Welfare, 1983). Helaas verschaffen de gangbare publikaties slechts weinig inzicht in hoe men tot deze aanbeveling komt. Er wordt weinig aandacht besteed aan de mogelijke schadelijke effekten, er wordt betrekkelijk gemakkelijk heengelopen over het feit dat de röntgenstraling van beeldschermen in een lager frekwentiegebied zit dan de achtergrondstraling waarmee ze vergeleken wordt en de afname van de stralingsintensiteit met de afstand tot het scherm krijgt evenmin veel aandacht.
Een gunstige uitzondering vormt een recent artikel van Hirning en Aitken (1982) dat juist wel kwantitatief ingaat op de hierboven gesignaleerde

problemen. De auteurs laten zien dat, bij de algemeen aangehouden normen van 5 µSv/h * (normblad IEC nr. 65) op 5 cm afstand van het scherm nergens maximale blootstellingsgrenzen worden overschreden. Het meest kritisch blootgesteld zijn borst en schildklier, maar ook hier blijft de blootstelling beneden de op grond van kankergevaar aangehouden grenswaarde. De blootstelling op andere plaatsen - en in het bijzonder worden de ongeboren vrucht (misgeboorten, spontane abortus) en het oog (staar) genoemd - ligt nog veel verder onder de gangbare grenswaarden. Hirning en Aitken voegen daaraan toe dat vrijwel alle beeldschermapparatuur meer dan een faktor 10 beneden de norm "5 µSv/h op 5 cm van het scherm" blijft en dit brengt hen ertoe de vraag te stellen waarom, als dat blijkbaar zo gemakkelijk kan, deze toelaatbare grens niet nog aanzienlijk wordt teruggebracht.

Wij konkluderen dat de beschikbare evidentie erop wijst dat het blootstellingsniveau zo laag is dat dit risico te verwaarlozen is; maar dat anderzijds een verdere verlaging van de maximaal toelaatbare straling in het röntgengebied een nuttige bijdrage tot de algemene stralingshygiëne zou kunnen vormen.

3.2.3 Ultraviolet ($8 \times 10^{14} - 10^{17}$ Hz; $3 \times 10^{-9} - 3{,}8 \times 10^{-7}$ m)

Naar de huidige stand van kennis zijn er vier hoofdtypen van biologische schadewerking door ultraviolet (Gezondheidsraad, 1978):

Erytheem ("zonnebrand"). Milde vormen worden gekenmerkt door, met jeuk gepaard gaande, voorbijgaande roodheid van de huid. In ernstige gevallen kan een pijnlijke of, wanneer grote delen van de huid worden getroffen, zelfs gevaarlijke verbranding optreden.

Hoorn- en blindvliesontsteking (foto-keratitis en foto-conjunctivitis). Deze, weliswaar voorbijgaande maar zeer pijnlijke aandoeningen kunnen

---

* De Sievert (Sv) is recent ingevoerd ter vervanging van de rem. 1 µSv = 0,1 mrem

het gebruik van de ogen tijdelijk praktisch onmogelijk maken ("lasogen", "sneeuwblindheid").

Huidkanker (carcinoma, evt. ook sarcoma).
Huidkanker is typisch het gevolg van langdurige blootstelling, veelal gedurende tientallen jaren. Afdoende geneeskundige behandeling blijkt in vele gevallen mogelijk, maar de kans op een dodelijke afloop is niet verwaarloosbaar.

Staarvorming (cataract)*
Deze lenstroebeling, die uiteindelijk tot blindheid kan leiden, echter wel operatief kan worden opgeheven, treedt naar wordt aangenomen pas op na langdurige blootstelling op lange termijn.

Van deze vier aandoeningen zijn alleen erytheem en staar in een aantal publikaties in verband gebracht met beeldschermgebruik. De in figuur 3.1 verstrekte spektrale gegevens maken echter duidelijk dat het door beeldschermen uitgestraalde ultraviolet hiervoor niet aansprakelijk kan worden gesteld omdat:

- het hoogst gemeten blootstellingsniveau, in het langgolvige gebied, ver beneden de tolerantiegrenzen ligt (Gezondheidsraad, 1978).
- de gebruikte fosforen (Çakir, e.a., 1980a) hun spektrale begrenzing altijd bij golflengten groter dan 300 mm hebben.
- De doorlating van het glas van de beeldbuis (10-15 mm dik, volgens Cakir) het uittreden van ultraviolet in het overgangsgebied 300-320 mm effektief onderdrukt.

3.2.4 Zichtbaar licht en nabij infrarood ($2{,}3 \times 10^{14}$ - 8×10^{14} Hz; $3{,}8 \times 10^{-7}$ - $1{,}3 \times 10^{-6}$ m.

Zichtbaar licht en nabij infrarood (tot ca. 1,3 μ m) hebben gemeen dat ze vrijwel ongehinderd door de oogmedia heen kunnen dringen. Bij hoge

---

* Steeds wanneer in dit rapport over staar wordt gesproken, wordt de "grauwe" staar bedoeld. De zgn. "blauwe" staar of glaucoom is een geheel andere oogaandoening.

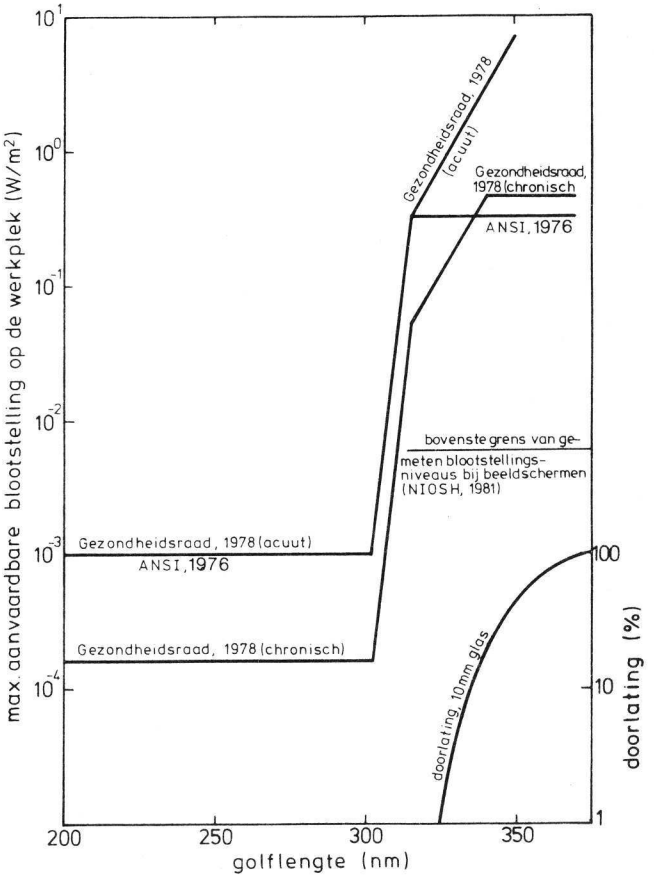
intensiteit kunnen ze drie soorten schadelijke effekten hebben (Gezondheidsraad, 1978):

- netvliesverbranding, een soort van blaarvorming t.g.v. de opwarming van het netvlies-epitheel.

- lichtschade aan de receptoren, een nog niet goed begrepen fotochemische beschadiging die direkt op de receptoren aangrijpt.

- staar, een troebeling van de ooglens, t.g.v. opwarming via de iris.

Figuur 3.1. Maximaal aanvaardbare doses* ultraviolet in vergelijking met gemeten blootstellingsniveaus. Rechtsonder: spektrale doorlating door 10 mm vensterglas.



* De aangegeven ANSI niveaus stemmen overeen met de door de American Conference of Governemental Industrial Hygienists (ACGIH) gehanteerde richtlijnen.

Voor het optreden van deze schadelijke effekten bij het kijken naar beeldschermen bestaat echter geen kans omdat de stralingsniveaus ver beneden de schadegrenzen liggen. Men bedenke voorts dat, bij dit 'normale' kijkwerk de pijnzin een uitstekende bescherming biedt. Dit ter onderscheiding van 'abnormaal' kijkwerk, waarbij die waarschuwing in feite is uitgeschakeld, zoals bij laserflitsen (waarbij de waarschuwing wordt veronachtzaamd). Aangezien zulke abnormale kijkkondities bij beeldschermen nooit kunnen voorkomen kan met deze korte beschrijving worden volstaan.

3.2.5 Warmtestraling (3×10^{11} - $2{,}3 \times 10^{14}$ Hz, $1{,}3 \times 10^{-6}$ - 10^{-3} m)

Wat in het voorgaande werd gezegd geldt eveneens voor de warmtebestraling. De enig mogelijke schadelijke werking is huidverbranding door oververhitting (Gezondheidsraad, 1978) iets waarvoor onze warmte- en pijnzin ruim op tijd plegen te waarschuwen. Bij beeldschermen is van het optreden van zulke niveaus geen enkele sprake.

3.2.6 Mikrogolfstraling (10^{9} - 3×10^{11} Hz; 10^{-3} - 0,3 m)

In het mikrogolfgebied loopt de doordringing in het lichaam met toenemende golflengte geleidelijk op van ca. 0,1 mm (bij een golflengte van 1 mm) tot een diepte van de orde van cm's (bij 30 cm golflengte). Daardoor kan het tot een opwarmen van diepteweefsels komen zonder dat dat tot een sensatie van warmte of pijn aanleiding geeft. Eén van de gevoeligste organen voor opwarming - we zagen dit al in par. 3.2.4. - is de ooglens, en inderdaad zijn gevallen van staar door radarstraling bekend. De in de westerse landen gangbare normen van 100 W/m² is mede daarop gebaseerd. We hoeven hier echter niet lang bij stil te staan, en ook niet in te gaan op de grote onzekerheden over het mogelijk optreden van subthermische effekten (Gezondheidsraad, 1976; Michaelson, 1982), omdat mikrogolfstraling slechts kan worden opgewekt door zeer speciaal voor dat doel gebouwde apparatuur. En deze apparatuur komt nu eenmaal niet voor bij beeldschermen. Waar ook geen stralingsmetingen bekend zijn die dat tegenspreken kunnen we het optreden van mikrogolfstraling gevoeglijk uitsluiten.

3.2.7 Radiostraling ($3 \times 10^4 - 10^9$ Hz; $0{,}3 - 10^4$ m)

Met de radiostraling belanden we in een frekwentiegebied dat wel betrekkelijk gemakkelijk door elektronische circuits kan worden opgewekt. Technisch blijkt het zelfs mogelijk om, met gevoelige apparatuur, van buiten af beeldschermgegevens 'af te luisteren'.Tegen deze achtergrond doet het vreemd aan dat NIOSH (1981) opgeeft dat op 5 cm afstand van beeldschermen de blootstelling onmeetbaar klein zou zijn. Andere gegevens (Bureau Radiol. Health, 1981; Weiss, 1983) geven echter wel een kwantitatief beeld. De maximaal gemeten stralingsniveaus lopen van 11 W/m² op 5 cm, via 0,04 W/m² op 30 cm tot 3×10^{-7} W/m² op 6 m afstand tot het scherm. Deze niveaus kan men enerzijds vergelijken met het achtergrondniveau van rond 3×10^{-2} W/m² tengevolge van de talloze TV-, FM- en AM-zenders (waarden voor stedelijke gebieden, Weiss, 1983) en anderzijds met gangbare aanvaardbare niveaus. Omdat ook bij gericht onderzoek geen schadelijke werking gevonden is behelpt men zich in de literatuur met geëxtrapoleerde waarden voor het mikrogolfgebied (100 W/m^2 dus), maar vermoedelijk ligt de werkelijke tolerantie nog veel hoger omdat radiogolven, anders dan microgolven, het lichaam kunnen omspoelen. ANSI (volgens National Research Council, 1983) schijnt dan ook te neigen naar 10^3 W/m^2 voor het $3 \times 10^5 - 3 \times 10^6$ Hz gebied. Wij konkluderen in elk geval dat in het radio gebied geen schadelijke niveaus van beeldschermen te duchten vallen.

3.2.8 Elektrische golven ($10 - 3 \times 10^4$ Hz; $10^4 - 3 \times 10^7$ m) en statische velden (0 Hz)

Voor de praktijk gaat het hier om de velden t.g.v. het elektrisch net (50 Hz) en om statische velden. De literatuur over de biologische effekten in dit gebied munt niet uit door duidelijkheid. In een overzichtsstudie (Hauf, 1982) luidt de eindkonklusie - waarin geen onderscheid wordt gemaakt tussen statische en 50 Hz-velden - dat elektrische veldsterkten tot 20 kV/m en magnetische veldsterkten tot 240 A/m (0,3 mT) geen gezondheidsproblemen geven. Welke gezondheidsproblemen daarboven zouden kunnen optreden wordt niet erg duidelijk. Slechts wordt vermeld dat elektrische veldsterkten van 12 tot 15 kV/m kunnen worden gevoeld doordat de haren overeind gaan staan of gaan trillen; voorts dat rond 10

mT magnetisch geïnduceeerde lichtgewaarwordingen (fosfenen) kunnen worden verwacht. Maar geen van beide effekten kan als schadelijk worden aangemerkt.
Minnaert (1970) vermeldt normale veldsterkten in de atmosfeer tot ca. 1000 V/m en Sulman (1980, geciteerd door Wallach, 1982) geeft aan dat een abrupte verandering met 800 V/m geen enkel effekt heeft.

Tegenover deze vage 'normen' valt op dat er weinig feitelijke informatie is over bij beeldschermen optredende velden. Het Bureau of Radiological Health (1981) mat waarden voor de magnetische veldsterkte die alle beneden 0,22 A/m lagen. Recent meldde Knave (1983) waarden van 5 tot 15 kV/m voor de elektrische veldsterkte op de plaats van de operator.* Het lange tijd ontbreken van dit soort feitelijke informatie verbaast, omdat wel apparatuur in de handel gebracht wordt om optredende velden te neutraliseren. Een vaag kwantitatief gegeven bleek te vinden in een folder van zulke apparatuur (Sunflex, 1982) waarin wordt gesteld dat de 'electrostatic charge' kon worden teruggebracht van '2000 - 1000 Volt field /m^2' tot 'no volts' door plaatsing van het geleverde filter. Zelfs de meest welwillende interpretatie van dit gegeven (nl. dat een maximale veldsterkte van 10 kV/m zou optreden) leidt nog tot de konklusie dat de tolerantiegrens van 20 kV/m niet wordt overschreden. Men kan dan ook stellen dat in dit zeer laagfrekwente gebied geen schadelijke effekten te verwachten zijn.

3.2.9 Konklusies over elektromagnetische straling

Voor het gehele gebied van elektromagnetische straling kan worden vastgesteld dat de van beeldschermapparatuur afkomstige blootstellingen onder de gangbare aanvaardbare doses vallen. Slechts voor het zachte röntgengebied moest daarbij de kanttekening worden gemaakt dat een voor niet-specialisten leesbare konsistente uiteenzetting van mogelijke risico's, van verrichte metingen en van gehanteerde normen in de gangbare beeldschermliteratuur node wordt gemist.

* Zie bijlage 2

3.3. Geluid en ultrageluid

Beeldschermsystemen produceren geluid: het geruis van de ventilator, het gezoem van de disc-drive, de gangbare geluiden van het elektrisch type-machinegedeelte. Meestal zijn deze geluiden - waarvoor wij geen meetwaarden gevonden hebben - zwak t.o.v. andere apparatuur in een beeldschermlokaliteit, zoals bv. terminalprinters. Volgens een wat vage verwijzing door Pedersen (1981) zouden Stewart en Cakir hiervoor waarden tussen 65 en 75 dB(A) hebben gevonden. Daarnaast kan er bij beeldschermen nog een hoge pieptoon zijn, meestal in de buurt van 15000 Hz, maar soms tot in de buurt van 30000 Hz, veroorzaakt door het systeem waarmee het beeld wordt afgetast (Bureau of Radiol. Health, 1981). Niveaus van deze pieptonen werden door dit bureau aan een 25-tal beeldschermapparaten gemeten op een afstand vna 50 cm van het scherm, op de plaats van de operator. Deze niveaus plachten rond 50 dB(A) te liggen, met een uitschieter van 68 dB(A). De genoemde lawaainiveaus liggen nog ver onder algemeen erkende niveaus van chronische lawaai-beschadiging. Er is dan ook geen sprake van risico's in de zin waarin we daarover schreven in 3.2, en maat voor aanvaardbaarheid zal daarom de hinder moeten zijn. Daaronder zullen we niet het zeer subjektieve begrip irritatie verstaan, maar we zullen de meer objektieve eis stellen dat men op de werkplek zonder stemverheffing met elkaar moet kunnen praten.
Gegevens van Van Heusden e.a. (1979) laten zien dat men zijn stem begint te verheffen als het omgevingslawaai hetzelfde niveau heeft als de normale spraak. In termen van verstaanbaarheid betekent dat een handhaven van een goede kommunikatie op een afstand van ca. 2 m. Waar het normale spraakniveau, gemeten op 2 m afstand van een spreker, op ca. 50 dB(A) ligt lijkt een 50 dB(A) niveau als maximum aanvaardbaar lawaainiveau een redelijke waarde. Wil men ook nog rekening houden met de gehoorverliezen van ouderen (Plomp en Mimpen, 1979) dan moet een 45 dB(A) niveau een beter grensniveau worden genoemd. Dit niveau is in overeenstemming met in Nederland gangbare opvattingen (Arbeidsinspectie, 1977). Deze niveaus liggen beduidend lager dan de door Cakir geadviseerde, maar niet beargumenteerde, maximale geluidsniveaus (tussen 55 en 65 dB(A)), afhankelijk van de arbeidsbelasting.
De genoemde pieptoon heeft geen invloed op de verstaanbaarheid, en een norm hiervoor moet dan ook geheel gebaseerd worden op subjektieve hinder. Een precieze dB-waarde is daarvoor ook al niet te geven omdat in

het betreffende spektrale gebied de gehoorgevoeligheid steil afloopt en sterk leeftijdsafhankelijk is. Waar het echter technisch goed mogelijk is deze pieptoon te elimineren is er geen enkele reden om erg soepel te zijn. De eis zou daarom gesteld kunnen worden op 'onhoorbaar' voor 20-jarigen, iets wat ruwweg overeenkomt met 25 dB(A) voor het gebied onder 20 kHz. Boven 20 kHz lijkt het enig houvast te bestaan in de door Acton (1976) opgestelde, op verondersteld risico gebaseerde, blootstellingskriteria. De gemeten niveaus liggen daar ver onder.

Konklusie

Voor achtergrondlawaai dient in verband met lawaaihinder gestreefd te worden naar maximaal 45 dB(A) op grond van spraakverstaanbaarheid, en voor de hoge pieptoon naar maximaal 25 dB(A) teneinde deze irriterende toon geheel onhoorbaar te maken. In de praktijk lijken de niveaus bij beeldschermen niet zelden hoger te liggen, doch nooit zo hoog dat van gehoorbeschadiging sprake kan zijn.

3.4. Binnenklimaat

Onder binnenklimaat - in tegenstelling tot arbeidsklimaat - wordt hier het samenspel verstaan van temperatuur, vochtigheid, tocht en luchtverontreiniging (stof, ionen, dampen, mikro-organismen, geuren). Aangezien dit binnenklimaat niet specifiek wordt bepaald door de beeldschermapparatuur zou het binnen het bestek van deze opdracht te ver voeren om hier de algemeen aanvaarde klimaatnormen te gaan uitspellen. Men zie hiervoor de klimaatbepalingen uit het Veiligheidsbesluit voor Fabrieken en Werkplaatsen (VBF), of de overheidsvoorschriften voor MAC-waarden. Wel moet, bij grootschalige toepassing van oudere typen beeldschermapparaten en eventueel aanwezige andere automatiseringsapparatuur, extra aandacht aan het binnenklimaat worden besteed, in verband met warmte-afgifte van deze apparaten. Een enkele keer wordt in de diskussies over kantoorwerk gerefereerd aan de mogelijkheid van PCB's (polychloorbiphenylen) in de lucht en de daarmee verbonden gevaren voor de gezondheid. Bron hiervoor zijn de door Digernes en Astrup (1982) gemeten waarden in één Noorse kantoorruimte. Vervolgens is een vage suggestie ontstaan dat dit iets te maken kon hebben met beeldschermen. Een Zweeds onderzoek in meerdere kantoor-

ruimtes bevestigt deze bevinding echter niet. De onderzoekers wijzen er bovendien op, dat PCB's ook kunnen worden afgegeven door de kondensators van TL-verlichting (Knave, 1983).
Voor zover bekend (Murray e.a., 1981) is er geen reden om specifieke zorgen te hebben over luchtverontreiniging door het gebruik van beeldschermen.
Aan de ionenkoncentratie moeten we wel even aparte aandacht schenken omdat deze mogelijk specifiek door beeldschermapparatuur wordt beïnvloed en omdat deze in de literatuur met name, zij het in nogal vage termen (Wallach, 1982) als punt van zorg wordt opgevoerd. De kwalifikatie 'vage termen' slaat zowel op de afwezigheid van kwantitatieve informatie over bij beeldschermen optredende koncentraties als op de onontwarbare wijze waarop de werking van elektrostatische velden (die in dit rapport al in par. 3.2.8 aan de orde kwamen) en van ionenkoncentraties worden dooreengehaspeld.
In principe valt een mogelijke invloed van de ionisatiegraad op de gezondheid niet te ontkennen, en uitdrukkingen als 'er zit elektriciteit in de lucht' duiden op een algemeen gevoelen in deze richting.
Betrouwbare gegevens ontbreken geheel, zodat ook van het aangeven van aanvaardbare niveaus geen sprake kan zijn. Wel kan een indruk worden gegeven van gangbare waarden van de ionenkoncentratie en van de variaties daarvan.
Moore (1982) meldt ionenkoncentraties in zuivere lucht van 2×10^9 per m^3, zowel voor positieve als voor negatieve ionen. Hauf (1982) geeft een voorbeeld met binnenhuiswaarden van 4×10^8 resp. 3×10^8 per m^3. Onder invloed van een veld van 12,2 kV/m, 50 Hz, daalden beide waarden tot 2×10^8 per m^3. In het vrije veld had echter de nabijheid van hoogspanningsdraden geen enkele invloed op de ionenkoncentratie (gemeten waarden: $2,1 \times 10^8$ voor positieve, $1,3 \times 10^8$ voor negatieve ionen). Eventueel bij beeldschermen gemeten waarden (tot nu toe dus niet beschikbaar, zelfs niet bij Wallach) zouden duidelijk buiten dit variatiebereik van $1 \times 10^8 - 2 \times 10^9$ ionen/m^3 moeten vallen om werkelijk punt van zorg te worden genoemd.

Konklusie

Wat betreft het binnenklimaat rechtvaardigen de tot nu toe aangedragen gegevens geen andere kriteria dan in gangbare normen worden geëist. Wel mag, in verband met mogelijke beïnvloeding van de temperatuur door warmte-afgifte van oudere typen beeldschermapparaten en de daarmee geassocieerde andere automatiseringsapparatuur, extra aandacht voor het goede binnenklimaat worden verwacht.

3.5. Inrichting werkplek

3.5.1 Aanbevelingen met betrekking tot afmetingen, verlichting, vormgeving

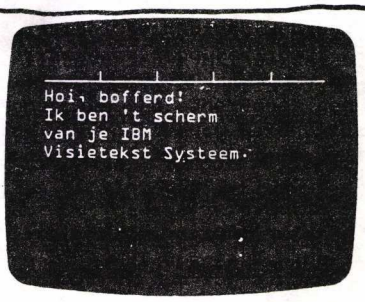
Om op optimale wijze de regelingen en aanbevelingen te gebruiken ten behoeve van de inrichting van de werkplek kan geput worden uit talloze publikaties. In veel van deze publikaties (een aantal zijn samengevat in de hiernavolgende tabel) wordt nadruk gelegd op een op ergonomische overwegingen gebaseerde inrichting van de werkplek. Over het algemeen is een redelijke overeenkomst aan te treffen in de door vele auteurs gegeven overwegingen, maar waar het op de toepassing er van aankomt kunnen identieke voorschriften tot redelijk verschillende resultaten leiden. Deze verschillen kan men begrijpen als men zich realiseert dat ergonomische voorschriften zelden hard te maken zijn in termen van 'houdt men zich er niet aan, dan gebeurt er . . ', maar veeleer moeten worden gezien in termen van een kosten/baten afweging. Verstelbaar meubilair bijvoorbeeld is duur, maar het voorkomt wel klachten. Een afweging van de kosten van verstelbaar meubilair tegen die van de eventuele klachten is een logisch gevolg.

Aanbevelingen zoals die door één auteur gegeven worden moeten over het algemeen in samenhang met elkaar beschouwd worden. Het noemen van een beeldschermhoogte is bv. slechts zinvol in samenhang met de aanbevolen stoelhoogte. Voorts hangen de aktueel gegeven maten en toleranties nauw samen met de gebruikte antropometrische gegevens en de interpretatie daarvan. Zo kunnen de maatvoeringen voor de werkplek op twee wijzen weer-

"De ergonomische kondities laten in de praktijk nog heel wat te wensen over".

Uit: Bescheurkalender 22-2-1984

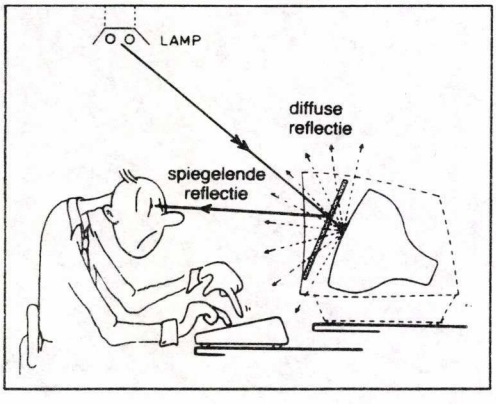
Prof.Dr.Joseph Ischias-mediasocioloog



Als je kunt typen, kun je meteen beginnen, want het scherm toont je automatisch wat je moet doen, stap voor stap...
Bovendien is er een geïllustreerde handleiding.

Tot de ergonomische snufjes van IBM Visietekst behoren een niet-glimmend beeldscherm (rust voor het oog), een scherm dat draait en kantelt (i.p.v. je hoofd) en zelfs handsteunen (rust voor je handen). Bijgevolg, dus, derhalve, alzo oftewel ergo: comfort.

Hoi, bofferd!
Wat fijn dat jij zo'n mooie machine hebt.
Ik kan niet typen. Ik schrijf alles met de hand. Ik kras m'n letters op het glimmende papier.
Alzo oftewel ergo: hoofdpijn!
Maar, en dat zal je heel gek vinden, ik ben toch liever een sufferd dan een bofferd.
Doei, bofferd!



Uit: Leebeek. Met het oog op beeldschermen, Soesterberg, IZF-TNO, 1980

gegeven worden. In de eerste plaats op een zodanig manier dat de menselijke lengtematen (zoals lengte van onderbenen, onderarmen, totale lichaamslengte, etc.), dienen tot precisering van tafelhoogte, stoelhoogte, etc. Deze manier wordt door de meeste auteurs gebruikt. De tweede wijze echter baseert zich op de menselijke houding. Deze wijze besteedt meer aandacht aan bv. de hoek die de bovenarm t.o.v. de onderarm maakt, de buiging van het hoofd t.o.v. de ruggegraat, etc. Beide methoden bieden vóór- en nadelen; aanbevelingen waarbij de werkelijke maten gegeven worden zoals de stoelhoogte en de tafelhoogte zijn moeilijk te 'verinternationaliseren'. Deze aanbevelingen zijn over het algemeen gegeven voor bepaalde bevolkingsgroepen, zo zal het bv. moeilijk zijn Japanse aanbevelingen te gebruiken voor Nederlandse mensen, die over het algemeen zoveel groter zijn dan Japanners. De tweede methode die als geheel wel op internationaal niveau te gebruiken is heeft echter het bezwaar dat nog veel werk door de gebruiker zelf gedaan zal moeten worden om de omschreven lichaamsverhoudingen toch weer te vertalen naar de voor hem of haar van toepassing zijnde konkrete maten, bijvoorbeeld ten behoeve van aan te schaffen meubilair. Een dergelijke aanpak wordt o.a. door Hartmann e.a. (1983) gepropageerd. Uit tabel 3.2 blijkt hoe weinig konkrete maten zij geven terwijl het aantal aanbevelingen door hen gedaan veel uitgebreider is dan zich in een schema laat vatten. Zo vinden zij het van het allergrootste belang dat regelmatig een andere lichaamshouding ingenomen kan worden. Hierdoor echter moet de variatie die mogelijk is bij instelling van de apparatuur ten volle benut worden.

De hierbij gaande overzichtstabel (3.2) is opgesteld om een inzicht te geven in aanbevelingen zoals die door een aantal auteurs gedaan worden. De tabel streeft geenszins naar volledigheid, maar geeft wel een weergave van algemeen gehanteerde maten en voorwaarden. Ook de nog niet gepubliceerde 'Concept BEA-lijst (Ned. Ver. Erg.,1983), opgesteld door de Ned. Ver. voor Ergonomie, met aanbevelingen die gebaseerd zijn op de Nederlandse antropometrische gegevens, is in deze tabel opgenomen.
Er zijn twaalf auteurs (of landen of organisaties) vergeleken. Per pagina staan er vier. Om bijvoorbeeld de aanbevelingen over het beeldschermapparaat te vergelijken, moet de lezer de eerste drie bladzijden van de tabel raadplegen.

Tabel 3.2 Vergelijking van normen en richtlijnen voor het werken met beeldschermen (noten verwijzen naar p. 48 en 49).

Auteur (of land, of organisatie)	Concept BEA-lijst[1] Ned. Ver. Erg. 1983	Grandjean[2] 1983 (experimenteel vastgesteld) n=68	Hartmann e.a. 1983 (overzicht Duitse 'normen', aanbevelingen)	Health & Safety Executive[3], London 1983
BEELDSCHERMAPPARAAT				
Afmetingen				afhankelijk van de door de taak gestelde behoefte
Hoogte (+ instelbaarheid)	instelbaar; centrum 83-121 cm boven vloer	centrum scherm gem. 103 cm boven vloer (95-111 cm, 95%); centrum scherm gem. 33 cm boven tafel (26-40 cm)	bovenkant scherm max. 50 cm boven tafel	
Kijkafstand	oog-centrum scherm 50-70 cm	76 cm gem.; range 61-93 cm		35-60 cm (max. 70 cm)
Kanteling		1-10° achterover	10-20° achterover	
Kleurgeving kast, inkl. rand om scherm				
Symboolluminantie	>50 cd/m², beter 100-150 cd/m²			
Schermluminantie[4]				
Kontrast[5] op scherm	7-12 voorkeur 5-15 aanbevolen grenzen			voor pos. of neg.[5] kontrast is nog geen aanbeveling te geven; 4 tot 15 is toegestaan
Kontrast scherm t.o.v. omgeving	≤ 10			
INHOUD SCHERM				algemene aanduidingen geven weinig maten per onderdeel
Format (= indeling informatie op scherm)	24 regels met ieder 80 karakters; eigen indeling			moet logisch zijn; geen overbodige info bevatten
Lettergrootte	hoogte: 0.5-0.8% van kijkafstand (≧ 3 mm) breedte: 0.7-0.8 x hoogte	3.4 mm hoog		
Symboolvorm	veel variatie mogelijk, afhankelijk van gebruikte matrix			
Matrixgrootte	cijfers + kapitalen 5 x 7 acceptabel; onderkast min. 7 x 9			kapitalen 5 x 7 goed onderkast 7 x 9 nodig
Regelafstand	1.5-2.0 x symboolhoogte			
Letterafstand (spaties)	0,25-0.5 x symboolbreedte			
'Refresh rate'	> 50 Hz, beter 100 Hz			

Auteur (of land, of organisatie)	CAKIR 1980 (boek) = VDT Manual	Duitse DIN 66234	Techn. Univ. of Berlin (TUB)	US MIL STD 1472 B
BEELDSCHERMAPPARAAT				
Afmetingen	vert.:hor. = 3:4; diagonaal meestal 30.5 of 38 cm	moet groot genoeg zijn voor de informatie		
Hoogte (+ instelbaarheid)	bovenkant scherm op ooghoogte of lager	bovenkant scherm 37-52 cm boven tafelblad		scherm 30-45° onder ooghoogte (niet aangegeven voor welk schermdeel)
Kijkafstand	voorkeur 45-50 cm; max. 70 cm	50-80 cm	≥ 50 cm	
Kanteling	wenselijk, als scherm niet kantelt, dan ± vertikaal	5° voorover-20° achterover geen kanteling, dan vert.	vertikaal	
Kleurgeving kast, inkl. rand om scherm				
Symboolluminantie	80-160 cd/m², zo mogelijk instelbaar		zo hoog mogelijk. Symbool- en schermluminantie moeten instelbaar zijn	
Schermluminantie[4]				
Kontrast[5] op scherm	kontrast letter: achtergr. 8 en beter 10	positief[5] voorkeur	positief kontrast voorkeur 5-10 met achtergrond van 20 cd/m²	pos. of neg.[5] voor lichte omgeving; neg. voor donkere omgeving
Kontrast scherm t.o.v. omgeving	3 tot 5			maximaal 10
INHOUD SCHERM				
Format (= indeling informatie op scherm)	25-30 regels; 80 kar./regel; ≅ A4 formaat		vertikaal	
Lettergrootte	3.1-4.2 mm hoog; matrix 5 x 7 dan min. 4.5 mm hoog	≥ 2.6 mm of ≥ 0.54% van kijkafstand	min. 0.5% van kijkafstand beter o.6% van kijkafstand	min. 0.6% van kijkafstand en 10 rasterlijnen
Symboolvorm	letterbreedte:letterhoogte als 7:8			
Matrixgrootte	5 x 7 minimaal; 7 x 9 beter	5 x 7 minimaal	punten van matrix moeten samenvloeien tot lijn	
Regelafstand	1 à 1.5 x letterhoogte	4 dotposities bij 5 x 7 matrix	1.5 tot 2.0 x symboolhoogte	1.5 tot 2.0 symboolhoogte
Letterafstand (spaties)	0.2-0.5 x letterbreedte	0.2-0.5 x letterhoogte		
Refresh rate[1]	50-60 Hz	50 Hz neg. meer v. pos. contr.	zonder flikker	

Auteur (of land, of organisatie)	Australië[10] 1981 Aanbevelingen Commonwealth Dept. of Science & Technol.	CIE TC 3.1 Visual Performance 3rd Draft Vision and the VDU Work St.	NIOSH[11] 1981 Research Report Pot. Health Haz. of VDT's	Concept Voorlichtingsblad Arbeidsinspectie 'Het werken met beeldschermen' 1981
BEELDSCHERMAPPARAAT				
Afmetingen				
Hoogte (+ instelbaarheid)				
Kijkafstand	sch.-toetsb.-conc. 30-50 cm	150-220 x letterhoogte		± 50 cm
Kanteling		voorkeur kantelbaar		
Kleurgeving kast, inkl. rand om scherm		omgeving scherm mat materiaal, reflektie 0.2-0.5		
Symboolluminantie		30-125 cd/m²		50-200 cd/m², moet instelbaar zijn
Schermluminantie[4]		3-12.5 cd/m²		zie noot 12
Kontrast[5] op scherm		voorkeur instelbaar 3-15, beter 5-10. positief of negatief kontrast		voorkeur 7-12, aanbevolen 5-15
Kontrast scherm t.o.v. omgeving	max. tafelopp.[4]: scherm max. 8:1	hor. verl. sterkte op tafel 300-1000 lux		max. 10
INHOUD SCHERM				
Format (= indeling informatie op scherm)		zelf indeling, vnl. volgens konventionele tekstindeling		
Lettergrootte	min. 0.5% van kijkafstand, beter > 0.6% van kijkafstand	0.45-0.66% kijkafst. hoog; breed: 70-80% van hoogte; stokd. 12-17% van letterhoogte	2.6-4.2 mm hoog (Rupp, '79)	min. 0.6% van kijkafstand
Symboolvorm	optimale breedte 70-80% van hoogte	kapitalen en onderkast beiden		breedte min. 3/5 van hoogte
Matrixgrootte	bij 5 x 7 letterh. max. 3.3 mm bij 50 cm kijkafstand	min. 5 x 7, beter 7 x 9 of 9 x 13 lijn matrix min. 4 x 5, groter=beter	5 x 7 minimaal	min 5 x 7, beter 7 x 9 voor kapitalen en onderkast komb.
Regelafstand		1-1.5 x letterhoogte		> 40 regell. en > 2x letterh.
Letterafstand (spaties)		0.2-0.5 x letterhoogte		0.2 - 0.5 x letterbreedte
'Refresh rate'	geen flikker	min. 50 Hz pos. kontrast hoger voor neg. kontrast		50 Hz

Auteur (of land, of organisatie)	Concept BEA[1]-lijst 1983	Grandjean[2] 1983 (experimenteel vastgesteld)	Hartmann. e.a. 1983 (overzicht Duitse 'normen', aanbevelingen)	Health & Safety Executive[3] London, 1983
MEUBILERING				
Tafels	niet glimmend			
Afmetingen	werkvlakdiepte ≧ 90 cm			plaats biedend aan alle dokumenten
Instelbaarheid hoogte toetsenbordblad	vast 72 cm boven vloer instelbaar 52-72 cm	65-82 cm (voor toetsenborden van 3-8 cm dikte) 95% van gebruik.		
Schrijf/leesblad	vast 72 cm; insb. 57-81 cm		reflektie 20-50%, liefst mat	mat
Instelbaarheid plaats beeldscherm	t.o.v. vloer, centrum b.s. 83-121 cm, alles instelbaar	centrum scherm 33 cm boven tafel, range 26-40 cm		
Kijkhoek naar scherm[13]	onafhankelijk van kanteling 15°	oog → scherm dit neg. hoek -9° gem. range +2 tot -26° -4° tot -14° = 95%		15-20°
Beenruimte	onderkant tafel - 66 cm voor voeten 70 cm, tot 44 cm diep			moet voldoende zijn
Polssteun	bij toetsenbord te koop	ja, 13 cm diep, achterkant 6 cm hoog, 18° helling		als deze nodig is
Voetensteun	instelbaar: ≦ 19 cm			nodig voor kleine mensen
STOEL				
Zittinghoogte	vast 43-58 cm; insb. 39-52 cm	gem. 47 cm, range 43-75 cm		34-52 cm, instelbaar vanuit zittende positie
Rugleuning	vormvaste gewelfde steun in lendestreek, 24 cm ± 4 boven stoelzitting[1a]	hoge rugsteun, totaal 50 cm boven zitting		instelbaar in hoogte en kanteling
Poten van de stoel				stabiel met rolpoten
Afstand zitting/keyboard		32 cm gem. range 24-38 cm		

Auteur (of land, of organisatie)	CAKIR 1980 (boek) = VDT Manual	Duitse DIN 66234	Techn. Univ. of Berlin (TUB)	US MIL STD 1472 B (based on male population)
MEUBILERING				
TAFELS				
Afmetingen	groot, genoeg ruimte voor alle dokumenten	min. 120 x 90 cm (b x d) (min. 60 cm voor dokumenten)		breed 76 cm, diep 40 cm
Instelbaarheid hoogte toetsenbordblad	vast 72 cm	vast 72 cm, insb. 60-75 cm	vast 72 cm, insb. 65-75 cm	instelbaar 74-79 cm
Schrijf/leesblad	reflektie 0.4 (-0.6)			
Instelbaarheid plaats beeldscherm				
Kijkhoek naar scherm[13]	± 20° t.o.v. centrum scherm		bovenste lijn onder ooghoogte; scherm onder hoek 20° met horizontaal	
Beenruimte	moet voldoende zijn			
Polssteun	als deze nodig is			
Voetensteun	≤ 5 cm onder 10-15°			
STOEL				
Zittinghoogte	45-52 cm			
Rugleuning	instelbaar, voor en achter, hoog en laag, zittend instelbaar			
poten van de stoel	stabiel + wielen + rem			

Auteur (of land, of organisatie)	Australië[10] 1981 Aanbevelingen Commonwealth Dept. of Science & Technol.	CIE TC 3.1 Visual Performance 3rd Draft Vision and the VDU Work St.	NIOSH[11] 1981 Research Report Pot. Health Haz. of VDT?s	Concept Voorlichtingsblad Arbeidsinspektie 'Het werken met beeldschermen' 1981
MEUBILERING				
TAFELS				
Afmetingen	groot genoeg voor alle dok.			groot genoeg voor alle dok.
Instelbaarheid hoogte toetsenbord	64.2-75.5 cm (95%), op ellb. hoogte menslengte 151-186 cm			opp. toetsenbordblad 2x br. en dp als toetsenbord vr. ± 70 cm , mn. ± 75 cm hoog
Schrijf/leesblad				
Instelbaar, plaats beeldscherm				
Kijkhoek naar scherm[13]	centrum scherm 20° onder hor. lijn van oog voorkeur; maar altijd tussen 10 en 30°			centrum scherm 20° onder horizontale lijn van oog
Beenruimte	voldoende breed genoeg bij gaan zitten			
Polssteun	breed genoeg bij gaan zitten			min. 60 cm breed en diep
Voetensteun	blokvorm op 2 maten			gewenst voor kleine mensen
STOEL				
Zittinghoogte en opp.	makkelijk verstelbaar opp. 45 cm br. x 42 cm diep		instelbaar	instelbaar 42-50 cm (DIN 4551 en 4552)
Rugleuning	komfortabel, onderk. 8-15 cm boven zittingh.; radius 50 cm, gewelfd, makk. insb.			instelbaar
Poten van de stoel	5-poot met basis 50 cm, glijdend of wielen			stabiel, 5 (ster)

Auteur (of land, of organisatie)	Concept BEA[1]-lijst 1983	Grandjean[2] 1983 (experimenteel vastgesteld)	Hartmann e.a. 1983 (overzicht Duitse 'normen', aanbevelingen)	Health & Safety Executive[3], London 1983
WERKRUIMTE				
Vensters daglichtwering / zonwering	gewenst			gordijnen of zonwering
Verlichtingsarmaturen	zijwaarts zichtbare luminantie: ≤ 200 cd/m² voor niet voldoende ontspiegeld b.s.; ≤ 1000 cd/m² voor ontspiegeld beeldscherm			goed diffuus afschermen om spiegeling te voorkomen
Verlichting[14] algemeen	minimaal 250-750 lux (zie NSvV (1981)			300-500 lux moet op tafelopp. terechtkomen; bij voorkeur gehele plafond verlicht
Verlichting[14] lokaal	afraden i.v.m. energieverbruik en spiegelingen; verlicht werkvlak meestal onvoldoende			
Onbruikbare zônes (bij venster)	meestal 3 m vanaf venster onbruikbaar als er geen daglichtwering is			VDU tussen lampenrijen in (niet eronder) en enige afstand van raam
Kleuren wanden / vloer / plafond	aanpassen aan kleur van beeldscherm (donker-donker, etc.)			moeten middelmatige reflektie hebben
TOETSENBORD				
Afmetingen (opp. dikte)	2 cm voorkeur, < 4 cm	dikte 3 cm, 'home row' 8 cm boven tafel; hoogte boven vloer 73-85 cm (95%)		moet los van scherm zijn, moet dun zijn
Hellingshoek t.o.v. bureaublad	niet kantelbaar 5-15°			kleine hellingshoek 10-15°
Kleur toetsen	lichte tinten			opp. toets lage reflektie omgeving v. toets mat oppervlak
Spiegeling/toetsmateriaal afmeting toets	gematteerd			gematteerd, toetsen concave vorm van vingertop
Aanslagdruk				
Aanslagtijdstip				aanslag moet waargenomen worden; wijze niet gedefinieerd
Indeling toetsen				voor veel cijferwerk aparte cijferinput keybord wenselijk

Auteur (of land, of organisatie)	CAKIR 1980 (boek) = VDT Manual	Duitse DIN 66234	Techn. Univ. of Berlin (TUB)	US MIL STD 1472 B (based on male population)
WERKRUIMTE				
Vensters daglichtwering zonwering	gordijnen of zonwering reflektie 0.5-0.7			
Verlichtingsarmaturen	scherm evenwijdig aan lichtbronnen en ramen			
Verlichting[14] algemeen lokaal	300-500 lux; geen direkte lichtbron; lamp-scherm moet afgeschermd zijn		500 lux	500-1000 lux; 1000 lux verdient voorkeur
Onbruikbare zônes (bij venster)				
Kleuren wanden vloer plafond	reflektie wanden 0.5-0.7 reflektie vloer ± 0.3 reflektie plafond ≧ 0.7			
TOETSENBORD				
Afmetingen (opp. dikte)	home row 72-75 cm boven vloer; dikte ≦ 3 cm	home row ≦ 3 cm boven blad	home row 72-75 cm boven vloer; als > 3 cm dik, dan verzinken in tafelblad	
Hellingshoek t.o.v. bureaublad	kleine helling	< 15°	≦ 5°	15-25°, 16-17° voorkeur
Kleur toetsen	geen zwarte toetsen	donkere toetsen op lichte achtergrond	reflektie 0.4-0.6; werkblad overigens ≦ 0.6, reflektie ≧ 0.4	
Spiegeling/toetsmateriaal afmeting toets	gematteerd, concave vorm	20-50% reflektiewaarde	mat; afmeting 13 mm	afmeting 10-14 mm, 13 mm optimaal
Aanslagdruk	0.25-1.5N[9] indrukafstand 0.8-8 mm		indrukafstand 5-8 mm	1.3-6.3N voor alfanumeriek; indrukafstand 0.8-4.8 mm voor numeriek
Aanslagtijdstip			voelen voorkeur	hoorbaar, voelbaar of 'snap action'
Indeling toetsen	centrum toets-toets 18-20 mm	veel cijferwerk; apart cijferinput blokje; centrum toets-toets 18-20 mm	centrum toets-toets 20 mm	≧ 6.4 mm tussen aansluitende druktoetsen

Auteur (of land, of organisatie)	Australië[10] 1981 Aanbevelingen Commonwealth Dept. of Science & Technology	CIE TC 3.1 Visual Performance 3rd Draft Vision and the VDU Work St.	NIOSH[11] 1981 Research Report Pot. Health Haz. of VDT's	Concept Voorlichtingsblad Arbeidsinspektie 'Het werken met beeldschermen' 1981
WERKRUIMTE				
Vensters daglichtwering / zonwering	gewenst, raamkontakt met buitenwereld noodzakelijk	gewenst, materiaal reflektie 0.5-0.7	gewenst: gordijnen of zonwering	zonwering gewenst zo afschermen dat lum. verh. venst. : werkpl. max. 10:1
Verlichtingsarmaturen		scherm loodrecht op ramen bij voorkeur	plaatsing scherm met zo min mogelijk spiegeling; zo nodig lampen zijwaarts afschermen	scherm loodrecht op ramen bij voorkeur
Verlichting[14] algemeen	min. 200 lux, zie Austr. Standard 1680 (voor kant. Section 5)	hor. werkvlak 300-1000 lux bij positief kontrast	500-700 lux	500-1000 lux voor werktafel 0.8 m hoog; vert. verl. sterkte 250-700 lux
Verlichting[14] lokaal	lichtbuizen evenwijdig aan blikrichting operator		kan goed zijn voor individueel meer lux; pas op voor spiegeling!	luminantieverhouding onderdelen werkplek max. 3:1
Onbruikbare zônes (bij venster)				
Kleuren wanden / vloer / plafond	max. 100 lux op muur en max. luminantie van muur 15 cd/m²	reflektiewaarden: 0.5-0.7 ± 0.3 > 0.7	luminantieverhoudingen binnen totale werkplek tussen 1:3 en 1:10	luminantieverhoudingen binnen totale werkplek max. faktor 10
TOETSENBORD				
Afmetingen (opp. dikte)	home-row 70-72 cm bij vast tafelblad; op grond van toetsenbord tot 8 cm liefst 3 cm dik	moet los zijn van scherm		
Hellingshoek t.o.v. bureaublad				
Kleur toetsen		kleur funktietoetsen makkelijk onderscheidbaar van elkaar, omgeving van toets neutrale kleur		lichte toets, donker symbool
Spiegeling/toetsmateriaal afmeting toets		mat; refl. toets: middelm. tot hoog; refl. rest: middelm.		
Aanslagdruk				
Aanslagtijdstip				
Indeling toetsen		toetsletter lage refl., delen met versch. funktietoetsen makkelijk onderscheidbaar		voor intensief numeriek werk een apart numeriek blok aanbevolen

Auteur (of land, of organisatie)	Concept BEA[1]-lijst 1983	Grandjean[2] 1983 (experimenteel vastgesteld)	Hartmann e.a. 1983 (overzicht Duitse 'normen', aanbevelingen)	Health & Safety Executive[3] London 1983
KONCEPT				
Koncepthouder	± vertikaal, zeker als beeldschermreflektie < 10%			
Positie	(meestal naast beelscherm) beter: tussen scherm en toetsenbord		± zelfde afstand als tot scherm; binnen visueel komfortabele hoek (zelfde hoogte) 15° links of rechts, achter, midden of voor	zelfde hoogte als scherm en zelfde afstand als scherm (relatief t.o.v lettergrootte); beter: achter toetsenbord
Hoek		naar keuze		beetje gedraaid zodat de blikrichting loodrecht op papier is
Afmetingen		31 x 43 cm		moet vergelijkbaar zijn met scherm
Materiaal				
Papierglans				voorkomen
ALGEMEEN				
Ooghoogte t.o.v. de vloer		gem. 115 cm (107-127 cm)		
Lichaamshouding[7]		achterover[b] 14°; 7-31° (95%)		
Armen, elleboogshoek		94-99° (< lab. exp.) 87-111° (95%)	hoek ± 90°	(70-) 90°; pols ± 10°
Benen, knieruimte			hoek ± 90°	
Hoofd-romp			10-15° voorover	

Auteur (of land, of organisatie)	CAKIR 1980 (boek) = VDT Manual	Duitse DIN 66234	Techn. Univ. of Berlin (TUB)	US MIS STD 1472 B (based on male population)
KONCEPT				
Koncepthouder	kanteling ± 20°, tevens lum. verh. 1:3 b.s.:dokument			
Positie	beste achter toetsenbord			
Hoek	oogrichting ± 20° omlaag, koncept loodrecht daarop			
Afmetingen	A4 of groter			
Materiaal	mag geen reflekties opwekken			
Papierglans	mat papier			
ALGEMEEN				
Ooghoogte t.o.v. vloer				
Lichaamshouding[7]				
Armen, ellebooghoek	≥ 90°			
Benen, knieruimte	≥ 90°; b 80 cm, d 70 cm	hg 66-69 cm, b 120 cm	hg 69 cm	hg 64 cm, b 51 cm, d 46 cm
Hoofd-romp	± 20°			

Auteur (of land, of organisatie)	Australië[10] 1981 Aanbevelingen Commonwealth Dept. of Science & Technol.	CIE TC 3.1 Visual Performance 3rd Draft Vision and the VDU Work St.	NIOSH[11] Research Report Pot. Health Haz. of VDT's	Concept Voorlichtingsblad Arbeidsinspektie 'Het werken met beeldschermen' 1981
KONCEPT		makkelijk leesbaar		
Koncepthouder		geen reflekties gevend gewenst		aanwezigheid aanbevolen
Positie	goed instelbaar voor optimale plaats, afstand 30-50 cm (idem scherm)			links van scherm op schermhoogte. alle kijkafstanden moeten ± even groot zijn (scherm, koncept, toetsenbord)
Hoek				20° met vertikaal
Afmetingen				ongeveer even groot als dokument zelf, A4 of folio
Materiaal				
Papierglans			kontrast letter-achtergrond min 5:1	mag niet spiegelen
ALGEMEEN				
Ooghoogte t.o.v. vloer				
Lichaamshouding[7]				moet vold. bewegingsvr. geven
Armen, ellebooghoek	± 90°			≧ 90°, onderarm ± horizontaal
Benen, knieruimte	± 90°			≧ 90°
Hoofd-romp				

Ad. Tabel 3.2

1. De aangegeven maten zijn die voor vrouwen. Voor de maatgeving voor mannen zie men de BEA-lijst. (Ned. Ver. Erg., 1983).

1a. De rugleuning van de stoel kan hoog of laag zijn, de literatuur geeft echter niet eenduidig aan welke vorm te prefereren is. Essentieel voor iedere rugleuning is echter een funktionele lumbaalwelving.

2. Grandjean heeft deze aanbeveling ontleend aan een experimenteel onderzoek waarbij gebruik gemaakt is van IBM 3278 en Raythok PT-100 beeldschermapparaten. Dit onderzoek is uitgevoerd met 68 proefpersonen; de gemiddelde leeftijd bedroeg 28 jaar en de lengte van de proefpersonen is 168 cm ± 7,5 cm. In een aantal gevallen worden de spreidingen aangegeven waarbinnen 95% (of 90%) van de proefpersonen hun instelling hebben gemaakt. Deze waarden zijn in de tabel tussen haakjes aangeduid.

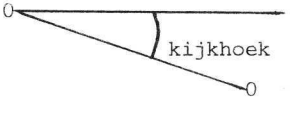
3. Deze publikatie kan beschouwd worden als meest recente Engelse aanbevelingen voor het werken met beeldschermen.

4. Schermluminantie in cd/cm^2 = $E_V \times \frac{\beta}{\pi}$ met E_V = vertikale verlichtingssterkte (in lux) en β = diffuse reflektiefaktor van het schermoppervlak.

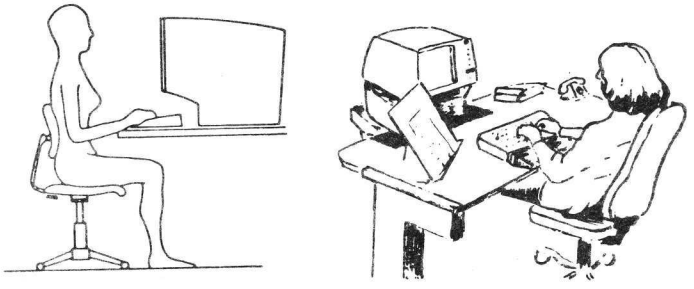
5. Als maat voor het kontrast wordt hier de luminantieverhouding tussen grootste en kleinste luminantie gehanteerd. Ook andere definities (met name het relatief luminantieverschil) worden wel gebruikt ter karakterisering van het kontrast. In aansluiting bij deze laatste definitie spreken wij van positief kontrast als lichte letters op een donker scherm worden gepresenteerd, en over negatief kontrast als donkere letters op een licht scherm worden gepresenteerd.

6. De proefpersonen konden 4 instellingen zelf doen:
   A - hoogte van het toetsenbord boven de vloer (62-88 cm)
   B - schermhoogte boven de vloer (90-128 cm)
   C - schermafstand vanaf tafelrand (40-115 cm)
   D - schermkanteling (75-110°), hellingshoek van de koncepthouder (0-90%)

7. Lichaamshouding wordt aangegeven door de hoek die de heupgewrichtschoudergewrichtlijn maakt t.o.v. de vertikaal.
   Sommige auteurs meten de hoek vanuit de horizontale positie, resulterend in maten rond de 90°. Deze maten zijn hier steeds omgerekend van 87° naar 3° voorover; van 93° naar 3° achterover, etc.

8. Zie fig. 3.2.
9. De aanslagdruk van de toetsen wordt uitgedrukt in Newton (1 Newton = 0,1 kg kracht).
10. Voor alle punten aangaande luminantie, kontrast, verlichting etc. wordt verwezen naar de 'Australian Standard, 1980', die wij (nog) niet in ons bezit hebben.
11. In het gehele onderzoeksrapport worden voortdurend de aanbevelingen gebruikt van Çakir-VDT Manual en ook regelmatig de Us. Mil. Standards 1472 B (zie voor beide de tabel).
    Er worden weinig 'eigen' aanbevelingen gegeven, derhalve zijn deze 'doorgegeven' aanbevelingen niet opgenomen.
12. In het voorlichtingsblad wordt uitgebreid ingegaan op verhoudingen van luminantie en spiegelingen t.a.v. de objekten in de gehele werkruimte. In de tabel zijn alleen algemene uitgangspunten opgenomen.
13. 

De kijkhoek wordt algemeen gedefiniëerd als hoek tussen de horizon en oog - centrum beeldscherm
14. Tenzij anders aangegeven zijn de verlichtingssterkten gedefiniëerd op het horizontale werkvlak.



Figuur 3.2 Aanbevolen en aangetroffen werkhoudingen.
Links: de vertikale lichaamshouding zoals die veelal wordt aanbevolen. Rechts: de werkelijke lichaamshouding zoals die (volgens Grandjean) meestal wordt aangetroffen bij beeldschermwerkplekken.
(Overgenomen uit: Grandjean e.a., 1983).

3.5.2 Bespreking van de aanbevelingen

Het beeldschermapparaat

Voor de afmetingen hiervan worden geen vaste maten gehanteerd. Wat betreft hoogte en instelbaarheid worden opgaven gedaan ten opzichte van de vloer, de tafelbladhoogte of de ooghoogte. Deze laatste relatering kan ook blijken uit de kombinatie van opgegeven kijkhoek en kijkafstand. Over de kijkafstand lopen de aanbevelingen nogal uiteen, met uitersten die liggen van 30 cm ondergrens (Australië, 1981) tot 93 cm bovengrens (Grandjean, 1983); terwijl de lichte kanteling van het scherm steeds in dezelfde orde wordt aanbevolen.
Er zijn vier 'verlichtings-onderdelen' binnen het beeldscherm zelf die leesbaarheid beïnvloeden:

- symboolluminantie
- schermluminantie
- kontrast op scherm
- kontrast scherm ten opzichte van omgeving

Hiervan is de schermluminantie meestal niet afzonderlijk gespecificeerd, daar deze direkt vastligt door de vaststelling van het kontrast op het scherm. Alleen Çakir beveelt een laag kontrast op het scherm aan, de overige aanbevelingen ontlopen elkaar niet veel, en liggen royaal rond een faktor 10. De schermluminantie moet dan zodanig zijn dat een bevredigend kontrast van scherm ten opzichte van omgeving ontstaat. De meeste aanbevelingen geven een laag kontrast van scherm ten opzichte van de omgeving, met een maximum van 10.

Inhoud van het scherm

Het format van de tekst op het scherm kan twee vormen als aanbeveling krijgen, meer breed dan hoog, zoals een gewoon TV-scherm, of meer hoog dan breed (ca. A4-formaat) om de tekstindeling makkelijk te kunnen overzien (TUB). De lettergrootte is in de tabel waar mogelijk omgerekend naar een percentage van de kijkafstand.
Over de symboolvorm worden niet veel aanbevelingen gedaan. In de tabel is bij de symboolvorm de hoogte:breedte verhouding van de letters genoemd. Alle maten zoals hier aangegeven zijn bedoeld voor kapitalen (hoofdletters). Meestal wordt gewerkt met een lettermatrixgrootte van 5x7, terwijl de zgn. 'blokmatrix'grootte dan bepaald kan zijn op 7x11, waarmee de totale ruimte per letter bedoeld wordt, inklusief de spaties

naast, boven en onder de letter. In de Concept BEA-lijst wordt uiteengezet dat bij het gebruik van onderkast (kleine letters), waarbij sprake is van 'stokken en staarten', de regelafstand van groot belang is. De aanbevelingen voor de regelafstand zijn duidelijk in twee kategorieën te splitsten: 1-1,5 x de letterhoogte en 1,5-2x de letterhoogte, hier zou wel eens een onduidelijke definitie van het begrip regelafstand een rol kunnen spelen waarbij de hoogte van de letter wél of niet meegerekend kan worden. Waar bij de geraadpleegde bronnen bekend was dat de letterhoogte niet was meegemeten is door ons de opgegeven regelafstand omgerekend naar 'inklusief letterhoogte'. De Duitse DIN-norm geeft de regelafstand aan in 4 dot-posities, bij een letteropbouw binnen een 5x7 dot-matrix; dit komt neer op een regelafstand van 1,6 x de letterhoogte.

De tafel

De tafelafmetingen worden bijna altijd gedefiniëerd als 'groot genoeg voor en plaats biedend aan alle dokumenten'. Meer aandacht wordt besteed aan de instelbaarheid van de hoogte van het toetsenbordblad. Er worden nogal verschillende maten genoemd: zo is bijvoorbeeld de instelbare hoogte van 52-72 cm van de Concept BEA-lijst (Ned. Ver. Erg., 1983) geheel afwijkend van die van 74-79 cm door de US.MIL.STD 1472 B gegeven; waarbij vermeld dient te worden dat deze laatste voor mannelijke gebruikers bedoeld is. De aanbevolen hoogte voor een vast toetsenbordblad is unaniem 72 cm.

De stoel

Ofschoon de stoel een zeer belangrijk onderdeel vormt van de werkplek is de aandacht die de diverse onderzoekers er aan besteden hier niet mee in overeenstemming. De meesten van hen propageren een rechtop zittende houding waarbij de hoeken die de diverse lichaamsdelen met elkaar maken rond de 90° liggen. Tot aan de publikatie van Grandjean (1983) scheen niemand een andere lichaamshouding dan de vertikale voor te staan.
Alle onderzoekers willen met de door hen voorgestelde houding bereiken dat tijdens het zitten het lichaam zo min mogelijk moeite heeft om in dezelfde houding te blijven, terwijl tevens het normale metabolisme van het lichaam niet aangetast mag worden (Centr. ROHU, 1980). Grandjean stelt daarbij dat de vertikale positie van de wervelkolom tot gevolg heeft dat de druk op de wervels veel groter is dan nodig, en ondervangt dit door de achteroverhellende houding te propageren. Dit zou dan kunnen

leiden tot minder rugklachten, verder onderzoek hiernaar moet echter nog gedaan worden. Wij stonden wat uitgebreid stil bij dit recente bericht omdat het een tegengeluid laat horen tegen het al te dogmatisch lezen van getabelleerde ergonomische eisen.

De werkruimte

De aanbevolen verlichtingsniveaus verschillen aanzienlijk, van 200 lux tot 1000 lux. Uit een deel van de tabel blijkt (tabel 3.2, beeldschermapparaat, vellen 1a, 1b en 1c) dat symboolluminantie, kontrast op het scherm, en kontrast scherm/omgeving, nauw samenhangen met de horizontale (op de tafel) en de vertikale (op het beeldscherm) verlichtingssterkte. De verlichtingsniveaus in de werkruimte moeten goed afgestemd worden op deze maten. Over de noodzaak direkt daglicht binnen een zekere afstand van de ramen af te schermen door middel van zonwering lopen de aanbevelingen niet uiteen.

Het toetsenbord

Hiervoor zijn enkele extra aandachtspunten te noemen. Er wordt nog niet algemeen aandacht geschonken aan de (reeds veelvuldig toegepaste) mogelijkheid om gebruik te maken van een apart numeriek blokje.
Ook de aanslagdruk en het aanslagtijdstip krijgen nog te weinig aandacht in de meeste aanbevelingen.
Het toetsenbord moet los zijn van het beeldscherm, zo menen eigenlijk alle auteurs. Slechts in een uitzonderingsgeval kan het de voorkeur hebben om een eenheid te gebruiken van scherm en toetsenbord. Dit gebeurt in een werksituatie waarin de gehele eenheid, dus scherm en toetsenbord samen, heel vaak en snel verplaatst moeten kunnen worden, en de werkhouding daardoor toch al een zeer gevarieerde is. Wanneer men slechts incidenteel met een beeldscherm werkt, is de vaste kombinatie beeldscherm-toetsenbord óók niet te verwerpen.

Het koncept

Over de positie, afmetingen en hellingshoek van de koncepthouder bestaat waar aanbevolen, een goede overeenstemming. Weinig aandacht daarentegen wordt besteed aan de papierglans en het materiaal van de koncepthouder.

Instelbaarheid

De instelbaarheid van meubilair wordt regelmatig als wenselijk genoemd. Hierbij merken wij op dat een beperkte mate van instelbaarheid van onderdelen van het meubilair goed lijkt teneinde een optimale aanpassing te kunnen verkrijgen aan lichaamsafmetingen en voorkeur van individuele gebruikers. Het is evenwel ongewenst om hiermee te ver te gaan omdat dit de bediening ontoelaatbaar zou kompliceren, wat het verkeerd instellen in de hand werkt. Een kriterium dient te zijn dat de procedure die tot een optimale instelling leidt is weer te geven in een beknopte handleiding, die bij voorkeur toe te lichten is door middel van een mondelinge instruktie.

3.5.3 Aangetroffen toestand op de werkplek

In hoeverre voldoen nu in feite de werkplekken aan de aanbevelingen? Het aantal studies dat hierover preciese informatie verstrekt is beperkt. In het onderstaande zullen we een korte indruk geven; kort, omdat een uitputtende punt voor punt behandeling niet alleen ondoenlijk is, maar ook niet zo eenvoudig omdat de in de tabel genoemde punten vaak in samenhang moeten worden bezien.

Centr. ROHU (1980) heeft in Nieuw-Zeeland een groot vergelijkend onderzoek gedaan waarbij 257 beeldschermwerkers en 124 kontrolepersonen met gewone kantoorfunkties ondervraagd zijn. Ook werden alle werkplekken gekontroleerd op maatgeving, verlichting, spiegeling van het beeldscherm etc. Als belangrijke konklusies, de werkplek betreffend het volgende:

- 28% van de beeldschermen vertoonden technische fouten zoals flikker, 'jitter', onscherp beeld.
- Op 31% van de werkplekken was de verlichting beneden het niveau van 250 lux dat als minimaal noodzakelijk wordt beschouwd voor het lezen van een koncept.
- Overmatige glans en afleidende schermreflekties werden waargenomen bij bijna de helft van de beeldschermwerkplekken.
- Geen enkele werkplek voldeed geheel aan de aanbevolen ergonomische richtlijnen!

Stammerjohn e.a. (1981) vonden, bij 53 onderzochte werkplekken*, in 5 gevallen maximale lichtniveaus in de werkruimte tussen 1000 en 2000 cd/m². In 43 gevallen waren de ramen niet van afdoende zonwering voorzien en in 9 gevallen leidden spiegelingen in het beeldscherm tot leesproblemen. Metingen aan 22 werkplekken wezen uit dat in 3 gevallen het kontrast tussen scherm en omgeving boven de 10 uitkwam. In hetzelfde onderzoek werd de hoogte van het toetsenbordblad bepaald. In de helft van de gevallen lag dit boven de 79 cm wat alleen binnen de door Grandjean (1983) aangegeven marge ligt die waarschijnlijk zal samenhangen met de door hem aanbevolen afwijkende zithouding. In dit onderzoek zijn geen verbanden gelegd tussen de geuitte gezondheidsklachten en de eigenschappen van de werkplek.

Ook Stewart (1980, 1981) deed een inventarisatiestudie ten aanzien van werkplekken, maar hij deed dit door middel van vragenlijsten. Hij kon dus de werkplek niet zelf beschrijven. Op grond van zijn ondervraging van ca. 450 gebruikers (over 320 beeldschermwerkplekken) komt hij tot de volgende mogelijkheden tot verbetering:

verbeter werkplekken	75%
vervang stoelen	65%
verander verlichting	70%
maak kleine VDU verandering	40%
maak grote VDU verandering	15%
herplaatsing VDU	40%
voer operator ogentest uit	15%
verander ventilatie	20%
verander organisatie	15%
verminder printergeluid	10%

Deze zeer hoge door Stewart genoemde percentages suggereren dat er nogal wat te verbeteren valt in de praktijk. Stewart wijst met name op de praktische aspekten van het introduceren van goede stoelen. Daardoor, zo zegt hij, is het in de meeste gevallen mogelijk om alleen met een goede steungevende, makkelijk verstelbare, stabiele stoel een relatief grote

---

* Dit betreft dezelfde onderzochte werkplekken als in het NIOSH rapport (1981), echter in deze publikatie zijn de resultaten van de aangetroffen toestand beter gebundeld.

aanpassing van de gehele werkplek te bewerkstelligen, zonder direkt dure nieuwe tafels te hoeven aanschaffen.

Färber e.a. (1983) onderzochten 78 arbeidsplaatsen en vonden dat bij 43 arbeidsplaatsen (= 63%) de luminantieverhoudingen of spiegelhinder niet aan de eisen voldeden.
Bräuninger (1983) evalueert in zijn dissertatie de 'lichttechnische' eigenschappen van beeldschermen. Daarvoor onderzocht hij in het laboratorium 27 beeldschermapparaten van verschillende producenten. Grote verschillen in de gemeten grootheden komen voor. Op grond van een uitgebreide literatuurstudie stelde Bräuninger grenswaarden op waaraan ieder beeldscherm zou moeten voldoen uit visueel-ergonomisch oogmerk.
De volgende eigenschappen onderzocht hij:

- luminantie van de lettertekens
- symboolscherpte
- symboolkontrast
- symboolstabiliteit
- luminantieverhoudingen tussen beeldscherm, toetsenbord en koncept
- spiegelende reflektiefaktor van het beeldschermoppervlak
- woordbeeld (symboolafmetingen, matrixgrootte, symbool- en regelafstand.

Zo stelde hij bijvoorbeeld ten aanzien van de symboolscherpte vast dat de symboolrand niet meer dan 0,26 mm onscherp mag zijn, uitgaande van een werkafstand van 60 cm. Bij goede instelling van het symboolkontrast voldoen slechts 4 van de 27 apparaten hieraan, terwijl er 9 in het grensgebied beoordeeld worden. Bij een maximale kontrastinstelling bleek bij geen enkel apparaat de symboolscherpte meer bevredigend. Zonder hier in te gaan op de door Bräuninger precies aangegeven goedkeuringskriteria voor de hierboven genoemde eigenschappen vermelden wij de volgende resultaten: 19 van de 25 apparaten hadden een goed symboolkontrast. De symboolstabiliteit krijgt bij 12 van de 20 apparaten een voldoende beoordeling. In een standaardvertrek met indirekte verlichting (horizontale verlichtingssterkte: vertikale verlichtingssterkte = 2,5:1) vond Bräuniger voor de verschillende luminantieverhoudingen het volgende: tussen een horizontaal op de tafel liggend lichtgrijs koncept en toetsenbord wordt slechts 7 van de 23 keer een goede verhouding van minder dan 4:1 gemeten; tussen een horizontaal op tafel liggend koncept en het beeldscherm is dit slechts 6 van de 23 keer het geval. Ook voor

vertikaal opgestelde koncepten zijn de luminantieverhoudingen in meer dan de helft van de gevallen te groot. De luminantieverhouding tussen beeldscherm en toetsenbord is zelfs 12 van de 27 keer boven 1:10. De auteur wijst er op dat deze slechte onderzoeksuitkomsten door de producenten makkelijk, zonder produktiekostenverhoging, verbeterd kunnen worden.

In het boek 'Visual displays, Work and Vision' (Nat. Res. Council, 1983) wordt na een uitstekend overzicht van de door vele auteurs gegeven aanbevelingen, in de samenvatting gekonkludeerd dat in de praktijk de basisprincipes van de ergonomie maar al te vaak met voeten worden getreden. Het nauwgezet opvolgen van de aanbevelingen zou veel klachten kunnen voorkomen. Voor Nederland kennen wij geen inventariserende veldstudie. De indrukken die experts als konsultant hebben opgedaan (Leebeek, pers. meded.) bevestigen echter volledig het bovenstaande.

3.5.4 Konklusies betreffende de werkplek

Er blijkt een redelijke mate van overeenstemming te bestaan tussen de verschillende door ons vergeleken aanbevelingen en opvattingen over de eigenschappen van het beeldschermapparaat en de inrichting van de werkplek. Enkele markante uitzonderingen hierop zijn de uiteenlopende opvattingen over het verlichtingsniveau, de kijkafstand tot het scherm en de tafelhoogte. Ook uit het recente onderzoek van Grandjean (1983) komt een afwijkende konklusie naar voren: een achteroverleunende lichaamshouding zou beter zijn dan een rechtop zittende. Het laatste woord over de optimale lichaamshouding lijkt nog niet te zijn gesproken; ook Dainoff (1982) gaat in op deze problematiek. Wij konkluderen dat vooralsnog de Concept BEA-lijst (Ned. Ver. Erg., 1983) een goed uitgangspunt is voor de beoordeling van de inrichting van werkplekken.
In een aantal buitenlandse publikaties wordt beschreven hoe er in de praktijk zeer vaak wordt gezondigd tegen ergonomische regels voor de werkplekinrichting en ook dat veel beeldschermtypen in ergonomisch opzicht verre van ideaal zijn. Voor Nederland zijn geen vergelijkbare gegevens bekend, maar mededelingen van veldwerkers bevestigen deze indrukken ook voor ons land.

3.6. De mens-machine interaktie

3.6.1 Begripsbepaling en vraagstelling

Het begrip 'mens-machine interaktie' kan nader worden omschreven als 'het proces van gegevens-uitwisseling tussen het computersysteem (de machine) en de gebruiker/bediener van dat systeem (de mens)'. Teneinde dit proces goed te laten verlopen is wederzijdse aanpassing nodig. Waar in de beginjaren van de ontwikkeling de mogelijkheden van aanpassing van de computer beperkt waren werd een grote aanpassing van de mens gevraagd. Tegenwoordig, mede door het toenemend gebruik van computers door niet-specialisten, is steeds meer aanpassing van de machine aan de perceptieve, kognitieve en intellektuele eigenschappen van de mens nodig. Een vergaande aanpassing van de computer komt ook steeds meer binnen het bereik door de enorme toename van mogelijkheden, en afname van de kosten, van de 'hardware', zoals machinegeheugen en -verwerkingskapaciteit en bedieningsfaciliteiten.
Aandacht voor het proces van gegevensuitwisseling houdt volgens de bovenstaande visie het volgende in:

- eenvoudige en doeltreffende wijzen van invoer van gegevensbestanden,
- overzichtelijke en inzichtelijke presentatie van gegevens door de machine,
- een goede struktuur van de dialoog, dat wil zeggen: eenvoudige besturing van de computerprocessen en begrijpelijkheid en hanteerbaarheid van de computermeldingen over deze processen.

Het beeldscherm neemt bij de mens-machine interaktie een belangrijke plaats in: het is het venster waardoor de gebruiker een blik kan werpen op de door de computer beheerde informatie en op de gang van het verwerkingsproces. In deze paragraaf zal echter niet gesproken worden over de fysische en de psychofysische aspekten van de informatiepresentatie op het scherm - dit kwam reeds ter sprake in par. 3.5. Omdat de mens-machine interaktie in belangrijke mate wordt bepaald door de programmatuur (software) wordt het onderwerp van de huidige paragraaf ook wel aangeduid met de naam 'software ergonomie'. Deze naam is enigszins verwarrend omdat daaronder ook kan worden verstaan de studie van het op

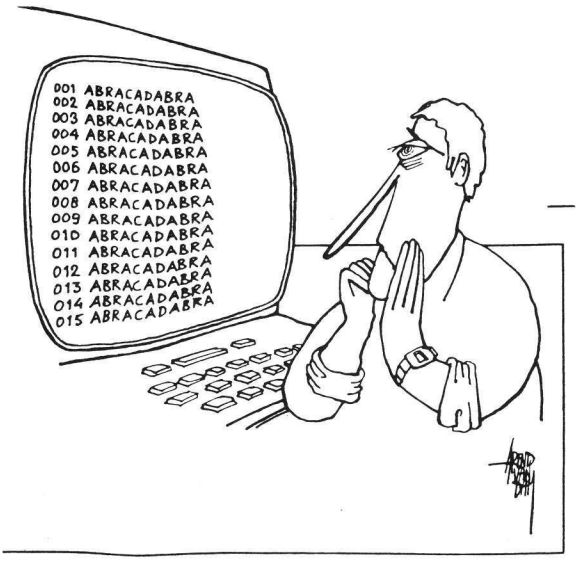
inzichtelijke wijze ontwerpen van programma's of programma-systemen. Zie hiervoor bijv. het kollege-diktaat van Holager (1979). In deze paragraaf komt deze materie niet ter sprake. Analoog aan de vorige paragrafen van dit hoofdstuk zullen in deze paragraaf de mogelijke problemen voor de gebruiker en de normen en/of aanbevelingen worden besproken. Daarbij zullen vele details onbesproken blijven en van de aanbevelingen slechts voorbeelden worden gegeven die illustratief zijn voor het soort problemen dat kan optreden bij de mens-machine interaktie. Ingaan op details is hier niet zinvol omdat deze sterk afhankelijk zijn van de specifieke toepassingsgebieden. Bovendien hebben weinig details een algemeen aanvaarde geldigheid; de aandacht voor deze zaken is vrij recent, en minder gebaseerd op systematisch onderzoek dan op de beperkte ervaring van programma-ontwerpers alsmede op de betreffende psychologische literatuur. Ook zal niet in detail worden ingegaan op de aktuele praktijksituatie met betrekking tot de kwaliteit van de mens-machine interaktie. Er zijn hierover vrijwel geen veldstudies bekend. Wel zal kort worden ingegaan op enkele ontwikkelingen in de programmatuur die de mens-machine interaktie kunnen verbeteren.

3.6.2 Problemen, richtlijnen en ontwikkelingen

Mogelijke problemen voor de gebruiker

Het hoofdprobleem bij de interaktie tussen mens en computer is dat er grote verschillen zijn tussen de wijze waarop computers gegevens verwerken en de wijze waarop mensen dat doen. Ook de uitwisseling van informatie tussen mens en computer geschiedt op andere wijze dan de mens gewend is bij persoonlijke kontakten of geschreven kommunikatie. De koncept BEA-lijst (1983, hoofdstuk III) en Van Apeldoorn (1983) gaan nader in op deze verschillen. Zo eisen computers nauwgezette opdrachten, die dan met grote snelheid en zonder fouten worden uitgevoerd. Mensen onderling daarentegen kunnen vaak met vage instrukties aan de slag doordat zij kennis hebben van elkaars achtergronden en ook eenzelfde soort taalgebruik hebben. Hoewel de menselijke kommunikatie flexibel is (snel veranderen van onderwerp, makkelijk fouten verbeteren) is de kapaciteit van zijn werkgeheugen klein en heeft hij een beperkt vermogen om komplexe logische strukturen te beheersen.

"Niet altijd is de mens-machine-interaktie aangepast aan de menselijke denk- en werkwijze".





TNO-project 11e jg nr. 12 Den Haag 1983

Om deze redenen is bijvoorbeeld het invoeren van gegevens in de computer voor de mens vaak moeilijk of geestdodend. Het kan soms uren of dagen duren om gegevens in de machine te voeren waarna deze (als er tenminste geen fouten zijn gemaakt) in enkele seconden het probleem alweer oplost en de resultaten presenteert. En als die resultaten komen in de vorm van schier eindeloze tabellen heeft de mens er weer moeite mee om ze te interpreteren en samen te vatten. Ook het dialoogproces, dat bestaat uit het zenden en ontvangen van berichten, geeft aanleiding tot vele moeilijkheden, vaak in de vorm van wederzijdse 'misverstanden'. Hayes e.a. (1981) geven een fraai uitgewerkt en illustratief voorbeeld van wat er allemaal mis kan gaan bij het geven van een simpele opdracht aan de computer maar geeft ook aan hoe dit soort misverstanden kan worden vermeden.
Dit soort moeilijkheden geeft vertragingen en fouten in de uitvoering van het werk en voor de gebruiker spanningen in de vorm van verveling, vermoeidheid, irritatie en frustratie. In par. 4.7 wordt nader op de gevolgen voor het welbevinden van de gebruiker ingegaan.

De laatste jaren wordt het bewustzijn sterker dat goede aandacht nodig is voor de hier aangestipte kognitieve en emotionele aspekten van het werken met computers, en dus ook met beeldschermen, naast de in de vorige paragrafen behandelde meer klassiek-ergonomische aspekten. Gericht onderzoek over de relatie tussen de kwaliteit van de mens-machine interaktie en het welbevinden van de gebruiker is echter nog schaars. In dit bestek wordt volstaan met het noemen van enkele publikaties over dit onderwerp. Een van de moeilijkheden bij dit onderzoek is het meten van de kwaliteit van deze interaktie. Baily en Pearson (1983) geven kriteria waarmee 'professionele' gebruikers een waarde-oordeel kunnen uitdrukken over het informatiesysteem waarmee gewerkt wordt. Long e.a. (1983) rapporteren over de resultaten van een gerichte diskussie-techniek die werd toegepast om de bevindingen met het werken met een interaktief computersysteem te verzamelen en te evalueren. Ook hier ging het om professionele gebruikers met weinig programmeer-ervaring, die het computersysteem aanwenden als hulp bij werkzaamheden zoals planning en administratie. Hierbij bleek dat er relatief veel problemen optraden op het niveau van de interaktie met de computer. Arndt e.a. (1983) rapporteren over een enquête onder sekretarieel personeel, over hun houding ten opzichte van tekstverwerkende computersystemen. Hierbij bleek dat het aantal negatie-

ve gevoelens afnam naarmate men meer ervaring had met het werken met dit soort apparatuur. Verder noemen wij een experimentele studie van Hauptmann en Green (1983) waarin drie verschillende vormen van dialoogstruktuur (kommando, menuselektie, natuurlijke taal) werden vergeleken wat betreft het gemak voor de gebruikers. Als resultaat van deze studie bleek dat er, ondanks duidelijke verschillen in het aantal woorden en regels dat per dialoogvorm nodig was om de machine een aantal taken te laten uitvoeren, tussen de drie vormen geen verschillen optraden in de benodigde tijd, het aantal fouten en ook niet in de tevredenheid van de gebruikers met het systeem.

Richtlijnen

In het volgende komen enkele gepubliceerde richtlijnen ter sprake die ontworpen zijn teneinde de problemen van de mens-machine interaktie zo gering mogelijk te maken. Veel details van richtlijnen hangen samen met het soort toepassingsgebied. Veel hangt ook af van de taak aan het beeldscherm (bv. gegevens zoeken, tekstopmaak, hulp bij het ontwerpen, programmeren etc., zie ook par. 2.2.). De Concept BEA-lijst (Ned. Ver. Erg., 1983) onderscheidt 11 verschillende taken met daaraan verbonden een aantal aspekten van de dialoog waaraan bijzondere zorg dient te worden besteed. En, niet in de laatste plaats, zal de optimale wijze van interaktie ook samenhangen met het soort gebruiker, met diens belangstelling of ervaring. Een wetenschapper zal bijvoorbeeld een andere vorm van omgaan met de machine wensen dan een data-typist; iemand die kennis maakt met een bepaald computersysteem heeft behoefte aan een minder abstrakte dialoogstruktuur dan iemand die al jaren met het systeem werkt. Een voorbeeld van een artikel dat nader ingaat op de aanpassing aan het soort gebruiker is dat van Carey (1982).

In het volgende zal er niet naar gestreefd worden om alle bestaande richtlijnen in detail te behandelen. Slechts enkele globale principes worden genoemd en daarnaast enkele details, met als doel om een illustratie te geven van de aandachtspunten die van belang zijn bij de mens-machine interaktie. Deze voorbeelden zijn ontleend aan een aantal recente publikaties. Enkele recente Nederlandse richtlijnen die uitvoerig ingaan op de materie zijn die van Faddegon e.a. (1981 a en b) en Scholtens (1982). Een groot aantal van deze richtlijnen zijn ook weergegeven in de eerder genoemde Concept BEA-lijst. Verder noemen wij het beknopte maar zeer leesbare overzichtsartikel van Çakir (1983), waarin ook wordt

verwezen naar de Koncept-DIN 66243-deel 8 (1982) over dit onderwerp, alsmede een uiteenzetting over basis-principes door Van Apeldoorn (1983). Enkele publikaties die vooral ingaan op de wijze van presentatie van informatie op het beeldscherm zijn die van Bouman (1980); Engel (1980); Cakir e.a. (1980 a.); Davis en Swezey (1983).

Voorbeelden van algemene basisregels voor de mens-machine interaktie zijn: Het systeem moet flexibel zijn, dat wil zeggen dat de dialoog kan worden aangepast aan veranderingen in de geoefendheidsgraad van de gebruiker. Dit kan bijvoorbeeld inhouden dat er een voorziening is om om te schakelen van de 'leken-modus' naar de 'expert-modus'. Ook is het gewenst dat de ongeoefende gebruiker zijn doel kan bereiken in kleine deelstapjes terwijl de meer geoefende gebruiker deze stapjes wil vervangen door één krachtig kommando.
Het werken met het systeem moet makkelijk te leren zijn. Dit betekent niet alleen dat er goed instruktieboek moet zijn. Beter is te zorgen dat men stapsgewijs kan leren omgaan met het systeem, terwijl men hiermee werkt. Het houdt bijvoorbeeld ook in dat bedieningskommando's en computer-meldingen niet sterk afwijken van natuurlijke taal (afkortingen en kodes vermijden, vooral voor ongeoefenden) en dat het systeem niet al te strenge taalregels heeft, bijvoorbeeld:

'19-1-'83' of '190183' of '19 JAN 1983'

zouden alledrie op dezelfde wijze door het systeem moeten worden begrepen. De aanwezigheid van de mogelijkheid om aan de machine in ieder stadium verklaringen en toelichtingen te vragen (bijv. door middel van een speciale HELP-toets) is hierbij ook aan te bevelen.
Het systeem moet volledig beheersbaar zijn door de gebruiker. Dat betekent ten eerste dat de gebruiker ten allen tijde overzicht moet hebben over wat de machine aan het doen is: de machine moet op het scherm een binnen 0.1 - 0.2 s een 'echo' geven van iedere intoetsing; bij langere (meer dan 15 s) wachttijden na komplexe opdrachten moet daarvan een melding komen. Het systeem moet laten zien wanneer het op antwoorden of kommando's van de gebruikers wacht of wanneer en waarmee het bezig is. Een laatste opdracht moet doorgaans ongedaan kunnen worden gemaakt en processen in elk stadium gestopt. Bij de foutmeldingen moet worden aangegeven wàt de gebruiker moet doen. Als de foutmelding ontstaat ten gevolge van een beperking in het systeem moet ook de oorzaak worden ge-

meld. Na een fout van de gebruiker moet hij doorgaans slechts het foute deel van het bericht opnieuw te hoeven invoeren.
Het systeem dient optimaal aangepast te zijn aan de gebruiker en diens taak. Dit houdt in dat de gebruiker betrokken dient te worden in het ontwerproces. De meeste van de hiervoor genoemde publikaties gaan in op de voor- en nadelen die verschillende vormen van informatiepresentatie en dialoog hebben voor de verschillende soorten gebruikers en taken. Zo zal een redakteur bijvoorbeeld de tekst in twee kolommen willen hebben waarbij de ene kolom de ongewijzigde tekst is en de andere kolom gebruikt kan worden om effekten van tekstwijziging te bekijken. De veel voorkomende toepassingen met een groot numeriek bestanddeel (bijv. sport-uitslagen of koersen van aandelen) eisen overzichtelijke tabellen. Ook is er keuze uit vele dialoogvormen. Bijvoorbeeld de 'menu-selektie', waarbij een aantal keuzemogelijkheden, voorzien van een label, op het scherm worden gegeven en de gebruiker door middel van een intoetsing het gewenste alternatief kan kiezen. Dit soort dialoog is nuttig voor ongeoefende gebruiker maar kan frustraties geven doordat men gedwongen is ook de niet-relevante keuzemogelijkheden te beoordelen. Een ander voorbeeld vormen de kommando-talen, waarbij een kommando wordt ingetoetst, eventueel gevolgd door aanvullende parameters. Dit soort dialoogstruktuur heeft het voordeel van snelheid, maar is alleen geschikt voor frekwente gebruikers.

In de hierboven genoemde publikaties worden veel meer globale en verder gedetailleerde richtlijnen gegeven dan in dit bestek kunnen worden behandeld. Het moge duidelijk zijn dat veronachtzaming van dit soort regels kan leiden tot de in het begin van deze paragraaf genoemde problemen.

Ontwikkelingen

Mede door de toenemende 'hardware'-technische mogelijkheden van computers zijn ook een aantal ontwikkelingen in gang met betrekking tot de mens-machine interaktie.
Een voorbeeld met betrekking tot het vereenvoudigen van invoerhandelingen is het door de computer lezen, interpreteren en weer 'netjes' weergeven van handgeschreven teksten, tekeningen of foto's (Shirai, 1982; Hosaka en Kimura, 1982), waarbij het zowel om 2-dimensionale objekten zoals elektronische schema's kan gaan, als om 3-dimensionale objekten,

zoals automodellen. Met betrekking tot de dialoog kan genoemd worden de ontwikkeling van flexibele interaktieve systemen die naar wens kunnen worden gebruikt in verschillende modussen, elk toegesneden op specifieke toepassingen (Pfaff e.a., 1982).
Carroll (1982) beschrijft ook hoe tekstverwerkende systemen zo kunnen worden gemaakt dat ze lijken op computerspelen zoals 'Adventure', waarbij het leren werken met zo'n systeem gaat via een boeiend en motiverend spel van vraag en antwoord.
Ook vermelden wij de ontwikkeling in het verstaan en produceren van gesproken taal door computers (Pols, 1983; Nooteboom, 1983; Green e.a., 1983). En, als laatste voorbeeld, de ontwikkeling in het begrijpen van de natuurlijke struktuur van mensentaal door computers. Kempen (1983) beschrijft hoe de weinige 'natuurlijke taal'-systemen die thans als softwarepakketten op de markt zijn nog maar in de kinderschoenen staan betreffende taalvaardigheid. Systemen die meer rekening houden met eigenschappen van het menselijk taalgebruik bestaan reeds als prototypes in laboratoria, hoewel de introduktie van computers waarmee men net zoals met mensen kan kommuniceren nog in een verre toekomst ligt. De bestaande systemen zijn bovendien veelal in het Engels, hoewel er aan de universiteit van Nijmegen wordt gewerkt aan een Nederlandstalig dialoogsysteem dat aansluit bij natuurlijk taalgebruik (Hage, 1983).
Of dit soort ontwikkelingen werkelijk bijdraagt tot vermindering van spanningen, irritaties en andere negatieve gevoelens bij de gebruiker, blijft uiteraard een vraag. Veel zal in dit verband ook afhangen van de in de volgende paragrafen te bespreken aspekten van werkorganisatie en arbeidsvoorwaarden.

3.6.3 Konklusies over de mens-machine interaktie

Onvoldoende aanpassing van de machine-eigenschappen aan eigenschappen van de mens geeft problemen in de kommunikatie tussen mens en computer. Deze kunnen, behalve tot vertragingen en fouten in de taakuitvoering, tot psychische spanningen bij de gebruiker leiden. Tot nu toe bestaan er vrijwel geen gedokumenteerd onderzoek naar dit soort effekten op het welbevinden van de gebruiker. Wel zijn er recent, ook in het Nederlandse taalgebied, uitvoerige richtlijnen verschenen voor de mens-machine interaktie. Deze illustreren dat de programmatuur in vergaande mate de

inhoud van de arbeidstaken bepaalt. In principe is daarom verbetering van de arbeidsinhoud (werkstrukturering) mogelijk door de programmatuur te veranderen. Hierbij staan wij aan het begin van een ontwikkeling, die mede wordt mogelijk gemaakt door de technologische ontwikkelingen van de computer.
In plaats van de mens te beschouwen als een zwakke schakel in het automatiseringsproces, zal men de computer steeds meer kunnen laten funktioneren als een komfortabel en krachtig werktuig dat ten volle door de gebruiker kan worden beheerst en benut.

3.7. Arbeidsinhoud

Het nog niet ingevoerde Artikel 3 van de Arbeidsomstandighedenwet bepaalt dat bij de organisatie van arbeid de veiligheid en de lichamelijke en geestelijke gezondheid in acht moeten worden genomen. Ongevarieerde en zich in een kort tijdsbestek herhalende arbeid moet, zoveel als redelijkerwijs kan worden gevergd, vermeden worden. "Zoveel als redelijkerwijs kan worden gevergd, moet de inhoud van de taak van de werknemer zodanig worden bepaald en moeten de samenwerking, de leiding en het toezicht zodanig worden geregeld, dat de arbeid bijdraagt tot zelfontplooiing van de werknemer en vermeerdering van zijn vakbekwaamheid, en dat er voor de werknemer voldoende mogelijkheden zijn om het werk volgens zijn eigen inzicht, zoals dat mede bepaald wordt door zijn vakbekwaamheid, in te richten, kontakt met andere werknemers te onderhouden en zich op de hoogte te stellen van het doel en het resultaat van zijn arbeid en de eisen die daaraan worden gesteld".
In deze paragraaf zal worden nagegaan welke aspekten van het werk met beeldschermen van belang zijn voor een studie ten behoeve van een nadere invulling van deze wetsteksten.

3.7.1. Taakaspekten

De konceptualisering en operationalisering van het begrip arbeidsinhoud, in het kader van verschillende arbeidswetenschappelijke benaderingen, is een blijvend punt van diskussie. We zullen daarop in dit rapport niet ingaan en verwijzen naar besprekingen daarvan door de Projektgroep

'Techniek, organisatie, arbeidsmarkt' (Christis e.a., 1980) en door Fruytier en Ter Huurne (1983). Wij gebruiken hier een globale indeling van hoofdaspekten, die door alle auteurs - al is het soms in andere woorden - worden onderscheiden: vereiste kwalifikaties, de mate van autonomie en de samenwerking met anderen (koöperatie).
Wanneer deze aspekten van de arbeidsinhoud niet in overeenstemming zijn met de kapaciteiten, behoeften en verwachtingen van de beeldschermwerkers kan dat leiden tot ontevredenheid. De emotionele spanning, die hiermee gepaard gaat kan op den duur ook gevolgen hebben voor de gezondheid.

Autonomie, kwalifikatie en koöperatie

Onder autonomie wordt verstaan de handelingsspeelruimte ten aanzien van het bepalen van werkwijze, werkvolgorde en werktempo. De autonomie kan klein zijn, zoals bij routinematige of kortcyclische arbeid, of groot zoals bij kreatief en professioneel werk.
Met vereiste kwalifikaties wordt bedoeld het niveau van opleiding (kennis), kapaciteiten en ervaring (vaardigheden) dat nodig is om een taak goed te kunnen uitvoeren. Wanneer dat niveau daalt als gevolg van technologische en arbeidsorganisatorische ontwikkelingen is er sprake van funktie-uitholling of degradatie. Een stijging van het vereiste niveau wordt aangegeven met de term funktieverrijking of regradatie. Aangeboden kwalifikaties zijn de kapaciteiten en vaardigheden waarover werknemers beschikken. Er kunnen diskrepanties ontstaan tussen enerzijds de mate van autonomie in het werk en de vereiste kwalifikaties en anderzijds de aangeboden kwalifikaties. De Wereldgezondheidsorganisatie (Crespy en Rey, 1983) wijst erop dat dergelijke diskrepanties bij beeldschermwerk nadelige gevolgen kunnen hebben voor de geestelijke gezondheid.
De noodzaak om met anderen samen te werken kan verminderen bij de invoering van beeldschermen als er tegelijkertijd sprake is van arbeidsdeling en elektronische kommunikatie. De samenwerking met anderen wordt abstrakt omdat die verloopt via de computer. In dit verband wordt wel gesproken van grotere 'zelfstandigheid'. Dat is echter een ongelukkig begrip omdat het associaties wekt met autonomie en bij grotere 'zelfstandigheid' de autonomie juist kleiner kan zijn geworden. Voor het funktioneel en informeel kontakt met anderen is niet alleen de arbeidsinhoud van belang, maar ook de mogelijkheid om aktiviteiten op verschillende plaatsen uit te voeren. Het ontbreken van kontaktmogelijkheden kan leiden tot sociaal isolement (Maas e.a., 1982) en kan een gevaar zijn voor de geestelijke

gezondheid (Crespy en Rey, 1983). De hiermee samenhangende plaatsgebondenheid heeft eveneens gevolgen voor de lichamelijke gezondheid.
De gezondheid is in het geding omdat de lange perioden van statische spierbelasting niet (meer) worden afgewisseld met dynamische belasting. Dufheid en lusteloosheid kunnen eerder optreden. Bovendien is het even weglopen voor een andere aktiviteit een soort pauze. Wanneer deze onderbrekingen van de koncentratie op het werk vervallen, kunnen verschijnselen van vermoeidheid zich eerder voordoen.
De plaatsgebondenheid van beeldschermwerk lijkt een nevenprodukt van nieuwe technologieën en vormen van arbeidsorganisatie. Men zou deze echter ook kunnen zien als de vervolmaking van een aspekt van kantoorrationalisatie, namelijk het minimaliseren van 'onnodige' pauzes vanuit een oogpunt van opvoering van de produktiviteit. Braverman beschrijft hoe wetenschappers en management al in de jaren tien hier druk mee bezig waren. De lay-out van het kantoor werd veranderd. Pneumatische buizen voor kommunikatie tussen afdelingen en lopende banden werden ingevoerd. Kranen, waaruit mensen water konden drinken werden dichterbij geplaatst. Alle benodigdheden voor het werk kwamen onder handbereik en men berekende de besparing in meters, die kantoorwerkers gemiddeld op een dag liepen. Braverman stelt dat de rationaliseerders onvoldoende het belang inzagen van geregelde beweging en onderbrekingen voor een goede taakuitoefening (Braverman, 1974). Gegeven de plaatsgebondenheid van een aantal beeldschermtaken is deze problematiek nog niet verouderd.

Het welzijn van werknemers wordt ook bepaald door de maatschappelijke effekten van het soort werk dat men doet. Autonomie en vereiste kwalifikatie zijn samen met de beloning graadmeters voor de maatschappelijke status. De mate waarin men z'n kwalifikaties in het werk kan verbeteren is van invloed op de positie op de arbeidsmarkt. Een verandering van typen taken door invoering van beeldschermen kan dan ook tot verschuivingen leiden in de segmentering van de arbeidsmarkt en de maatschappelijke gelaagdheid. Immers, zo stelt ondermeer De Sitter (1981), 'Een latente output van produktietechniek en arbeidsorganisatie is dat daardoor een maatschappelijke gelaagdheid van groepen met een eigen sociaal-ekonomische achtergrond in stand blijft, die de kenmerken van de organisatie van de arbeid binnen de fabrieken en kantoren onmiskenbaar weerspiegelt'. Omgekeerd, zo zegt de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, liggen de primaire oorzaken van de ongelijke verdeling

van arbeidskenmerken in de historische machts- en produktieverhoudingen (WRR, 1977).
Meerdere auteurs wijzen erop, dat ook de uitkomsten van automatische tekst- en gegevensverwerking en procesbeheersing tegen deze achtergrond moeten worden begrepen (Braverman, 1974; Volpert e.a., 1979; Cristis e.a., 1980).
Een ander maatschappelijk effekt van taak- en funktieontwikkeling is de socialisatiewerking. De in het werk gebruikte kwalifikaties zijn van invloed op de ontwikkeling van de persoonlijkheid en de tussenmenselijke verhoudingen (Groskurth, 1979). De Wereldgezondheidsorganisatie wijst er bijvoorbeeld op, dat monotoon beeldschermwerk tot onbewust stereotyp gedrag leidt zowel op het werk als in de overige levenssferen (Crespy en Rey, 1983).
Kalsbeek zegt dat repeterend werk alleen kan worden uitgevoerd onder het regiem 'stop thinking' en geeft voorbeelden van mensen die die toestand ook in de vrije tijd voortzetten, hetgeen tot schijndomheid leidt (Kalsbeek, 1983). Ook hooggeschoold werk kan effekten hebben op het gedrag in de vrije tijd. Programmeurs bijvoorbeeld kunnen zo gefascineerd zijn door hun werk dat ze weinig pauzes nemen, lang doorwerken en thuis niet kunnen ophouden met over hun werk te denken. Tegelijkertijd ervaart men weinig erkenning door anderen van dat werk. Fascinatie en ontevredenheid gaan samen en leiden tot spanningen in de privésfeer (Projektgruppe Automation und Qualifikation, 1983).

Beeldschermfunkties kunnen sterk verschillen wat betreft kwalifikatievereisten, autonomie, tijd aan het scherm enz. Dat hangt samen met keuzes ten aanzien van de apparatuur (par. 2.2.), programmatuur (par. 3.6.), arbeidsorganisatie en automatiseringsproces (par. 3.7.2.).

3.7.2. Organisatorische aspekten

In relatie tot de techniekkeuze zijn er een aantal arbeidsopgaven, die in de organisatie vervuld moeten worden. Deze arbeidsopgaven worden verdeeld over afdelingen en hiërarchische niveaus en opgesplitst in deeltaken (arbeidsorganisatie). Wat voor werk de mensen te doen krijgen hangt vervolgens af van een eventuele samenvoeging van (deel)taken tot funkties.

Taken en arbeidsorganisatie

Het kan voor de inhoud van de arbeid veel uitmaken hoe het werk op de afdeling en in de onderneming is georganiseerd. Weltz e.a. onderscheiden op grond van hun bevindingen in een groot onderzoek naar tekstverwerking elf organisatiemodellen. Elk van de funkties typiste, sekretaresse en administratief medewerker verschilt min of meer per aangetroffen organisatiemodel. Het meest bekend is het verschil in taken tussen een typiste op een centrale afdeling voor tekstverwerking en een typiste, die betrokken is bij het werk op een kleine afdeling (Weltz e.a., 1979). Soortgelijke organisatiemodellen laten zich ook opstellen op het kontinuüm centralisatie-decentralisatie met betrekking tot informatiestromen en besluitvorming. Zo wordt in een publikatie van de Nederlandse Middenstandsbank (NMB) gezegd dat het beleid van banken er overwegend op gericht is om informatie en beslissingen te decentraliseren en beheersing enz te centraliseren teneinde de vele afdelingen van de bank bijeen te houden (de zogenaamde decentralisatieparadox) (NMB, 1978). Met gedecentraliseerd beslissen worden waarschijnlijk bedoeld de verantwoordelijkheden met betrekking tot de uitvoering van het beleid. De besluitvorming ten aanzien van het algemene beleid wordt juist gecentraliseerd. Van Asch en Tijdens (1984) konkluderen op basis van hun onderzoek naar de ontwikkeling van informatienetwerken bij de grote banken (AMRO, ABN, RABO, NMB) dat in alle gevallen de techniek wordt gebruikt voor een decentralisatie van de gegevensinvoer en een gelijktijdige centralisatie van de verwerking van transaktiegegevens.

De praktische invulling van deze paradox is van invloed op taken en funkties. Deze invulling hangt ook samen met de juridische struktuur van de onderneming. Decentralisatie lijkt in het geval van de koöperatieve RABO-bankstruktuur verder te gaan dan in het geval van de holding-struktuur met werkmaatschappijen bij de andere grote banken. Verschillen in arbeidsorganisatie hangen ook samen met de bedrijfstak. Het verwerken van uitgifte-opdrachten in een apotheek is ander werk dan op een expeditie-afdeling van een industriëel bedrijf. Nieuwe organisatiemodellen worden mogelijk gemaakt door de keuze van bepaalde vormen van automatisering. Als informatie en beslissingen op kantoren gedecentraliseerd kunnen worden en in de procesindustrie het proces inklusief de korrekties automatisch verloopt hoeft het topmanagement nog slechts in te grijpen als uit de gegevens die het centrale niveau bereiken blijkt

dat de uitkomsten niet in overeenstemming zijn met de planning (management by exception).

Taken en funkties

Vervolgens is het van belang om een onderscheid te maken tussen taken en funkties. Een funktie kan bestaan uit meerdere en verschillende taken. Bekende funkties die maar uit één taak bestaan zijn beeldschermtypiste (tekstinvoer) en invoertypiste (gegevensinvoer). Voorbeelden van gemengde funkties zijn sekretaresse, redaktiewerk en baliewerk. Ook hier is het weer afhankelijk van gemaakte arbeidsorganisatorische keuzes of de arbeidsopgaven met beeldschermen gespreid zijn over meerdere typen funkties of dat ze gekoncentreerd zijn in enkele funktietypen. Door de invoering van nieuwe technologie en organisatieverandering kunnen bestaande funkties sterk veranderen. Enerzijds is er een tendens naar overlap van taken. Dat is bijvoorbeeld het geval bij journalisten en grafici. Een ander voorbeeld geven Weltz e.a. (1979) voor de kantoorsektor. De taken die tot voor kort behoorden bij de funktie typiste, sekretaresse en administratieve medewerkers blijken zodanig te veranderen ten opzichte van elkaar, dat nieuwe benamingen nodig zouden zijn. De belangrijkste tendens is dat de nieuwe taken op elkaar zijn gaan lijken. Anderzijds worden nieuwe vormen van arbeidsdeling in de praktijk gebracht. Het fotozetten blijkt een verzamelnaam voor de funkties bediener centrale verwerkingseenheid (computer), bediener van beeldscherm voor opmaak, bediener korrektiebeeldscherm, bediener optische leesmachine en bediener fotozetmachine (Schwarz e.a., 1982). Gegevensinvoer is vaak gesplitst in invoer en kontrole op de invoer. In een bezinning op de toekomst van de sekretaressefunktie bij Philips (1978) realiseren de auteurs zich het bestaan van beide tendenzen. Gezien de toenemende overlap van taken kan men zich een algemene funktie onder de titel afdelingsassistent(e) voorstellen. Maar de opstellers van het rapport realiseren zich dat het waarschijnlijker is dat de tendens van arbeidsdeling wordt voortgezet. De ruim twintig door hen onderscheiden sekretariële taken zouden in 1990 verdeeld kunnen zijn (met overlap) over de funkties: wordprocessoroperateur(trice), kommunikatie-specialist(e), storage & retrieval specialist(e), algemeen sekretaris(esse), groepssekretaris(-esse), tekstspecialist(e), office manager, administratief assistent(e), administratief specialist(e) en primaire kantoorwerker.

Taken en automatiseringsbeleid

Beeldschermwerk - en mogelijke problemen en klachten die daarmee samenhangen - kan slechts begrepen worden als het wordt geanalyseerd als een aspekt van automatisering. Het gaat dan om de meest recente fase van automatisering, die gekenmerkt wordt door de toepassing van mikro-elektronika. Op grond van het beschikbare onderzoek (zie ook de volgende hoofdstukken) kan gesteld worden dat mikro-elektronika en beeldschermen niet vanzelf of noodzakelijkerwijs tot positieve of negatieve gevolgen voor het werk hoeven te leiden. Zowel funktieverrijking als funktieuitholling komen voor. Bij gelijke produktietechniek is soms sprake van centralisatie en soms van decentralisatie van de arbeidsorganisatie. De uitkomsten worden bepaalde door keuzes die het management maakt ten aanzien van apparatuur, programmatuur, funktiesamenstelling en arbeidsorganisatie. Deze keuzes kunnen uiteraard slechts binnen bepaalde randvoorwaarden worden gemaakt. Men moet kiezen uit de apparatuur, die op de markt is en opereren binnen bestaande markt- en machtsverhoudingen. Uit verschillende onderzoeken (Çakir, 1981; Gottschall 1981, 1982) komt een min of meer gelijk beeld naar voren van de motieven van ondernemingsleidingen om tot automatisering over te gaan. Konkurrentieverhoudingen zijn de belangrijkste bepalende faktor. Op de eerste plaats staan kostenbesparingen. Dan volgen een betere beheersing van het produktieproces en de informatiestromen en het meer tegemoet komen aan wensen van klanten. In een aantal bedrijven noemt men decentralisatie van de verantwoordelijkheid als motief en soms spelen humanisering van de arbeid en het volgen van de technologische ontwikkeling een rol. Pleidooien voor samenwerking per bedrijfstak (sektoroverleg) of in Europees verband (Van Houten, 1983) worden zelden omgezet in een praktische bundeling van researchkapaciteiten of afspraken over automatisering.
Automatisering betekent meestal in de eerste plaats het aanschaffen van apparatuur. Door de nadruk op rationalisatiemogelijkheden wordt nieuwe apparatuur uitgekozen op grond van een vergelijking van kosten en efficiëntie. Vaak blijken dan echter de automatiseringsdoelen niet of slechts gedeeltelijk te verwezenlijken omdat het technische systeem onvoldoende aansluit bij de werkorganisatie en de kwalifikaties van de mensen, die er mee moeten werken. Pas de laatste jaren begint er meer aandacht te komen voor organisatie-analyse en organisatieverandering in kombinatie met automatisering. Soms wordt automatisering te gemakkelijk gezien als het enige middel voor een betere procesbeheersing. In een

evaluatie van automatiseringsprojekten bij de Nederlandse Spoorwegen (NS) komt naar voren dat men soms niet is nagegaan of door een andere organisatie van het werk een verbetering van de procesbeheersing mogelijk was. Het invullen van arbeidsorganisatie en funkties vindt nogal eens plaats nadat de apparatuur en de programmatuur al besteld zijn. Onder meer bij de PTT bestaan dat soort problemen. Een konklusie van een konferentie van personeelsfunktionarissen was, dat een eerste beslissing, eenzijdig genomen vanuit de techniek of vanuit de commercie, in zijn nadere uitwerking een opeenstapeling van (niet-bedoelde) effekten blijkt te hebben. Gepleit wordt voor een vroege en planmatige inbreng van de sociale faktor, zodat bijvoorbeeld de mogelijkheden kunnen worden benut om de kwaliteit van de arbeid te verbeteren (PTT Hoofddirektie Personeelszaken, 1983).
Nog een ander voorbeeld is, dat in de procesindustrie beeldschermen in meet- en regelkamers worden toegepast zonder dat de sterke en zwakke punten van de oude situatie zijn geanalyseerd. Het gevolg is dat met name de programmatuur in de nieuwe situatie niet voldoet en bijstellingen derhalve steeds achteraf moeten plaatsvinden (Kragt, Piso, 1982).
Meestal worden bij het organiseren van de arbeid heersende opvattingen over arbeidsdeling in de praktijk gebracht. Vooral voor de kategorieën tekst- en gegevensbewerking betekent dat funktie-uitholling. Deze uitkomst is echter niet toevallig of inherent aan het beeldschermgebruik. Veelvuldig is gewezen op 'verkeerde' veronderstellingen in het organisatiedenken van het management, zoals dat arbeidsdeling tot grotere efficiëntie en effektiviteit zou leiden. De positieve produktiviteitsresultaten bij taakverrijking en groepswerk hebben geleerd dat deze veronderstelling niet altijd juist is. Produktiviteitsverbetering vereist beheersing van het arbeidsproces. Beheersing van het arbeidsproces impliceert in het traditionele organisatiedenken beheersing van het arbeidsgedrag van werknemers door regels, voorschriften, gedwongen arbeidstempo. Deze beheersing vindt onder meer plaats door bureaukratisering en scheiding van ontwerp-, uitvoerende en kontroletaken. De invloed van werknemers op hun eigen gebied wordt hierdoor geminimaliseerd en hun vervangbaarheid wordt vergroot (Mok, 1980). In deze situatie komt tot uitdrukking ,dat de organisatie van het produktieproces mede als effekt heeft dat de ongelijke machtsverhouding tussen ondernemingsleiding enerzijds en werknemers anderzijds in stand blijft. Dat een vergaande arbeidsdeling niet altijd de meest efficiënte en effektieve is wordt daar-

om op de koop toe genomen. Er is sprake van een zekere tegenstrijdigheid. Gordon spreekt in dat verband van het gelijktijdig streven van het management naar opvoering van de produktiviteit en de planbaarheid (kwantitatieve efficiëntie) en naar beheersing van het gedrag van werknemers (kwalitatieve efficiëntie) (Gordon, 1976).
De uitkomst van automatiseringsprocessen is gezien het bovenstaande het resultaat van het handelen van een aantal 'partijen' vanuit eigen doelstellingen en binnen strukturele ekonomische en politieke randvoorwaarden. Deze 'partijen' kunnen zijn: onderzoeksinstellingen/ontwerpers, fabrikanten van apparatuur en programmatuur, verschillende groepen of afdelingen van het management in gebruikersondernemingen, 'grote' en 'kleine' ondernemers en onderscheiden groepen werknemers. Er is nog nauwelijks onderzoek gedaan naar hoe de interaktie tussen deze 'partijen' verloopt en hoe doelstellingen, handelen en strukturele voorwaarden samenhangen. Er is wel behoefte aan meer inzicht daarin teneinde vat te krijgen op automatiseringsprocessen. Het is zinvol om bij toekomstig onderzoek naar automatisering wat de proceskant betreft drie aspekten te onderscheiden:

1. het ontwerpproces
2. het besluitvormingsproces
3. het invoerings- of implementatieproces.

3.7.3. Arbeidsbelasting

De fysieke belasting bij beeldschermwerk hangt vooral samen met de inrichting van de werkplek (par. 3.3. t/m 3.5.). De psychische of mentale belasting bij tekst- en gegevensverwerking hangt zowel samen met de hoeveelheid te verwerken informatie in een bepaalde tijd als ook met de komplexiteit van de informatie en van de mens-machine dialoog (par. 3.6.). Een in verhouding tot de aangeboden kwalifikaties en de kapaciteit van het biologisch organisme te grote psychische belasting kan tot spanning leiden.
Om onduidelijkheden bij het gebruik van het begrip 'stress' in deze kontekst te vermijden zal de term 'druk' worden gebruikt als synoniem voor stress om situaties te beschrijven, die voor het individu extern zijn (stressors). 'Spanning' zal worden gebruikt als synoniem voor stress om het effekt aan te geven dat druk op iemand heeft (Murrell, 1978;

Fletcher en Payne, 1980). Over het algemeen beschouwt men in de literatuur spanning als het gevolg van een situatie waarin iemand niet (helemaal) kan voldoen aan de hem gestelde eisen (Cox e.a., 1979). Deze opvatting dient aangevuld te worden omdat ook het moeten voldoen aan te lage eisen (monotoon werk, onderbelasting) tot spanning kan leiden. Hoe hoog de spanning oploopt is afhankelijk van de mate waarin mensen zich kunnen of weten aan te passen aan de druk (Selye, 1950). Fineman (1979) bijvoorbeeld onderscheidt drie reaktiewijzen: werkloos toezien, vermijden of konfrontatie. Het niet kunnen weerstaan van de druk kan leiden tot een serie gevolgen die variëren van ontevredenheid op korte termijn tot gezondheidseffekten op langere termijn (Murrell, 1978).

Hoeveelheid en soort informatie

Met de invoering van beeldschermen is de hoeveelheid informatie die mensen tijdens de werkdag verwerken sterk toegenomen. Het oproepen van informatie kost immers weinig tijd in vergelijking met het vroegere zoekwerk en bovendien wordt de informatie op het scherm gekomprimeerd gepresenteerd. De vraag is of de mentale belasting daardoor toeneemt en onder welke voorwaarden dat leidt tot spanning en (te) grote vermoeidheid. Faktoren van mentale belasting bij beeldschermgebruik kunnen verschillen per type taak. Eenvoudige gegevens- en tekstinvoer vraagt relatief weinig koncentratie. De hoeveelheid informatie kan echter tot een te hoge belasting leiden bij een hoog of gedwongen tempo en te weinig pauze. Kontrole- en korrektiewerk vraagt een hoge koncentratie en wordt bovendien vaak lang achtereen gedaan. Ook gegevens- en tekstbewerking vragen een hoge koncentratie. Deze hoeft niet te zeer belastend te zijn omdat men doorgaans kan afwisselen met niet-beeldschermtaken. Tenslotte is bij ontwikkelingstaken sprake van hoge koncentratie. Het lijkt er echter op, dat het effekt daarvan in termen van mentale belasting minder groot is naarmate de betrokken werknemers meer handelingsruimte ten aanzien van werktempo en werkwijze hebben.

Een andere vraag is of de mate van abstraktie of de onbegrijpelijkheid van de informatie voor de beeldschermwerker een belastende faktor is. Vooral bij invoerwerk weet men vaak niet waarop de informatie betrekking heeft. En is er vervolgens nog een verschil in belasting tussen het invoeren van onbegrijpelijke cijfers en onbegrijpelijke tekst?

Recentelijk is door Zingrone en McLuhan een geheel andere hypothese geformuleerd over de relatie beeldschermwerk en stress. Volgens hen kan

ernstige spanning ontstaan door een 'konflikt' tussen de linker en de rechter helft van de hersens. Gewoonlijk is één kant van de hersens dominerend. In de Westerse samenleving is dat de linkerkant, die de analytische, woordelijke funkties beheert. De rechterkant kontroleert de visuele of beeldfunkties. Beeldschermen stimuleren nu de rechterkant, die in 'konflikt' zou komen met de op de tektst reagerende linkerkant, waardoor verwarring, desoriëntatie en een gevoel van onwezenlijkheid zouden ontstaan. Over deze op het eerste gezicht niet erg aannemelijke hypothese zijn tot op heden slechts Canadese krantenberichten (interviews met Zingrone en McLuhan) bekend en zijn nog geen wetenschappelijke publikaties ontvangen.

Meetproblemen

Stressors zijn moeilijk te isoleren en te meten. Een algemene maat om de werklast of de uitwendige belasting te meten is er niet. Pogingen om ten behoeve daarvan de hoeveelheid informatie in bits uit te drukken zijn mislukt omdat het menselijk brein niet als een computer werkt. (zie voor een literatuuroverzicht in relatie tot beeldschermgebruik: Lenior, 1977) Een vergelijking van de werklast is wel mogelijk tussen funkties die tot eenzelfde produkt leiden. De prestatie of produktiviteit is dan de vergelijkingsmaat. Ook subjektieve opvattingen kunnen een indikatie zijn voor de werklast. Het gaat om een kombinatie van hoeveelheid informatie en de komplexiteit of moeilijkheidsgraad van die informatie.
Ook bij het meten van de effekten van de werkdruk bestaan problemen. Omdat stressors moeilijk zijn te isoleren zeggen fysiologische meetresultaten nog weinig over een verband met bepaalde stressors, zowel in als buiten het werk. Ook buiten het werk kan druk ontstaan (wonen, sociale relaties enz.). Sommige auteurs wijzen op een toename van stress als gevolg van de ekonomische recessie, tot uitdrukking komend in een toenemend aantal geesteszieken, hartpatiënten, alkoholisten en gevallen van (poging tot) zelfdoding (Zie voor een overzicht van deze literatuur: Gordon Lawrence e.a., 1982).
Met (psycho)fysiologische meetinstrumenten (EEG-aktiviteit, ademhaling, hartslag e.d.) kunnen echter wel binnen eenzelfde taaktype verschillende effekten worden vastgesteld in verhouding tot verschillen in werklast. Ook hier kunnen subjektieve ervaringen een indikatie voor spanning en vermoeidheid zijn. Een extra komplikatie is dat een gemeten toename van de fysiologische aktiviteit nog niet hoeft te betekenen, dat de gesigna-

leerde spanning schadelijk is of kan worden voor de persoon in kwestie. Schadelijke gevolgen hoeven er bijvoorbeeld niet te zijn als men een nieuw en akseptabel evenwicht tussen druk enerzijds en behoeften en kapaciteiten anderzijds weet te realiseren.
Maar ook een 'subjektieve' benadering (naar opvattingen en houdingen) is niet zonder problemen.
Stress gaat, in alle definities, over wat mensen ervaren en vinden van de spanningen, waardoor zij denken te worden omringd in hun maatschappelijke omgeving, maar paradoxaal genoeg, gaat stress ook over wat mensen ontkennen dat hen overkomt (Gordon Lawrence e.a., 1982).
Onderzoek naar stress heeft zowel een 'objektieve' kant (observaties en fysiologische effekten) als een 'subjektieve' (opvattingen, beleving). Opvattingen kunnen slechts begrepen worden als aspekt van het bewustzijn, waarin kennis, waarderende stellingname en waargenomen handelingsperspektieven één geheel vormen. Voor een goed begrip van het bewustzijn is het nodig dit te interpreteren als staande in wisselwerking met de arbeids- en maatschappelijke positie van de onderzochten.
Bijvoorbeeld kan het voorkomen dat mensen grote of steeds terugkerende spanning in het werk proberen te aksepteren als een normale situatie, omdat ze gezien hun positie op de interne (bedrijfs-) en externe arbeidsmarkt toch geen uitzicht op beter werk hebben.
Tenslotte speelt bij de ervaring van spanning en de manier waarop men daarmee omgaat de persoonlijkheid een rol. Het zogenaamde persoonlijkheids-type A bijvoorbeeld (kompetitieve instelling, gelijktijdige betrokkenheid bij meerdere aktiviteiten met een 'deadline', sterke behoefte om zaken onder kontrole te houden) produceert meer adrenaline dan andere persoonlijkheidstypen, wat geïnterpreteerd kan worden als een effekt van spanning. Mannen reageren bijvoorbeeld anders op stressors dan vrouwen. Frankenhäuser (1978) acht het waarschijnlijk dat het persoonlijkheidstype-A meer bij mannen voorkomt en dat dit samenhangt met kultureel bepaalde verschillen in rolpatronen.

3.7.4. Konklusies potentiële stressors bij beeldschermwerk

Bij beeldschermwerk kan spanning als gevolg van overbelasting ontstaan door een hoog of gedwongen arbeidstempo, te weinig 'natuurlijke' of formele pauzes, te hoge produktienormen, het verwerken van te veel informatie en een langdurig hoge koncentratie (invoer en bewerking). De informatie kan bovendien te komplex zijn of te onbegrijpelijk. Verder kan

spanning ontstaan als gevolg van overbelasting door werk waarvoor kwalifikaties vereist zijn die men niet heeft (bewerking en ontwikkeling) en door individuele prestatiekontrole (invoerwerk).
Spanning als gevolg van onderbelasting kan voorkomen bij bijvoorbeeld bewakings- en kontrolewerk als men gedurende langere perioden niet in aktie hoeft te komen. Behalve door aanpassing aan de eisen, die het werk met zich meebrengt, kan spanning ook ontstaan wanneer het werk niet voldoet aan de verwachtingen. Voorbeelden daarvan zijn het bestaan van lagere kwalifikatievereisten dan het niveau van de aangeboden kwalifikaties, te weinig kontakt door plaatsgebondenheid en te geringe zeggenschap over het eigen werk en over de automatisering daarvan (invoer/-uitvoer en bewerking).

3.8. Arbeidsvoorwaarden

In deze paragraaf wordt besproken hoe werk- en rusttijden, prestatiekontrole en beloning van invloed kunnen zijn op gezondheid en welbevinden van beeldschermwerkers.

3.8.1. Werk- en rusttijden

Gegeven de grote hoeveelheid te verwerken informatie, de statische werkhouding, de gevraagde koncentratie, het verminderen van aantal en duur van 'natuurlijke' pauzes en het soms langdurig kijken naar het scherm, stelt zich de vraag of werk- en rusttijden bij beeldschermwerk moeten worden aangepast. Bij handhaving van de pauzes en werktijden zoals die voor vergelijkbaar niet-beeldschermwerk gelden zouden mogelijke effekten als hoofdpijn, spierpijn en oogvermoeidheid kunnen worden versterkt (Central ROHU, 1980; Dainoff, 1983,b). Uiteraard is er verschil naar taaktypen. Oogvermoeidheid bijvoorbeeld is vooral te verwachten bij intensief schermwerk zoals kontrolerende en korrigerende invoertaken, verkeersleiders, telefoondienstinformatrices, en sommige ontwikkelingstaken (ontwerpen, programmeren).
Een ander probleem van werk- en rusttijden bij de invoering van beeldschermen kan zijn een toename van het werken in ploegen. Automatisering vergroot het aandeel van de vaste kosten van de onderneming in de totale

kosten. Een benutting van de apparatuur gedurende een groter deel van de dag kan zich voordoen als ekonomische noodzaak. Een afweging tegen de nadelen voor de gezondheid bij ploegendienst is evenwel nodig.

3.8.2. Prestatiekontrole

Çakir (1981) en de Wereldgezondheidsorganisatie (Crespy en Rey, 1983) wijzen erop, dat, hoewel het aantal kontroles gering kan zijn, de theoretische mogelijkheid van prestatiekontrole al stress veroorzaakt. Vrijwel alle onderzoekers, die zich bezighouden met beeldschermen signaleren de mogelijkheid, die de nieuwe technologie biedt om de prestaties en de werkwijze van werknemers te meten en te kontroleren. Op zich is dat niet nieuw. Al in de jaren tien waren er schrijfmachines in gebruik waarbij dat kon (Braverman, 1974). Er is veeleer sprake van een herleving van deze kontrolegedachte en een verfijning van de middelen.
Prestatiekontrole is het best mogelijk bij invoerwerk (aantal aanslagen, aantal regels gekorrigeerd), maar kan ook worden toegepast bij bewerking van gegevens (aantal behandelde polissen, aantal verwerkte zoekopdrachten) en bewerking van tekst (aantal bewerkte pagina's).
Voorbeelden uit de BRD laten zien dat persoonlijke prestatiegegevens soms worden opgenomen in personeelsinformatiesystemen naast gegevens over opleiding, loopbaan, werkhouding, ziekteverzuim enz. (Kursbuch december 1981; Kilian, 1982).
Een andere vorm van kontrole die mogelijk is geworden door de toepassing van beeldschermen is het gebruik van videokamera's in de werkruimte. Problematisch is niet dat mensen regelmatig op hun prestaties beoordeeld worden door bijvoorbeeld de eigen chef, maar wel dat door de genoemde nieuwe kontrolemogelijkheden het werk transparant, doorzichtig is geworden. Niet alleen het arbeidsresultaat, maar ook de werkwijze kan (op elk moment) gekontroleerd worden. Wanneer kontroles plaatsvinden hoeft aan de werknemer niet bekend te zijn en de kontrolerende instantie of persoon kan voor de werknemer anoniem blijven. In de Bondsrepubliek Duitsland (BRD) spreekt men van 'de glazen mens'.

3.8.3. Beloning

De gevolgen van beeldschermwerk voor de beloning kunnnen verschillend zijn. Funktieverrijking in de kategorie ontwikkeling kan na klassifikatie van de funktie tot een hogere beloning leiden. Funktie-uitholling in de kategorieën bewerking van tekst en gegevens kan tot een lagere inschaling leiden (Winkler, 1979). De zittende werknemers zullen dat niet in hun portemonnee merken omdat de bescherming van hun beloningsniveau in de CAO geregeld is. Hun opvolgers komen waarschijnlijk wel in een lagere funktiegroep terecht.
Tenslotte vergemakkelijkt de meetbaarheid van individuele prestaties een herinvoering van systemen van prestatiebeloning, waarvoor werkgeversorganisaties de laatste jaren weer pleiten. Çakir (1980) en Crespy en Rey (1983) wijzen op het gevaar van stress als gevolg van tariefwerk met beeldschermen.

3.8.4. Deeltijd en thuiswerk

Deeltijdbanen voorzien in een behoefte. Wanneer echter intensief beeldschermwerk in deeltijd wordt uitgevoerd zonder aangepaste pauzes of zonder afwisseling met niet-beeldschermtaken, omdat het toch maar een gedeelte van de dag wordt gedaan, bestaat de mogelijkheid van een te grote arbeidsbelasting in een te korte tijd. Daarbij kan ook nog een ander aspekt van de arbeidsvoorwaarden, namelijk de beloning, problematisch worden als deeltijdwerknemers voor een deeltijdloon relatief meer werk verzetten dan voltijdwerknemers voor een volledig loon.
Door het goedkoper worden van beeldschermen, door arbeidsdeling en door elektronische kommunikatie is het mogelijk geworden om het typen van tekst en het invoeren en korrigeren van gegevens thuis te doen (Overdiep, Visser, 1984). Bij thuiswerk kunnen echter de arbeidsvoorwaarden slecht zijn (onregelmatig werk, stuk- of tariefloon) en kan over het algemeen niet voldaan worden aan normen betreffende de inrichting van de werkplek.

3.8.5. Konklusies arbeidsvoorwaarden

Gevolgen voor de gezondheid en het welbevinden van beeldschermwerkers zijn in principe mogelijk door niet aangepaste werk- en rusttijden, bij eenzijdige beeldschermtaken, die gedurende een groot deel van de dag worden uitgevoerd. Waar sprake is van elektronische prestatiekontrole, funktiegroepverlaging en prestatieloon kan eerder spanning ontstaan dan waar dit niet het geval is. De genoemde gevolgen kunnen sterker zijn bij deeltijdwerk en thuiswerk.

4. GEZONDHEIDSPROBLEMEN EN KLACHTEN

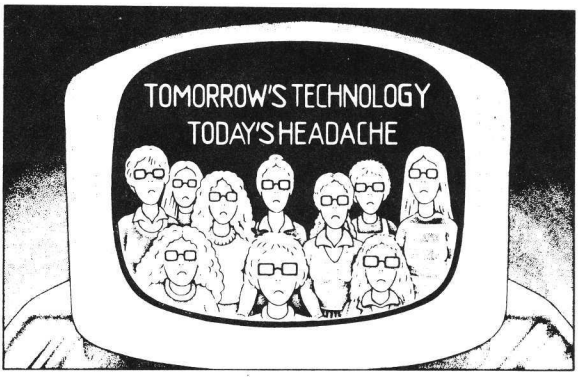
4.1 Probleemstelling

In dit hoofdstuk komen ter sprake de problemen bij het werken met beeldschermen zoals die door de werkers zelf worden ervaren. Een van eerste artikelen die de aandacht vestigden op gezondheidsproblemen in verband met het werken met beeldschermen is dat van Östberg (1975) met de nogal alarmerende titel: 'CRTs (=beeldschermen) pose health problems for operators'. Nadien zijn er vele artikelen over dit onderwerp verschenen. Slechts een beperkt aantal hiervan zijn direkte rapportages van veldstudies waarin klachten en symptomen in verband met beeldschermwerk zijn geïnventariseerd; een groter aantal publikaties is verschenen in de populaire pers en vooral deze laatste groep artikelen heeft er toe bijgedragen dat in algemene kring er een zekere mate van ongerustheid is ontstaan over de mogelijke nadelige gevolgen van beeldschermwerk.
In het hierna volgende beperken wij ons meestal tot de direkte rapporten en publikaties over genoemde veldstudies. De vragen die wij ons hierbij stellen kunnen als volgt worden samengevat:

- Wat is de aard van de gezondheidsproblemen en klachten?
- Hoe groot zijn de klachtenfrekwenties bij beeldschermwerk vergeleken bij andersoortig werk?
- Welke specifieke eigenschappen van de beeldschermtaak of beeldschermwerker kunnen in verband worden gebracht met de klachtenpatronen?

Met betrekking tot de aard van de problemen is in de volgende paragrafen het volgende globale onderscheid gemaakt: visuele problemen; geboorteafwijkingen en miskramen; huidirritaties; problemen in verband met het bewegingsapparaat en overige fysieke klachten; problemen in verband met het psychisch funktioneren; problemen met de taakinhoud, en problemen met de arbeidsvoorwaarden.
Verder is waar mogelijk onderscheid gemaakt tussen: min of meer chronische schade aan de gezondheid, gezondheidsproblemen van voorbijgaande aard (bv. vermoeidheid) en rechtstreekse klachten over de werksituatie. Een strenge koppeling van klachten en taak- of persoonseigenschappen bleek vaak op problemen te stuiten. Vaak zijn in de te behandelen studies een onvoldoende aantal faktoren afzonderlijk onderkend waardoor

"In een aantal onderzoekspopulaties hebben beeldschermwerkers tot twee keer zoveel gezondheidsklachten als niet-beeldschermwerkers".

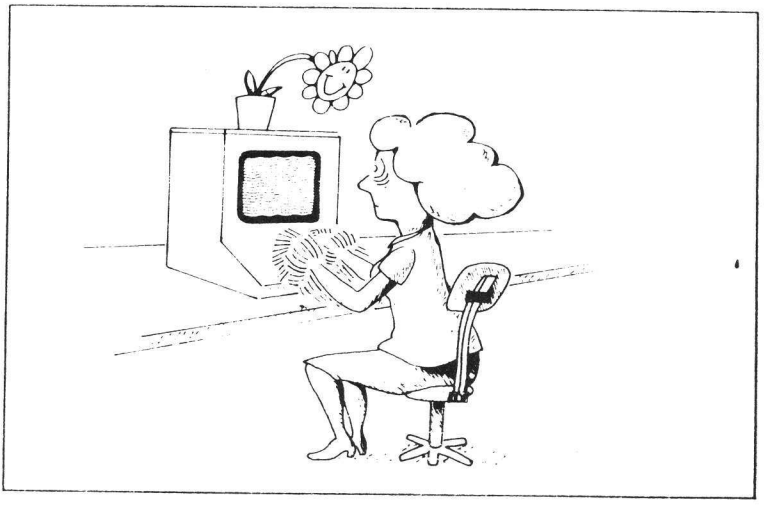


Uit: Craig, 1981



Uit: BIFU. New Technology in banking, insurance and finance. London

Uit: IG Metall. Mitteilungen für Frauen 1 (1981)



geen strenge uitsprake over de oorzaken van klachten mogelijk zijn. Als bijvoorbeeld groep A meer oogvermoeidheidsklachten heeft dan groep B en tegelijkertijd blijkt dat bij groep A meer reflekties van lichtbronnen in het beeldscherm optreden, kan er pas van een oorzakelijk verband worden gesproken als andere mogelijk relevante taak- en persoonseigenschappen voor de twee groepen niet ook nog eens systematisch verschillen tussen de twee groepen.
Uit hoofdstuk 3 bleek dat in de praktijk inderdaad een aantal min of meer 'objektieve' knelpunten zijn te konstateren met betrekking tot de ergonomie van beeldscherm-werkplekken. Ook zijn daar potentiële knelpunten met betrekking tot de arbeidsinhoud en -voorwaarden gesignaleerd. Stralingsrisico's bleken echter niet aanwezig te zijn bij beeldschermen. Hoewel op grond van deze konstatering dus één mogelijke oorzaak voor gezondheidsproblemen is uit te sluiten, zal blijken dat op grond van de huidige kennis er slechts indikaties kunnen worden gegeven voor mogelijke andere oorzaken van gezondheidsproblemen en klachten.

4.2 Visuele problemen

In deze paragraaf zal worden ingegaan op de visuele problemen. Omdat er in brede kring ongerustheid heerst over de vraag of het werken met beeldschermen slecht is voor de ogen zal eerst aandacht worden besteed aan mogelijke chronische achteruitgang van de ogen. Daarna zullen worden behandeld de klachten of symptomen van meer voorbijgaande aard, die samengevat kunnen worden onder de term oogvermoeidheid. Omdat over dit laatste begrip nogal wat onduidelijkheid heerst zal hierop in een apart gedeelte een toelichting worden gegeven. Verder zal worden ingegaan op de verschillen in frekwentie van oogvermoeidheidsklachten bij beeldschermwerk en andersoortig werk, de invloed van de tijd die per dag aan het scherm wordt doorgebracht, de invloed van visuele en niet-visuele taakeigenschappen en de invloed van persoonsgebonden eigenschappen zoals die van oog en bril.

Onder de noemer 'visuele problemen' zou men ook kunnen verstaan een vorm van epilepsie waarbij 'toevallen' worden uitgelokt door het kijken naar flikkerende lichtprikkels of streeppatronen. Volgens Mackay (1982) is de fraktie personen die hiervoor gevoelig zijn in de orde van 1:5.000 à

10.000, waarbij naar schatting de helft van deze groep hun eerste toeval kreeg in de leeftijd van 10-14 jr, tijdens TV-kijken. Beeldschermen zouden op analoge wijze het optreden van dit soort toevallen kunnen stimuleren bij hiervoor gevoelige personen. Er zijn hierover echter geen kwantitatieve gegevens. Mackay adviseert aan degenen die lijden aan een dergelijke vorm van epilepsie om hun arts advies te vragen alvorens met beeldschermen te gaan werken.

4.2.1 Chronische achteruitgang van oogeigenschappen

Staar

In de jaren '80 en '81 heeft een Amerikaanse oogarts (Zaret) verontrusting gewekt met meldingen van grauwe staat (cataract), een ondoorzichtig worden van de ooglens. Hij wijt deze staargevallen aan 'Hertzian radiation'. In § 3.2 werd echter reeds aangetoond dat geen enkel type elektromagnetische straling van beeldschermen in staat moet worden geacht om staar te veroorzaken. De werkgroep Ergoftalmologie van het Nederlands Oogheelkundig Gezelschap (1981) keek daarom gedetailleerder naar de oogheelkundige kant van Zaret's publikatie en kwam tot de konklusie dat bijna alle gerapporteerde gevallen dubieuze rapportages waren, doordat de patiënt eerder met radar gewerkt had, andere oogaandoeningen had of al vóór het werken met beeldschermen een beginnende staar had.
Tenslotte wordt in Zaret's artikelen geheel voorbijgegaan aan het feit dat staar zonder duidelijke externe oorzaak een vrij frekwent voorkomende oogaandoening is, zodat van enig oorzakelijk verband geen sprake hoeft te zijn. Slechts een zeer uitgebreid statistisch onderzoek had hierover nadere informatie kunnen geven. Zo'n onderzoek is echter nooit uitgevoerd. Wij konkluderen dat Zaret's meldingen ten enenmale onvoldoende onderbouwd zijn om serieus te worden genomen.

Ook uit een voorlopig rapport van Frank (1983) waarin 770 beeldschermwerkers met 270 niet-beeldschermwerkers (allen werkzaam bij dagbladbedrijven) worden vergeleken, komen geen duidelijke aanwijzingen voor het optreden van staar als gevolg van werken met beeldschermen. Weliswaar waren er relatief meer beeldschermwerkers dan niet-beeldschermwerkers met staar (2,1% vs. 0,7%) maar dit verschil is statistisch niet signifi-

kant en bovendien leken veel van deze gevallen reeds manifest te zijn vóórdat de betrokkenen met beeldschermen werkten.

Overige oogeigenschappen

Ook met betrekking tot andere oogeigenschappen zijn er geen duidelijke tekenen die er op wijzen dat het werken met beeldschermen deze meer dan kortdurend zouden beïnvloeden. De in de volgende paragrafen te bespreken oogvermoeidheidsklachten zijn als regel van korte duur. Läubli e.a. (1980, 1981) vermelden echter dat bij 8% van de geïnterviewden met een invoer-beeldschermtaak de klachten na een werkdag nog tot de volgende dag voortduurden, terwijl bij dialoog-beeldschermwerk en traditioneel typewerk en administratief werk dit percentage 0 - 1 is.

Er zijn slechts weinig publikaties die ingaan op de mogelijke lange-termijn effekten van beeldschermwerk op de ogen. De Groot en Kamphuis (1979) maten geen vermindering in oogeigenschappen (visus (=gezichtsscherpte), akkommodatievermogen, oogbalans, CFF (=Kritische Flikkerfusie Frekwentie)) van 65 medewerkers van de telefooninlichtingendienst over een periode van drie maanden nadat overgegaan was op het werken met beeldschermen in plaats van gidsen. Na 3 jaar werd nog eens gemeten; het aantal van de oorspronkelijke groep medewerkers was toen geslonken tot 43 (De Groot en Kamphuis, 1983). De visus gemeten op 500 cm was niet veranderd. De visus op 75 cm was iets verbeterd. De visus op 33 cm was iets verminderd, terwijl het nabijheidspunt van akkommodatie was toegenomen van ca. 16 cm tot 21 cm Deze effekten schrijven de auteurs toe aan het in de oogliteratuur algemeen bekende effekt van toenemende leeftijd, gekombineerd met het feit dat een aantal medewerkers ondertussen waren voorzien van brillen die waren aangepast aan de werkafstand van 75 cm (zie ook par. 4.2.6.). Een geringe daling van de CFF kon ook worden toegeschreven aan de toegenomen leeftijd.

Grootendorst (1982, 1983) konstateerde geen signifikante visusverandering na hertesten van beeldschermwerkers over tijdsperioden van 1½ en 3 jaar (aantal werkers resp. n = 101 en n = 37). Wel mat deze auteur een geringe visusdaling bij het hertesten van een groep sollicitanten die met beeldschermen ging werken: na 1½ jaar was er een gemiddelde visusdaling van 0,024 (n = 187) en na nog eens 1½ jaar was er een gemiddelde visusdaling van 0,034 (n = 64). Grootendorst beschrijft dit effekt ten

onrechte als een artefakt van de meetmethoden; het effekt is klein maar signifikant (Wilcoxon rangtekentoets, $p \leq 0.01$). Wel kan worden gesteld dat zonder vergelijking van groepen werkers met andersoortige taken aan deze kleine achteruitgang geen grote betekenis moet worden gehecht; gedeeltelijk kan het effekt mogelijk ook worden veroorzaakt doordat sollicitanten meer hun best doen tijdens het testen dan mensen die al in dienst zijn.

Behalve de bestudering van lange-termijn effekten van beeldschermwerk kan men ook de oogeigenschappen van beeldschermwerkers met die van niet-beeldschermwerkers vergelijken. Hieraan kleeft het bezwaar dat vaak niet bekend is of de vergelijkingsgroepen nog op andere eigenschappen dan het al of niet werken met een beeldscherm verschillen hebben (analoog aan wat in par. 4.1 is gezegd over uitspraken over oorzaken van klachten). Toch vermelden we hier enkele uitkomsten van dergelijke vergelijkingen. In tabel 4.1 zijn de resultaten van de eerder genoemde onderzoeken van Grootendorst (1980, 1981, 1983) weergegeven. Zij hebben betrekking op de eerste visusbepalingen, die voor sommige groepen in de serie van de drie opeenvolgende tests zijn uitgevoerd, met de Orthorater^{R}, op 33 cm referentie-afstand. In hoeverre de groepen van Grootendorst (1980) en Grootendorst (1981) overlappen is niet duidelijk.

Tabel 4.1 Gemiddelde visus en leeftijd van door Grootendorst onderzochte groepen personen

groep	jaartal van publicatie	aantal	leeftijd	visus
sollicitanten geen beeldschermervaring	1980	200	19	1,07
	1981	259	18½	1,08
beeldschermtypisten, 1-6 jaar ervaring	1980	200	22	1,01
	1981	139	21	0,74
administratieve medewerkers met soortgelijk werk zonder beeldscherm	1980	85	22	0,98

Uit Tabel 4.1 blijkt dat de sollicitanten een hogere visus hebben dan de overige groepen; het eerder genoemde 'meer hun best doen' kan hiervoor mede-verantwoordelijk zijn. Van de in 1980 onderzochte groep beeldschermtypisten onderscheidde de visus zich niet van de niet-beeldschermwerkers. Echter, de visus van de in 1981 onderzochte groep beeldscherm-

werkers is beduidend lager. Grootendorst (1981) noemt hiervoor geen mogelijke verklaring en hij vermeldt in zijn overzichtsartikel over beide onderzoekingen dit laatstgenoemde resultaat niet (Grootendorst, 1983).

Rey en Meyer (1980) vonden geen verschil in oogeigenschappen (o.a. visus, oogbalans) tussen een groep beeldschermwerkers en een kontrolegroep (totaal n = 312) hoewel de beeldschermwerkers duidelijk meer oogvermoeidheidsklachten hadden.

Läubli e.a. (1981) vonden tussen beeldschermwerkers (n = 162) en traditionele kantoorwerkers (n = 132) geen noemenswaardige verschillen in oogeigenschappen met uitzondering van het meer voorkomen van lage gezichtsscherpte bij traditionele typisten.

Centr. ROHU (1980) vond geen optometrische verschillen tussen beeldschermwerkers en een kontrolegroep met uitzondering van de nabij-visus die beter was bij de beeldschermwerkers. Dit laatste kan duiden op een betere brilkorrektie voor beeldschermwerkers omdat deze ook vaker recent de oogarts bleken te hebben bezocht.

Starr (1983) stelde bij een enquête onder 211 beeldschermwerkers en 148 niet-beeldschermwerkers (met overigens exakt hetzelfde soort werk: servicemeldingen en abbonnee-administratie bij de telefoondienst) de vraag of hun oogeigenschappen het laatste jaar waren verminderd. Ongeveer 60% van de respondenten in beide groepen meldde een verslechtering maar er was geen signifikant verschil in klachten tussen beide groepen.

Frank (1983) vond geen verschillen tussen beeldschermwerkers en een kontrolegroep m.b.t. aantal meldingen van glaucoom of iritis.

Konklusie

Uit de beperkte literatuur over dit onderwerp konkluderen we dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn voor blijvende schade aan de ogen als gevolg van het werken met beeldschermen. Het optreden van lange-termijn effekten van beeldschermwerk vergeleken met andere visuele taken, kan echter moeilijk geheel worden uitgesloten, waar er geen sprake is van een meer systematisch longitudinaal onderzoek.

4.2.2 Oogvermoeidheid, begripsbepaling

Oogvermoeidheid is een verzamelnaam voor een veelheid van symptomen, waarvan als belangrijkste kunnen worden genoemd: een vermoeid of branderig gevoel of pijn in de ogen; tranende, rode of knipperende ogen; wazig of dubbel zien; hoofdpijn; duizeligheid. Oogvermoeidheid is een veel voorkomende klacht, zeker niet alleen in relatie tot beeldschermen.

Volgens Duke Elder (1947) treedt oogvermoeidheid op als gevolg van het streven om beter te kunnen zien, door ineffektieve instellingen van het visuele apparaat. In het algemeen kan een slechte visuele presentatie van een gedurende langere tijd te verrichten taak het optreden van oogvermoeidheid bevorderen (bv. slechte leesbaarheid, verblinding). Ook worden persoonsgebonden faktoren genoemd als oogvermoeidheid bevorderend (bv. slechte visus of oogbalans). Bij sommige personen treedt een min of meer chronische vorm van oogvermoeidheid op die niet direkt aan het verrichten van een speciale taak is gekoppeld. Váak echter komt oogvermoeidheid op bij het verrichten van een inspannende visuele taak en verdwijnt deze enkele uren nadat de taak is beëindigd.
Weston (1962) stelt als hypothese dat een over-aktiviteit van spieren die zorgen voor akkommodatie, oogbewegingen, knijpen van de oogleden en fronsen, aanleiding geeft tot oogvermoeidheid, maar over de precieze omstandigheden en mechanismen die met oogvermoeidheid te maken hebben is weinig bekend.

Een aantal symptomen van oogvermoeidheid, bijvoorbeeld brandend of rode ogen of hoofdpijn, kan ook optreden in samenhang met niet direkt visuele taakeigenschappen. Çakir e.a. (1978) wijzen er bijvoorbeeld op dat zij bij een grootscheepse klachteninventarisatie bij beeldschermwerkers een samenhang vonden tussen het optreden van klachten over oogbelasting, algemene vermoeidheid, rugpijn en hoofdpijn. Bij de laatstgenoemde drie klachtenkategorieën kunnen algemene belasting en houding van de werker een rol spelen.

Sinds enkele tientallen jaren is er ook naar gestreefd om oogvermoeidheid te meten op andere wijze dan de 'klinische blik' of door ondervraging van de betrokkene. Voorbeelden zijn het meten van prestatievermindering op een visuele taak (werktempo, aantal fouten); psychofysische

maten (bv. kontrastdrempel, gezichtsscherpte, CFF) of maten die ontleend zijn aan de eerder genoemde oogspierfunkties (bv. oogbewegingsparameters, nabijheidspunt van akkommodatie of konvergentie, knipperfrekwentie, pupildiameter). Pluymen (1981) konkludeerde op grond van een uitgebreide literatuurstudie dat met geen van deze objektieve maten tot nu toe iets is gemeten dat eenduidig korreleert met de subjektieve klachten. Met name de psychofysische- en prestatiematen hebben ook het bezwaar dat ze ernstig beïnvloed kunnen worden door faktoren als motivatie (bijvoorbeeld het 'je best doen') verveling, of algemene vermoeidheid.

Heel recent verschenen er enkele publikaties die bij beeldschermwerkers verbanden suggereren tussen oogvermoeidheid en het akkommodatie- of konvergentiesysteem (Haider e.a., 1980); Gunnarson en Söderberg, 1983). Ook Östberg (1980) en Mourant e.a. (1981) maten effekten van taakbelasting op het akkommodatie of konvergentiesysteem tijdens het werken met beeldschermen, hoewel er geen korrelatie met subjektieve symptomen is aangeduid en de resultaten van Östberg niet worden bevestigd door overeenkomstige experimenten van Kintz en Bowker (1980).

Konklusie

Wij konkluderen dat het gebruik van de genoemde objektieve maten nog geen voorspellende werking heeft voor de subjektieve oogvermoeidheidservaring. Om deze reden zullen we publikaties over objektieve oogvermoeidheidsmaten hier niet verder in beschouwing nemen en ons bij de volgende bespreking van oogvermoeidheid in relatie tot beeldschermwerk beperken tot de eerder genoemde subjektieve symptomen.

4.2.3 Frekwentie van oogvermoeidheidsklachten

Veel publikaties noemen slechts in anekdotische zin het soort klachten dat kan optreden bij het werken met beeldschermen. Wij beperken ons tot die publikaties waarin systematisch klachten zijn geïnventariseerd over populaties van tenminste een twintigtal beeldschermwerkers.
Het percentage klagers hangt uiteraard sterk samen met de wijze van ondervragen ("heeft U wel eens last van ...?" of "heeft U regelmatig in relatie tot het werk last van ...?"), waardoor deze getallen zonder meer

van weinig betekenis zijn. Toch dient te worden vermeld dat oogvermoeidheidsklachten, met frekwenties van klagers die variëren van ca. 50-90%, een relatief belangrijke plaats innemen in publikaties waarin ook is gevraagd naar andere lichamelijke of psychische klachten (bv. Çakir e.a., 1978; Ghiringhelli, 1980; Elias e.a., 1980; Smith e.a., 1980, 1981; Dainoff e.a., 1981; Sauter e.a., 1983).

Maar, zoals eerder gezegd, oogvermoeidheidsklachten komen ook voor zonder dat sprake is van beeldschermwerk. In tabel 4.2 is een opsomming gegeven van de publikaties waarin behalve de klachtenfrekwentie bij beeldschermwerk ook de klachtenfrekwentie bij andersoortig werk is geïnventariseerd. Deze cijfers dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gelezen omdat er nogal wat aanmerkingen zijn op methodologische aspekten van de in deze en volgende paragrafen genoemde veldstudies. Een overzicht van deze kritiek is gegeven in het boek "Video displays, Work and Vision" (National Research Council, 1983). In dit opzicht is ook het overzichtsartikel van Dainoff (1982) lezenswaardig. Met name ontbreekt in de studies soms een verwijzing naar de aard van het andersoortige werk en is niet of slechts ten dele bekend voor welke aspekten de beeldschermtaak verschilt van het andersoortig werk.

De veldstudies over klachten bij beeldschermwerkers beperken zich in hoofdzaak tot kantoorwerk (in tegenstelling tot bijvoorbeeld bewaking van gebouwen of procesbewaking). Bij beeldschermwerk wordt soms onderscheid gemaakt tussen data-invoer (waarbij meestal weinig naar het beeldscherm zelf wordt gekeken) data-uitvoer (waarbij vaak naar het beeldscherm wordt gekeken) en dialoog (zowel invoer als uitvoer van gegevens). Daarnaast maken Smith e.a. (1980) onderscheid tussen meer routinematig beeldschermgebruik en meer 'professioneel' beeldschermgebruik; Centr. ROHU (1980) onderscheidt ook nog 'tekstverwerking' en 'kreatief gebruik' (programmeurs, e.d.). Zie ook de taaktypologie die in par. 2.2 wordt gegeven. Waar mogelijk hebben we in tabel 4.2 ook dit onderscheid gemaakt, los van de vraag of dit onderscheid zinvol is in termen van visuele belasting. In par. 4.2.5 wordt nader ingegaan op relevante taakeigenschappen in verband met visuele klachten bij beeldschermwerk.

Tabel 4.2 Percentage klagers over oogvermoeidheid

auteur	toelichting op klachten	beeldschermtaak		andersoortig werk	
		omschrijving	% klagers	omschrijving	% klagers
De Groot en Kamphuis (1979)	inklusief klachten over de taak zelf	telefoon informatie-dienst	37	telefoon informatie-dienst met gidsen	38
Grootendorst (1980)	lichte klachten; resp. duidelijke klachten	bank, data-invoer	45 resp. 11	administratief, bank	32 resp. 7
Läubli e.a. (1980)	bijna dagelijks tijdens het werk; resp. voortdurend tot bedtijd	bank, data-invoer bank, dialoog, betaal-orders	45 resp. 17 41 resp. 13	typen-invoer bank, als dialoog, zonder beeldscherm	31 resp. 17 18 resp. 8
NIOSH (1981) Groep I Groep II Groep III	gemiddelde van diverse oogvermoeidheids-symptomen	geen gegevens	 55 61 82	geen gegevens	 38 44 52
Rey en Meyer (1980)	inklusief diskomfort bij werk	geen gegevens	75	administratief werk, en verschillende soorten werk met hoge visuele belasting (o.a. graveren, inspektie)	50
Smith e.a. (1980)	alleen item 'eye strain' van uitgebreide lijst gezondheidsklachten	routine-werk op kantoren invoer, uitvoer, dialoog redakteurs, etc. beeld-scherm als hulpmiddel - dialoog?	91 78	routine-kantoorwerk, idem als routine-beeldschermwerk	60
Centr. ROHU (1980)	oogirritatie (jeuken, branden, tranen of 'droog'); resp. oogvermoeidheid (vermoeide, hete, zware, pijnlijke of trillende ogen); resp. wazig zien	invoer kreatief tekstverwerking dialoog gemiddelde alle groepen	24; resp. 53 resp. 41 2; resp. 38 resp. 17 15; resp. 54 resp. 40 8; resp. 48 resp. 13 13; resp. 50 resp. 28	gemengd administratief werk zonder beeldscherm	12; resp. 33; resp. 24
Sauter e.a. (1983)	brandende ogen	verschillende soorten beeldschermwerk op kantoren	71	gelijksoortig werk zonder beeldscherm	56
Starr e.a. (1982)	gemiddelde van 'pijnlijke ogen'; 'brandende, jeukende, tranende ogen' en 'wazig zien'; resp. 'dubbel zien'.	telefooninformatiedienst	59 resp. 10	idem, met gidsen	50 resp. 8
Starr (1983)	slechts 'wazig zien' is weergegeven; de verschillen voor 'dubbel zien'; 'brandende' of 'pijnlijke' ogen waren niet signifikant	telefoondient, service-meldingen en abonnee-administratie	46	idem, zonder beeldscherm	32

Uit tabel 4.2 blijkt dat bij beeldschermwerk vaak ongeveer 1½ maal zoveel oogvermoeidheidsklachten voorkomen als bij andersoortig werk. De verschillen zijn bijna altijd statistisch signifikant. Ook Frank (1983) meldt zeer signifikante verschillen, zonder echter bijzonderheden te geven over percentages klachten. Een van de uitzonderingen hierop is dat de Groot en Kamphuis (1979) geen noemenswaardig verschil vinden tussen werk met beeldschermen en overeenkomstig werk met telefoongidsen. Ook Starr e.a. (1982) en Sauter e.a. (1983) vermelden dat de verschillen in klachtenfrekwenties tussen beeldscherm- en andersoortig werk statistisch niet signifikant zijn. Bij Starr (1983) heeft slechts de klacht "wazig zien" een signifikant grotere frekwentie bij beeldschermwerkers; voor "dubbel zien" (frekwenties 5% bij beeldschermwerkers en 1% bij niet-beeldschermwerkers), "brandende ogen" (frekwenties 56% resp. 53%) en "pijnlijke ogen" (35% resp. 41%) waren de verschillen niet signifikant. Centr. ROHU (1980) vindt voor "oogirritatie" en "wazig zien" voor de beeldschermwerkers als geheel bekeken geen signifikant verschil met de niet-beeldschermwerkers, maar wel heeft de beeldschermgroep meer oogvermoeidheidsklachten binnen de strengere definitie die in genoemd rapport wordt gehanteerd. Het is opmerkelijk dat Läubli e.a. (1981) aanzienlijk meer oogvermoeidheidsklachten vinden bij typistes dan bij de andere groep niet-beeldschermwerkers. Wellicht hangt dit samen met het door hen gesignaleerde frekwenter voorkomen van een visus kleiner dan 1 bij deze groep typistes. Maar de beeldschermwerkers met vergelijkbare bezigheden (data-invoer) hebben nog vaker klachten.

Ook wordt in sommige experimentele studies de oogvermoeidheid tengevolge van een beeldschermtaak vergeleken met die tengevolge van een overeenkomstige "papier"-taak. Meestal duurden de taken niet langer dan ca. 1 uur. Soms wordt dan gevonden dat de beeldschermtaak visueel vermoeiender is (Haider e.a., 1980; Mourant e.a., 1981), soms wordt geen noemenswaardig verschil gevonden (Kalsbeek, 1982; Kintz en Bowker, 1982; Reading en Weale, 1981). Zonder gedetailleerde informatie over het verschil in karakter van visuele presentatie via beeldscherm en via papier zijn dit soort experimenten betrekkelijk zinloos.

Konklusie

Oogvermoeidheid is een belangrijke klachtenkategorie tussen de overige gezondheidsklachten. Bij beeldschermwerk op kantoren komen in een deel

der onderzochte populaties tot anderhalf maal zoveel oogvermoeidheidsklachten voor als bij min of meer vergelijkbaar niet-beeldschermwerk. In de meeste studies is het echter slechts zeer ten dele bekend in welke aspekten de beeldschermtaken verschilden van de andersoortige taken (zie par. 4.2.5 voor mogelijke invloeden van taakeigenschappen). Uit het feit dat er ook studies zijn waarin geen noemenswaardig verschil tussen oogvermoeidheid bij de twee groepen taken optreedt, blijkt dat het werken met beeldschermen niet noodzakelijk gepaard gaat met een verhoogde frekwentie van oogvermoeidheidsklachten.

4.2.4 Oogvermoeidheid als funktie van de werktijd aan het scherm

In verschillende publikaties wordt ingegaan op de vraag of de frekwentie van oogvermoeidheidsklachten verandert als funktie van het gedeelte van de dag dat wordt doorgebracht met beeldschermwerk. Vrijwel nergens wordt echter het soort bezigheid in de rest van zo'n dag ook maar bij benadering gespecificeerd.

Gunnarsson en Söderberg (1983) vonden bijna een verdubbeling van het aantal klagers (van 34% naar 63%) als bij wijze van experiment de tijd aan het beeldscherm werd verlengd van ca. 4 uur per dag tot 6 uur per dag. Deze auteurs vonden bij vergelijking van verschillende veldstudies een geleidelijk oplopen van de klachtenfrekwentie van 47% bij 3½ uur per dag aan het beeldscherm tot 75% bij 7½ uur per dag.
Dianoff e.a. (1981) en Smith e.a. (1981) vinden signifikante maar zwakke positieve korrelaties ($r = 0.28$, resp. $r = 0.19$) tussen beeldschermwerktijd en klachten. Punt (1983) rapporteert 15% klagers bij een beeldschermtijd van 2 uur per dag of minder en 40% klagers bij meer dan 2 uur per dag. Rey en Meyer (1980) vinden 47% klagers in de groep die tot 4 uur per dag met een beeldscherm werkt, en 75% klagers bij de groep die 6-9 uur per dag met een beeldscherm werkt. Ghiringhelli (1980) vindt een signifikant verschil in klachtenfrekwentie bij splitsing van de onderzochte groep beeldschermwerkers in een groep die hoogstens 3 uur per dag werkt en een groep die meer dan 3 uur per dag werkt. Rey e.a. (1982) vinden echter alleen voor werkers tot 35 jaar een korrelatie tussen tijd aan het scherm en klachtenfrekwentie; voor de anderen vinden zij zo'n korrelatie niet. Centr. ROHU (1980) vinden 58% klagers bij fulltime (=

meer dan 4 uur per dag) beeldschermwerkers en 35% bij parttime (hoogstens 4 uur per dag) . Sauter e.a. (1983) vinden geen relatie tussen oogklachten en de per dag aan het beeldscherm doorgebrachte tijd.

Deze opsomming maakt duidelijk dat de tijd die aan het beeldscherm wordt doorgebracht meestal een belangrijke faktor is voor de klachtenfrekwentie. Behalve dat dit een versteviging geeft van de in de vorige paragraaf gekonstateerde specificiteit van beeldschermwerk voor oogvermoeidheidsklachten betekent dit ook dat in een eventueel toekomstige veldstudie met de faktor werktijd terdege rekening moet worden gehouden. Echter kan uit deze gegevens geen algemene konklusie worden getrokken over een maximum tijd die aan de beeldschermen zou mogen worden doorgebracht, zoals wel eens in krantenberichten is vermeld. Daarvoor zijn de gegeven verbanden tussen klachtenfrekwentie en werktijd te geleidelijk of te weinig gespecificeerd. Bovendien zal in de volgende paragrafen worden aangetoond dat er vele andere faktoren zijn die de klachtenfrekwentie bij beeldschermen kunnen beïnvloeden, waarvan manipulatie vermoedelijk aantrekkelijker is dan beperking van de totale werktijd aan het scherm. Met name is het van belang om lange periodes van eenzijdig beeldschermwerk te vermijden. In de volgende paragraaf zal blijken dat het belangrijk is zorg te dragen voor afwisseling in het werk. Dit houdt dan een beperking in van de totale tijd dat men intensief met het scherm bezig is. Maar dit is iets anders dan beperking van de totale tijd die men in de buurt van een beeldscherm doorbrengt.
Een aantal onderzoekers (Buchberger, 1982; NIOSH, 1981; Punt, 1983) beveelt aan om na ca. 2 uur eenzijdig beeldschermwerk pauzes van ca. 15 min. in te lassen. Voor 'zeer inspannend' beeldschermwerk beveelt NIOSH zelfs pauzes om het uur aan. Dit lijken echter lapmiddelen. Centr. ROHU (1980) meldt dat er geen konsistente korrelatie is tussen het aantal formele rustpauzes (koffie-, lunch- en theepauze) en oogklachten, maar dat een grotere mogelijkheid tot informele korte pauzes het aantal oogklachten doet afnemen. In dit rapport wordt er op gewezen dat vermoedelijk de mogelijkheid tot het nemen van informele pauzes de noodzaak tot het benutten van formele pauzes vermindert. Voor een verdere diskussie over werk-rusttijdenregelingen zie par. 3.8.1 en 4.8.1.

Konklusie

Een verband tussen klachtenfrekwentie en de tijd die per dag aan het scherm wordt gewerkt is aanwezig, maar is te geleidelijk om hieraan konklusies te verbinden over een toegelaten maximum tijd per dag aan het scherm. Wel is het aan te bevelen om te zorgen voor afwisseling in het werk. Dit zal vanzelf ook een beperking inhouden van de totale tijd waarin men intensief met het scherm (of toetsenbord) bezig is.

4.2.5 Relatie tussen taakeigenschappen en oogvermoeidheid

In geen van de ons ter beschikking staande publikaties wordt verband gelegd tussen het optreden van oogvermoeidheid (evenmin als van andere lichamelijke of psychische klachten) en een mogelijke onzichtbare 'straling' van beeldschermen. Reeds in par. 3.2. werd gekonkludeerd dat het stralingsniveau van beeldschermen te gering is om enig effekt op het menselijk lichaam te hebben. We beginnen met deze vaststelling omdat de indruk bestaat dat veel gebruikers van beeldschermen zich over deze straling zorgen maken.

Taakeigenschappen die met oogvermoeidheidsklachten in verband worden gebracht zijn op te splitsen in visuele en niet-visuele taakeigenschappen. Bij de visuele taakeigenschappen behoren niet alleen de presentatie van de informatie op het scherm, toetsenbord of manuskript, maar ook de visuele eigenschappen van de taakomgeving. Onder niet-visuele taakeigenschappen kunnen bijvoorbeeld verstaan worden algemene belasting en lichaamshouding van de werker. Ook speelt de eerder genoemde werktijd aan het scherm een rol, alsmede de in de volgende paragraaf te behandelen individuele eigenschappen van de werker. Helaas zijn er vrijwel geen studies bekend waarbij een groot aantal van deze faktoren expliciet is onderkend, zodat mogelijke effekten van een faktor vaak verdwijnen in de effekten van andere, onbeschreven, faktoren, zoals toegelicht in par. 4.1. Voor een kritisch overzicht van de gebruikte onderzoeksmethoden zie het eerder genoemde boek van de National Research Council (1983). Er zijn ons slechts twee ruim opgezette studies met multivariate proefopzet bekend. De eerste is die van Çakir e.a. (1978), waarvan een gedeelte van de resultaten ook is weergegeven door Çakir e.a. (1980) in het bekende 'VDT-manual', maar ook hier zijn de resultaten onoverzichtelijk

en betrekkelijk anekdotisch weergegeven. De tweede studie is van Sauter e.a. (1983). Deze is overzichtelijk en beknopt gerapporteerd en tevens met behulp van geavanceerde statistische methoden uitgewerkt. Verder noemen we hier nog de onderzoeken van Läubli e.a. (1980, 1981) en Centr. ROHU (1980) waarin althans een aantal werkomstandigheden zijn vermeld in enig detail. Om deze redenen zullen wij hier niet iedere publikatie in detail behandelen, laat staan kritisch evalueren met betreking tot geldigheid van de daarin getrokken konklusies, maar meer in globale zin verwijzen naar de taakeigenschappen die in verband worden gebracht met oogvermoeidheidsklachten. In het voortreffelijke overzichtsartikel van Dainoff (1982) wordt dieper ingegaan op de verdiensten van elke publikatie. Zijn konklusies wijken evenwel nauwelijks af van de in par. 4.2.7. samen te vatten konklusies.

Visuele taakeigenschappen.

In alle publikaties waar verbanden worden gelegd tussen oogvermoeidheid en taakeigenschappen neemt verwijzing naar minder goede visuele omstandigheden op de werkplek een belangrijke plaats in. Inderdaad blijkt uit verschillende publikaties dat in de praktijk de visuele toestand op de werkplek vaak niet voldoet aan algemeen aanvaarde aanbevelingen, zoals is weergegeven in par. 3.5.3. (bv. Hultgren en Knave, 1974; Läubli e.a., 1980, 1981; Stammerjohn e.a., 1981; Centr. ROHU, 1980; Stewart, 1980, 1981). Ook blijkt het niet-optimale karakter soms uit de registratie van rechtstreekse klachten over hinderlijke visuele aspekten van de taak. In het volgende worden de belangrijkste klachten-bevorderende visuele taakeigenschappen genoemd zonder onderscheid te maken tussen oogvermoeidheidsklachten en rechtstreekse klachten. We behandelen uitsluitend veldstudies, waarbij klachten zijn geïnventariseerd in de aktuele werksituatie. Experimentele studies hebben tot nu toe het inzicht niet verdiept, vooral omdat te veel gebruik is gemaakt van de tot nu toe gebrekkige objektieve oogvermoeidheidsmaten (zie par. 4.2.2).

In de meeste publikaties is er een relatie tussen klachten en de verlichtingstoestand. Bij Dainoff e.a. (1981) behoort het aantal rechtstreekse klachten over verlichting zelfs tot de meest geuite (37%). Als sub-optimale verlichtingstoestand wordt vaak aangetroffen een grote sprong in luminantie (helderheid) tussen het donkere beeldscherm en het lichtere manuskript of de lichte achtergrond van de naburige of verder

verwijderde taakomgeving, al dan niet inklusief de rechtstreekse verblinding door verlichtingsbronnen of venster (Hultgren en Knave, 1974; Çakir e.a., 1978; Elias e.a., 1980; Läubli, 1980, 1981). Centr. ROHU (1980) signaleert dat bij de beeldschermwerkzaamheden 'invoer' en 'tekstverwerking' waar de meeste oogvermoeidheidsklachten voorkomen, ook de luminantieverhoudingen het vaakst boven gestelde limieten waren, maar tegelijkertijd was daar ook het schermgebruik het meest intensief. Sauter e.a. (1983) vinden dat oogvermoeidheidsklachten vooral korreleren met de verlichtingsniveaus op toetsenbord en koncept, hoewel er relatief weinig rechtstreekse klachten over de verlichting waren.
Ook worden vaak reflekties van lichtbronnen of venster in het beeldscherm als bron van hinder genoemd (Hultgren en Knave, 1974; Çakir e.a., 1978; Ghiringhelli, 1980; Läubli e.a., 1980; Stammerjohn e.a., 1981; Sauter, 1983). Frank (1983) meldt dat de verhoogde frekwentie van oogvermoeidheidsklachten van beeldschermwerkers (in vergelijking met een kontrolegroep) gepaard gaat met meer klachten over hinderlijke reflekties en luminantieverhoudingen. Çakir e.a. (1980) noemen ook de glans van het toetsenbord als oorzaak van klachten hoewel dit evenzeer veroorzaakt kan zijn door de vaak gelijktijdig voorkomende glans op het scherm. Bij Stammerjohn e.a. (1981) is de klachtenfrekwentie over glans op het toetsenbord 5x zo klein als over de glans op het scherm.

Çakir e.a. (1978) vinden dat het aantal verlichtingsklachten het minst is bij armaturen die voorzien zijn van schermen die door een speciale lichtbreking (prisma) de zijwaartse uittreding van licht verminderen; naakte TL-buizen geven het meest aanleiding tot klachten; rooster- of matglasschermen nemen een tussenpositie in. Een hoog verlichtingsniveau (1000 lux) wordt door Çakir e.a. (1980) genoemd als bron van klachten. Daarentegen vindt Centr. ROHU (1980) een afname van de klachten bij verlichtingsniveaus hoger dan 500 Lux. Vermoedelijk spelen luminantieverhoudingen een grotere rol dan absolute verlichtingsniveaus.

Verder worden nog de volgende taakfaktoren genoemd in verband met rechtstreekse klachten of oogvermoeidheidsklachten:
- luminantie-flikker van de symbolen op het scherm (Çakir e.a., 1978; Läubli e.a., 1980; Sauter, 1983). Läubli e.a. vinden een korrelatie tussen oogirritaties en een zelf ontworpen fysische index voor lichtflikkeringen, maar deze index korreleert niet met de

subjektieve flikkergewaarwording. Vermoedelijke oorzaak is dat deze flikkerindex mede bepaald wordt door het kontrast tussen symbool en scherm.
- de gebruikte antireflexfilters op het scherm. Çakir e.a. (1978) noemen als oplossing die de minste aanleiding tot klachten geeft, het gebruik van een gelaagd scherm voorzien van lichte uitwendige mattering.
- de noodzaak tot het veelvuldig maken van oogbewegingen bij beeldschermgebruik t.b.v. data-uitvoer (Elias e.a., 1980).

Opvallend is dat in de publikaties over veldonderzoeken een slechte leesbaarheid van de symbolen op het scherm zelden wordt genoemd als oorzaak van klachten, anders dan in verband met de kontrastverminderende werking van reflekties op het scherm. Stewart (1981) treft in de praktijk veel niet-optimale wijzen van rangschikking en vormgeving van letters en cijfers op het scherm aan. Stammerjohn e.a. (1981) vinden echter weinig evidentie voor niet-optimale vormgeving van deze karakters. Dat het aantal klachten over de leesbaarheid in deze studie toch relatief groot is t.o.v. andere klachten heeft wellicht te maken met de daar aangetroffen vrij grote werkafstanden (50-70 cm. overwegend). Ook Punt (1983) noemt de grote werkafstand tot het scherm als veel voorkomende slechte visuele toestand. De moeilijkheden in verband met de werkafstand kunnen evenzeer te maken hebben met het gebruik van een leesbril bij ouderen (zie de volgende paragraaf) als met te kleine of slecht vormgegeven symbolen. Çakir e.a. (1978) rapporteren dat bij data-invoer het manuscript vaak als veel slechter leesbaar wordt beoordeeld dan het scherm. Centr. ROHU (1980) vindt slechts incidenteel suggesties voor verbanden tussen klachten en schermkwaliteit.

Soms worden ook, anders dan via oogvermoeidheids- of rechtstreekse klachten, aanwijzingen over slechte visuele omstandigheden verkregen uit observaties van 'tegenmaatregelen' van de beeldschermwerker. Çakir e.a. (1978) vermelden bijvoorbeeld dat ca. 35% van de niet-brildragers nadat zij met beeldschermen (data-invoer) begonnen te werken, de oogarts hebben geraadpleegd. Voor niet-brildragers die programmeur zijn was dit percentage 17%. Centr. ROHU (1980) meldt dat brildragers die aan beeldschermen werken meer recente bezoeken aan oogartsen brachten dan de brildragende niet-beeldschermwerkers en verbindt hieraan de veronderstelling dat beeldschermwerkers zich sterker bewust zijn van oogproblemen.

Ostberg (1975) en Stammerjohn e.a. (1981) noemen, zij het in anekdotische zin, als tegenmaatregel tegen te grote luminantieverhoudingen met de omgeving en/of reflekties op het scherm, het kantelen of optillen van het scherm door er iets onder te plaatsen, het plaatsen van een scherm rond de werkplek, of het aannemen van een bepaalde lichaamshouding (die op zichzelf weer spier- of skeletklachten kan veroorzaken).

Niet-visuele taakeigenschappen

Çakir e.a. (1980) melden dat uit een (niet nader genoemd) groot veldonderzoek bleek dat oogvermoeidheidsklachten sterk korreleren met klachten over tocht. Centr. ROHU (1980) rapporteert dat er geen verband is tussen oogvermoeidheidsklachten en te droge lucht (rel. vocht minder dan 45%). In verband met een mogelijk effekt van luchtdroogheid op oogklachten, die vooral zouden optreden bij airconditioned kantoren, gingen Rey e.a. (1982) na of de klachtenfrekwentie afhankelijk was van de aanwezigheid van airconditioning. Zij vonden geen effekt, maar verzuimden om de luchtvochtigheid te meten.

Met betrekking tot het in par. 4.2. genoemde onderscheid in taakstruktuur van beeldschermwerk (data-invoer, -uitvoer en -dialoog) is er geen eenduidig beeld van een mogelijk effekt op oogvermoeidheidsklachten. Zoals eerder gezegd vermelden Elias e.a. (1980) de grotere frekwentie van oogvermoeidheidsklachten bij data-uitvoer (60%) ten opzichte van dialoog (40%). Läubli e.a. (1981) vinden ongeveer evenveel kortdurende klachten bij dialoog (41%) als bij invoer (45%) maar vinden voor 'klachten tot aan bedtijd' een groter verschil tussen beide groepen (13% vs. 17%). Ook Centr. ROHU (1980) meldt dat de klachtenfrekwentie bij 'invoer' evenals die bij 'tekstverwerking' groter is dan bij 'dialoog'. Çakir e.a. (1978) vermelden dat de grootste hoofdpijn-frekwentie bestaat bij off-line data-invoer (45%) terwijl ook de klachten over oogbelasting het meest optreden bij data-invoer in stukloon (85%) en off-line data-invoer (68%). Systematisch onderscheid tussen klachtenfrekwenties bij invoer, uitvoer en dialoog geven Çakir e.a. echter niet; de expliciete vergelijkingsgroepen met data-invoer zijn alleen 'administratief personeel' en 'programmeurs', die beiden een minder routinematig gebruik van het beeldscherm hebben dan de werkers met data-invoer. Uit het voorgaande kunnen wij slechts konkluderen dat dialoog-werkzaamheden tot minder klachten aanleiding lijken te geven dan invoer en uitvoer.

Er zijn aanwijzingen dat met de introduktie van beeldschermen, als onderdeel van het automatiseringsproces, er ook een verslechtering is opgetreden van de taakstruktuur (o.a. een grotere eentonigheid, minder inzicht in het werk, grotere prestatie-eisen; zie par. 3.7. en 4.7. en Dainoff (1982) voor een overzicht) en dat deze aspekten mede bevorderlijk kunnen zijn voor het optreden van oogvermoeidheidsklachten. Eerder noemden wij reeds de door Çakir e.a. (1978) gevonden korrelatie tussen klachten over oogbelasting en klachten over algemene vermoeidheid, rugpijn en hoofdpijn. Çakir e.a. noemen ook de stijgende frekwentie van oogklachten met stijgende eenzijdigheid van de beeldschermtaak. Deze auteurs vinden dat programmeurs (veel) minder klachten hebben dan werkers met data-invoer: hoofdpijnklachten 6%, oogbelastingsklachten 64%. Ook Centr. ROHU (1980) melden signifikant minder klachten bij 'kreatieve' werkers zoals programmeurs en redakteurs vergeleken bij andere beeldschermwerkers. Bij Elias e.a. (1980) ging het versterkte optreden van oogvermoeidheidsklachten bij data-uitvoer hand in hand met grotere frekwenties van andere lichamelijke en psychologische klachten, hetgeen suggereert dat algemene taakbelasting ook een rol speelt. Smith e.a. (1981) vinden dat beeldschermwerkers die sterk routine-achtig werk hebben niet alleen meer oogklachten en spier- en skeletklachten hebben dan een kontrolegroep met eenzelfde soort werk zonder beeldschermen, maar ook meer klachten hebben over de algemene taakbelasting. Ook hebben deze routine-beeldschermwerkers meer visuele- en andere klachten dan degenen die hun beeldscherm gebruiken als hulpmiddel voor specialistisch werk (redakteurs, drukkers, etc.). Dit duidt er op dat taakstrukturele faktoren die gepaard gaan met routine-beeldschermwerk (zie Smith e.a. voor een uitgebreide opsomming) mede verantwoordelijk zijn voor de visuele en andere somatische klachten. Ook Centr. ROHU (1980) suggereert dat de eerder genoemde relatief hoge klachtenpercentages bij 'invoer' en 'tekstverwerking' te maken hebben met de langere tijd per dag en de grotere intensiteit en tijdsdruk waarmee in deze groepen met beeldschermen wordt gewerkt.

Dat er toch een zekere mate van onafhankelijkheid is van visuele klachten en klachten over algemene taakbelasting blijkt uit de bevinding van Smith e.a. dat de specialistische beeldschermwerkers meer oogvermoeidheidsklachten hebben dan de routinematige niet-beeldschermwerkers terwijl zij minder klachten hebben over de algemene taakbelasting. Uit de studie van Sauter e.a. (1983) blijkt dat de taakbelasting niet is gekorreleerd

met het voorkomen van oogklachten. Ook Dainoff e.a. (1981) vinden dat het optreden van oogklachten bij de door hen onderzochte groepen onafhankelijk is van van klachten over algemene taakbelasting en bij Ghiringhelli e.a. (1980) worden aspekten van de taakstruktuur door de werkers zelf zeer weinig als oorzaak genoemd van hun, in hoofdzaak visuele, klachten. Uit par. 4.6.3. blijkt echter dat de geneigdheid tot klagen over de arbeidsinhoud relatief klein is.

Konklusie

Wij konkluderen uit het voorgaande dat oogvermoeidheidsklachten bij beeldschermwerkers vaak lijken voort te komen uit slechte visuele omstandigheden maar dat zij versterkt kunnen worden door de algemene taakbelasting en met name eenzijdigheid van het visuele taakaspekt.
Er zijn geen tekenen die er op wijzen dat er, behalve deze faktoren en de in de volgende paragraaf te behandelen faktoren van oog en bril, die vooral te maken hebben met de wijze van gebruik van het beeldscherm, nog andere eigenschappen van het beeldscherm (zoals bijvoorbeeld de veelvuldig genoemde straling) zouden zijn die het optreden van oogvermoeidheidsklachten kunnen bevorderen. Deze laatste konklusie wordt ondersteund door de eerder genoemde analyse van Sauter e.a. (1983), waaruit blijkt dat, als men rekening houdt met de mogelijke invloeden van bovengenoemde faktoren, er geen specifieke invloeden van het beeldscherm op zich meer overblijven.

4.2.6 Verband tussen oogvermoeidheid en persoonsgebonden eigenschappen

Hieronder bespreken we de mogelijke effekten van persoonsgebonden eigenschappen zoals leeftijd, sexe, en faktoren van oog en bril.

Leeftijd

Slechts bij weinig onderzoekingen komt een mogelijk leeftijdseffekt ter sprake; veel van de onderzochte beeldschermwerkers zijn dan ook niet ouder dan 30 jaar. Starr e.a. (1982) en Sauter e.a. (1983) melden dat het aantal visuele klachten afneemt met de leeftijd. Rey en Meyer (1980) vonden geen relatie tussen leeftijd en klachtenfrekwentie bij beeldschermwerkers van 18-65 jaar. Rey e.a. (1982) vonden evenmin een algemene relatie tussen leeftijd (die varieerde van 18-50 jaar) en klachtenfre-

kwentie, maar vonden wel diverse raadselachtige interakties: bij ouderen was de klachtenfrekwentie onafhankelijk van werktijd en het al of niet brildragend zijn, maar wel afhankelijk van het al of niet getint zijn van de bril; bij de jongeren daarentegen klaagden de brildragers het meest en was er ook een effekt van werktijd.

Sexe

Alleen bij Çakir e.a. (1978) en Centr. ROHU (1980) wordt een sexe-onderscheid gemaakt: vrouwen klagen signifikant meer over hoofdpijn dan mannen.

Oog en bril

In dit rapport wordt geen onderscheid gemaakt tussen brillen en kontaktlenzen, omdat dit onderscheid in de literatuur ook vrijwel nergens wordt gemaakt. Slechts uit Läubli e.a. (1981) valt af te leiden dat het dragen van kontaktlenzen wellicht iets problematischer is dan brildragen: beeldschermwerkers dragen evenveel brillen als niet-beeldschermwerkers, maar duidelijk minder kontaktlenzen. Hoewel bij Centr. ROHU (1980) eenzelfde tendens is te bespeuren, is het verschijnsel daar niet signifikant. Daarentegen vermelden Buchberger (1982), Punt (1983) en Sauter e.a. (1983) geen speciale problemen voor kontaktlensdragers. In het volgende kan dus onder het woord 'bril' zowel bril als kontaktlens worden verstaan.

Grootendorst (1980, 1983) vindt bij visus* (=gezichtsscherpte) kleiner dan 1,0 (gemeten op Orthorater, afstand 33 cm) meer klachten dan bij visus van meer dan of gelijk aan 1,0. Het verband tussen klachten en visus is echter niet sterk genoeg om tot een keuringsadvies voor toelating tot beeldschermwerk te kunnen besluiten. Wel stelt deze auteur dat het bepalen van de visus zinvol is in verband met het nagaan van de noodzaak tot het dragen van een bril of het aanpassen van de sterkte hiervan. In verband hiermee dient te worden opgemerkt dat een aantal auteurs (o.a. Buchberger, 1982; Gross, 1980; Punt, 1983; Gross en

---

* Hoewel dit niet altijd uitdrukkelijk is vermeld, kan worden aangenomen dat in deze en de volgende publikaties de visus is gemeten met de brilkorrektie zoals die bij de onderzochte persoon op het moment van onderzoek aanwezig was.

Wagner, 1983) vinden dat bij veel beeldschermwerkers de bril niet is aangepast aan het soort werk.
De Groot en Kamphuis (1979, 1983) vinden een lichte stijging van de klachten met afnemende visus (gemeten met TNO-test op 75 cm afstand). Ook dit verband is te zwak om tot een toelatingseis te kunnen besluiten. Met de visus gemeten op 33 en 500 cm wordt echter geen verband gevonden. Punt (1983) vindt bij beeldschermwerkers die goede ogentestresultaten hadden (visus op 40, 66, 600 cm, gemeten op Keystone apparaat, en oogbalans en fusie, gemeten door oogarts) 11% klager terwijl bij degenen met onvoldoende ogentest het klachtenpercentage 61% was*. De belangrijkste onvoldoende oogeigenschappen waren volgens Punt refractiefouten (problemen met de afbeeldingsscherpte op het netvlies), en in het bijzonder presbyopie (ouderdomsverziendheid). Voor dit soort fouten is een aangepaste bril een doeltreffender remedie dan afkeuren. Na adviezen m.b.t. brilkorrektie, werkplekinrichting en werk-rusttijden (na 2 uur werk, 15 minuten rust) verminderden de klachten met 60%. Ook Gross (1980) komt tot de konklusie dat adviezen m.b.t. brilkorrektie, oogheelkundige therapie of werkplekaanpassing de klachten doet verminderen zonder hiervoor echter kwantitatieve ondersteuning te geven. Afkeuren voor beeldschermwerk op grond van oogdefekten vond Gross slechts nodig bij 3 van de 780 onderzochten. Gross en Wagner (1983) vonden na een routine-oogonderzoek bij ruim 5000 beginnende beeldschermwerkers met leeftijden tussen 20 en 59 jaar dat slechts 5% op grond van oogeigenschappen dienden te worden afgekeurd voor dit werk. Een beter aangepaste bril was echter nodig in ca. 30% van de gevallen.
Läubli e.a. (1981) vinden daarentegen geen samenhang tussen klachtenfrekwentie enerzijds en het optreden van refractiefouten of afwijkingen van de oogbalans anderzijds. Wel was er een tendens tot meer oogpijnklachten bij degenen met visus kleiner dan 1 en bij brildragers. Maar de auteurs konkluderen dat selektie op grond van oogeigenschappen niet de aangewezen wijze is om oogklachten bij beeldschermwerk te voorkomen.
Çakir e.a. (1978) en Sauter e.a. (1983) vinden een verhoging van de klachtenfrekwentie bij degenen die een positieve bril dragen (ver-

---

* Dit sterke verband is een zeer opmerkelijk resultaat, hoewel het door de auteur zelf niet uitdrukkelijk wordt vermeld. Wij hebben het afgeleid door kombinatie van in deze publikatie verstrekte gegeven.

zienden). Hieronder vallen dus ook de presbyopen. Volgens deze auteurs geven bifocaalbrillen geen extra klachten, in tegenstelling tot wat eerder eens is gezegd (Östberg, 1975). Bij dit soort problemen is, behalve een aan de werksituatie aangepast brilrecept uiteraard ook de plaatsing van het beeldscherm en van andere apparatuur en manuskript van belang. In dit verband moet worden opgemerkt dat Sauter e.a. (1983) de bovenvermelde relatie tussen brildragen en oogvermoeidheidsklachten niet vinden bij niet-beeldschermwerkers. Een oorzaak van dit verschil kan liggen in de grotere flexibiliteit van de werkafstand, die men doorgaans heeft bij het werken met papier i.p.v. een beeldscherm.
Rey en Meyer (1980) vinden alleen voor oudere medewerkers dat de klachtenfrekwentie korreleert met oogafwijkingen (dit zijn niet nader gespecificeerde resultaten van screeningstests op visus, oogbalans, nabijheidspunt van akkommodatie en convergentie, etc.). Eerder zijn reeds genoemd de raadselachtige interakties die Rey e.a. (1982) vonden tussen leeftijd en brildragen.
Verschillende auteurs (De Groot en Kamphuis, 1979; Grootendorst, 1980; Rey e.a., 1982) noemen de afwezigheid van verbanden tussen oogvermoeidheidsklachten en afwijkingen in de oogbalans, met uitzondering van de lichte korrelatie die Grootendorst vindt tussen hoofdpijn en exoforie (het neigen naar uit-elkaar-staan van de ogen).

Konklusie

Als algemene konklusie kan gelden dat er een verband bestaat tussen oogvermoeidheidsklachten enerzijds en het dragen van een onjuiste bril of het ten onrechte geen bril dragen anderzijds. Oogonderzoek van beeldschermwerkers is daarom belangrijk; niet als beroeps-specifieke keuring maar in verband met het mogelijk aanbrengen of verbeteren van een brilkorrektie. Het oogonderzoek moet worden uitgevoerd in samenhang met andere vormen van gezondheidskundige en ergonomische begeleiding en dient niet daarvan losstaand te worden uitgevoerd. Met name is aandacht nodig voor de werkafstand in relatie tot een bril voor ouderdomsverzienden. Dat dit niet alleen voor beeldschermwerkers geldt werd reeds bepleit door Ferguson e.a. (1974).
Uit de schaarse publikaties waarin onderscheid gemaakt wordt tussen brillen en kontaktlenzen, blijkt niet dat het dragen van kontaktlenzen extra problemen voor beeldschermwerkers geeft.

4.2.7 Samenvattende opmerkingen over visuele problemen

Er zijn geen duidelijk aanwijzingen dat oogeigenschappen chronisch achteruitgaan als gevolg van beeldschermwerk (zie bijlage 2). Toch lijkt het te overwegen om periodiek de oogeigenschappen (met name de visus) van beeldschermwerkers en die van andere werkers met al of niet inspannende visuele taken te kontroleren (zie bijvoorbeeld VET Advisory Group, 1980) om zodoende meer inzicht te verkrijgen in eventuele lange-termijn effekten. Wel zijn er veel literatuurvermeldingen over oogvermoeidheidsklachten, die opkomen en verdwijnen in relatie tot een visueel inspannende taak. Het onderzoek naar deze en andere klachten is echter tot nu toe meestal methodologisch niet best uitgevoerd zodat over de faktoren die bijdragen tot de klachten weinig harde konklusies mogelijk zijn.

In het algemeen kan worden gekonkludeerd dat oogvermoeidheidsklachten een belangrijke plaats innemen in verhouding tot de overige klachten van beeldschermwerkers. Ook duiden veel publikaties er op dat oogvermoeidheidsklachten meer voorkomen bij beeldschermwerk dan bij andersoortig werk hoewel zij zeker niet exklusief aan beeldschermwerk zijn gekoppeld. De klachten houden gedeeltelijk verband met de vaak gesignaleerde suboptimale visuele omstandigheden op de werkplek; vooral worden gesignaleerd: reflekties in het scherm en grote luminantieverschillen tussen het scherm en de rest van de taakomgeving. Strenge oorzakelijke relaties zijn echter zelden aangetoond. Daarnaast speelt de taakstruktuur een rol: eenzijdigheid en hoeveelheid van de visuele taak aan het beeldscherm lijken de klachtenfrekwentie te kunen vergroten. Verder wijzen verschillende onderzoekingen er op dat een onjuiste bril of het ten onrechte geen bril dragen een mede-oorzaak is van oogvermoeidheidsklachten, vooral bij ouderdomsverzienden.

Uit het voorgaande moge blijken dat het optreden van klachten niet onlosmakelijk is verbonden aan het gebruik van beeldschermen. Uit het huidige overzicht, even als uit andere overzichten van studies over klachten bij beeldschermen (Brown e.a., 1982; Dainoff, 1982, National Research Council, 1983) dringt zich de suggestie op dat de klachten aanzienlijk zullen verminderen als er goede aandacht wordt geschonken aan de (visueel)-ergonomische aspekten en de taakstrukturele aspekten van het werken met beeldschermen.

Over een aantal aspekten die van belang zijn bestaat reeds inzicht; voor het verdiepen en uitbreiden van dit inzicht is verder onderzoek nodig. Voor zover dit onderzoek experimenteel van karakter is kan men enkele relevante taak- of persoonsfaktoren isoleren teneinde hun effekt na te gaan. Bij veldstudies naar het voorkomen van klachten zal het niet mogelijk zijn om vergelijkingsgroepen slechts op enkele van te voren vastgestelde aspekten te doen verschillen. Om toch zinvolle uitspraken te kunnen doen over samenhangen tussen taak- en persoonseigenschappen enerzijds en het optreden van klachten anderzijds, is het nodig om, met een beperkt aantal variabelen per werkplek, een zo goed mogelijke beschrijving te geven van faktoren die invloed kunnen hebben op de klachten. Met behulp van statistische methoden (co-variantieanalyse) kunnen dan uitspraken worden gedaan over de aard van de samenhangen.

Enkele overblijvende vragen

Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste vragen die nog zijn overgebleven na lezing van de literatuur over visuele problemen. Een dergelijk overzicht is ook gegeven door de National Research Council (1983).

- Hoe is in de praktijk in Nederland de visuele vormgeving van de beeldschermtaak? - vergelijking met normen en aanbevelingen Concept BEA-lijst, (Ned. Ver. voor Ergonomie, 1983).
- In hoeverre worden de visuele klachten bij beeldschermwerk veroorzaakt door visuele taak- of persoonsaspekten en in hoeverre speelt de taakstruktuur een rol?
- Welke visuele taak- en persoonseigenschappen zijn in de praktijk het meest kritisch i.v.m. oogvermoeidheidsklachten?
- Wat is een goede objektieve maat, resp, wat zijn goede maten, voor beeldkwaliteit? Welke rol spelen karaktervorm en -afmeting, luminantieverhoudingen van symbool/reflekties/scherm, jitter, flikker en scrolling? - de laatste drie ook i.v.m. oogbewegingen.
- Wat zijn goede objektieve maten voor visueel komfort en/of oogvermoeidheid? Met name wordt gedacht aan akkommodatie-, konvergente- en oogbewegingsmaten. Wat is de rol van ooglidspieren en peri-oculaire gelaatsspieren?
- Zijn er lange-termijn effekten van visueel inspannend werk op oogeigenschappen?

4.3 Geboorteafwijkingen en miskramen

Gedurende de afgelopen jaren is een aantal malen, na verontrustende berichten in de pers, beroering ontstaan doordat deze berichten suggereerden dat het werken aan beeldschermen tot geboorteafwijkingen en miskramen zou kunnen leiden.
Bijna alle berichten zijn afkomstig uit de Verenigde Staten en Canada. De 'National Association of Office Workers' heeft recent (1983) een overzicht gegeven van meldingen over groepen beeldschermwerksters waarbij relatief grote aantallen ('koncentraties' of 'klusters') geboorteafwijkingen en miskramen voorkwamen. Het aantal zwangerschappen per groep liep uiteen van 5 tot 19, waarvan er respektievelijk tussen de 3 en 11 tot problemen geleid hebben (miskraam of geboorteafwijking). Ook stelt de Nat. Assoc. Office Workers dat röntgenstraling niet als de boosdoener gezien kan worden. Voorts wordt naar voren gebracht dat klusters van deze problemen als statistische 'uitschieters' bij toeval op kunnen treden en dat niet over één nacht ijs gegaan kan worden alvorens een eventueel verband te leggen met het werken aan beeldschermen. Wel merkt men daartegenover op dat als deze klusters van ongewenst zwangerschapsverloop in het geheel niet met beeldschermwerk verband zouden houden, men dergelijke klusters ook zou verwachten bij niet-beeldschermwerk, terwijl men hierover toch geen berichten heeft ontvangen.
Hoewel deze uitspraak suggestief is voor een mogelijk verband tussen beeldschermwerk en zwangerschapsproblemen is hierbij over het hoofd gezien dat een aantal van de gerapporteerde gevallen 'zelf-geselekteerd' is. Dat wil zeggen: juist door de bestaande vrees voor mogelijk schadelijke gevolgen van beeldschermwerk kan het optreden van zo'n kluster van zwangerschapsproblemen bij beeldschermwerk aanleiding zijn tot publikatie terwijl het bestaan van eventuele klusters bij andere groepen geen aanleiding is voor publikatie.
Hieronder bespreken we een ons uitgebreider bekend voorbeeld van deze geboorteafwijkingen en een Nederlandse melding van een kluster van miskramen.

4.3.1 Geboorteafwijkingen

In 1980 maakte de Toronto Star melding van vier baby's met geboorteafwijkingen van wie de moeders bij dit dagblad aan beeldschermen werkten tijdens de zwangerschap; en dit op een aantal van zeven min of meer gelijktijdige zwangerschappen binnen hetzelfde bedrijf. Begrijpelijkerwijs werd er verband gelegd tussen de beeldschermarbeid en de misvormin- gen. Helaas moeten we het, ondanks zorgvuldig navorsen, tot nu toe stellen zonder enige medische basisinformatie: welke afwijkingen werden bij de geboorte gekonstateerd? Hoe oud waren de moeders op het moment van de geboorte? Waren er reeds eerder zwangerschapsproblemen, bij deze of vorige zwangerschappen? Komen er erfelijke afwijkingen voor in de familie van de moeder of de vader? Hoe lang werkten de moeders reeds aan beeldschermen? enz. enz. De vele 'journalistieke' artikelen die er daarna over zijn geschreven voegen aan onze feitelijke kennis niets toe.
Recent is door de Mount Sinai School of Medicine te New York (Frank, 1983) een inventariserende studie gedaan over de effekten van beeldschermwerk op de gezondheid. Daarin waren ook vragen vervat over geboorteafwijkingen bij baby's van beeldschermwerksters. In totaal werden 760 vragenlijsten beantwoord door beeldschermwerkers, zowel mannen als vrouwen. Elf vrouwen meldden dat zij een kind met geboorteafwijkingen hadden gekregen, waarvan er echter maar drie in de afgelopen 5 jaar, waarin de moeders beeldschermarbeid deden. De mannelijke beeldschermwerkers meldden in 18 gevallen dat hun vrouwen baby's met geboorteafwijkingen ter wereld hadden gebracht, waarvan er maar vijf vielen in de periode dat zij met beeldschermen werkten. Doordat ook bij deze studie geen medische basisinformatie is toegevoegd, zoals leeftijd van de moeder, erfelijkheid, om welke afwijking het ging, etc., konden de antwoorden niet goed geëvalueerd worden. Op grond van de zo vergaarde gegevens kon Frank dan ook geen uitspraak doen over een eventueel schadelijk effekt van beeldschermwerk op zwangerschap. Frank meldt dat NIOSH een voorstel heeft ingediend voor een groot systematisch onderzoek naar geboorteafwijkingen en miskramen bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd, die aan beeldschermen werken. Knave (1983) meldt dat dergelijke onderzoeksvoorstellen ook in Zweden zijn gedaan door de National Board of Occupational Safety and Health in samenwerking met de National Board of Health and Welfare.

Inderdaad zou men, teneinde een gefundeerde uitspraak te kunnen doen over het al of niet bestaan van een verband tussen beeldschermwerk en geboorteafwijkingen veel gerichter onderzoek moeten doen. De onderzochte populaties moeten veel groter zijn en voorkomende gevallen van geboorteafwijkingen moeten veel preciezer beschreven worden. Daarnaast moet 'zelf-selektie' worden voorkomen, door de populaties van te onderzoeken beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers te selekteren volgens een toevalsproces. Ook zonder beeldschermen komen geboorteafwijkingen namelijk vrij veelvuldig voor. Hoe veelvuldig hangt onder meer af van het tijdstip van vaststellen van de afwijking. Sommige artsen rekenen alléén de direkt na de geboorte vast te stellen afwijkingen tot aangeboren afwijkingen. Anderen daarentegen menen dat deze grens pas na 3 maanden of een jaar ligt. Voorts kan verschil van inzicht bestaan over datgene wat wél en wat niet als afwijkend aangemerkt wordt. Ten gevolge van deze twee genoemde punten lopen de in de literatuur vermelde percentages geboorteafwijkingen nogal uiteen, nl. van 2 tot 6,5% (Wilson, 1973; Smithells, 1976; Heinonen e.a., 1977). De kans dat er ergens, door puur toeval, een koncentratie van geboorteafwijkingen optreedt, is bepaald niet zo klein. Deze twijfel aan een direkt verband maakt het zoeken naar een echte oorzaak tot een wat hachelijke onderneming. Omdat bekend is dat röntgenstraling genetische schade kan veroorzaken is het begrijpelijk dat hierover vragen zijn gerezen. In par. 3.2. hebben we echter al genoemd dat beeldschermen geen noemenswaardige dosis röntgenstraling afgeven. Als reaktie op genoemde melding van de Toronto Star werd door het Ministry of Labour Toronto (1980) op basis van metingen aan honderden beeldschermapparaten nog eens bevestigd dat geen noemenswaardige dosis röntgenstraling vrijkomt bij beeldschermen.

Ook Bell Canada in Toronto is in dezelfde periode in het nieuws geweest. Hier wilden zwangere vrouwen niet meer aan beeldschermen werken (Computable, 1981). Zij hebben de mogelijkheid gekregen tijdelijk ander werk te doen of extra zwangerschapsverlof te krijgen. In 1982 is er in opdracht van de Canadese Minister van Arbeid, een rapport gepubliceerd (Ministry of Labour, Ottawa, 1982), waarin in afwachting van formele regelgeving, aan werkgevers wordt aanbevolen aan zwangere vrouwen het recht te geven, voor de duur van de zwangerschap, vervangende arbeid te doen zonder verlies van betalingen, niveau van positie en emolumenten.

Op grond van onze hiervoor gegeven beschouwing zijn wij van mening dat de Canadese aanbeveling voor vervangend werk niet kan worden toegeschreven aan beschikbare objektieve aanwijzingen voor een verband tussen beeldschermwerk en geboorteafwijkingen.

4.3.2 Miskramen

In 1983 maakten de Nederlandse kranten melding van een viertal miskramen bij vrouwelijk beeldschermpersoneel op het ABN-kantoor in Leeuwarden. Ook hier ontbreekt een uitgebreide medische rapportage, maar de ABN-bedrijfsarts was in staat om nadere gegevens te verschaffen. Vanaf 1978 zijn bij het ABN-kantoor in Leeuwarden twintig vrouwen zwanger geweest, van wie vier een miskraam hadden. Van één van deze vier miskramen lijkt toeschrijving aan andere oorzaken niet onmogelijk (de miskraam gebeurde voor het eind van de derde zwangerschapsmaand, op vakantie in de tropen). Van de andere drie gevallen zijn geen nadere bijzonderheden bekend, behalve dat latere zwangerschappen van de betrokken vrouwen zonder problemen zijn verlopen. Ook hier moet worden gesteld dat een aantal miskramen van 4 op de 20 veel te klein is om een statistisch verantwoorde konklusie te mogen trekken dat hier iets bijzonders aan de hand is. Volgens Helbing (1966) zou 10-15% van alle zwangerschappen tussen de derde en negende maand door een spontane miskraam worden afgebroken. In dit percentage is nog geen rekening gehouden met zeer vroegtijdig afgebroken zwangerschappen, d.w.z. in het stadium waarin slechts door biochemische tests de zwangerschap aangetoond kan worden (predictor, etc.). Percentages tot 30% worden dan zelfs gemeld. Voorts ligt voor vrouwen die reeds eerder een miskraam hebben gehad de kans op een herhaalde miskraam tussen 25 en 30% (Helbing, 1966). Evenals bij de geboorteafwijkingen ontbreekt het ook bij de meldingen over miskramen aan fundamentele medische informatie, en zijn de groepen 'zelf-geselekteerd'. Mede de aantallen in acht nemend is een oorzakelijk verband met beeldschermwerk daarom niet aantoonbaar.

4.3.3 Konklusies over geboorteafwijkingen en miskramen

De meldingen over geboorteafwijkingen en miskramen bij beeldschermwerk, waarvan enkele ook in Nederland in ruime mate de pers hebben gehaald, blijken slecht gedokumenteerd en gering in aantal te zijn en niet gebaseerd op systematisch onderzoek. Hierdoor blijkt niet dat er een oorzakelijke relatie tussen zwangerschapsproblemen en beeldschermwerk is. Geboorteafwijkingen en miskramen zijn, ook zonder beeldschermwerk, regelmatig optredende verschijnselen. Uit par. 3.2. is reeds gebleken dat de veelal als boosdoener aangemerkte röntgenstraling slechts in verwaarloosbare intensiteit aanwezig is, en deze dus niet tot bezorgdheid kan leiden.
De gerapporteerde klusters van zwangerschapsproblemen bij beeldschermwerk kunnen daarom beschouwd worden als statistische 'uitschieters', dat wil zeggen dat ze bij toeval optreden.

4.4 Huidirritaties

Slechts enkele gevallen van huidirritaties bij beeldschermwerkers zijn gerapporteerd vanuit de Skandinavische landen en Engeland (Tjønn, 1980; Rycroft & Calnan, 1980). Tjønn rapporteert in totaal in Noorwegen 35 gevallen, waarvan 16 klachten in het gezicht hebben, voornamelijk op de wangen, zelden op het voorhoofd of de kin. De irritaties traden op ± 2 uur na aanvang tot ± 5 à 6 uur na beëindiging van het werk. Als werkomstandigheden worden een paar overeenkomsten genoemd:

- altijd tijdens wintermaanden last
- kamertemperatuur 20-22°C
- luchtvochtigheid 40%
- vloerbedekking synthetisch
- hoge statische elektriciteit

Rycroft en Calnan, die slechts 2 gevallen rapporteren waarbij rode vlekken op de wangen optreden, melden dat de fabriek, om de klachten te doen verminderen, iedere 6 weken de vloerbedekking anti-statisch laat behandelen en dat de luchtvochtigheid verhoogd is van ± 40% naar 50 à 60%. Noch in het eerste, noch in het laatste geval is het echter aangetoond dat de huidaandoening door het beeldscherm veroorzaakt zou zijn.

In het NIOSH-rapport van 1981 wordt 'skin rash' ook als klacht meegeïnventariseerd. Huidirritaties, prikkerige huid en allergische huidreakties werden als klachten samengevoegd. Bij beeldschermwerkers werd een klachtenpercentage van 46% gevonden, tegenover 31% bij niet-beeldschermwerkers - steeds bij overigens gelijkwaardige luchtkondities.
Ten aanzien van deze percentages lijken twee kanttekeningen op zijn plaats. In de eerste plaats zijn de klachtenpercentages, zowel voor beeldscherm- als voor niet-beeldschermgebruikers onverwacht hoog. Huidirritaties horen niet tot het gangbare kantoor-klachtenarsenaal, en de verdere literatuur geeft ook weinig meldingen. Dit geeft te denken t.a.v. de manier van ondervragen door NIOSH.
In de tweede plaats ontbreekt in het NIOSH-rapport iedere aanduiding over andere verschillen in werkzaamheden dan het al dan niet werken met beeldschermen. Het is daarom niet duidelijk of de verhoogde klachtenfrekwentie over huidirritatie bij beeldschermwerkers te maken heeft met fysische beïnvloeding door het beeldschermapparaat of met andere oorzaken, zoals de luchtvochtigheid. Olsen (1981) en Linden en Rolfsen (1981) opperen de mogelijkheid dat de gevonden gevallen van huidirritatie zouden kunnen worden toegeschreven aan een gekombineerd effekt van elektrische velden, luchtvochtigheid en luchtverontreiniging. Dit is echter niet meer dan een gissing, die bovendien niet ondersteund lijkt te worden door de voorlopige uitkomsten van een groot opgezet Zweeds onderzoek (Knave, 1983).

Konklusie

We konkluderen dat er aanleiding is om huidirritaties als serieuze komponent van het klachtenpatroon te beschouwen maar dat er, mede tegen de achtergrond van het in par. 3.2. gestelde, weinig houvast is om de oorzaak direkt bij de beeldschermapparatuur te leggen. Eerder kan worden gedacht aan mogelijke invloeden van het binnenklimaat. Wel lijkt het nuttig om in ruimten met veel beeldschermapparatuur extra aandacht te besteden aan het binnenklimaat.

4.5 Klachten over het bewegingsapparaat en algemene fysieke klachten

4.5.1 Inleiding

Het lijkt een voor de hand liggende veronderstelling dat klachten zoals hoofdpijn, nekpijn, pijn in de rug of elders in het lichaam, die op kunnen treden na langdurig werken aan een beeldscherm, regelmatig gerapporteerd zouden worden aan de daartoe bevoegde instanties, zoals bv. de bedrijfsarts. Niets lijkt echter minder waar. De symptomen worden keer op keer gekonstateerd, ook wel incidenteel geregistreerd, en veelal vaag en uitvoerig in de pers ter sprake gebracht, maar slechts in een relatief klein aantal gevallen is een uitgebreid systematisch onderzoek gedaan naar aard en frekwentie van voorkomen van de klachten en nog minder komt het voor dat deze soort klachten vergeleken worden met het soort klachten dat optreedt bij bv. typistes die in een klassieke kantoorsituatie hun werk verrichten. Eveneens is het moeilijk om deze klachteninventarisaties met elkaar te vergelijken want de auteurs die hieraan gewerkt hebben, hebben ieder hun eigen parameters gebruikt die onderling geenszins eenvoudig in een schema naast elkaar te zetten zijn.
Wij zullen ons daarom in dit overzicht beperken tot het weergeven van de belangrijkste resultaten van deze studies, en tenslotte een samenvattende konklusie geven.
Een aantal van de in dit subhoofdstuk behandelde studies zijn ook reeds aan de orde geweest in par. 4.2., betreffende de visuele problemen. Deze gebieden zijn zeer nauw met elkaar verweven. De klacht hoofdpijn bv. kan zowel een gevolg zijn van een zuivere visuele inspanning, als van het langdurig verkeerd belasten van spieren in de nek-regio. Maar even vaak treedt hoofdpijn op ten gevolge van een psychisch zware belasting. Het is dan ook niet mogelijk deze deelgebieden scherp van elkaar te scheiden, daar er een kontinue wisselwerking tussen bestaat.

4.5.2 De diverse studies

Hünting beschrijft in 1981 een onderzoek waarin in totaal 295 personen zijn onderzocht die kwa werk in 4 groepen onder te verdelen waren (Tabel 4.3), waaronder één groep die klassiek kantoorwerk uitvoerde. Door mid-

del van vragenlijsten werden gegevens verkregen over: pijnen, stijfheid, vermoeidheid, krampen, dufheid, trillerigheid, etc. waarbij eventueel voorkomen van klachten gespecificeerd werd met: 'dagelijks, soms, en zelden of nooit'. In de tabel wordt een overzicht gegeven van het procentueel voorkomen van klachten naar lichaamsgebied en groep.

Tabel 4.3 Overzicht van voorkomende klachten in onderzochte populaties (Hünting, 1981; Östberg, 1979)

Beeldscherm arbeid auteur klachten	Östberg (1979) n=530	Hunting (1981)			
		invoer (n=53)	gegevensbewerking (n=109)	konventioneel typewerk (n=78)	algemeen kantwoorwerk (n=54)
rug & schouders	55%	38%	28%	35%	11%
pijnlijke bewegingen hoofd/nek	35%	30%	26%	37%	10%
armen (polsen)	25%	32%	15%	23%	6%
benen	15%	niet gerapporteerd			
medische behandeling voor arm + handpijn recent (maanden + jaar)		19%	21%	27%	13%

In deze zelfde tabel zijn de door Östberg (1979) gevonden klachtenpercentages vermeld. Hij onderzocht slechts één groep van 530 beeldschermwerkers waardoor geen vergelijking mogelijk is t.a.v. klachtenpercentages voorkomend bij mensen die vergelijkbaar-, doch geen computerterminal werk doen.

In 1980 doen Smith et al. een vergelijkend onderzoek bij beeldscherm- en niet-beeldschermwerkers naar klachten*, zowel psychisch als fysiologisch. Zij deden hun onderzoek d.m.v. vragenlijsten aan de verschillende groepen (Tabel 4.4).

Tabel 4.4 Procentueel voorkomen van klachten bij beeldscherm- en niet-beeldschermwerkers naar groep klachten (Smith e.a., 1980)

aard van klacht	VDU	CONTROL
visueel	71%	38%
psychisch	64%	29%
overig lichamelijk	61%	34%

Tabel 4.4 geeft een kort samengevat overzicht van de klachtenpercentages. Over het geheel meldden beeldschermwerkers tot 2 keer zo vaak klachten als personen uit de kontrolegroep. Wat daarvan de werkzaamheden waren wordt niet vermeld. Smith e.a. vonden geen verschillen in medische ziekterapporten, opgenomen over 5 jaar, tussen de beeldschermwerkers en de kontrolegroep.
Elias e.a. bestuderen in 1980 twee groepen vrouwen; die respektievelijk data-verwerking en dialoog-bewerkingen uitvoeren. De groep 'data-verwerkers' toonde veel meer klachten dan de 'dialoog-operators'. De beide groepen werden d.m.v. vragenlijsten gescreend, waarbij 4 hoofdgroepen van antwoorden van belang zijn: 'visuele belasting, lichamelijke pijnen, neuro-psychische aandoeningen en werkbevrediging'. De lichamelijke klachten zijn in Tabel 4.5 samengevat.

---

* De klachten van lichamelijke aard: oogpijn, troebel zien, branderige ogen, kleurenzien, vermoeidheid, nervositeit, nekpijn, nekdruk, nekdruk naar schouders, opgezwollen spieren, zere pols, kramp in handen en benen, hartkloppingen.

Tabel 4.5 Een overzicht van klachten zoals gegeven in de studie van Elias e.a. (1980)

klacht	dataverwerkers (n=89=100%)	dialoog (n=81=100%)
nek	52%	36%
linker schouder	21%	21%
rechter schouder	32%	17%
bovenrug	41%	17%
onderrug	56%	36%
hoofdpijn	70%	53%

Ten aanzien van bijna al deze klachten (uitgezonderd de linker schouder) hebben de data-verwerkers signifikant meer klachten dan de dialoog-operators. In het onderzoek zijn ook psychosomatische klachten en visuele klachten vergeleken (zie par. 4.2.). De schrijvers konkluderen dat het eentoniger werk van de data-input operators, waardoor de operator niet al zijn/haar kapaciteiten gebruikt en niet betrokken is bij de werkzaamheden, de voornaamste oorzaak is van het verhoogde klachtenpercentage. Voorts liet de verlichting veel te wensen over in de werkruimtes van de onderzochte groepen.

Een onderzoek naar subjektieve symptomen van vermoeidheid is door Binaschi e.a. (1980) uitgevoerd. Naast beeldschermwerkers werd een groep bankemployees ondervraagd om reden van de overeenkomst die bestaat in de werkzaamheden, en een groep stadsbusbestuurders om reden van een vergelijkbare visuele taak. De onderzoekers gebruikten de zogenaamde F-schaal

van de 'Japan Industrial Fatigue Research Committee' en komen tot de globale konklusie dat na een werkweek beeldschermoperators en stadsbestuurders wel, maar bankemployees niet signifikant vermoeider zijn dan aan het begin van de werkweek. Verband wordt gelegd met de psychische belasting.

Ook Ghiringhelli (1980) heeft een vergelijkend onderzoek gedaan, door middel van interviews, om bij een groep van 62 beeldschermoperators en 237 niet-beeldschermoperators subjektief klachten te inventariseren. Hij geeft uiteindelijk alleen de resultaten weer van de beeldschermoperators waarvan als belangrijkste het totaal aan visuele klachten, 75,8% genoemd moet worden. Dit getal stemt overeen met het door Östberg (1979) genoemde percentage van 75%. Als zuiver lichamelijke klachten worden alleen rugpijn en nekpijn genoemd. Voor de aanvang van het werk klagen 1,6% over rugpijn en zijn er geen nekpijnklachten. Na afloop van het werk is de rugpijn toegenomen tot 9,7%, waarbij ook 6,5% last heeft van nekpijn.

In 1981 komt het NIOSH uit met een rapport van een vergelijkend onderzoek dat is uitgevoerd in drie verschillende kantoren met behulp van vragenlijsten. De groepen beeldschermoperators (VDU) en niet-beeldschermoperators (NVDU) waren goed met elkaar te vergelijken. Behalve kwa leeftijd kwamen ze ook op andere punten overeen, zoals kwa etnische opbouw. In totaal werd in de vragenlijsten navraag gedaan naar 59 verschillende gezondheidsklachten. Helaas is het NIOSH-rapport, door een vrijwel volledige afwezigheid van data-reduktie, bijzonder moeilijk toegankelijk. Wij volstaan daarom met een presentatie van de in de drie kantoren gekonstateerde klachtenpatronen (Tabel 4.6). Bij het NIOSH-onderzoek werden ook uitvoerig lichtmetingen verricht, maar helaas worden deze metingen geheel los van de klachtenpatronen gepresenteerd. Over enige relatie valt dus niets te zeggen.

Vanuit het Departement van Gezondheid in Nieuw-Zeeland zijn de resultaten van een vergelijkend onderzoek gepubliceerd (Centr. ROHU, 1980) van 381 personen, waarvan 257 aan beeldschermen werken en 124 kantoorwerk zonder beeldschermen uitvoeren. Van de beeldschermgroep zit 37% niet prettig vergeleken met 26% van de kontrolegroep. Zowel de beeldscherm- als de kontrolegroep is weinig tevreden met het binnenklimaat: 17% van de beeldschermgroep en 25% van de kontrolegroep is tevreden.

Starr e.a. (1982) deden door middel van vragenlijsten een vergelijkend onderzoek bij 145 beeldschermwerkers en een kontrolegroep van 105 personen die hetzelfde werk deden met als enig verschil dat zij papier gebruikten in plaats van een beeldscherm. Vijftien lichamelijke klachten waren opgenomen in de vragenlijsten. Met één uitzondering, nekpijn, waren in de groep beeldschermwerkers niet signifikant meer klachten dan bij de kontrolegroep. Dat er een signifikant groter aantal nekklachten is bij de beeldschermwerkers, wordt door de auteurs verklaard doordat de beeldschermwerkers gemiddeld jonger waren dan de kontrolegroep. Jongere mensen bleken meer lichamelijke klachten te hebben dan oudere. Werd voor leeftijd gekorrigeerd dan waren de verschillen in klachten niet signifikant meer.

Sauter e.a. (1983) publiceerden een vergelijkende studie van 248 beeldschermwerkers met verschillende soorten werkzaamheden (van invoer/uitvoer tot programmeren) en een kontrolegroep van 85 mensen met gelijksoortig administratief werk zonder beeldschermen. Tussen beide groepen was geen verschil in voorkomen van spier- en skeletklachten, evenmin als verschillen in voorkomen van algemene gezondheidsklachten. Bij de beeldschermwerkers hielden de nek-, rug- en schouderklachten vooral verband met klachten over de stoel; de arm-, pols- en handklachten namen ook sterk toe indien het toetsenbord niet instelbaar was. Hoewel er een re-

Tabel 4.6 Overzicht van de meest gemelde klachten van een totaal van 59 uit het NIOSH-onderzoek van 1981

VDU = beeldschermwerker
NVDU = niet-beeldschermwerker

type klacht	Nadere omschrijving	Klachten in procenten opgegeven					
		Groep 1		Groep 2		Groep 3	
		VDU	NVDU	VDU	NVDU	VDU	NVDU
visuele	tranende en prikkende ogen	51	44	51	39	79	62
	branderige ogen	58	40	67	47	77	44
	wazig zien	45	31	40	27	78	47
	ingespannen en pijnlijke ogen	67	38	84	64	93	55
spier	pijn in de rug	33	63	64	48	88	66
	pijn of stijfheid in armen en benen	40	13	39	42	71	48
	pijn of stijfheid in nek en schouders	47	63	61	49	90	63
	gezwollen of pijnlijke spieren en gewrichten	30	6	34	25	55	44
	beenkrampen	36	44	38	39	59	59
	gevoel van druk in de nek	27	13	39	32	64	45
	problemen met voeten en benen bij lang staan	45	38	29	32	54	44
	schouderpijn	43	38	49	29	76	52
	nekpijn, doortrekkend naar schouder, arm en hand	19	6	27	19	63	30
	kramp in handen en vingers tijdens het werk	17	13	10	3	58	35
	stijve of pijnlijke polsen	7	0	10	2	58	21
psycho-logische	makkelijk geïrriteerd	76	43	75	60	82	71
	slaapproblemen	67	56	51	53	56	53
	depressieve periodes	64	25	65	61	69	76
	periodes van extreme angsten	54	19	42	36	61	52
ingewanden	oprispingen, maagzuur	57	25	49	61	61	61
	gas of gaspijnen	51	25	44	58	65	59
	maagpijn	31	19	26	33	63	44
overige	ernstige vermoeidheid en uitputting	52	50	54	56	83	59
	hoofdpijn	64	63	64	67	89	80
	opgeblazen of vol gevoel	54	37	44	55	49	44
	frekwent verkouden en keelpijn	56	56	50	61	70	65
	hooikoorts en holteproblemen	56	63	51	39	54	39
	koorts, kou en pijn overal	28	50	41	42	54	33
	allergische huidreakties, huidirritaties	44	25	32	29	62	38
	lage bloeddruk	58	31	64	60	69	63

latief hoge mate van tevredenheid was met betrekking tot de konfiguratie van scherm en toetsenbord. Ook hingen de klachten samen met de blikrichting, hoewel niet nader werd gespecificeerd hoe die samenhang was. De aanwezigheid van instelmogelijkheden van het meubilair was echter niet van invloed op de klachten en er werd ook geen verband gevonden tussen de spier- en skeletklachten en de algemene lichaamshouding. Hoewel de beeldschermwerkers als geheel niet meer gezondheidsklachten hadden dan de kontrolegroep, bleken zij wel meer klachten te hebben over de werkplek zelf. Deze klachten koncentreerden zich op de stoel, op reflekties en flikker op het beeldscherm en op het voorkomen van geurtjes en stof.

Starr (1983) beschrijft een onderzoek waarin klachten van 211 beeldschermgebruikers vergeleken worden met die van 148 papier-gebruikende kantoormensen. Hij konstateert dat de beeldschermgroep signifikant meer over hoofdpijn en misselijkheid klaagt. De overige geïnventariseerde lichamelijke klachten (schouder-, nek-, rugpijn e.d.) worden door beide groepen veel als klacht gemeld, maar de percentages verschillen niet signifikant van elkaar. Voorts stelt de auteur vast dat de invoering van beeldschermen in kantoren de houding ten aanzien van het werk en de werkbevrediging in het algemeen niet nadelig beïnvloedt.

Dainoff (1983a, 1983c) tenslotte voerde een aantal laboratoriumexperimenten uit. Proefpersonen werkten (invoerwerk) nu eens onder slechte ergonomische kondities met beeldschermen, dan weer onder goede. Het werken onder goede ergonomische kondities ging, in vergelijking met werken onder slechte kondities, gepaard met een gemiddeld grotere produktiviteit, minder fouten en minder klachten over algemene vermoeidheid en het bewegingsapparaat.

4.5.3 Konklusies over klachten over het bewegingsapparaat en algemene fysieke klachten

Het percentage klachten over het bewegingsapparaat en de algemene fysieke gesteldheid blijkt sterk te variëren tussen de verschillende veldstudies. Dit kan o.a. samenhangen met de verschillende wijzen van ondervragen. Uit een deel der publikaties blijkt dat beeldschermwerkers duidelijk meer van dit soort klachten hebben dan kontrolegroepen. In

andere onderzoeken worden geen noemenswaardige verschillen gevonden. Duidelijke verschillen in de klachtenpatronen van beeldschermwerkers en kontrolegroepen komen niet naar voren.
De meeste studies zijn verricht in bestaande kantoorsituaties hetgeen onherroepelijk problemen met zich meebrengt ten aanzien van de interpretatie. Veelal was niet duidelijk in hoeverre kontrolegroepen en beeldschermgroepen vergelijkbaar waren kwa werksoort, leeftijd, inrichting van de werkplek en overige omstandigheden. Vrijwel altijd ontbreekt een diepte-onderzoek naar mogelijke korrelaties tussen aangetroffen toestand en klachten. Ook Dainoff (1982) konstateert in zijn overzichtsartikel dit gebrek heel duidelijk. De studie van Sauter (1983) is één van de weinige ons bekende uitzonderingen met een multifaktoriële benadering. Over de mogelijke oorzaken van de klachten kan daarom nog weinig gezegd worden. Het schijnt dat het beeldscherm als zodanig geen duidelijke bron van klachten vormt, maar meer dat de omstandigheden waaronder met het scherm gewerkt wordt oorzaak zou kunnen zijn. De omstandigheden die het meest genoemd worden in verband met klachten over het bewegingsapparaat zijn: eenzijdig en statisch werk, en problemen met de stoel. Ook is er enige evidentie dat dit soort klachten verminderen als de positie van het toetsenbord instelbaar is. Een verband met de algemene lichaamshouding is echter niet duidelijk.
Maar weinig publikaties gaan in op de vraag of de klachten optreden in verband met het werk en weer voorbijgaan na beëindiging van een werkdag of dat zij een min of meer chronisch karakter dragen. In een publikatie waarin medische ziekterapporten van beeldschermwerkers zijn vergeleken met die van een kontrolegroep werd geen verschil gevonden.

Enkele overblijvende vragen

Evenals aan het eind van par. 4.2.7. voor de visuele problemen, volgt hier een overzicht van de belangrijkste vragen die zijn overgebleven na lezing van de literatuur.

- Bestaat er een verband tussen houding en klachtenpercentages; welke rol speelt de taakstruktuur hierbij?
- Welke van de veel voorkomende klachten zijn van meer chronische aard (in tegenstelling tot de klachten die opkomen gedurende de arbeidsperiode aan het beeldscherm om daarna na enkele uren weer te verdwijnen)? In dit verband is ook van belang welke klachten reeds bestonden voordat met beeldschermwerk werd begonnen.

- Hoe is de relatie tussen ziekteverzuim bij beeldschermwerkers en hun werkomstandigheden? Niet alleen het ziektepercentage is hierbij van belang, maar ook de diagnose.

4.6 Problemen en klachten ten aanzien van taken en werkorganisatie

4.6.1 Algemene tendens

Over de ontwikkeling van taken als gevolg van de invoering van beeldschermen bestaan verschillende opvattingen. Automatiseringsdeskundigen verwachten in het algemeen een verbetering van de arbeidsinhoud. Veel empirisch onderzoek daarentegen ondersteunt de opvatting dat meestal sprake is van degradatie en verdergaande arbeidsdeling. Enkele onderzoeken leveren als resultaat op dat er slechts sprake is van een verschuiving van oude routine- en professionele taken naar nieuwe routine- en professionele taken.
Een vergelijking van de verschillende studies is vaak moeilijk. Niet altijd is even duidelijk welke taken/funkties precies zijn onderzocht of worden bedoeld. Soms lijkt het erop, dat met verbetering van de arbeid vooral de arbeidsomstandigheden en de fysieke belasting worden bedoeld. Een vergelijking van vereiste en aangeboden kwalifikaties ontbreekt meestal. Verder verschillen de onderzoeksmethoden sterk: observaties, enquêtes, interviews met leidinggevend personeel, interviews met deskundigen, of een kombinatie daarvan. Tenslotte is het mogelijk, dat onderzoek en verwachtingen betrekking hebben op verschillende fasen in het automatiseringsproces. Definitief uitsluitsel over de juistheid van de verschillende konklusies is dan ook niet te geven.
Naar onze mening komt als meest waarschijnlijk beeld naar voren: een polarisatie van funkties. Een deel van de funkties wordt rijker en een ander (groter) deel armer. Polarisatie is echter niet een specifiek gevolg van de invoering van mikro-elektronika en beeldschermen, zoals blijkt uit onderzoeksresultaten over de ontwikkeling van funkties tussen 1960 en 1970 (Conen/Huijgen, 1980), toen de automatisering met name op kantoren nog nauwelijks was begonnen, maar er al wel polarisatie optrad. Deze periode kan wel worden gezien als een voorbereiding op automatisering. Aan automatisering gaan zowel routinesering en standaardisatie

(degradatie) vooraf alsook het ontwikkelen van technische systemen en programmatuur (regradatie). De aan de invoering van beeldschermen voor type- en sekretariaatswerk voorafgaande arbeidssplitsing, standaardisatie en centralisatie van het werk (typekamers) is uitvoering beschreven in het verslag van een onderzoek in de tweede helft van de jaren zeventig bij zes Duitse ministeries (Pirker e.a., 1981).
Het algemene beeld over de organisatie van de arbeid is dat er aanvankelijk weinig verandert. Uit een onderzoek midden jaren zeventig bij een aantal banken in de BRD blijkt, dat taken en bevoegdheden duidelijker gescheiden worden en vastgelegd. De overlap, die in de konventionele organisatie voorkwam zou het systeem van elektronische gegevensverwerking in de war brengen. Er is sprake van enige centralisatie van de besluitvorming (bijvoorbeeld over automatisering en over produktiedoelen en -normen). De verantwoordelijkheid van afdelingsleidingen om produktienormen te halen wordt onderstreept. Er vindt een verschuiving plaats van de taken en bevoegdheden tussen de automatiseringsafdeling en de overige afdelingen. De ondernemingsleiding ziet computer en beeldscherm in de eerste plaats als een nieuw arbeidsmiddel. Men onderkent aanvankelijk nog niet de organisatietechnologische mogelijkheden of geeft daaraan geen prioriteit (Brandt e.a., 1978).
Hetzelfde soort veranderingen in de organisatiestruktuur onder invloed van toepassing van elektronische gegevensverwerking komt naar voren uit een onderzoek bij de Gemeentelijke Dienst Herhuisvesting in Amsterdam (Braas, 1983).
Wij hebben de indruk, dat pas in de tegenwoordige tijd beeldschermen meer als een onderdeel worden gezien van een informatietechnologie, die tot een andere organisatie van het werk en tot een verschuiving in de procedures van besluitvorming kan leiden. De uitkomsten daarvan zijn echter nog onduidelijk.

In de volgende paragrafen zullen we deze globale konklusies wat meer in detail bekijken. Dat gebeurt vooral door het aangeven van tendenzen. Een exacte vergelijking van de verschillende onderzoeksresultaten is onmogelijk door de verschillen in gekozen begrippen, meetinstrumenten en onderzoekspopulaties. De meeste onderzoeksresultaten zijn door de auteurs kwalitatief gepresenteerd.

4.6.2 Ontwikkeling van autonomie, kwalifikatievereisten en koöperatie

A. Regradatie

De Raad voor de Arbeidsmarkt (1982) verwacht een verbetering van de arbeidsinhoud en de arbeidsomstandigheden voor veel funkties waarvan beeldschermtaken deel uitmaken (boekhouder, administrateur, sekretaresse, typiste, drukker, chemisch procesarbeider). De Stichting Toekomstbeeld der Techniek (1981) geeft aan dat de nieuwe kantoorfunkties meer kwalifikatie zullen vragen. De Metra Consulting Group (1982) heeft geen aanwijzingen gevonden dat het gebruik van interaktieve systemen de scheiding tussen ontwerp-, uitvoerende en kontroletaken op kantoren zou versnellen. Zink ondervroeg 71 mensen (overwegend middenkader en specialisten) die in hun onderneming (overwegend machinebouw) verantwoordelijk waren voor planning en invoering van CAD-systemen. Van de ondervraagden verwacht 18% dat de kwalifikatie-eisen gelijk blijven, 79% dat ze hoger worden en 3% dat ze lager worden. De autonomie zal volgens 45% gelijk blijven, neemt toe volgens 34% en neemt af volgens 21% van de onderzochten. Ten aanzien van de funktionele kontakten met anderen is 39% van mening dat die gelijk zullen blijven, 42% dat die toenemen en 19% dat die afnemen (Zink, 1983). Dezelfde mensen verwachten een sterke toename van de belasting (zie par. 4.7.2.).
Bij deze beoordeling kan de fase van automatisering een rol spelen. Hattke e.a. (1981) wijzen erop dat in fase III (tekstverwerking met beeldscherm, gegevensverwerking in dialoogvorm: zie de ontwikkelingsfasen in hoofdstuk 2) de vereiste kwalifikaties toenemen, maar dat ze in fase IVa. (netwerken van tekst- en gegevensverwerking) weer afnemen.

B. Degradatie

Tegenover deze optimistische verwachtingen staat onderzoek waaruit vooral een degradatietendens blijkt.
In de kategorie gegevensinvoer is in de funktie van ponstypiste wat de autonomie betreft geen verandering gekomen. Die was al laag. Alleen het lawaai en de fysieke belasting zijn afgenomen. Afhankelijk van de apparatuur is het in principe mogelijk de ingevoerde gegevens zelf te kontroleren. Meestal is daarvan echter een aparte funktie gemaakt. De kwalifikatievereisten veranderen niet (Çakir, 1978, 1981). Voor het routinewerk is zelfs geen typediploma vereist. De sterke plaatsgebondenheid

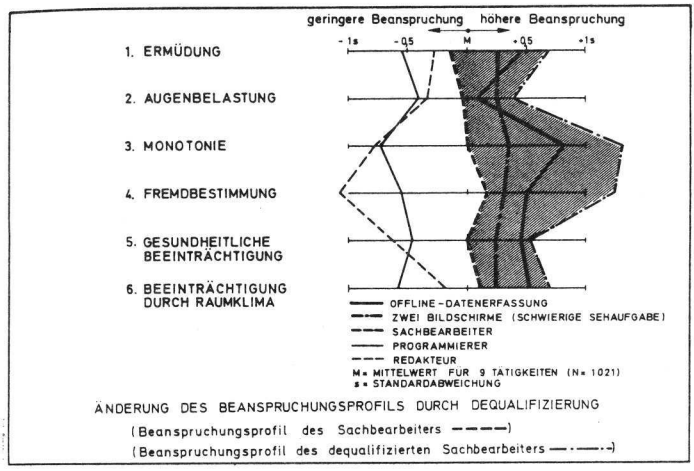
blijft. Gegevensinvoer vindt meestal plaats in een centrale afdeling data-invoer. De funktionele samenwerking is zeer gering. De apparatuur wordt doorgaans groepsgewijs opgesteld zodat oog- en praatkontakt met enkele kollega's mogelijk is.

In de kategorie tekstinvoer wordt het typewerk naar vorm en inhoud gestandaardiseerd waardoor de typiste aan autonomie verliest. Typistes, die een brede kwalifikatie hebben (gedikteerde tekst begrijpen, lay-out, spelling, zinskonstrukties, afbreken van woorden enz.) worden met lagere kwalifikatie-eisen gekonfronteerd omdat apparatuur en programmatuur deze zaken 'overnemen'. Volpert e.a. wijzen erop, dat de automatisering van typewerk op centrale tekstverwerkingsafdelingen weliswaar de gemiddelde prestatie doet toenemen in termen van aantal aanslagen per minuut, maar dat dit ten koste gaat van het vermogen snel op andere taken over te schakelen en dat meer begripsfouten voorkomen (Volpert e.a., 1979). (In de BRD is het ontstaan van centrale typekamers een tendens. De Metragroep acht dit echter geen algemene tendens voor meerdere landen). Door het werken op centrale typekamers is er geen kontakt met de opdrachtgevers en geen betrokkenheid bij de inhoud van de te verwerken teksten. De plaatsgebondenheid is groot. Men hoeft niet meer van zijn plaats omdat alles wat nodig is voor de taak beschikbaar is in de apparatuur en de software. Aktiviteiten als briefjes rondbrengen, op een andere plek telefoneren of kopieën maken, een nieuw typelint halen, te verwerken dokumenten ophalen, overleg met opstellers van koncepten, met kollega's e.d. verdwijnen grotendeels.

Bij gemengde invoertaken (baliewerk, reisbureaus) is de handelingsruimte wat groter maar toch afgenomen in vergelijking met vroeger. Gunnarsson en Östberg (1977) konstateren in hun onderzoek in een luchtreisbureau, waar de vluchten in een computer verwerkt worden een sterker gevoel van monotonie als gevolg van specialisatie. In een overzichtstudie stelt de Scitechgroep (Maas e.a., 1982) dat het gebruik van balieterminals een zeker werktempo oplegt waardoor de handelingsspeelruimte voor meer tijdvragende kommercieel getinte transakties beperkt is. Van Asch en Tijdens konkluderen op grond van hun onderzoek naar de ontwikkeling van informatienetwerken in het bankbedrijf dat de kommerciële taken bij speciale medewerkers worden ondergebracht. Tegelijkertijd zien zij echter voor de baliemedewerker een ontwikkeling, dat die de beschikking krijgt over een terminal met kas (Van Asch en Tijdens, 1984), hetgeen als taakverbreding geïnterpreteerd kan worden.

In de kategorie tekstbewerking hebben vooral sekretaresses te maken met een scheiding van typetaken en typische sekretariaatstaken. Het bewerken van tekst en gegevens verschuift naar de chef en het typen wordt soms gecentraliseerd. De overblijvende sekretariaatstaken zijn eentonig en routinematig (Philips, 1978; Scholls en Reinhart, 1982; Björn-Andersen, 1983). Er is minder koöperatie nodig dan voorheen. De plaatsgebondenheid is kleiner dan bij invoerwerk omdat elk beeldscherm door meerdere mensen bediend wordt.
De funkties in de kategorie fotozetter laten een verlies aan autonomie zien in vergelijking met loodzetten. De tekstbewerking door grafisch geschoolde toetsenbordbedieners is routinematig. Het aanbrengen van zetinstrukties is meestal overgeheveld naar de werkvoorbereider. Het bedienen van computer- en fotozetapparatuur is simpel. Door standaardisatie van het produkt is de eigen inbreng van grafici op de vorm van het zetsel verminderd. Bij het loodzetten waren veel leerlingen betrokken en die leerden het proces door en door kennen. Het leerproces bij het fotozetprocédé levert geen werkelijk inzicht van de medewerkers op in de werking van het hele systeem (Schwarz e.a., 1982).
In de kategorie bewerking van gegevens heeft zich voor administratieve medewerkers in het bank- en verzekeringsbedrijf aanvankelijk een ontwikkeling voorgedaan naar taakverbreding en taakverrijking met grotere handelingsspeelruimte. In de fase van geïntegreerde systemen is toch weer een splitsing gemaakt tussen routinetaken en 'moeilijke' taken (Projekt Humanisering 1979, Doorewaard e.a., 1983; Björn-Andersen e.a., 1979; Hattke e.a., 1981). Volgens Björn-Andersen zijn deze effekten onafhankelijk van de mate van (de)centralisatie van de organisatie. Cakir (1981) ziet dat door de toepassing van beeldschermen de arbeidsdeling wordt vergroot. Het meeste beeldschermwerk vraagt geen (intellektuele) kapaciteiten meer, maar slechts praktische vaardigheden. Ook het opzoekwerk wordt geautomatiseerd, waardoor het vrijwel niet meer verschilt van invoerwerk. In onderstaande figuur 4.1. geeft het gearceerde deel de degradatie aan van het werk van administratieve medewerkers (Sachbearbeiter).

Figuur 4.1



De plaatsgebondenheid is meestal niet zo groot omdat meerdere mensen één beeldscherm gebruiken en de beeldschermtaak slechts een deel van de werktijd in beslag neemt. Het kontakt met andere afdelingen neemt af omdat de uitwisseling van gegevens en berichten (kommunikatietaken) via het beeldscherm verloopt.

Uit het onderzoek van Gottschall e.a. naar geautomatiseerd administratief werk in een aantal industriële en verzekeringsbedrijven komt een wat genuanceerder beeld naar voren. Over het algemeen signaleren de onderzoekers de bovenvermelde tendenzen bij administratieve bewerkingstaken. In enkele bedrijfsafdelingen is echter ook een regradatietendens. Met name waar beeldschermwerk in dialoog met de computer mogelijk is (systemen met 'lokale intelligentie') komt het voor dat administratieve taken niet verdeeld zijn in routinewerk en specialistenwerk, maar geïntegreerd tot 'all-round' bewerkingstaken. Afwisseling en kwalifikatievereisten zijn daardoor toegenomen. Of ook deze 'all-round' funkties tijdelijk zijn, zoals hierbovengenoemde auteurs verwachten, moet in de toekomst blijken.

Naast de positieve kanten van deze funkties beschrijven de onderzoekers ook negatieve. Er is sprake van een grotere gebondenheid aan het scherm

dan voorheen, omdat men er meer aan doet en het werk is intensiever geworden door plaatsgebondenheid, machine-afhankelijkheid en de grotere hoeveelheid te verwerken opdrachten (Gottschall e.a., 1981 en 1982). Operatorfunkties in de procesindustrie worden na een aanvankelijke stijging van het vereiste kwalifikatieniveau in de nieuwste automatiseringsfase (meet- en regelkamers met beeldschermen) weer uitgehold (Ekkers e.a., 1980 a en b). De taak is vaak beperkt tot het éénmalig inschakelen van een technisch systeem en vervolgens het passief op afstand bewaken. Het systeem korrigeert zichzelf. Alarmsignalen komen dan ook weinig voor en als ze voorkomen is het probleem meestal zo ernstig dat de operator niet veel meer kan doen dan het probleem lokaliseren en vervolgens technici inschakelen. De operator is niet zozeer plaats- maar wel ruimtegebonden. De mogelijkheid van sociaal kontakt hangt af van het aantal operators in dezelfde kontroleruimte.
In de kategorie ontwikkeling van gegevens komt naast regradatie ook degradatie voor (Sens, 1982). Uit een onderzoek bij een technisch adviesbureau blijkt dat bij het ontwerpen met behulp van computers een taaksplitsing kan ontstaan tussen de eigenlijke ontwerpers en de rekenaars. De autonomie van de ontwerpers blijft relatief groot, maar het werk van de rekenaars is meer routinematig geworden (Diergaarde de Vente, 1983). De voor ontwerp- en programmeerwerk vereiste kennis neemt af. De computer 'kent' de formules en de berekeningswijzen. De programmeur moet er alleen mee kunnen werken (Cooley, 1980). Dit gaat vooral op voor de meest recente fase van automatisering (Hattke e.a., 1981).
Op grond van een studie naar het technisch ontwerpen met behulp van computer en beeldscherm, CAD (ontwikkeling gegevens) konkludeert Kühn (1980) dat er sprake is van een uitdunning van ontspannende nevenaktiviteiten, een hogere graad van formalisering en sociale isolatie omdat er minder mensen dan voorheen of geen andere mensen meer in dezelfde ruimte werken. Voor CAD-werk zijn aanvullende kwalifikaties vereist (een kursus van twee à vier weken en soms veel uitgebreidere kennis van elektronische gegevensverwerking). Tegelijk worden gekwalificeerde menselijke aktiviteiten door de computer overgenomen. Welke gevolgen dit precies zal hebben is volgens Kühn nog niet te zeggen vanwege de nog geringe verbreiding van CAD-werk. Hoss e.a. zien twee tendenzen. Enerzijds is er sprake van een polarisatie tussen 'receptontwikkelaars' en 'recepttoepassers' en een daarop gebaseerde hiërarchie binnen de groep programmeurs. Achtergrond daarbij is een grotere kontrole op de arbeids-

prestatie en het terugdringen van het aandeel menselijke arbeid in het produktieproces. Anderzijds komen er gemengde arbeidsplaatsen en kommunikatiestrukturen voor, waarbij konventionele en CAD-taken, programmaontwikkeling en programmatoepassing niet streng naar beroepsgroepen en arbeidsplaatsen gescheiden zijn. In dat geval streeft men een optimale kombinatie van mens en machine na met behoud van flexibiliteit en kreativiteit (Hoss e.a., 1983).

C. Verschuiving van kwalifikatievereisten

Van Weenen signaleert in zijn literatuurstudie een tendens tot verregaande routinesering van de taak. Met name het aantal beslissingsmomenten vermindert door de toename van voorgeschreven, gestandaardiseerde regels en procedures die in acht moeten worden genomen. Maar liever dan van een algemene stijging of daling van het 'bekwaamheidsniveau' spreekt hij van een verschuiving in noodzakelijke bekwaamheden. Verworven ervaring (vakkennis) en traditionele kapaciteiten (geheugen, rekenvaardigheid) worden minder belangrijk: de nadruk komt te liggen op akkuratesse, flexibiliteit, verantwoordelijkheidsgevoel en een vorm van 'algemene intelligentie' (Van Weenen, 1980). Hattke e.a. (1981) vinden deze situatie typerend voor de huidige fase van automatisering: de vereiste 'skills' nemen af en de 'mental demands' nemen toe. Zo'n verschuiving valt enigszins op te maken uit het evaluatie-onderzoek bij de NS. Overigens gaat het om zeer verschillende beeldschermtaken, van gegevensinvoer tot baanvakkontrole.

Werkzaamheden die vervielen waren:

- tel- en sorteerwerk
- archiefwerkzaamheden
- kontrole-, kodeer- en ponswerk
- administratie voor het opmaken van de kas
- 'geestdodende' berekeningen
- boekhoudkundige berekeningen
- het maken van lijsten en overzichten

Er bij kwamen:

- veel kontrolewerkzaamheden
- verwerking, interpretatie en versturing/bespreking output
- extra werk ten gevolge van storingen (weer opnieuw moeten doen)
- intoetswerk
- systeembeheer/programmeerwerk

Konventionele routinewerkzaamheden vervielen en invoer- en uitvoertaken kwamen ervoor in de plaats. Onder meer archiefwerk en boekhoudkundige berekeningen (geschoold werk) vervielen, maar taken in de kategorie ontwikkeling gegevens kwamen erbij (Derwort e.a., 1983).

Alle drie de opvattingen (regradatie, degradatie, verschuiving) laten zich interpreteren in termen van de polarisatiethese. Daarmee zijn natuurlijk niet alle problemen van tegenstrijdige verwachtingen en onderzoeksresultaten opgelost.
Drie tendenzen vragen nog aparte aandacht. De eerste is die naar ruime inzetbaarheid of 'multi skill' funkties. Vanuit de behoefte aan een flexibele arbeidsorganisatie, waarmee snel kan worden ingespeeld op wisselende deelmarkten of op knelpunten in de personeelsvoorziening neemt evenals elders ook in geautomatiseerde processen het aantal 'multi skill' funkties toe. Deze taakverruiming betekent over het algemeen geen taakverrijking, omdat meerdere taken van hetzelfde niveau in één funktie worden samengevoegd (vooral tekst- en gegevensbewerking).

De tweede tendens naast polarisatie is die van een toenemende zelfstandigheid in de zin van alleen en niet in een groep werken en verantwoordelijk zijn voor het eigen werk. Het gebruik van beeldschermen waarmee alle nodige handelingen op één werkplek kunnen worden uitgevoerd bevordert dat. Deze zelfstandigheid moet niet verward worden met autonomie, want de autonomie kan ook bij zelfstandige funkties achteruitgaan.

Een derde tendens in verband met de autonomie betreft de ontwikkeling van 'gebruikersvriendelijke' apparatuur en programmatuur. Doorgaans bedoelen de fabrikanten daarmee dat de apparatuur ergonomisch verantwoord is en dat de bediening/besturing eenvoudig is. Maar eenvoudige bediening kan in strijd zijn met de behoefte aan autonomie en het benutten van de aangeboden kwalifikaties. Ook IBM signaleert dit dilemma. In een brochure over beeldschermen wordt gezegd dat systeemtechnische vrijheden in de besturing verwarrend en onbegrijpelijk voor de gebruiker zijn. Dus maakt de programmeur een keus uit procedures. Dat maakt het systeem '-vriendelijker' maar beperkt de keuzevrijheid van de gebruiker, aldus IBM. Men zoekt naar de gulden middenweg onder meer door programma's te onderscheiden voor beginners en gevorderden (IBM, 1981). Zie hierover ook par. 3.6.

4.6.3 Klachten van werknemers over de arbeidsinhoud

De nu volgende klachten van werknemers die betrekking hebben op de autonomie, de kwalifikatievereisten en de plaatsgebondenheid en samenwerking vertonen dezelfde tendens als de door onderzoekers beschreven ontwikkeling van beeldschermtaken. De klachten zijn echter over het algemeen wat minder ernstig dan op grond van die beschrijvingen verwacht zou mogen worden. Of beeldschermwerk tot klachten over arbeidsinhoud leidt hangt samen met een groot aantal aspekten van dat werk.

Werkneemsters in de kategorieën gegevens- en tekstinvoer ervaren de invoering van beeldschermen in eerste instantie als een verbetering. Voor ponstypistes betekent het minder lawaai en een lichtere bediening. Pas later wordt de beoordeling iets minder positief als gevolg van het hoge arbeidstempo dat gebleven is. Deze relatieve tevredenheid betekent overigens niet dat de betrokken werkneemsters eigenlijk niets anders zouden willen. Cakir vermeldt dat van de 450 respondenten met invoertaken 77% graag meer verantwoordelijkheid zou willen hebben en 80% graag hogerop zou willen komen in het beroep. Ze voelen zich daartoe in staat zonder verdergaande opleiding (Çakir, 1981).

Tekstinvoersters waarderen de nieuwe apparatuur om de lichtere bediening en omdat het steeds weer typen van dezelfde standaardbrieven en (verbeterde) koncepteksten tot het verleden behoort. Pas later wordt de beoordeling minder positief omdat vaardigheden als lay-out, woorden afbreken e.d. niet meer nodig zijn en de hoeveelheid tekst die verwerkt moet worden toeneemt.

Färber e.a. (1983) konkluderen op grond van hun onderzoek bij een ziekenfonds, dat niet zozeer het feit van het beeldscherm zelf van invloed is op de klachten over het werk, maar wel de autonomie, vereiste kwalifikatie en de werkdruk. De onderzoekers onderscheiden ten aanzien van deze aspekten van de arbeidsinhoud zes groepen werknemers. Ter illustratie geven we hier een vergelijking van drie groepen, die de uitersten markeren. Op de gekozen schaal van tevredenheid met de taakinhoud skoren de beeldschermwerkers met geringe autonomie en grote prestatiedruk (stressgroep) gemiddeld 2.7. De groepen met relatief grote autonomie en door invoering van beeldschermen verbeterde arbeidsorganisatie (autonomiegroep) en door het beeldschermwerk verhoogde kwalifikatievereisten (de groep door beeldschermen gekwalificeerde) skoren respektievelijk 5.4 en 5.8. Interessant is nog de 'kompensatiegroep' die onderscheiden wordt.

Dat zijn mensen, die op afzonderlijke vragen over het beeldschermwerk negatief antwoorden, maar waarvan de skore toch op 4.1 uitkomt doordat ze positief zijn over de sfeer op het werk.
De meeste klachten over plaatsgebondenheid komen voor bij invoertaken en betreffen de verminderde mogelijkheden van oog- en praatkontakt met directe kollega's. Meestal is daaraan wel wat te doen door een andere opstelling van meubilair en apparatuur. Färber e.a. vermelden bijvoorbeeld dat werkneemsters met invoertaken van mening waren dat het sociale kontakt niet was verminderd. Daarbij dient opgemerkt te worden, dat de vrouwen die langdurig invoerwerk deden ook taken hadden, die gemakkelijk kontakt mogelijk maakten (o.a. post sorteren) en na elke 45 minuten beeldschermwerk samen een pauze van 15 minuten hadden, die was vastgelegd in een kollektieve overeenkomst (Färber e.a., 1983). Wel klagen bijvoorbeeld in het onderzoek van Weltz e.a. (1979) vooral de typistes die met dikteerapparatuur werken (59%) over het voortdurende zitten. Over een vermindering van de funktionele samenwerking klagen vooral mensen met bewerkingstaken en mensen met invoerwerk, die vroeger bewerkingstaken hadden. Klachten over de individualisering van het werk, 'meer vervreemding', 'meer isolement', zijn er bijvoorbeeld in de grafische industrie. Daar staat tegenover dat deze situatie door anderen weer gewaardeerd wordt als grotere zelfstandigheid. Over het gebrek aan kontakt met andere afdelingen, waarvoor men ondersteunend werk doet, klagen vooral vrouwen op centrale tekstverwerkingskamers.
Dat hangt ook samen met de afwisseling in het werk. In het onderzoek van Weltz e.a. (1979) naar beeldschermwerk noemen de sekretaresses gemiddeld 8,7 verschillende taken die ze doen. De typistes noemen er gemiddeld 4,8 en de vrouwen op centrale tekstverwerkingsafdelingen 2,3.
Illustratief voor klachten in de kategorie gegevensbewerking zijn de resultaten van een onderzoek uitgevoerd door het 'Institut für Arbeitswissenschaft' te Berlijn en de G.E.S.T.E. te Parijs. In twee bedrijfstakken (reisbureaus, verzekeringen) werden de meningen van werknemers verzameld over hun door elektronische gegevensverwerking veranderde taken. De ondervraagde databewerkers (administratief werk) en invoerwerkers in een gemengde funktie (baliewerk) beschouwen hun werk als gekwalificeerde arbeid (84% in Frankrijk, 97% in de BRD) en wel op een niveau dat 30% van hen als hoog beschouwt. De beroepservaring en vooral de vereiste kennis zijn volgens hen de voornaamste aspekten ter verklaring van deze kwalifikatie. De ondervraagden zijn het er over eens

dat de techniek niet meer kontrole of een groter isolement ten gevolge heeft.

De meningen zijn verdeeld over het repetitieve karakter van het beeldschermwerk en de tendens tot onpersoonlijk werk. Door de beeldschermen, zegt men, is het routinewerk sneller af te handelen en blijft er meer tijd over voor andere, interessante elementen van de funktie. In de BRD is men minder positief dan in Frankrijk, waar gemiddeld per dag minder tijd aan het beeldscherm wordt doorgebracht dan in de BRD. De overwegend positieve waardering van de funkties hangt vooral samen met het kontakt met klanten, de afwisseling en het oplossen van komplekse problemen. Het beeldschermwerk op zich staat laag op de lijst van voldoening gevende faktoren in het werk en hoog op de lijst van negatieve aspekten van het werk (Eksl e.a., 1981)

Uit ander onderzoek blijkt dat, hoewel automatisering van eenvoudige routinetaken positief gewaardeerd wordt, dit niet altijd het geval is bij automatisering van routinetaken waarvoor ervaring vereist is. Werknemers bij de NS en bij Dwars, Heederik en Verhey vertelden de onderzoek(st)ers, dat het kloppend maken van berekeningen en de weg weten in gegevensbestanden en archieven grote voldoening gaf (Derwort e.a., 1983; Diergaarde de Vente, 1983). Deze taakaspekten zijn nu door de apparatuur overgenomen.

Veel negatiever zijn de resultaten van een onderzoek in Denemarken door de afdeling computeronderzoek van de Universiteit van Aarhus naar opvattingen over elektronische gegevensverwerking. De onderzoekers voerden vraaggesprekken met twaalf geselekteerde vakbondsafdelingen in verschillende bedrijfstakken (administratieve bedrijven, industrie, gezondheidszorg). Helaas maakt men in de verslaglegging geen onderscheid naar typen taken.

Uit de eerste resultaten blijkt dat werknemers vooral de volgende konsekwenties van het gebruik van elektronische gegevensverwerking in hun werksituatie beklemtoonden:

a. sommige funkties zijn volledig veranderd
b. toegenomen specialisatie en fragmentatie van het werk
c. werkzaamheden hebben thans meer routine-karakter
d. minder behoefte aan beroepsvaardigheid en ervaring
e. arbeidsprocessen vereisen nauwkeurige planning en kontrole
f. meer arbeidsstress, bijvoorbeeld door hoger tempo, minder gelegenheid voor persoonlijk kontakt, toenemende onzekerheid en druk veroorzaak

door automatische supervisie (Kyng, Mathiassen, 1980).

Verschillen in onderzoeksresultaten nader bekeken

Omdat in het Deense onderzoek en in het Frans/Duitse onderzoek mogelijk verschillende taken zijn onderzocht zou hierdoor een verschil in uitkomsten verklaard kunnen worden. Informatie daarover is nog niet beschikbaar. Het verschil kan ook samenhangen met de gevolgde werkwijze. In Denemarken is het onderzoek samen met de vakbonden opgezet, ondervroeg men vakbondsleden die over het algemeen meer probleembewust zijn en ging daarmee ook in diskussie. In het Frans/Duitse onderzoek is zo goed mogelijk gewerkt met steekproeven en is aan de respondenten een overwegend gestruktureerde vragenlijst voorgelegd door interviewers die met de respondenten geen vertrouwensrelatie hadden.

Verschillen zijn er ook in het gewicht dat onderzoekers (meer) en ondervraagde werknemers (minder) over het algemeen geven aan de negatieve aspekten van beeldschermwerk.

Inzicht in het waarom van deze verschillen vraagt aanvullende sociaalwetenschappelijke verklaringen en wetenschapstheoretische en methodologische bezinning. Kortheidshalve volgen een aantal aspekten die mogelijk van betekenis zijn.

Theoretische aspekten:

Met het dagelijks besef van onaangenaam werk is niet te leven. Er treden kognitieve en psychologische verdringingsmechanismen in werking.

Beroepstrots en gevoel van eigenwaarde schermen mensen af van het zich bewust zijn van monotoon werk. Zelfs in het meest routinematige werk leggen werknemers eigen aksenten, die een gevoel van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid geven.

De waarderende stellingname van mensen over hun werk wordt beïnvloed door de alternatieve mogelijkheden die ze onderkennen en door de handelingsperspektieven die ze waarnemen om alternatieven te realiseren.

Mensen vinden nieuwe technologie leuk omdat het nieuw is. Pas later merken ze de nadelige kanten ervan.

Mensen beoordelen hun werk vooral naar de arbeidsomstandigheden en de beloning.

Taakinhoud en werkorganisatie hebben geen geschiedenis als punt van onderhandeling in het systeem van arbeidsverhoudingen.

Methodologische aspekten:

Onderzoekers rapporteren te éénzijdig over de beeldschermtaak in de funktie. Mogelijk wegen de bij sommige taken bestaande negatieve kanten daarvan niet op tegen de voldoening die andere funktie-elementen geven. Onderzoekers beoordelen de onderzochte arbeidsinhoud aan de hand van wat ze voor zichzelf interessant werk vinden.
Positieve opvattingen van werknemers over geautomatiseerde taken geven eigenlijk tevredenheid weer met de extra aandacht die ze krijgen door onderzoek en begeleiding (Hawthorne-effekt).
In schriftelijke enquêtes of oppervlakkige interviews over arbeidstevredenheid zonder vertrouwensrelatie tussen onderzoekers en onderzochten laten respondenten zich niet in hun ziel kijken. Uiteraard speelt het hele kompleks van problemen bij onderzoek naar arbeidsvoldoening een rol (Bruggeman e.a., 1975; Berger, 1974).
Wat betekent dit voor de interpretatie van de geïnventariseerde onderzoeksresultaten? Enerzijds is vermoedelijk de onvrede met beeldschermwerk, waar dat tot degradatie van de funktie heeft geleid, groter dan doorgaans in onderzoek wordt geuit. Anderzijds geven voor een beoordeling van het welbevinden in de arbeid met name de onderzoeksresultaten ten aanzien van degradatie een te negatief beeld. Werknemers weten vaak op kreatieve wijze voor hen zelf motiverende of interessante aspekten aan het werk toe te voegen en bovendien bepalen ook andere kenmerken van de arbeidssituatie (andere taken, sociale verhoudingen, beloning enz.) de beleving van de totale funktie.
Voor toekomstig onderzoek kan hieruit gekonkludeerd worden dat arbeidsvoldoening slechts een relatieve tendens aangeeft: deze of gene groep is meer of minder tevreden. Deze uitkomsten dienen geïnterpreteerd te worden in relatie tot de arbeids- en maatschappelijke positie van de betrokkenen. Observaties zijn nodig als aanvulling op de opvattingen van respondenten. Onderzoek naar opvattingen van beeldschermwerkers is nodig als aanvulling op de observaties van de onderzoekers. Het beste inzicht ontstaat als de respondenten vertrouwen hebben in het onderzoek en als zij deel kunnen hebben aan de interpretatie van de resultaten.

4.6.4. Arbeidsinhoud als resultaat van keuzes en verhoudingen

De meeste auteurs wijzen erop, dat regradatie en degradatie van funkties niet een onontkoombaar gevolg van de technologie zijn, maar het resul-

taat van keuzes ten aanzien van produktietechniek, arbeidsorganisaties en funktiesamenstelling. Het is veelal de toepassing van heersende opvattingen over een effektieve arbeidsorganisatie die arbeidsdeling/specialisatie en routinesering in de hand werkt. Determinanten van deze ontwikkeling liggen zowel in de ekonomische als in de beheersingssfeer en bovendien hangen de effekten af van de bestaande arbeidsverhoudingen. Hartmann (1982) laat bijvoorbeeld zien in een onderzoek naar de invoering van informatietechnologie in drie grote metaalbedrijven hoe de verschillende 'partijen' in de ondernemingen de uitkomst van het automatiseringsproces beïnvloeden.

Het voorkomen van klachten en de mate van tevredenheid zijn resultante van een kombinatie van taakaspekten. De volgende samenvatting uit het NS-evaluatieprojekt geeft dat goed weer. Uit het onderzoek kwam naar voren dat de aantrekkelijkheid van een taak of funktie niet een optelsom is van de mate van aantrekkelijkheid van de verschillende kenmerken. Een teruglopende invloed op het werk kan niet gekompenseerd worden met meer verantwoordelijkheid. Dit bleek juist een averechts effekt te hebben. Verantwoordelijkheid voor werk waar men weinig invloed op heeft leidt tot spanningen. Invloed op het werk kan men niet los zien van informatie over het werk. Zonder voldoende informatie over het werk is geen invloed mogelijk. Anderzijds leidt voldoende informatie uiteraard niet vanzelf tot invloed op het werk. Verantwoordelijkheid in het werk wordt zwaarder, geeft minder voldoening, wanneer men voortdurend met tijdslimieten moet werken. Afwisseling in het werk is geen optelsom van het aantal verschillende werkzaamheden. Werkzaamheden op verschillende gebieden kunnen uiteindelijk alle van hetzelfde karakter zijn of door automatisering van hetzelfde karakter worden (bijvoorbeeld gegevensinvoer en kontrolewerk). Bij afwisseling gaat het er vooral om dat de werkzaamheden volstrekt andere vaardigheden vereisen. Bijvoorbeeld naast gegevensinvoer, bespreking van de output met de 'klant' of zelf programma's maken en aanpassen. Voor de afwisseling is het daarom evenzeer nodig dat men werkzaamheden doet waarop men invloed heeft. Afwisseling en invloed kunnen daardoor niet los van elkaar gezien worden. Teruglopende invloed kan daarom niet met afwisseling gekompenseerd worden (Derwort e.a., 1983).

In een recente bundel over kantoorautomatisering benadrukken meerdere auteurs (Keen, Mumford, Crozier, Butera en Bartezzaghi, Hopwood) dat het kreëren van menswaardig kantoorwerk een aanpak vraagt van de hele orga-

nisatiestruktuur en niet beperkt mag blijven tot verbeteringen op het niveau van de werkplek en afzonderlijke taken (Otway en Peltu, 1983).

4.6.5 Konklusies funktie-inhoud beeldschermwerk

Het beeld van de ontwikkeling van kwalifikatie-eisen bij beeldschermwerk komt overeen met de ontwikkeling van arbeidstaken in het algemeen: er is sprake van een zekere polarisatie. Een kleiner aantal funkties wordt ruimer en rijker (regradatie) en voor een groter aantal funkties geldt dat er minder een beroep op de kapaciteiten en vaardigheden van mensen wordt gedaan (degradatie). Polarisatie doet zich zowel voor tussen de taaktypen invoer, bewerking en ontwikkeling, als binnen deze kategorieën. Degradatie komt vooral voor bij tekst- en gegevensbewerking, regradatie bij een deel van gegevensbewerking en gegevensontwikkeling. Met name in de kategorieën tekst- en gegevensbewerking is er een tendens naar 'multi skill' funkties en grotere zelfstandigheid, wat echter niet hetzelfde is als autonomie.
Op grond van het beschikbare onderzoek kunnen de volgende - meest belangrijke - punten, die bij de waardering van beeldschermwerk een rol spelen, op een rijtje worden gezet. Werknemers hebben over het algemeen meer klachten over de inhoud van een funktie met beeldschermwerk:

- naarmate de diskrepantie die men ervaart tussen vereiste en aangeboden kwalifikatie, tussen feitelijke autonomie en de behoefte aan handelingsspeelruimte groter is.
- Naarmate het werken met beeldschermen minder in dialoogvorm mogelijk is.
- Naarmate er minder afwisseling is met andere taken.
- Naarmate er minder funktionele samenwerking en informeel kontakt is.
- Naarmate de betrokkenheid bij de inhoud van tekst en gegevens die verwerkt worden en bij de afdeling en de onderneming geringer is.
- Naarmate men minder betrokken is geweest bij ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces.
- Naarmate de funktieverandering door automatisering groter is. Dit is ook het geval als een grote verandering taakverrijking met zich meebrengt (Derwort e.a., 1983).

- Naarmate na een aanvankelijke overheersing van voordelen ten opzichte van de oude werkinhoud later het gebleven routine-aspekt weer gaat overheersen in de beleving.
- Naarmate het werktempo en de werkdruk groter en meer opgelegd zijn.
- Naarmate men mogelijkheden en kansen ziet om interessanter werk te doen.

Uiteraard gaat het meestal om een kombinatie van deze faktoren. Deze faktoren spelen vooral een rol bij invoer- en bewerkingstaken.

Bij deze konklusies moet de kanttekening worden gemaakt dat theorie en methodologie van onderzoek naar de arbeidsinhoud in het algemeen en beeldschermwerk in het bijzonder nog veel te wensen overlaat. Verschillen in begrippen, afbakening van typen beeldschermwerk en overige werkzaamheden en onderzoeksinstrumentarium maken een vergelijking en interpretatie van de resultaten slechts beperkt mogelijk. Zie voor een uitgebreidere kritiek op de methodologie van beeldschermonderzoek Dainoff (1982), Schurick e.a. (1982), National Research Council (1983) en Helander e.a. (1984).
De bovengenoemde punten, die bij de waardering van beeldschermwerk een rol spelen, geven in grote lijnen de richting aan waarin verbetering van de arbeidsinhoud gezocht moet worden. Een bezinning op de gewenste produktietechniek en arbeidsorganisatie is daarvoor noodzakelijk.

Enkele overblijvende vragen

- In hoeverre komen taak- en funktie-inhoud bij beeldschermwerk in Nederland overeen met wat in het buitenlands onderzoek naar voren komt?
- Wat is ten aanzien van effekten op gezondheid en welbevinden het relatieve gewicht van autonomie, kwalifikatievereisten, funktionele samenwerking, informeel kontakt, afwisselende taken, plaatsgebondenheid?
- Welke zijn per type beeldschermtaak de diskrepanties tussen kenmerken van de taak en kenmerken van de werknemers (aangeboden kwalifikaties, verwachtingen, wensen)?
- Hoe groot en welke zijn in principe de keuzemogelijkheden ten aanzien van apparatuur, programmateuur en arbeidsorganisatie bij het invoeren van informatietechnologie en beeldschermen met het oog op het kreëren van menswaardige taken en funkties?

- Welke strukturele randvoorwaarden, posities en belangen, opvattingen en procedures zijn van invloed op de specifieke invulling van beeldschermtaken en -werkplekken?

4.7 Problemen en klachten ten aanzien van werkdruk en psychisch funktioneren

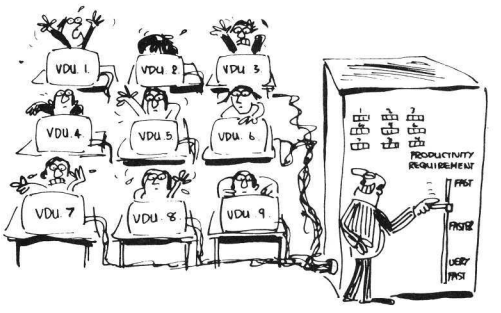
4.7.1 Inleiding

Onder werkdruk verstaan we de hoeveelheid en kompleksiteit van de binnen een bepaalde tijd te verwerken informatie. Een te grote werkdruk ten opzichte van de aangeboden kwalifikaties en de kapaciteit van het biologisch organisme kan leiden tot spanning en vervolgens tot een versterking van klachten over de fysieke gezondheid (zie 4.2., 4.5. en 4.6.) en over het psychisch funktioneren. Voorbeelden van effekten op het psychisch funktioneren zijn slaapproblemen, chronische vermoeidheid, angst, lusteloosheid, nerveuze spanningen, enz. Deze problemen en klachten kunnen op de korte termijn worden opgevat als een toestand van niet-welbevinden. Op de lange duur kunnen ze echter blijvende schade aan de lichamelijke en geestelijke gezondheid veroorzaken. Naar werkdruk en psychisch funktioneren bij beeldschermwerk is nog weinig onderzoek gedaan, mede vanwege de in 3.7.3. gesignaleerde meetproblemen. Onderzoek naar de aard van de informatie en dus naar de programmatuur is nog overwegend experimenteel van karakter (zie 3.6.). Verschillen in onderscheiden (deel)populaties en onderzoeksmethoden maken het over het algemeen ook hier moeilijk om het beschikbare onderzoek te vergelijken. De in het vervolg gepresenteerde onderzoeksresultaten zijn meer een illustratie van pogingen om zicht te krijgen op de materie dan dat er eenduidige konklusies uit zijn af te leiden.

4.7.2 Klachten en problemen ten aanzien van werkdruk

Kwantitatieve gegevens over 'objektief gemeten' en 'subjektief ervaren' werkdruk zijn er nauwelijks. In algemene bewoordingen wordt vaak een toename van de werkdruk bij beeldschermwerk genoemd. Werneke (1983) en Volpert e.a. (1979) melden daarover klachten en arbeidskonflikten in respektievelijk de Verenigde Staten en de Duitse Bondsrepubliek.
Cakir e.a. (1978) onderzochten bij verschillende beeldschermgroepen het niveau van aktivatie (de mate van fysiologische aktiviteit van het organisme) en vergeleken die met de aktivatie van mensen in industriële funkties. Alle groepen hadden een lager gemiddelde dan kraanmachinisten, maar slechts twee groepen (programmeurs en on-line-gegevensuitvoer) kwamen lager uit dan produktiewerkers. Het aktivatieniveau was het hoogst in de zogenoemde 'geen-papier-groep', mensen die met twee beeldschermen werkten. Echter ook dit niveau bleef nog iets onder dat van ponskaarttypistes. Door de gebondenheid aan het machinetempo bleeft het aktivatieniveau gedurende de hele dag hoog. Daardoor werden zelfs aan het eind van de dag niet meer fouten gemaakt dan 's morgens al was er een toename van klachten over vermoeidheid en een afname van de prestatiebereidheid.
Bradley (1978) deed onderzoek onder 5000 werknemers bij een overheidsbedrijf in Stockholm. Zowel de werknemers van de automatiseringsafdeling als die van de uitvoerende afdelingen (invoer/uitvoer) klaagden over de toegenomen werkdruk en de toegenomen formalisering en reglementering van het werk. Bij de uitvoerende werknemers waren er vooral klachten over hoofdpijn en pijn in de nek, schouders en rug. Deze klachten houden uiteraard ook verband met de inrichting van de werkplek e.d. Op de automatiseringsafdeling klaagde men vooral over slaapproblemen, vermoeidheid en geïrriteerdheid. Volgens 47% van deze mensen was de kans op het maken van fouten vergroot en bij 42% was ook de angst om fouten te maken toegenomen.
Een onderzoeksteam van het NIOSH vond een verschil in ervaren werkdruk tussen administratieve beeldschermwerkers (clerical: waarschijnlijk invoer/uitvoer en deel bewerking) en professionele beeldschermwerkers (professionals: waarschijnlijk ontwikkeling en deel bewerking). Administratieve medewerkers ervaren een grotere werkdruk dan professionals, zoals uit tabel 4.7. blijkt.

"De toegenomen werkdruk en de mogelijkheid van prestatie-kontrole kunnen stress veroorzaken".



"When the computer does not eliminate the need for a human operator altogether, it has been associated with an increase in the intensity of work. The room for decision making is reduced, the pace of work and attitude to work becomes determined by the machine, work and performance can be recorded and monitored." **Warrens Report, April 1979).**

Uit: BIFU. New Technology in banking, insurance and finance, London



Uit: Craig, 1981



Tabel 4.7. Signifikante verschillen in percentages beeldschermwerkers en kontrolegroep, wat betreft genoemde stressors. (chi-kwadraat test signifikant op 5% niveau). Bron: Smith e.a., 1981.

stressors	adm. werk	prof. werk	kontr. groep
meer koncentratie vereist	45	26	34
tegenzin werklast	45	15	21
ontevredenheid werklast	36	17	21
moet te hard werken	76	53	61
werkachterstand van minstens een week	27	10	8
zware werklast	82	70	73
ongenoegen met werktempo	41	17	18
moet te snel werken	82	65	65
kan eigen tempo bepalen	41	61	73

Tegenover deze resultaten staan de konklusies uit het onderzoek van Sauter e.a. (1983). Deze onderzoekers hebben geen signifikant verschil gevonden tussen beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers, wat betreft 'werklast' en 'onvrede met de werklast'. Of er binnen de kategorie beeldschermwerkers verschillen zijn wordt hier niet aangegeven.
Färber e.a. (1983) hebben de effekten van de werkdruk bekeken door de hartslagfrekwentie en de spieraktiviteit te meten. Die bleken bij mensen van de afdeling gegevensinvoer lager te zijn tijdens het beeldschermwerk dan tijdens het sorteren van post door dezelfde mensen. Er was wel een verschil tussen afdelingen. De gemiddelde hartslagfrekwentie was bijvoorbeeld op de afdeling financiën signifikant hoger dan op de afdeling gegevensinvoer (in het onderzoek aangeduid met de enigszins verwarrende

naam werkvoorbereiding). Een opmerkelijk resultaat was dat de hartslagfrekwentie van de invoerwerkers in de middagpauze gemiddeld hoger was dan tijdens het werk. De onderzoekers achten het onwaarschijnlijk dat dit door de lichaamsbeweging in de pauze werd veroorzaakt. Zij zijn van mening dat op zijn minst een deel van de invoerwerkers de belasting van het werk pas in de pauze verwerkt. In het verlengde daarvan wijzen zij op het belang van een aangepaste pauzeregeling bij langdurig beeldschermwerk. Op de afdeling financiën was de hartslagfrekwentie in de middagpauze veel lager dan tijdens het werken.

Weltz e.a. (1979) konkluderen dat eenvoudig, niet afwisselend werk zeer belastend kan zijn. Typistes die hun teksten via een koptelefoon van een geluidsband toegeleverd krijgen ervaren veel vaker hun werk als belastend dan bijvoorbeeld sekretaresses met gemengde taken. Vooral het voortdurende luisteren en typen, wat een hoge koncentratie vraagt, een permanente ruis in de oren geeft en steeds dezelfde bewegingen van de handen vraagt, wordt als belastend ervaren. Deze belasting blijkt lichamelijke klachten tot gevolg te kunnen hebben, maar ook slaapstoornissen en nervositeit. Sommige typistes klagen erover dat ze daardoor 's avonds na het werk moeite hebben zich te ontspannen en met anderen om te gaan.

Onderzoekers van de Central Regional Occupational Health Unit (1980) in Nieuw Zeeland stellen echter dat de werkdruk niet zozeer met het beeldscherm als arbeidsmiddel te maken heeft. Op een vraag of men onder druk werkte antwoordde 42% van de beeldschermwerkers (invoer/uitvoer, redaktiewerk, programmeerwerk) bevestigend. Van een groep niet-beeldschermwerkers was dat 54%. Bij deze cijfers dient in aanmerking te worden genomen dat van de beeldschermwerkers 26% redaktiewerk deed en van de groep niet-beeldschermwerkers 38,5%. Vooral redaktiewerkers vonden dat ze onder druk moesten werken (63% resp. 64% van de redaktiewerkers met en zonder beeldscherm).

Verschillende onderzoekers hebben klachten gesignaleerd over het machinegebonden arbeidstempo en achten dit één van de oorzaken van algemene gezondheidsklachten en slaapproblemen (Çakir e.a., 1978, Gardell 1980, Elias en Cail, 1982). Zowel een te hoog als een te laag tempo kan aanleiding geven tot klachten. Het werktempo kan hoger worden door de snelle reaktietijd van de computer en de plaatsgebondenheid. De eerder bestaande 'gaatjes in de arbeidsdag' verdwijnen. Het komt echter ook voor dat het werktempo vertraagd wordt doordat de computer traag reageert, bezet is of uitgevallen is. Ook in die gevallen bepaalt de ma-

chine min of meer het tempo en wordt dat als belastend ervaren. Johansson en Aronsson (1980) vonden dat daardoor de verdeling van de werkdruk en het werktempo over de dag verandert. 's Middags wordt over het algemeen het meest gebruik gemaakt van de computer, waardoor langere wachttijden ontstaan en het systeem soms uitvalt. Beeldschermwerkers spelen hierop in door 's morgens harder te werken. Soms komt het voor dat mensen, die zich dat gezien hun levenswijze kunnen permitteren, vrijwillig 's avonds gaan werken omdat ze dan meer computerkapaciteit tot hun beschikking hebben. Haider e.a. (1981) wijzen op een vrijwillige verhoging van het arbeidstempo wanneer er een 'klaar-naar-huis-systeem' bestaat.

In een onderzoek onder 71 mensen die in hun onderneming verantwoordelijk waren voor planning en invoering van CAD-systemen, verwacht 17% dat de arbeidsintensiteit gelijk blijft, 79% dat die toeneemt en 4% dat die minder wordt. Wat de belasting betreft als gevolg van veranderde arbeidsomstandigheden verwacht 17% dat die gelijk blijft, 68% dat die groter wordt en 15% dat die kleiner wordt (Zink, 1983). Dezelfde mensen verwachten voor CAD-werk een verhoging van de kwalifikatie-eisen (zie par. 4.6.2.).

Bij sommige beeldschermtaken wisselt het werktempo sterk. Het werken in meet- en regelkamers van de procesindustrie brengt bijvoorbeeld met zich mee dat lange periodes van afwachten worden afgewisseld met kortere periodes van koortsachtige aktiviteit. Deze onderbelasting leidt tot meer klachten over het werk (Ekkers e.a., 1980 a en b) en kan op langere termijn tot psycho-somatische gezondheidsklachten leiden.

Te verwachten is dat werkdruk en tempo sterk afhangen van gehanteerde produktienormen. Hierover zijn ons echter geen gegevens bekend.

Een indirekte invloed van het werken met beeldschermen op de werkdruk is dat bij automatisering of vooruitlopend op volgende fasen van automatisering wordt bezuinigd op personele kosten, waardoor onderbezetting van afdelingen ontstaat en de werkdruk per overblijvende werknemer toeneemt (Onderzoekskommissie Ondernemingsraad Hoofdbanken AMRO, 1982, Boonen en Keyzer, 1983).

4.7.3 Klachten en problemen ten aanzien van het psychisch funktioneren

Een onderzoeksteam van het NIOSH vergeleek in drie bedrijven beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers (zonder onderscheid naar taken) op onder meer psychische klachten. Over licht geïrriteerd zijn klaagden 82% van de beeldschermwerkers en 71% van de niet-beeldschermwerkers. Voor slaapproblemen zijn de percentages 56% resp. 53%. Om een beeld te krijgen van de emotionele toestand van de onderzochten werd gebruik gemaakt van 'profile of mood' schalen (stemmingschalen). In twee bedrijven skoorden beeldschermwerkers hoger op de schalen betreffende angst, depressie, gebrek aan energie, woede, vermoeidheid en verwarring dan niet-beeldschermwerkers. In het derde bedrijf was alleen de vermoeidheid groter bij beeldschermwerkers. Tabel 4.8 geeft een overzicht van de drie bedrijven samen.

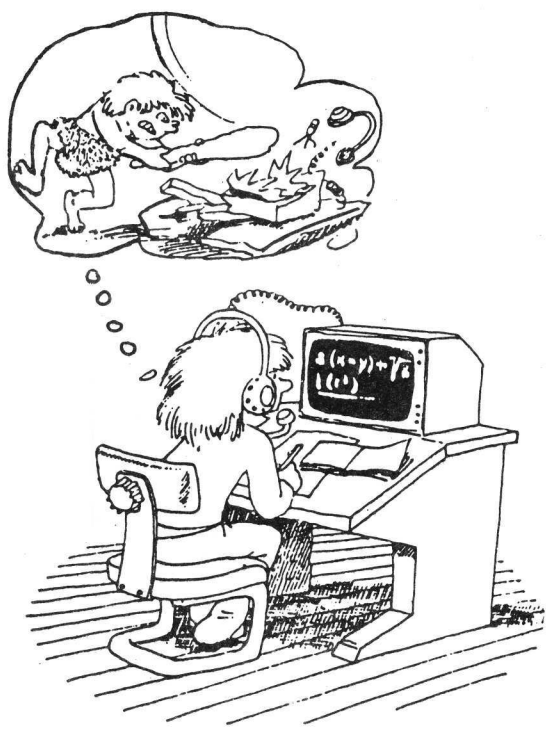
Tabel 4.8. Gemiddelde schaalwaarden voor stemmingen.
Bron: NIOSH, 1981

	gemiddelde schaalwaarden	
stemmingschaal	beeldschermwerkers	kontrolegroep
angst	11.1	10.4
depressie	10.1	11.3
kwaadheid	7.9	9.6
energiekheid	14.8	17.2
vermoeidheid	9.8	5.9
verwarring	6.7	6.4

Elias e.a. (1980) vergeleken invoer- en uitvoerwerkers bij een bank aan de ene kant en dialoogtaken bij een uitgeverij en een farmaceutische handelsonderneming anderzijds. Van de invoer/uitvoerwerkers was 70% ontevreden met het werk en van de dialoogwerkers 28%. Dat verschil komt ook tot uitdrukking in het psychosomatische klachtenpatroon. Chronische emotionele stoornissen kwamen meer voor bij de invoer/uitvoerwerkers dan bij de dialoogwerkers. De verschillen waren signifikant van 8 van de 10 punten, die betrekkking hadden op psychosomatische stoornissen, nerveuze spanningen en slaapproblemen.
In een uitgebreider onderzoek van het NIOSH-team in vijf bedrijven is een onderscheid gemaakt tussen administratief beeldschermwerk en pro-

"Er is nog weinig bekend over hoe mensen omgaan met spanning als gevolg van beeldschermwerk".





Uit: Wechselwirkung
nr. 16, febr. 1983

fessioneel beeldschermwerk. Van de resultaten op de stemmingschalen was alleen het verschil in vermoeidheid signifikant. Administratieve beeldschermwerkers skoorden hoger dan de professionele en die weer hoger dan de kontrolegroep (Smith e.a., 1980, Stammerjohn e.a., 1981).
Sauter e.a. (1983) vinden in hun onderzoek onder kantoorwerkers dat werkstressors zowel bij beeldschermwerkers als bij niet-beeldschermwerkers een voorspellende waarde hebben met betrekking tot gezondheidsklachten, arbeidstevredenheid en emotionele toestand. Er is geen signifikant verschil tussen beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers op de stemmingschalen. De gemiddelde waarden bij de niet-beeldschermwerkers zijn zelfs iets hoger, zoals uit tabel 4.9 blijkt.

Tabel 4.9. Groepsvergelijking stemmingschalen: gemiddelde schaalwaarde.
Bron: Sauter e.a., 1983

	Sauter e.a. 1983		Smith e.a. 1981
stemmingschaal	beeldschermwerk	kontrolegroep	adm. beeldschermwerk
angst/gespannenheid	8.6	9.4	10.2
depressie	7.8	9.5	9.7
kwaadheid	6.7	8.4	8.0
energiekheid	16.8	16.8	16.0
vermoeidheid	7.2	7.5	9.0
verwarring	6.0	6.6	6.2

Sauter e.a. merkten bij een eerdere presentatie van deze onderzoeksresultaten op, dat deze niet aangeven dat beeldschermgebruik geen stressor zou zijn. Het is eerder zo dat het uitvoeren van gedegradeerd werk aan beeldschermen net zo'n negatief effekt heeft op arbeidstevredenheid als vergelijkbaar gedegradeerd werk zonder beeldschermen. Er zijn daarnaast wel verschillen wat betreft machinegebondenheid, werkzekerheid en ergonomische kondities (Sauter e.a., 1982).
Ook hier is de vergelijking, die Sauter e.a. maken met de onderzoeksresultaten van Smith e.a. weer problematisch omdat geen onderscheid is gemaakt tussen typen beeldschermwerk.
Färber e.a. (1983) en Arndt e.a. (1983) wijzen erop dat klachten in verband moeten worden gebracht met verschillen in de periode dat men al met

beeldschermen werkt. Zij vermelden dat beeldschermwerkers die nog slechts kort met de apparatuur werkten de grootste spanning en prestatiedruk ervaarden wegens gebrek aan routine en wegens organisatorische en persoonele veranderingen. Daartegenover staat een konklusie uit het onderzoek van Ghinringhelli (1980) dat met name de beter opgeleide werknemers (meer dan zeven jaar studie; onduidelijk is wat daarmee precies is bedoeld) na zes maanden beeldschermwerk meer angstgevoelens hebben dan in het begin. Daarbij merkt de auteur op dat deze groep over het algemeen negatiever is over beeldschermwerk en meer klaagt over het zich niet welbevinden dan groepen beeldschermwerkers met minder opleiding. Helaas wordt in het onderzoek geen onderscheid gemaakt naar taaktypen, zodat niet duidelijk kan worden of de opleiding op zich een faktor van belang is of de diskrepantie tussen aangeboden en vereiste kwalifikaties.
Arndt e.a. betrokken in hun onderzoek nog weer een andere faktor om zicht te krijgen op de relatie beeldschermwerk-psychisch funktioneren. Volgens hen speelt de persoonlijkheid een rol. In hun onderzoek onder sekretaresses met tekstverwerkers vonden ze bijvoorbeeld dat 'angst' minder voorkomt bij beeldschermwerksters met een komplekse persoonlijkheid (o.m. belangstelling voor nieuwe situaties en ideeën).
Frank (1983) tenslotte stelt dat psychische klachten als licht geïrriteerd zijn en slaapproblemen niet alleen hoeven samen te hangen met werkdruk en arbeidsinhoud, maar ook met klachten over hoofdpijn, de ogen en het bewegingsapparaat, die mede het gevolg zijn van een slechte inrichting van de werkplek.

In de beeldschermliteratuur valt op, dat er voor zover bekend geen onderzoek is gedaan naar de manier waarop mensen met een bepaald soort gedrag (bijvoorbeeld vermijden, werkloos toezien of konfrontatie) reageren op spanning. Alleen uitingen van expliciet konfronterend gedrag worden soms bekend. Janssens vermeldt een staking in 1978 bij Le Progrès en Le Dauphine Libéré, die volgens hem gericht was tegen de door het werken met beeldschermen toegenomen mentale belasting (repetitiviteit van de taken, strak werkschema, prestatiekontrole). De klavisten eisten loonsverhoging en een herwaardering van hun kwalifikatie (Janssens, 1983). Er is verder enige aandacht besteed aan een bijzondere vorm van konfrontatie: sabotage van terminals (Digit Dogshit, 1983). Onderzoek naar de reaktiewijze op spanningen is van belang om te kunnen beoordelen onder welke voorwaarden spanning negatieve gevolgen voor de gezondheid kan

hebben en wanneer dit niet hoeft te gebeuren. Cranor e.a. (1981) stellen bijvoorbeeld in een verslag van een onderzoek naar de relatie tussen kenmerken van het werk en aandoeningen van de kransslagader van het hart, dat als een individu voldoende kontrole heeft over zijn of haar werk spanning kan worden omgezet in aktiviteit. Als een individu daarentegen weinig beslissingsmogelijkheden heeft zal de spanning, of niet vrijkomende energie, zich innerlijk kunnen manifesteren als psychologische of fysieke problemen.

4.7.4 Konklusies klachten en problemen ten aanzien van werkdruk en psychisch funktioneren

Kwantitatieve gegevens over 'objektieve' werkdruk en subjektief ervaren werkdruk zijn er nauwelijks. Meetproblemen spelen daarbij een rol. Sommige onderzoekers vonden geen verschil in fysiologische effekten en klachten over de werkdruk tussen beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers. Anderen vonden wel verschillen. De klachten hadden betrekking op hoofdpijn, spierpijn en het psychisch funktioneren (slaapproblemen, licht geïrriteerd zijn) en werden onder meer toegeschreven aan het arbeidstempo, de toegenomen formalisering en reglementering van het werk, de toegenomen kans op het maken van fouten, het eenvoudige, niet afwisselende karakter van het werk en onderbezetting. In sommige onderzoeken klaagden administratieve medewerkers en invoerwerkers meer over de werkdruk dan 'professionals'.

De beschikbare onderzoeken naar het psychisch funktioneren blijken moeilijk te vergelijken vanwege verschillen in opzet en meetinstrumenten. We kunnen ons met name over de waarde van de gehanteerde meetinstrumenten geen oordeel vormen vanwege een onvolledige rapportage door de auteurs. Bijvoorbeeld kan betwijfeld worden of de gebruikte stemmingschalen, die voor laboratoriumexperimenten ontwikkeld zijn, wel geschikt zijn voor eenmalige metingen in veldonderzoek. Bij het vergelijken van onderzoek uit de Verenigde Staten, Frankrijk, Italië, de BRD, Nieuw-Zeeland en Skandinavië speelt ook het probleem mee hoe verschillen in taal en kultuur geïnterpreteerd moeten worden omdat die bij het onderzoek naar het

psychisch funktioneren een grotere rol spelen dan bijvoorbeeld bij het vergelijken van werkplekgegevens en oogeigenschappen.
Voor zover vergelijking mogelijk is zijn de onderzoeksresultaten soms tegenstrijdig. Over het algemeen lijkt naar voren te komen dat bij beeldschermwerkers de werkdruk en de frekwentie van klachten over het psychisch funktioneren slechts iets groter is dan bij niet-beeldschermwerkers. Wat opvalt is dat sommige klachten bij beide groepen frekwent voorkomen. Ook lijkt er enig verschil te zijn tussen mensen met eenvoudig werk en mensen met meer gekompliceerd werk. Deze verschillen lijken echter kleiner dan bij fysieke klachten.
Als oorzaken van de klachten worden genoemd de hoeveelheid werk, de machinegebondenheid van het arbeidstempo (te snel en te traag), de arbeidsinhoud en de inrichting van de werkplek. De meeste auteurs geven geen specifiek verband aan tussen klachten en bepaalde stressors.
De aanbevelingen blijven dan ook algemeen: taakverbreding, taakverrijking, afwisseling, beweging, pauzes, aanpassing van apparatuur en programmatuur aan de kwalifikaties en wensen van de beeldschermwerkers. De National Research Council (1983) wijst erop, dat een 'objektieve' verbetering van werkplek en arbeidsinhoud nog niet tot een vermindering van met name psychische klachten hoeft te leiden als de betrokken werknemers deze verbeteringen niet als zodanig ervaren. Door beeldschermwerkers bij de verbeteringen te betrekken kunnen dergelijke diskrepanties worden voorkomen en kan bovendien de kwaliteit van de veranderingen worden verbeterd.

Enkele overblijvende vragen

- Welke maten zijn geschikt om de uitwendige belasting of objektieve werkdruk (hoeveelheid en komplexiteit van de te verwerken informatie) te meten?
- Wat zijn geschikte maten om de fysiologische effekten van psychische belasting bij beeldschermwerk te meten?
- Hoe is in Nederland de verhouding tussen uitwendige belasting, fysiologische effekten en subjektief ervaren belastingseffekten bij verschillende typen beeldschermwerk?
- Wat is het relatieve gewicht van de verschillende belastende faktoren per type beeldschermwerk?
- Onderscheiden beeldschermwerkers zich van niet-beeldschermwerkers wat betreft ziekteverzuim op grond van psychosomatische klachten?

4.8 Klachten over arbeidsvoorwaarden en invoering beeldschermen

In deze paragraaf komen klachten en problemen aan de orde over werk- en rusttijden, beloning, prestatiekontrole, opleidingen en invoering van beeldschermen.

4.8.1 Klachten en problemen werk- en rusttijden

Er is voor zover ons bekend geen onderzoek gedaan naar wat beeldschermwerkers zelf vinden van werk- en rusttijden. De wensen, die vakbonden hebben zijn ontleend aan de hierna te bespreken aanbevelingen van onderzoekers.

Naar aanleiding van arbeidsgeneeskundig onderzoek naar oogvermoeidheid bij beeldschermwerk adviseren onderzoekers om regelmatig pauzes in te lassen (Haider e.a., 1975; Haider e.a., 1981). Het NIOSH adviseert na elke twee uur beeldschermwerk met een gemiddelde visuele taak en belasting 15 minuten pauze. Bij een intensieve visuele taak, grote werkbelasting en/of repetitief werk beveelt men een pauze van 15 minuten aan na één uur werken (NIOSH, 1981). Graunke e.a. (1982) bepleiten voor eenzijdig beeldschermwerk een pauze van 10 minuten na elk uur. In die pauze moet men van de werkplek weg en zich bewegen. Het management moet volgens hen inzien dat dit niet alleen de gezondheid en het welbevinden van de beeldschermwerkers ten goede komt, maar ook de produktiviteit. Coe e.a. melden dat er geen konsistente korrelatie is tussen het aantal formele rustpauzes (koffie-lunch-thee) en oogklachten, maar dat een grotere mogelijkheid tot informele pauzes het aantal oogklachten doet afnemen. Deze auteurs wijzen erop, dat vermoedelijk de mogelijkheid tot het nemen van informele pauzes de noodzaak tot het benutten van formele pauzes vermindert (Central ROHU, 1980). Dainoff voerde een laboratoriumexperiment uit, waarbij proefpersonen nu eens werkten (invoerwerk) met pauzes van 15 minuten na elk uur beeldschermwerk, dan weer drie uur zonder pauzes. Het werken met pauzes ging gepaard met een in relatie tot de gewerkte tijd gemiddeld betere arbeidsprestatie en minder klachten over vermoeidheid en het bewegingsapparaat (Dainoff, 1983, b).

Deze aanbevelingen vinden we internationaal overal terug bij onder meer overheden, vakbonden en bedrijfsgezondheidsdiensten. Sommige onderzoekers

(bijvoorbeeld Haider e.a., 1981) willen meer aandacht voor de vraag of het wenselijk is het aantal uren beeldschermwerk te beperken. De meeste vakbonden pleiten daarvoor (zie hierover verder par. 4.2.4.).
De kloof tussen aanbevelingen en praktijk lijkt echter groot. Janssens (1983) geeft dat bijvoorbeeld aan voor de grafische industrie in België en meerdere onderzoekers gegeven deze konklusie in algemene zin zonder konkrete verwijzingen. Soms - en dat is meestal bij gegevensinvoer - bestaan er duidelijke pauzeregelingen en moet men in de pauze van de beeldschermpost weg. Soms wordt het pauzeren overgelaten aan de mensen zelf. Zo kan men rusten voordat zich vermoeidheidsverschijnselen voordoen. Dat kan per persoon verschillen. Deze pauzevrijheid heeft echter ook nadelen. Er doen zich situaties voor dat mensen de pauzes 'verzamelen' om een langere pauze te kunnen houden of eerder naar huis te kunnen gaan (Haider e.a., 1981). Dit kan ook door de afdelings- of ondernemingsleiding worden gestimuleerd, waar men een klaar-naar-huis systeem hanteert. Mensen jutten zichzelf dan op en nemen nauwelijks pauze zodat ze eerder naar huis kunnen. In het bijzonder voor mensen die ook nog een huishoudelijke taak hebben blijkt dat interessant. Dit is echter een wat geforceerde manier om iets aan het probleem van de dubbele belasting (werk en huishouden) te doen. Vakbondskaderleden en leden van ondernemingsraden pleiten daarom over het algemeen voor verplichte pauzeregelingen.
Het beperken van de maximum tijd per dag aan het beeldscherm door gemengde funkties te kreëren lijkt weinig voor te komen. Veeleer wordt een beperking van de belasting gezocht door invoerwerksters in deeltijd aan te stellen (Gottschall e.a., 1981, 1982). Daarbij spelen vermoedelijk een rol het grote aanbod van deeltijdwerksters en de gunstige verhouding tussen produktiviteit en arbeidskosten.
Uitbreiding of invoering van ploegendienst wordt gemeld in het rapport 'In the Chips' (Ministry of Labour Ottawa, 1982) en door de Central ROHU (1980). De grafische industrie is hiervan een voorbeeld (Schwarz e.a., 1982). Maar ook in het bank- en verzekeringsbedrijf kan zo'n ontwikkeling verwacht worden. De huidige diskussies over verlenging van de bedrijfstijd en flexibele arbeidstijden lopen daarop wellicht vooruit.
Aangepaste pauzeregelingen zijn echter een noodoplossing. Het verdient voorkeur gemengde funkties te vormen zodat afwisseling, beweging en kontakt met anderen tijdens het werk mogelijk is en niet beperkt wordt tot de pauzes (Laterveer, 1981; Voskamp, 1982).

4.8.2 Beloning; klachten en problemen

Klachten over de beloning betreffen zowel de hoogte van het loon als de toegepaste beloningssystemen.

Hoogte van het loon

Administratieve medewerkers in het verzekeringsbedrijf en werknemers van reisbureaus in Frankrijk en de BRD, die met beeldschermen werken achten een financiële verbetering van hun positie onmogelijk. Daarom staan ze op een opwaardering van hun funktie (tegenover kollega's en vooral tegenover de klanten) wat hun vakkennis en erkende vaardigheden betreft, in de vorm van hetzij een statuut, hetzij een morele of maatschappelijke erkenning (Eksl e.a., 1981).

Werkneemsters in een bank uit de laagste funktiegroepen (1 en 2) verwachten een nadelige invloed van de automatisering op hun inkomen. Werknemers in de funktiegroepen 3 en 4 verwachten in de nieuwe automatiseringsfunktie een beperkte loonsverhoging. Veel ondervraagden klagen dat het met goed gevolg deelnemen aan kursussen geen effekt heeft op de beloning (Onderzoekskommissie, 1982). De verwachting dat mensen uit de funktiegroepen 3 en 4 meer kunnen gaan verdienen in automatiseringsfunkties lijkt reëel, gegeven resultaten van een Duits onderzoek. Gottschall e.a. (1981, 1982) vonden in een aantal van de door hen onderzochte ondernemingen dat sommigen van deze werknemers een funktiegroep omhoog zijn gegaan na de invoering van beeldschermen. Dit was echter alleen op enkele afdelingen het geval waar door arbeidsorganisatorische maatregelen taken werden samengevoegd tot funkties met hogere kwalifikatievereisten.

Van de vrouwen met eenvoudige kantoorfunkties in de BRD (data-invoer, tekstinvoer) is 70% tevreden met het loon en vindt 24% de beloning slecht, ondanks het modale inkomen in deze groep van 1200 DM. Volgens de onderzoekers vergelijken deze werkneemsters hun loon met het lagere loon van fabrieksarbeidsters. Gevraagd naar de redelijkheid van de verhouding tussen loon en geleverde prestatie is 60% daarover ontevreden (Schöll, Lappe, 1978).

Bij Philips is een klacht van de sekretaresses, dat hun loon niet meegroeit met het gemiddelde beloningsniveau in de organisatie (Philips, 1978). In de grafische industrie komen klachten over de beloning vooral

voor bij de fotozetters: 'de nieuwe generatie van grafisch ongeschoolden' (Schwarz e.a., 1982).

Beloningssystemen

Door veranderingen van techniek, arbeidsorganisatie en funkties voldoen de gezichtspunten en afweegfaktoren van bestaande funktiewaarderingssystemen soms niet meer. Er zijn nieuwe interpretaties nodig van bijvoorbeeld vereiste opleiding, afbreukrisico, verantwoordelijkheid en bijzondere of belastende omstandigheden. De diskussie daarover tussen organisatiebureaus, werkgevers- en werknemersorganisaties verloopt moeizaam omdat verschillen van mening bestaan over de normen en over de gewenste uitkomsten wanneer beloningsverhoudingen aan funktiewaardering worden gekoppeld.
Van vakbondszijde is bijvoorbeeld in de BRD en in Engeland gewezen op het gevaar van loonsverlaging door funktie-uitholling als gevolg van automatisering. Om deze tendens tegen te gaan stelt de Duitse vakbond Druk en Papier dat de loonstruktuur niet kan worden losgemaakt van medezeggenschap over de arbeidsorganisatie (Druck und Papier, 1983).
De toepassing van prestatieloon vooral bij invoertaken wordt in meerdere landen gesignaleerd, zowel binnen de bedrijven en instellingen als bij thuiswerk (Cakir 1978, Morgall, 1981). In Nederland is nog slechts een begin gemaakt met de (her)invoering van prestatieloon. Vakbonden verzetten zich over het algemeen tegen tariefwerk of willen het aan duidelijke regels binden. Door werknemers met een laag vast loon, die bovendien kwa leeftijd en omstandigheden een hogere belasting aankunnen, wordt het veelal gezien als een mogelijkheid om iets extra's te verdienen. Van de door Weltz e.a. (1979) ondervraagde typistes in de tekstverwerking wenste echter 83% geen betaling naar premie of prestatieloon. Van degenen die al eerder in tarief werkten is 53% ertegen. De 47% die wel zo'n systeem wil is niet zonder meer voor een prestatiebeloningssysteem op zich. Veelal moet men al aan hoge prestatienormen voldoen en wil men daarvoor extra betaald hebben.

4.8.3 Klachten en problemen rond prestatiekontrole

In Nederland is er nauwelijks onderzoek naar klachten over prestatiekontrole, monitoring en personeelsinformatiesystemen. De mate waarin het

stellen van prestatienormen en de kontrole daarop toenemen is niet bekend (Metra Consulting Group, 1982). In de literatuur worden slechts voorbeelden genoemd (Werneke, 1983; Doorewaard e.a., 1983; Volpert e.a., 1979; Weltz e.a., 1979). Brandt e.a. (1978) noemen prestatiekontrole meer een nevenprodukt van elektronische gegevensverwerking dan opzet. Zij vonden dat in de staalindustrie en het bankbedrijf in beoordelingsgesprekken wel gebruik wordt gemaakt van geregistreerde prestaties en fouten. Een duidelijk Nederlands voorbeeld is de kontrole van het werk van de 008-telefonistes bij de PTT door middel van opname van het aantal gesprekken per uur, meeluisteren en registratie van het aantal wachtenden in relatie tot de bezetting van de telefoonpost. De in Groningen ondervraagde 008-telefonistes beschouwen de prestatiekontrole als overbodig. Sommige telefonistes vinden het een inbreuk op hun privacy. Zij moeten steeds op hun qui-vive zijn. Terwijl de telefonistes niet hun eigen werktempo kunnen bepalen, omdat dat afhankelijk is van het aanbod, moet er toch een bepaalde norm gehaald worden (Projektgroep Vrouwenarbeid, 1977). In een ander Nederlands onderzoek bleek dat werknemers de toegenomen reglementering van het werk en de kontrole op de uitvoering van de regels niet ervaren als een aantasting van hun autonomie (Diergaarde de Vente, 1983).

Over normstellingen en prestatiekontrole bestaan onder meer in de VS, België en de BRD klachten gezien de meldingen die uit die landen komen over arbeidskonflikten dienaangaande (Kilian, 1982; Werneke, 1983; Janssens, 1983).

De mogelijkheden van prestatiekontrole nemen niet alleen toe bij eenvoudig beeldschermwerk, maar ook bij programmeerwerk. Tot nu toe is het management sterk afhankelijk van de persoonlijke vakbekwaamheid en inzet van programmeurs en heeft men weinig inzicht in dit proces van hoofdarbeid. Duncan (1981) maakt melding van initiatieven in Amerikaanse computer- en softwarebedrijven om de beheersbaarheid, de produktiviteit en de planbaarheid van programmeerwerk te bevorderen door standaardisering, arbeidsdeling, kwantificering en tijds- en kwaliteitskontroles.

Overal verzetten vakbonden zich tegen permanente prestatiekontrole en te hoge normstellingen met het argument dat deze de mensen onverantwoord opjagen en dat de kontrole mensonwaardig is. Overheidskommissies pleiten voor een wettelijk verbod (Ministry of Labour Ottawa, 1982) of voor het stellen van grenzen van het maatschappelijk toelaatbare (Adviesgroep Mikro-elektronika, 1980). Het management verdedigt zich door te stellen

dat fouten die bij het gebruik van informatiesystemen worden gemaakt ernstiger zijn dan voorheen (Crespy en Rey, 1983). In enkele gevallen is de elektronische prestatiekontrole bij CAO verboden (zie hoofdstuk 5).

4.8.4 Klachten en problemen met betrekking tot opleidingen

De doorstroming van vrouwen en ouderen in automatiseringsfunkties levert problemen op, omdat het hen veelal ontbreekt aan voldoende vooropleiding (Maas e.a., 1982) of omdat ze wat hun arbeid betreft geen lange termijn verwachtingen hebben. Cockburn wijst op grond van haar studie in het dagbladbedrijf op nog een andere faktor die de doorstroming van vrouwen afremt. Door de degradatie van het werk als gevolg van computertechnologie wordt het mannelijk zelfrespekt van grafische werknemers bedreigd. Om dit te behouden worden vrouwen afgehouden van technische kennis vanuit een groepsbelang (Cockburn, 1983). Bunyan en Youdale onderzochten onder meer de oorzaken waardoor vrouwen, die bij de Midland Bank in Southampton werkten, zelden doorstroomden naar betere (automatiserings)-funkties. Zij stuitten op de volgende vooroordelen: vrouwen hebben nu eenmaal ook huishoudelijke verplichtingen, vrouwen zijn beter in het bedienen van machines (bedoeld wordt invoerwerk) en vrouwen willen in het algemeen geen verantwoordelijkheid. Promotie bleek des te moeilijker omdat die onder meer afhangt van het tonen van initiatieven, terwijl dat bij het machine-afhankelijke werk nauwelijks mogelijk is (Bunyan en Youdale, 1981).
De meeste mensen die in geautomatiseerde systemen werken, zullen dat doen zonder inzicht in de werking van die systemen. Overkleeft spreekt in dat verband van het gevaar dat een generatie 'nieuwe analfabeten' ontstaat (Overkleeft, 1981).
Opleiding en kwalifikatie-eisen zijn van invloed op de arbeidsmarktpositie van (kategorieën) werknemers. 'Oude' vakdiploma's worden minder waard. Çakir en de Metragroep verwachten dat vakgeschoolde machinebedieners en administratieve krachten vervangen worden door goedkopere niet-vakgeschoolde arbeidskrachten en dat de vakelementen van hun taak onderdeel worden van de funkties van het hoger kader. Anderen verwachten dat de vakgeschoolden tegen slechtere arbeidsvoorwaarden het gedegradeerde werk zullen blijven doen en dat voor niet-vakgeschoolde krachten in geautomatiseerde arbeidsprocessen de arbeidsmarktpositie zal verslech-

teren (Werneke, 1983) omdat veel invoerwerk in de toekomst geautomatiseerd kan worden (Winkler, 1979).
Gegeven de geslachtsspecifieke arbeidsdeling tussen betaalde arbeid en huishoudelijke arbeid en tussen de verschillende typen beeldschermwerk (zie par. 2.5.) is te verwachten dat vrouwen nog veel sterker dan mannen de gevolgen zullen ondervinden van funktie-uitholling en verlies van werkgelegenheid door elektronische tekst- en gegevensverwerking (Deters, 1982).
Ten aanzien van deze situatie is een toegespitst onderwijs- en arbeidsmarktbeleid op zijn plaats.
Er is nog weinig inzicht in het opleidingsgebeuren bij de invoering van beeldschermen in de ondernemingen, uitgezonderd de grafische industrie (Schwarz e.a., 1982). De indruk bestaat dat het gebruik maken van kursussen en de kwaliteit ervan sterk kunnen verschillen.

4.8.5 Invoering van beeldschermen. Gebruikersparticipatie

Het ontbreken van betrokkenheid van werknemers in het automatiseringsproces wordt onder meer in een aantal overzichtstudies genoemd als een faktor die van invloed kan zijn op gezondheid en welbevinden van beeldschermwerkers (bijvoorbeeld: Dainoff, 1982; National Research Council, 1983). Anderen wijzen er op grond van evaluaties van automatiseringsprojekten op, dat gebruikersparticipatie de doelmatigheid van de projekten kan bevorderen (bijvoorbeeld Derwort e.a., 1983).
Uit een onderzoek in vijftien bedrijven naar de beïnvloedende faktoren op de (in-)effektiviteit van administratieve arbeid komt onder andere naar voren dat naarmate de ondervraagde werknemers minder verstoringen van het arbeidsproces ervaren, ze meer inspraak hebben (Brevoord e.a., 1981).
Invoering van beeldschermen is altijd onderdeel van een automatiseringsproces. Daaraan zijn drie aspekten te onderscheiden:
- het ontwerpproces
- het besluitvormingsproces
- het invoerings- of implementatieproces.

Met de term 'gebruikers' kunnen in de literatuur zowel ondernemingsleidingen en afdelingsleidingen zijn bedoeld alsook werknemers, die de apparatuur bedienen (de zogenoemde eindgebruikers).

Er is een tendens dat vertegenwoordigers van de leiding van zeer grote ondernemingen - dikwijls op verzoek - betrokken worden bij het ontwerpproces van fabrikanten (Van Houten, 1983).
Ook de participatie van het afdelingsmanagement kan problematisch zijn. Van Dam e.a. (1982) konkluderen echter dat wat de betrokkenheid van het management bij automatiseringsprojekten betreft het getij ten gunste keert. Van de door de onderzoekers ondervraagde managers, die direkt te maken hadden met automatisering in de eigen organisatie was 65% daarbij sterk tot zeer sterk betrokken en 35% beperkt tot zeer beperkt. In een konferentie van personeelsfunktionarissen bij de PTT (PTT Hoofddirektie Personeelszaken, 1983) bleek echter dat de participatie van het personeelsmanagement te wensen overlaat.
In het volgende zullen we ons vooral bezig houden met de participatie van eindgebruikers.
Naar klachten van eindgebruikers over hun betrokkenheid bij het ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces van beeldschermen is nauwelijks onderzoek gedaan. Waar dat in sommige experimenten vermoedelijk wel is gebeurd, wordt er niet systematisch over gerapporteerd. Gebruikersparticipatie komt vooral voor in de implementatiefase en is dan gericht op het overwinnen van 'weerstand tegen verandering' en op akseptatie van de nieuwe technologie door gebruikers. Enkele vormen zijn: werkoverleg, kwaliteitskringen, projektgroepen.
In het besluitvormingsproces heeft de participatie de vorm van een adviesrecht van de ondernemingsraad (WOR) en de Arbokommissie (ARBO-wet) als de betrokken partijen het er tenminste over eens kunnen worden dat er sprake is van een reorganisatie en/of dat de veiligheid, gezondheid en welzijn van werknemers in het geding zijn. Soms is in de CAO geregeld, dat vakbonden moeten worden geïnformeerd als automatisering leidt tot een verandering van de hoeveelheid arbeidsplaatsen. Het blijkt voor de meeste ondernemingsraden, Arbokommissies en vakbonden moeilijk om aan dit adviesrecht inhoud te geven omdat men over onvoldoende informatie en inzicht beschikt en meestal pas in een laat stadium - als het ontwerpproces al is voltooid - om advies wordt gevraagd.
In sommige ondernemingen zijn pogingen gedaan om gebruikers bij het ontwerpproces te betrekken, al dan niet met de hulp van externe deskundigen. De resultaten zijn daarvan nog niet bemoedigend. Alleen waar sprake was van intensieve technische en sociaalwetenschappelijke begeleiding konden suksessen worden geboekt.

Enkele voorbeelden

Enige voorbeelden kunnen het bovenstaande illustreren. Den Hertog konkludeert op basis van eigen onderzoek bij Philips dat de praktijk van de gebruikersparticipatie veel moeilijker is dan de propagandisten van dat idee suggereren. Zelfs als men start vanuit de beste bedoelingen, blijven systeemontwerpers, gebruikers en management veelal met een kater zitten. Systeemontwerpers zien zich na verloop van tijd genoodzaakt zelf maar weer het roer over te nemen en gebruikers haken af omdat zij te weinig greep op het proces hebben kunnen krijgen (Den Hertog, 1981).
Uit een NS-evaluatie kwam naar voren dat, in de meeste projekten, het uitvoerend personeel tijdens de ontwikkeling van het systeem vrijwel niet aan de besluitvorming deelnam en ook weinig of niet over de besluitvorming werd geïnformeerd. Pas bij de invoering van een systeem werd het personeel intensiever bij de besluitvorming betrokken. Dit gebeurde via informatiebijeenkomsten, informatiebulletins en/of lidmaatschap van implementatie- of organisatiewerkgroepen. Geringe participatie had vaak tot gevolg dat:

- het personeel afstandelijk tegenover het nieuwe systeem stond;
- pas achteraf diverse tekortkomingen in het systeem werden ontdekt, waardoor aanpassingen vele malen duurder werden dan wel uitgesteld werden;
- het systeem voor de bedieners ervan ondoorzichtig bleef waardoor men vaak niet in staat was zelfstandig oplossingen voor problemen te vinden tijdens het werken met de terminal (Derwort e.a., 1983).

Uit het sektoronderzoek in de grafische industrie blijkt dat investeringsbeslissingen door de direkties werden genomen. Daarna volgde instelling van een werkgroep of kommissie om de plannen verder uit te werken. Ondernemingsraden werden soms ingeschakeld, maar hadden geen wezenlijke invloed door het ontbreken van vroegtijdige betrokkenheid en gebrek aan informatie. Bij een niet gering aantal bedrijven werden werknemers pas bij de uitvoering gekonfronteerd met de automatisering. De geringe invloed van Personeelszaken was opvallend gezien het belang van de sociale aspekten. Het middenkader, geselekteerd op vakbekwaamheid, kon deze lakune niet opvullen. Vooral in de grote bedrijven bestond dan ook kritiek op de besluitvorming, het werkoverleg, het leiding geven, de planning, e.d. (Schwarz e.a., 1982).
Fleuren onderzocht de automatisering bij twee grote banken en een verzekeringsbedrijf. Hij stelt vast dat de invloed van Personeelszaken

en van de medewerkers (gebruikers) op de besluitvorming over automatiseringstoepassingen gering tot nihil was. Dit wordt volgens hem in de hand gewerkt door de praktische situatie. De grootte van de organisatie c.q. gebruikersgroep maakt een betrokkenheid van 'alle' medewerkers onmogelijk. De omvang van de automatiseringsprojekten en de toenemende systeemintegratie maken een centrale afstemming en koördinatie noodzakelijk (Fleuren, 1983).
In de internationale literatuur komen dezelfde problemen naar voren. (Mumford, 1978; Björn-Andersen, Borum, 1979; Weltz, Lullies, 1983).
Er zijn echter ook positieve voorbeelden. Docherty geeft negen voorbeelden van suksesverhalen in Zweden. Makkelijk werden de suksessen niet bereikt. In alle gevallen moest men leren omgaan met konflikten, die samenhingen met verschillen in belangen en opvattingen van top- en middenmanagement, lijnmanagers en technisch specialisten/automatiseringsdeskundigen, het sociale en het ekonomisch- en produktiemanagement, management en automatiseringsdeskundigen en werknemers/eindgebruikers. Het bereiken van resultaten werd ook bemoeilijkt doordat de ondernemingen te weinig waren ingesteld op participatieprocedures in het algemeen (Docherty, 1980).

Methoden ter verbetering van het ontwerpproces

Dit type klachten heeft tot diskussie geleid over aanpassingen van het ontwerp- en invoeringsproces. Er is bij ondernemingen en in de technische wetenschappen tegenwoordig meer aandacht voor de arbeidsorganisatorische kant van nieuwe technologie (Rijnsdorp, Bosman, 1980). Ten tweede is de gebruikersvriendelijkheid van apparatuur en programmatuur vergroot. Hierbij dient in herinnering te worden geroepen de mogelijke spanningsrelatie tussen enerzijds gebruikersvriendelijkheid en anderzijds autonomie en kwalifikatie. Ten derde pleiten niet alleen vakbonden, maar ook vertegenwoordigers van fabrikanten (Vrisou van Eck/Cap Gemini, 1982; Blokdijk/IBM, 1982), van ondernemingen (NMB, 1978; Den Hertog e.a./-Philips, 1980) en van de overheid (Den Hertog, 1981; Werkgroep Technologiebeleid, 1984) voor gebruikersparticipatie. Die participatie zou niet alleen betrekking moeten hebben op techniek en organisatie, maar ook op aspekten van het personeelsbeleid, zoals werving, selektie, opleiding en beloning (Gieffers en Müller, 1982).
Björn-Andersen en Borum onderscheiden vijf in gebruik zijnde methoden van systeemontwikkeling, die inspelen op bovengenoemde klachten. In de

ontwikkeling ervan zit een zekere chronologie, maar ze worden vaak parallel toegepast.

1 De ontwikkeling van beschrijvingstaken en -technieken die de gebruikers gedeeltelijk in staat stellen hun eisen onder woorden te brengen of een betere kommunikatie tussen ontwerpers en gebruikers mogelijk te maken.

2 Scholing van gebruikers met het doel een positieve houding tegenover elektronische gegevensverwerking te bevorderen en voorwaarden te scheppen voor gebruikers om met kennis van zaken aan de systeemontwikkeling deel te nemen.

3 De ontwikkeling van verbeterde systeembeoordelingstechnieken die erop zijn gericht om de sociale gevolgen te betrekken bij de beoordeling van (mogelijke) systemen (bijvoorbeeld een socio-technische systeembenadering).

4 Uitbreiding van de kennis en benaderingswijzen van ontwerpers door het toevoegen van sociaal-wetenschappelijke theorie aan de opleidingen.

5 Het betrekken van gebruikers in het ontwerpproces door de instelling van gemengde projektgroepen.

De projektgroepen-organisatie is de meest verbreide vorm waarin systeemontwikkeling gestalte krijgt (Björn-Andersen, Borum, 1979).

Een apart probleem van gebruikersparticipatie is de inhoudelijke werkwijze. In Nederland wordt de SASO-methode (systeemanalyse systeemontwerp) veel toegepast. Kern daarvan is dat de bestaande organisatie wordt weggedacht en een geheel nieuwe ontworpen (Blokdijk, 1981). Deze methode stelt hoge eisen aan gebruikers (kennis, abstraktieniveau) bij participatie en leidt soms tot zulke grote veranderingen, dat de nieuwe situatie door de gebruikers negatief beoordeeld wordt (Derwort e.a., 1983).

Naast deze methode neemt de belangstelling toe voor de door de Manchester Business School ontwikkelde ETHICS-methode (Effective Technical and Human Implementation of Computer Systems). Daarbij ontwerpen werknemers met steun van technische en sociale deskundigen in werkgroepen hun eigen sociotechnisch systeem. De methode kent de volgende fasen:

1 Inventarisatie van organisatorische en menselijke behoeften en doelen.

2 Ontwikkelen van alternatieve technische en menselijke oplossingen.

3 Rangordenen van kombinaties van technische en menselijke oplossingen.

4 Detaillering van de gekozen oplossing.

5 Terugrapportage naar de andere werkgroepen, diskussie en evaluatie (Mumford en Henshall, 1979).

Björn-Andersen en Borum zijn van mening, dat deze methoden nog niet de oplossing hoeven te zijn voor een demokratische systeemontwikkeling. Ook Mumford onderkent dat en pleit voor een konsensusbenadering in plaats van een konsultatieve of een representatieve benadering. Volgens Hedberg zijn deze sociotechnische ontwerpmethoden echter op zich een doodlopende weg. Ze doorbreken niet de vicieuze cirkel waarin mensen worden vervangen door computers, het werk degradeert en macht wordt gecentraliseerd. Organisatorische en individuele behoeften moeten het startpunt zijn. De problemen moeten zowel vanuit managements- als vanuit werknemersperspektief worden geformuleerd. Dan kan het participatief ontwerpen het ontwerpen door specialisten vervangen. Als veranderende waarden, normen en verhoudingen in het socio-technisch ontwerpen worden ingebracht kan de computertechniek worden gebruikt voor het kreëren van betere organisaties en funkties (Hedberg, 1980). De Scitech-groep wijst er in navolging van Pateman op dat duidelijk moet zijn wat onder participatie wordt verstaan. Participatie met als gevolg verbetering van arbeidsvoldoening en moreel waardoor er minder weerstand is tegen formele autoriteit is slechts pseudo-participatie. Participatie die leidt tot verbetering van de besluitvorming en daardoor tot een verbetering van voldoening en moreel is nog slechts partiële participatie omdat de regels van het spel, de besluitvormingsprocedures zelf, niet ter diskussie staan (Maas e.a., 1982; Pateman, 1970).

Voorwaarden

De praktijk van de gebruikersparticipatie laat nog veel te wensen over. Doelmatige automatisering (organisatiedoelen, humaniseringsdoelen, voorkomen van aanpassingskosten en arbeidsonrust achteraf) is slechts mogelijk als de gebruikers worden betrokken bij het ontwerp-, besluitvormings- en implementatieproces. Er zal onderhandeld moeten worden waar belangen van 'partijen' strijdig blijken te zijn. De huidige wetgeving (WOR, ARBO-wet) biedt werknemers een zeer beperkte formele mogelijkheid van participatie.

Den Hertog noemt de volgende voorwaarden voor gebruikersparticipatie:

1 Speelruimte. Participatie moet nog effekt kunnen hebben op beslissingen.

2 Het bewust hanteren van konflikten. Het negeren ervan breekt alle betrokkenen later op.
3 Het betrekken van alle kategorieën gebruikers.
4 Systeemflexibiliteit om ook in een later stadium nog tot aanpassingen te kunnen komen.
5 De onderwerpen die men met gebruikers ter diskussie stelt dienen voor hen belangrijk te zijn.
6 Helder maken van alternatieven en konsekwenties.
7 Gebruikersparticipatie als deel van een konsekwent beleid met betrekking tot het overleg en de besluitvorming in de organisatie (Den Hertog, 1981).

Deze voorwaarden vragen van management en ontwerpers een grotere bereidheid om tijd en geld in participatie te investeren dan over het algemeen aanwezig is. Verder is de speelruimte een probleem. Een aantal beslissingen zijn al genomen door de fabrikant en liggen vast in de aangeboden apparatuur en de programmatuur. In grote ondernemingen worden investeringsbeslissingen meestal op een zo hoog niveau genomen dat gebruikersparticipatie in vestigingen of werkmaatschappijen niet veel meer kan inhouden. Tenslotte schort het veel werknemers en hun vertegenwoordigers aan voldoende kennis, inzicht en invloed om in overleg met systeemontwerpers en in onderhandelingen met het management een gelijkwaardige partij te zijn. Daardoor kunnen de theoretische mogelijkheden, die de Wet op de Ondernemingsraden en de Arbeidsomstandighedenwet bieden, zelden worden benut.

Door de in deze paragraaf geciteerde onderzoekers worden verschillende suggesties gedaan om deze problemen het hoofd te bieden:

- scholing van alle groepen gebruikers teneinde participatie in ontwerp- en besluitvormingsproces mogelijk te maken. In Italië, de BRD en Skandinavië is inmiddels ervaring opgedan met kursussen waaraan de overheden bijdragen (Ciborra en Maggiolini, 1979). In Nederland heeft de overheid hiermee een begin gemaakt in het kader van het Projekt Technologiebeleid.
- sociaalwetenschappelijke uitbreiding van bedrijfskundige en technische opleidingen;
- een sterkere betrokkenheid van de afdeling sociale of personeelszaken (Verhallen, 1982);
- een aktievere opstelling van de vakbonden;
- multidisciplinair begeleide experimenten van gebruikersparticipatie;

- ontwikkeling en verbreiding van raamafspraken over uitgangspunten en procedures bij de invoering van nieuwe technologie, afspraken op bedrijfstak- en ondernemingsniveau in de vorm van automatiseringskontrakten.

Deze aanpak moet voorkomen dat de teleurstellingen met gebruikersparticipatie leiden tot een terugvallen op of versterken van 'expertstrategieën'. Volgens Björn-Andersen en Borum lossen de problemen zich niet op door systeemdeskundigen bij te scholen of door een nieuwe kategorie experts tussen systeemontwikkelaars en gebruikers in het leven te roepen. Zolang een strategie op een scheiding van plannende en uitvoerende funkties is gebaseerd, lost men het fundamentele probleem niet op. De kosten die met verbeterde gebruikersparticipatie gemoeid zijn worden gekompenseerd door een vermindering van de gebruikelijke implementatieproblemen (Björn-Andersen, Borum, 1979).

4.8.6 Konklusies over klachten arbeidsvoorwaarden en gebruikersparticipatie

Er is nauwelijks onderzoek gedaan naar klachten van beeldschermwerkers over hun arbeidsvoorwaarden en participatie in het ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces bij automatisering. Er is meer bekend over de standpunten van vakbonden en soms van ondernemingsraden. De hier gesignaleerde problemen en klachten komen overwegend van onderzoekers en vakbonden.

Klachten over de ogen en de monotonie van het werk hebben geleid tot aanbevelingen als meer pauzes bij intensief beeldschermwerk en gemengde funkties. In de praktijk lijken deze aanbevelingen nog weinig opgevolgd te worden. Een toename van het werken in ploegen is te verwachten.

Wat de beloning betreft vrezen werknemers en vakbonden een verlaging van de funktiegroepindeling als gevolg van degradatie van het werk en een (her)invoering van systemen van prestatiebeloning. Er zijn klachten over het feit, dat deelname aan automatiseringskursussen niet tot een hogere beloning leidt.

Klachten over en problemen met elektronische prestatiekontrole zijn in het buitenland meer onderwerp van openbare diskussie en arbeidskonflik-

ten dan in Nederland. Gepleit wordt voor een beperking en kontrole op het gebruik van de gegevens.
Het beeld van het gebruik en de kwaliteit van opleidingen bij beeldschermwerk is onduidelijk. Onderzoekers verschillen van mening over de verandering van de segmentatie van de arbeidsmarkt. Blijven vakmensen het gedegradeerde werk doen of wordt dat door 'ongeschoolden' overgenomen? Gesignaleerd wordt dat de promotiekansen van vrouwen gering zijn door hun gemiddelde opleiding en vooroordelen over vrouwenarbeid. Vrouwen zullen meer dan mannen de gevolgen ondervinden van funktie-uitholling en verlies van werkgelegenheid door de invoering van elektronische tekst- en gegevensverwerking. Een versterking van het op deze problematiek gerichte onderwijs- en arbeidsmarktbeleid zou op zijn plaats zijn.
Gebruikersparticipatie is in toenemende mate onderwerp van gesprek voor fabrikanten, ondernemingsleidingen, werknemers, vakbonden en overheid. Een grotere deelname aan het automatiseringsproces van met name werknemers (vertegenwoordigers) en personeelsfunktionarissen kan de doelmatigheid bevorderen en preventief werken met betrekking tot gezondheid en welbevinden. Gezien de vele voorwaarden waaraan suksesvolle participatie moet voldoen zijn speciale stimulansen gewenst. Waar opvattingen en belangen botsen kunnen afspraken worden vastgelegd in automatiseringskontakten.

Enkele overblijvende vragen:

- Hoe denken Nederlandse beeldschermwerkers en management over de genoemde arbeidsvoorwaarden?
- Wat zijn uit een oogpunt van gezondheid en welbevinden de meest geschikte werk- en rusttijden voor verschillende typen beeldschermwerk?
- Hoe verandert de segmentatie van de arbeidsmarkt onder invloed van de invoering van elektronische tekst- en gegevensverwerking?
- Onder welke voorwaarden kunnen mannen en vrouwen gelijke kansen op de automatiseringsarbeidsmarkt krijgen, gegeven de ongelijke startpositie van vrouwen?
- Welke methoden van gebruikersparticipatie zijn het meest effektief?
- Welke zijn de arbeidsomstandigheden en de arbeidsvoorwaarden bij thuiswerk met beeldschermen?

5. REGELINGEN, PROCEDURES EN VOORSCHRIFTEN (in binnen- en buitenland)

5.1 Inleiding

In een inleiding bij een rapport over beeldschermen van de Europese Stichting tot verbetering van de levens- en arbeidsomstandigheden zegt Olav Östberg, dat het niet de instanties op het gebied van de bedrijfsgeneeskunde zijn die in de eerste plaats beslissen welke voorschriften worden uitgevaardigd, maar dat de arbeidsverhoudingen daarvoor bepalend zijn (Östberg, 1981a). In dit hoofdstuk komt de neerslag daarvan in kollektieve overeenkomsten en aanbevelingen aan de orde.
In enkele landen bestaan richtlijnen of aanbevelingen van overheidswege (5.2). Ook fabrikanten van beeldschermen doen aanbevelingen ten aanzien van het gebruik van hun apparatuur, evenals ondernemingen, die de beeldschermen in gebruik nemen (5.3). Sinds enkele jaren is er een begin gemaakt met onderhandelingen tussen werkgevers en werknemers over de invoering en het gebruik van beeldschermen. Afspraken zijn vastgelegd in CAO's en in ondernemingsovereenkomsten (5.4). Voor een inzicht in mogelijke toekomstige ontwikkelingen is het tenslotte van belang om na te gaan wat de opvattingen en wensen zijn van werkgevers- en werknemersorganisaties (5.5). Buitenlandse voorbeelden komen alleen aan de orde voor zover ze interessant zijn in vergelijking met de Nederlandse situatie.

5.2 Overheidsregelingen

In de wetenschappelijke literatuur zijn publikaties verschenen waarin voorwaarden gespecificeerd worden waaraan werkplekken voor beeldschermarbeid zouden moeten voldoen. Deze voorwaarden worden steeds gegeven in de vorm van aanbevelingen.
In hoofdstuk 3 zijn wij uitgebreid ingegaan op die aanbevelingen die als de meest bekende, gebruikte en verantwoorde beschouwd mogen worden. Voortdurend worden deze aangevuld met nieuwe publikaties. Daarnaast zijn in een beperkt aantal landen door normalisatie-instituten normen opgesteld die voorwaarden specificeren waaraan werkplekken moeten voldoen en die regels geven voor specifieke arbeidsvoorwaarden voor beeldscherm-

werkers. Standaards waaraan officieel door de verschillende overheden rechtsgeldigheid wordt toegekend, blijken er vooralsnog echter slechts enkele te zijn, hoewel overheden wel aanbevelingen verspreiden, zoals in Nederland het Concept Voorlichtingsblad: "Het werken met beeldschermen". (Arbeidsinspectie, 1980).
Hieronder noemen wij de ons bekende overheidsvoorschriften.
In Duitsland worden de DIN 66234 en de Berufsgenossenschaftliche Richtlinie ZH/618 als standaards gebruikt, in de U.S. is er de US MIL Standard 1472 B, die echter op een mannelijke populatie is gebaseerd (zie voor beide tabel 3.2), en in Oostenrijk zijn dit Norm A2630 (deel 1, 2) en A2611 (deel 1). In Oostenrijk is voorts betreffende werk-rusttijden een schrijven geweest van de Minister van "Soziale Verwaltung" aan alle arbeidsinspekties (maart, 1982) waarin gesteld is dat bij continu beeldschermwerk na iedere 50 minuten een pauze van 10 minuten voorgeschreven is, binnen de werktijd vallend. In juli 1982 volgt hierop nog een aanvulling die stelt dat de eerste pauze ook doorgeschoven mag worden tot in de twee volgende werkuren, terwijl het verrichten van ander werk dan beeldschermwerk op dezelfde werkplek ook als plaatsvervangende pauze gezien mag worden.
In Noorwegen bestaan nog geen officiële regelingen aangaande het werken met beeldschermen. Het Noorse Directoraat Generaal van de Arbeid werkt aan het onderwerp (augustus 1983) en hoopt in 1984 standaards aan te kunnen bieden. In Denemarken zijn evenmin officiële regels die specifiek betrekking hebben op het werken met beeldschermen (september 1983). In Denemarken wordt gebruik gemaakt van de "Working Environment Act" (Ministry of Labour, Kopenhagen, 1975). waarin in zeer algemene termen op goede arbeidsvoorwaarden gewezen wordt, zo deelde het Ministerie van Arbeid mee. In Zweden zijn een zestal voorschriften voor het "lezen van beeldschermen" van kracht geworden per 1 januari 1979: "Directions No. 136, Reading of display screens" (Labour Inspectorate, 1978). Deze zes aanbevelingen spreken slechts in algemene termen over verlichtingsniveaus, spiegelingen, afstand oog-scherm, oogrefraktie en tegemoetkoming aan visueel diskomfort door zonodig rustpauzes in te lassen. Een herziene uitgave is in voorbereiding.

Konkluderend mogen wij dan ook stellen dat er naast het ruime aantal beschikbare publikaties met aanbevelingen, die het meer of minder met elkaar eens zijn (zie par. 3.5), alleen in Zweden en de BRD officiële

overheidsregelingen bestaan voor beeldschermarbeid. En voorts dat deze regelingen slechts in zeer algemene termen richtlijnen geven en alle vrijheid laten tot een eigen interpretatie.

5.3 Aanbevelingen fabrikanten en gebruikersondernemingen

Aanbevelingen fabrikanten van beeldschermapparatuur

In toenemende mate gaan fabrikanten van beeldschermterminals er toe over om aanbevelingen voor gebruikers uit te geven. Daarin wordt aangegeven hoe de aangeboden apparatuur voldoet aan de gangbare aanbevelingen ten aanzien van veiligheid, beeldschermergonomie en gebruikersvriendelijkheid. In dat opzicht kan zeker een vooruitgang worden vastgesteld ten opzichte van eerdere generaties terminals. Bijvoorbeeld zijn alle toetsenborden los van het scherm verplaatsbaar en blijft de versnellingsspanning (die korrespondeert met de afgegeven röntgenstraling) onder de 20 kV bij gewone beeldbuizen en onder de 30 kV bij kleurenbuizen. Er wordt aandacht besteed aan normen voor geluid en warmte. De wenselijkheid van een eenmalige ogentest wordt benadrukt op grond waarvan een werkbril mogelijk kan blijken. Datasaab geeft een test in de eigen brochure. Philips vermeldt dat over mogelijke huiduitslag bij het werken met beeldschermen onderzoek loopt. De meeste brochures bevatten aanbevelingen voor de opstelling van de apparatuur, het meubilair, verlichting, klimaat e.d. Datasaab geeft een uitgebreide set van lichaamsoefeningen ter ontspanning van de ogen, het gezicht en het bewegingsapparaat. Soms worden de mogelijkheden geschetst van verschillende dialoogvormen. De meest uitgebreide aanbevelingen geven Philips en IBM (Datasaab z.j.; IBM, 1981c; Philips, 1983; Nixdorf, 1981). Wang heeft een 'human factors' programma voor een soepele inpassing van beeldschermen in de organisatie.

De noodzaak om de gebruikersvriendelijkheid van apparatuur in programmatuur op te voeren en aan te sluiten bij wensen van gebruikers wordt onderkend (NOVI konferentie, 1982).

De Vereniging van Importeurs en Fabrikanten van Kantoormachines (VIFKA) geeft regelmatig overzichtstudies uit over kantoorautomatisering (bijvoorbeeld Wentink, 1981; Zanders, 1981; Van Dam e.a., 1983).

Over werk- en rusttijden worden geen konkrete aanbevelingen gedaan. Philips (1983) wijst er op dat onderzoek nog geen uitsluitsel heeft

gegeven over vermoeidheid en rusttijden bij beeldschermwerk. IBM (1979) geeft een formule voor fysieke belasting, maar stelt vast dat deze niet bruikbaar is voor beeldschermwerk omdat er nog geen maat is voor mentale belasting. Men pleit ervoor om pauzes in te lassen zoals bij alle intensieve arbeid nodig is en het beeldschermwerk over de dag te spreiden. Daar tussendoor zouden mensen beter niet-beeldschermwerk kunnen doen (IBM, 1981a). IBM heeft zelf onderzoek gedaan onder gebruikers van kleurenschermen (IBM, 1981b). Op grond daarvan beveelt men kleurenschermen aan. Kleuren op het scherm zouden volgens IBM de apparatuur niet effektiever maken, maar wel de motivatie verhogen (IBM, 1982).
Een enkele keer komt het voor dat fabrikanten in hun reklame een misleidende voorstelling van zaken geven. Staelfors Dataproducts in Ljungby (Zweden) bijvoorbeeld adverteert met een voorzetscherm dat elektrische velden van het beeldscherm afschermt. Gesuggereerd wordt dat hierdoor oog- en huidirritaties en zelfs misgeboorten voorkomen kunnen worden (zie ook par. 3.2.8.).

Aanbevelingen in Nederlandse gebruikersondernemingen

Een aantal grote ondernemingen, o.a. Philips, Hoogovens, NS, PTT, enkele banken en verzekeringsbedrijven geven een eigen brochure uit met aanbevelingen voor beeldschermgebruik.
Het grootste deel van de inhoud is gewijd aan ergonomische aspekten van het meubilair, toetsenbord, beeldscherm, de informatiepresentatie en de arbeidsomstandigheden. Men baseerd zich daarbij op de internationaal gangbare normen. Soms worden aanbevelingen gedaan ten aanzien van dialoogvorm of beeldschermkonversatie (PTT; Faddegon e.a., 1981; Hoogovens, Scholtens, 1982). Aanbevelingen voor gemengde funkties (beeldscherm- en niet-beeldschermtaken) zijn zeldzaam.
De wenselijkheid van pauzes wordt onderschreven zonder dat precieze aanwijzingen volgen. Uit een inventarisatie die ten behoeve van dit onderzoek is gemaakt door de Club 25 (bedrijfsgeneeskundigen in het bank- en verzekeringsbedrijf) blijkt dat de meeste bedrijfsartsen in deze sektor een pauze adviseren na twee uur onafgebroken beeldschermwerk of eerder als daarmee vermoeidheidsverschijnselen voorkomen kunnen worden. Een studiekommissie van het Centraal Bureau voor de Grafische Bedrijven geeft hetzelfde advies. In 1979 werd bij de ANWB een uur-kwartierregeling aanbevolen. Ook de PTT en Philips hebben speciale pauzeregelingen.

De Bedrijfsgezondheidsdiensten (BGD's) in het bank- en verzekeringsbedrijf voeren éénmalig een oogkeuring uit als onderdeel van de normale bedrijfsgeneeskundige begeleiding en verder op verzoek van werknemers. Sommige BGD's, bijvoorbeeld die van Haarlem doen bij oudere werknemers regelmatig oogonderzoek. Over de wenselijkheid van zo'n periodiek oogonderzoek voor alle beeldschermwerkers is diskussie gaande tussen ondernemingsleidingen, BGD's, ondernemingsraden en vakbonden, onder andere in het bankbedrijf en bij de NOS, waar teletekstjournalisten de hele dag achter het scherm zitten (zie ook 4.2.1).
Onzekerheid bij werkneemsters over de mogelijke invloed van röntgenstraling bij het werken met beeldschermen op zwangerschapsonderbreking en geboorte-afwijking heeft soms, bijvoorbeeld bij de ABN, geleid tot de regel, dat zwangere vrouwen niet met beeldschermen hoeven te werken als ze niet willen (zie ook 4.3).
Een probleem voor gebruikersondernemingen bij de keuze van apparatuur en programmatuur is, dat fabrikanten geen gestandaardiseerde en onderling vergelijkbare gegevens over hun produkten publiceren op grond waarvan bijvoorbeeld een ergonomisch meest verantwoorde keuze gemaakt kan worden.

5.4 Overeenkomsten op bedrijfstak- en ondernemingsniveau

Kollektieve overeenkomsten over beeldschermen bestaan nog slechts enkele jaren. De eerste overeenkomsten kwamen in de meeste landen na - soms langdurige - arbeidskonflikten tot stand. Wat de bedrijfstak-CAO's betreft loopt vooral de grafische industrie voorop. Naast de CAO's bestaan er ondernemingsovereenkomsten over nieuwe technologie en/of over beeldschermen. In Nederland is hiermee nog slechts een begin gemaakt, maar in de BRD en Engeland bestaan er al honderden. In Engeland kent men van oudsher het verschijnsel van ondernemingsovereenkomsten omdat de onderhandelingsstruktuur daar sterk gedecentraliseerd is. Sinds enkele jaren worden ook nieuwe-technologie-overeenkomsten gesloten tussen lokale werkgevers en vakbonden. In de BRD is de struktuur van de arbeidsverhoudingen anders. Naast de CAO's, die op bedrijfstakniveau door werkgevers- en werknemersorganisaties worden afgesloten, kent men ondernemingsovereenkomsten tussen ondernemingsleiding en ondernemingsraad. (Zie voor de juridische basis van ondernemingsovereenkomsten in de BRD: Schleef,

1982). In Scandinavië is de situatie weer anders. In het kader van de medezeggenschapswetgeving sluiten ondernemers- en werknemersorganisaties op centraal- en bedrijfstakniveau overeenkomsten over uitgangspunten en procedures bij de invoering van nieuwe technologie. Daarin is geregeld dat er op lokaal of ondernemingsniveau medezeggenschapsstrukturen moeten worden ontwikkeld waarin de ondernemingsleiding, werknemersvertegenwoordigers en vakbondsvertegenwoordigers participeren teneinde de invoering van nieuwe technologie te begeleiden en daarover afspraken te maken. Sinds kort kent ook België een raamovereenkomst waarin is geregeld dat overlegd moet worden over de invoering van nieuwe technologie. In Italië, Oostenrijk, Frankrijk en België zijn technologie-overeenkomsten op ondernemingsniveau en technologieparagrafen in CAO's nog eerder uitzondering dan regel.

Werkgelegenheid

In Nederland is soms overeengekomen dat er geen gedwongen ontslagen zullen vallen. In de ondernemingsovereenkomsten in de BRD over beeldschermen komt die bepaling meestal wel voor. Een enkele keer is vastgesteld dat ook het aantal arbeidsplaatsen gelijk blijft (Trautwein-Kalms, 1981). In 9 van de 100 door Williams en Moseley (1982) onderzochte ondernemingsovereenkomsten in Engeland was dat ook het geval, eveneens in 15 van de 88 door de Engelse vakbond NALGO (werknemers bij gemeenten en regionale organen) afgesloten overeenkomsten (NALGO, 1983).

Invoeringsprocedures

In een aantal Nederlandse CAO's is geregeld dat vakbonden en ondernemingsraden worden betrokken bij de invoering van nieuwe technologie en dat zij toegang zullen hebben tot alle belangrijke informatie (Bankbedrijf 1983-1985; Grafisch bedrijf 1983 (4 CAO's); Uitgeverijbedrijf (2 CAO's); 1982 (CAO Publiekstijdschriftjournalisten 1982; Dagbladjournalisten 1981; en ANP 1981). Soms is geregeld dat ook de redaktiekommissie bij de invoering zal worden betrokken. Een bijzondere bepaling is dat journalisten niet kunnen worden gedwongen om aan een beeldscherm te werken (Publiekstijdschriften). De ondernemingsleiding moet volgens de meeste CAO's met een sociaal plan komen. Het sociaal plan moet afspraken bevatten over de werkgelegenheid (in principe geen gedwongen ontslagen), personele organisatiestruktuur, kwalitatieve opbouw van de personeelsbezetting, spelregels voor aanpassingen van formaties, overplaatsingen,

wijzigingen van funkties, beloningen, vergoedingen en de instelling van een sociale begeleidingskommissie (Dagbladjournalisten).
Volgens enkele Duitse ondernemingsovereenkomsten kunnen mensen die ouder zijn dan 50 jaar niet meer verplicht worden om aan een beeldscherm te werken. In enkele Engelse overeenkomsten is geregeld dat automatisering alleen met instemming van de vakbonden mag plaatsvinden. In België kwam, mede onder druk van de overheid, in december 1983 een raam-CAO tot stand tussen werkgevers en werknemersorganisaties op centraal niveau 'betreffende de voorlichting en het overleg inzake de sociale gevolgen van de invoering van nieuwe technologieën" (CAO nr. 39). Het overleg tussen ondernemingsleiding enerzijds en ondernemingsraad of syndikale delegatie anderzijds moet betrekking hebben op:

" - de vooruitzichten inzake de werkgelegenheid van het personeel, de werkgelegenheidstruktuur en de voorgenomen sociale maatregelen inzake werkgelegenheid;
- de werkorganisatie en de arbeidsvoorwaarden; de gezondheid en de veiligheid van de werknemers;
- de vakbekwaamheid en de eventuele maatregelen voor opleiding en omscholing van de werknemers."
(Van der Hallen, 1984).

Oogbelasting

De CAO van het bankbedrijf spreekt over lopend overleg over mogelijke regelingen ten aanzien van de oogbelasting. In de praktijk vordert dit overleg echter niet. In de laatste CAO voor het Verzekeringsbedrijf (1983-1984) is het periodiek oogonderzoek komen te vervallen. De ogen worden onderzocht als men met beeldschermen gaat werken en daarna alleen op verzoek. 'Aan werknemers die op grond van de ogentest niet meer met beeldschermen mogen werken zal een gelijkwaardige funktie binnen het bedrijf worden aangeboden. De afkeuring zal derhalve nimmer aanleiding zijn voor het beëindigen van het dienstverband'. De grafische CAO's geven de mogelijkheid van een oogonderzoek eens per twee jaar (zie voor de details van dit onderzoek de Bijlage). Zonodig stelt de werkgever de beeldschermoperator een werkbril ter beschikking. Deze regeling geldt ook voor de uitgeverij- en journalisten-CAO's.

In sommige Duitse overeenkomsten is een periodiek (jaarlijks) onderzoek geregeld. Twistpunten in de praktijk zijn of dat al dan niet door een oogarts moet gebeuren en of de werknemer zelf een arts kan kiezen.

Pauzes

In het verzekeringsbedrijf zal er aandacht zijn voor regelmatige onderbrekingen van het beeldschermwerk. In de grafische, uitgeverij- en journalisten-CAO's wordt een pauze van 15 minuten na twee uur aanbevolen, behalve bij de publiekstijdschriftjournalisten. Ook afwisseling met andere werkzaamheden wordt aanbevolen.
In de BRD kennen 45 van de 50 door Trautwein-Kalms onderzochte overeenkomsten een maximale tijd aan het beeldscherm per dag van 4 tot 6 uur en pauzes van 10 minuten per uur. Er mogen niet meer dan twee pauzes worden opgespaard. Van de 88 door NALGO in Engeland onderzochte overeenkomsten kennen er 19 een maximum beeldschermtijd per dag van 4-5 uur. Gemengde funkties worden aanbevolen.

Ergonomie

In het verzekeringsbedrijf is afgesproken dat er aandacht zal zijn voor de ergonomische aspekten van het beeldschermwerk. Gedetailleerde richtlijnen komen voor in de CAO's in het grafisch- en uitgeverijbedrijf en voor journalisten (zie Bijlage). In de Duitse overeenkomsten verwijst men naar DIN Standaard 66234.

Geluid, verlichting, klimaat, visuele presentatie, toetsenbord

Ten aanzien van de in de titel vermelde faktoren komen gedetailleerde bepalingen voor in de CAO's in het grafisch en uitgeverijbedrijf en voor journalisten (zie Bijlage).

Straling

In dezelfde CAO's is geregeld dat de maximaal toegestane stralingsdosis op 5 cm van het scherm niet groter mag zijn dan 2,6 µSv/h, "In bedrijven en kantoren moet regelmatig worden gemeten of de straling van de in gebruik zijnde beeldschermen niet toeneemt. Het kan aanbeveling verdienen schermoperators te voorzien van stralingsdoseringsmeters (plastik houdertje met stukje film)." In enkele Duitse overeenkomsten is geregeld dat zwangere vrouwen, die denken dat er stralingsgevaar bestaat, niet aan

een beeldscherm hoeven te werken, als ze dat zelf niet willen (zie 3.2.).

Taakinhoud en arbeidsorganisatie

In Nederland worden taakinhoud en arbeidsorganisatie in CAO's slechts als een algemeen punt van aandacht genoemd. In het automatiseringskontrakt tussen de onderneming 't Hooge Huys en de Dienstenbond FNV (1982) is opgenomen, dat er naar gestreefd zal worden om het pakket werkzaamheden dusdanig te verdelen, dat er geen sterke koppeling plaatsvindt tussen werkzaamheden en één arbeidsplaats (werkstrukturering). Overigens zijn in dit kontrakt ook richtlijnen voor het werken met beeldschermen opgenomen betreffende de ergonomie, de omgeving enz., die in grote lijnen overeenkomen met die in de grafische CAO. In Duitsland, Engeland en Skandinavië zijn bepalingen in overeenkomsten opgenomen over handhaving en verbetering van het kwalifikatieniveau en soms over decentralisatie van de arbeidsorganisatie (een pensioenfonds in Zweden).

Funktie-afbakening

In de journalisten-CAO's is geregeld dat beeldschermapparatuur de privacy van de journalisten moet waarborgen. Niemand behalve de hoofdredakteur mag bij de koncepten kunnen.
In een aantal CAO's is de taakverdeling tussen journalisten, technici, grafici en administratieve medewerkers geregeld. Dat is ook in het buitenland het geval.

Scholing

In de Nederlandse CAO's wordt gesproken van aandacht voor noodzakelijke om-, her- en bijscholing.
In overeenkomsten in Zweden, Engeland en Denemarken is uitdrukkelijk geregeld, dat deze scholing in werktijd kan plaatsvinden.
Technologiescholing voor werknemersonderhandelaars is in 19 van de 88 door NALGO onderzochte overeenkomsten in Engeland geregeld. In een overeenkomst tussen de vakbonden en de Postgiro in Zweden is voor technologiescholing voor onderhandelaars 25 uur (gedetailleerd naar onderwerpen) vastgesteld. In de BRD en Italië bestaat dat soort scholing ook, maar is die niet apart in de beeldschermovereenkomsten geregeld.

Prestatienormen en prestatiekontrole

In Nederland bestaan geen bij overeenkomst vastgelegde bepalingen over prestatienormen. In Engeland is in de meeste overeenkomsten - geheel in de lijn van een al bestaande traditie - geregeld dat daarover onderhandeld moet worden. Precieze regelingen komen soms in de BRD voor. Bij Volkswagen zijn voor de tekstverwerking bijvoorbeeld het maximale aantal aanslagen per minuut voor voltijd- en deeltijdfunkties overeengekomen met een korrektiefaktor voor de moeilijkheidsgraad van de tekst (in: WSI, 1982).

In de meeste ondernemingsovereenkomsten over beeldschermen in Duitsland staat een strikt verbod van prestatiekontrole. In 20 van de 100 door Williams en Moseley onderzochte overeenkomsten in Engeland is een beperking van de prestatiekontrole geregeld. Volgens 15 van de 88 door NALGO onderzochte overeenkomsten mag prestatiekontrole met behulp van de nieuwe technologie niet. In een overeenkomst tussen de Federatie van Metaalbewerkersbonden (FLM) in Italië en IBM van 1982 staat dat methoden die inzicht verschaffen in het verloop van elektronische gegevensverwerking in geen geval mogen worden gebruikt om aktiviteiten van werknemers te kontroleren (Crespy en Rey, 1983).

Personeelsinformatiesystemen

Ten aanzien van het verzamelen en het gebruik van persoonlijke gegevens is in de CAO's voor het boeken- en tijdschriftenuitgeverijbedrijf het volgende geregeld:

> " De werkgever zal de uiterste zorgvuldigheid betrachten ten aanzien van de persoonlijke gegevens van de in zijn onderneming werkzame werknemer. Desgevraagd zal hij de werknemer inzage verschaffen in diens bij de werkgever geregistreerde gegevens. De werkgever zal geen registratie houden van politieke visie, kerkelijke gezindheid en sexuele geaardheid van de werknemers."

De ANP-CAO voorziet in een jaarlijkse toegang van werknemers tot de gegevens over hun persoon.

In verband met regelingen ten aanzien van personeelsinformatiesystemen is van belang de in 1981 bij de Tweede Kamer ingediende, maar nog niet vastgestelde Ontwerp-wet op de Persoonsregistratie. Er is al wel een begin van een regeling bij de rijksoverheid, waarin is opgenomen, dat in geval van geautomatiseerde registratie van personeelsgegevens er een schriftelijke regeling inzake de privacybescherming dient te worden vast-

gesteld in overleg met de werknemersvertegenwoordiging (Besluit Minister President, 1975).
Dergelijke bepalingen komen voor in CAO's in de meeste Europese landen. In de overeenkomst voor de London Borough of Hackney krijgen werknemers het recht hun persoonsgegevens te korrigeren of aan te vullen en is een verbod opgenomen over het verstrekken van persoonsgegevens aan derden zonder toestemming van de betrokkene.
De meeste en verstgaande overeenkomsten over personeelsinformatiesystemen (PIS) bestaan in de BRD. Van de 220 begin 1979 door Kilian onderzochte ondernemingen had 28,4% een ondernemingsovereenkomst of was er één in voorbereiding over het PIS. De overeenkomsten hebben bepalingen om fouten, verlies en misbruik van de gegevens te voorkomen. Eén funktionaris en soms ook een kommissie wordt hiermee permanent belast. Werknemers willen voorkomen of ongedaan maken dat gegevens worden opgenomen over bijvoorbeeld dagproduktie, werkhouding, loyaliteit aan het bedrijf, huiselijke omstandigheden, enz. In recente ondernemingsovereenkomsten wordt daarom niet meer bepaald wat er niet in mag, maar is afgesproken dat over elk 'kenmerk' wat de ondernemingsleiding in het PIS op wil nemen overeenstemming moet zijn (Kilian, 1982). Nieuw is ook een regeling, bijvoorbeeld bij IBM in de BRD, dat de ondernemingsraad gebruik kan maken van het PIS (Reisgies, 1982).

Beloning en arbeidstijd

De meeste Nederlandse CAO's kennen een bepaling dat achteruitgang van beloning als gevolg van reorganisaties met de vakbonden besproken moet worden. In de meeste Duitse ondernemingsovereenkomsten over beeldschermen is geregeld dat funktiegroepverlaging als gevolg van uitholling van funkties door nieuwe technologie niet mag. Zo'n bepaling staat ook in 43 van de 88 door NALGO in Engeland onderzochte overeenkomsten. In 12 van de 100 door Williams en Moseley onderzochte overeenkomsten is overeengekomen dat de invoering van de nieuwe technologie tot een verhoging van het inkomen of arbeidstijdverkorting zal leiden. In Italië is in een tussen de vakbonden FIS/CISL en de Rizzoli-Corriere della Sera-groep (uitgeverijbedrijf) voor 1983 afgesloten overeenkomst geregeld dat met de invoering van beeldschermtechnologie de basislonen van de drukkers zullen worden verhoogd (Giovanni, 1983).

Anti-diskriminatie

Een aantal technologieovereenkomsten in Engeland kent een anti-diskriminatiebepaling. Er moet zorg voor worden gedragen dat de kansen van werknemers op automatiseringsfunkties onafhankelijk zijn van ras, geslacht, godsdienst, huidskleur en burgerlijke staat (bijvoorbeeld: London Borough of Barnet).

5.5 Opvattingen van werkgevers- en werknemersorganisaties

Opvattingen werkgeversorganisaties

Voor zover bekend bestaat er bij fabrikanten en het management van gebruikersondernemingen geen behoefte aan (wettelijke) voorschriften ten aanzien van beeldschermen en het werken daarmee. Men voert graag een eigen beleid, waarbij rekening wordt gehouden met internationale standaards en normen. Ericsson Information Systems publiceerde daarvan onlangs een overzicht (Ericsson, 1983a). Sommige bedrijfsartsen, personeelsfunktionarissen en bedrijfsergonomen zouden voorschriften wel als steun in de rug ervaren. Anderen vinden daarvoor de onderzoeksresultaten te tegenstrijdig en de praktijkervaring te kort.

Er zijn geen eigen publikaties over beeldschermen van werkgeversorganisaties in Nederland naast de publikaties van fabrikanten en gebruikersondernemingen (zie 5.3.). Men houdt zich echter wel met de beeldschermproblematiek bezig, gezien de protokollaire bepalingen over beeldschermwerk in de CAO's van het uitgeverij- en grafisch bedrijf (zie 5.4.). In een publikatie van de Bundesvereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände worden de volgende standpunten ingenomen.

- De ergonomische voorwaarden voor de inrichting van beeldschermwerkplekken zijn in principe vastgelegd. Ze berusten op voldoende arbeidswetenschappelijke kennis. Er hoeft in onderhandelingen niet steeds opnieuw over gesproken te worden. Het komt erop aan de voorwaarden in praktijk te brengen.
- Fabrikanten moeten niet alleen met de wensen van de gebruikersondernemingen rekening houden, maar ook met menselijke faktoren, niet in de laatste plaats om zo de motivatie te bevorderen.
- De door de vakbonden gewenste begrenzing van de tijd aan het scherm per dag berust niet op voldoende arbeidswetenschappelijke kennis.

- Het invoeren van extra pauzes is een verkeerde remedie voor de effekten van de taakbelasting. De oorzaken van de belasting moeten worden weggenomen door het toepassen van ergonomische kennis, en gemengde taken (funktieverbreding, taakroulatie).
- Het gevaar van lopende-band-werk op kantoor bestaat slechts voor een deel van het beeldschermwerk, met name gegevensinvoer. De aandacht voor funktie-inhoud en arbeidsorganisatie in dit verband is nog recent. Er zijn echter aanbevelingen voor taakverrijking bij de invoer van tekst en gegevens. Te hopen is dat op dit gebied vorderingen worden gemaakt.
- Oogonderzoek vooraf is noodzakelijk. Dit kan door de bedrijfsarts gedaan worden. De vakbondswensen 'onderzoek door een oogarts' en 'vrije artsenkeuze' worden afgewezen.
- Bij een juiste inrichting van de werkplek en wanneer werknemers op de juiste wijze gebruik maken van de werkplek, kunnen gezondheidsklachten en schade aan de gezondheid worden voorkomen.
- Bij funktiegroepverlaging door de invoering van beeldschermen kunnen regelingen worden getroffen voor een geleidelijke afbouw van de beloning.
- Het mogelijke verlies van kwalifikatie kan worden tegengegaan door werkstrukturering en aangepaste opleidingen.
- Het verlies van arbeidsplaatsen in afzonderlijke ondernemingen is een automatisch gevolg van de invoering van nieuwe technologieën.
- Als de samenleving het welvaartsniveau wil handhaven, moet de konkurrentiekracht van het bedrijfsleven in stand blijven en zal de samenleving verlies aan inkomen, kwalifikaties en werkgelegenheid van een aantal werknemers en binnen een aantal ondernemingen moeten aksepteren.
- Ondernemingsraden moeten tijdig geïnformeerd en om advies gevraagd worden. Een medezeggenschapsrecht (in Nederland: instemmingsbevoegdheid) hebben ze op grond van de wet niet, ook al claimen de vakbonden van wel. In hoeverre de betrokken werknemers bij de planning betrokken moeten worden is een omstreden vraag. Wanneer dat in de gegeven bedrijfssituatie mogelijk is, lijkt het de beste weg dat wel te doen om vermijdbare weerstand en subjektief negatieve gevoelens te voorkomen.

Tenslotte wordt de opvatting van de Duitse werkgevers verwoord over wanneer een ondernemingsraad wel of niet medezeggenschapsbevoegdheden heeft ten aanzien van de kwestie van de prestatiekontrole. Deze opvatting is

echter te specifiek gebonden aan de Duitse wetgeving en jurisprudentie om die hier uitvoerig weer te geven (Orlt, 1982; Knevels, 1980).
Wat de werkorganisatie betreft onderkennen werkgeversorganisaties in Nederland dat de organisatiestruktuur van de meeste ondernemingen nog steeds is gebaseerd op militaire hiërarchische strukturen en opvattingen over arbeidsdeling van voor de Tweede Wereldoorlog. Dat heeft geleid tot een vermindering van de motivatie, gebrek aan voldoening in het werk, alsmede hoge verzuim- en verloopcijfers. Een aanpassing van de interne organisatie aan moderne opvattingen is nodig (FME voorzitter Ter Hart in De Werkgever 1980; NCW voorzitter Eykelenburg in NCW 1981).
In een diskussienota an het NCW wordt daarom gepleit voor een aanpassing van de arbeidsvoorwaarden (beloning, arbeidstijd) aan de situatie van de onderneming, aandacht voor arbeidsomstandigheden, een andere stijl van leidinggeven met meer werkoverleg en een arbeidsinhoud, die werknemers afwisseling, leermogelijkheden, invloed op kwantiteit en kwaliteit van de produktie, zicht op de resultaten en zinvolle kontakten over het werk biedt. Verwacht wordt dat de investeringen die hiermee gepaard gaan resultaten kunnen opleveren door bijvoorbeeld een grotere werfkracht op de arbeidsmarkt, minder ziekteverzuim, verbetering van motivatie en bedrijfsklimaat, waarvan weer gunstige effekten uitgaan op de kwantiteit en kwaliteit van de produktie (NCW, 1981). In een recente nota, geschreven door personeelsfunktionarissen, zeggen VNO en NCW dat naast de positieve effekten van technologische vernieuwing ook een verdere arbeidsdeling en verarming van funkties een mogelijk resultaat is. Er zal bijzondere aandacht nodig zijn om de hieruit mogelijk voortvloeiende motivatieproblemen het hoofd te bieden door een aktief sociaal beleid (onder meer: werkstrukturering) binnen het kader van de doelstellingen van de onderneming (VNO/NCW, 1983).
Deze ideeën over de arbeidsorganisatie en de arbeidsverhoudingen raken echter op de achtergrond bij de noodzaak van snelle innovatie om de internationale konkurrentie het hoofd te bieden. Wat wordt doorgezet is de aanpassing van beloning en arbeidstijden aan de situatie in de ondernemingen. Werkoverleg krijgt in toenemende mate de vorm van kwaliteitskringen, die als doel hebben de kwaliteit van produkten en produktieproces te verbeteren. De door de metaalwerkgevers geïnitiëerde Stichting Management en Arbeid Nieuwe Stijl (MANS) heeft hiervoor gedetailleerde

methodieken ontwikkeld. De informatie en de scholing van het personeel over nieuwe technologieën houdt men bij voorkeur in eigen hand.
Ten aanzien van onderhandelingen over technologische vernieuwing zijn de ondernemersorganisaties van mening dat geen garanties voor aantallen arbeidsplaatsen kunnen worden gegeven. Men is in principe niet bereid om over de invoering van nieuwe technologie en veranderingen in de arbeidsorganisatie onderhandelingen te voeren, die verdergaan dan de advies- en instemmingsbevoegdheden van de ondernemingsraad of het in de CAO overeengekomen overleg met de vakbonden over een sociaal plan.

Opvattingen van vakbonden

Nederland

In Nederland zijn door de FNV, de NVJ en de Industriebond FNV brochures uitgegeven met wensen ten aanzien van het werken met beeldschermen. De daarin vermelde ergonomische- en veiligheidseisen komen in grote lijnen overeen met de bepalingen terzake in de grafische CAO's. De Industriebond FNV vraagt zich af wat het effekt op lange termijn is van langdurige blootstelling aan lage doses röntgenstraling, ook al is die dosis lager dan de geaksepteerde norm van 2,6 µSv/h. De Nederlandse vakbeweging wil de invoering van beeldschermen echter niet als een geïsoleerde ontwikkeling bekijken. Werken met beeldschermen is onderdeel van het totale ondernemingsbeleid. Nieuwe technologie heeft gevolgen voor alle aspekten van het sociaal beleid. Men ondersteunt het streven naar technologische vernieuwing. De gevolgen ervan kunnen voor werknemers echter zowel positief als negatief uitvallen, afhankelijk van keuzes die gemaakt worden ten aanzien van techniek en arbeidsorganisatie. Daarom formuleert men onder meer de volgende doelstellingen:

- De werkgelegenheid moet zoveel mogelijk worden behouden.
- Er moeten afspraken komen over - liefst vrijwillige - overplaatsingen met gelijkwaardige karrièremogelijkheden en beloning.
- Om-, her- en bijscholing dienen mogelijk te zijn.
- Wanneer beroepsgroepen door nieuwe technologie op elkaars terrein komen zijn afspraken over grensafbakening nodig.
- Werknemers dienen betrokken te worden bij de besluitvorming over nieuwe technologie. Aan de overheid wordt gevraagd proefprojekten op dit vlak te ondersteunen.

- Invoering van beeldschermen, van personeelsinformatiesystemen e.d. is een reorganisatie. De wettelijke medezeggenschapsbepalingen bij reorganisaties zijn dan ook van toepassing.
- De werkgever moet bij invoering van beeldschermen een sociaal plan voorleggen aan vakbonden en personeelsvertegenwoordiging.
- De werkorganisatie dient zo te worden dat werknemers meer beslissings- en kontrolemogelijkheden krijgen over werkwijze en werktempo.
- In plaats van arbeidsdeling en funktie-uitholling dient gestreefd te worden naar taakverrijking.
- Sociaal kontakt tijdens het werk moet mogelijk blijven.
- De inrichting van de arbeidsplaatsen, de werkmethoden en de bij de arbeid gebruikte hulpmiddelen mogen niet zodanig zijn dat daardoor groepen of kategorieën werknemers, bijvoorbeeld jongeren, ouderen of vrouwen, systematisch van deze arbeidsplaatsen worden buitengesloten.
- Werknemers mogen maximaal twee uur achtereen aan een beeldscherm werken. Daarna moet men tenminste een kwartier pauze houden of ander werk doen. De Industriebond FNV wil een pauze van 10 minuten na elk uur.
- Een werknemer kan niet worden verplicht meer dan vier uur per dag aan beeldschermapparatuur te werken, gespreid over de dag.
- Het is niet de bedoeling dat werkzaamheden aan beeldschermen gesplitst worden in deeltijdbanen van vier uur. Beeldschermwerk dient door andere taken te worden afgewisseld.
- De werknemers dienen zelf het tempo van de informatiepresentatie te kunnen bepalen.
- Per onderneming moet geregeld worden, dat de tijdwinst ten gevolge van automatisering in principe ten goede komt aan de werknemers, in het dagbladbedrijf bijvoorbeeld door verlating van de sluitingstijden.
- Apparatuur en werkplek moeten voldoen aan normen ontleend aan de laatste stand van de ergonomie.
- Aandacht voor gekombineerde effekten van belastende faktoren, meervoudige belasting, is nodig.
- Mikro-elektronika mag niet worden gebruikt om werknemers te kontroleren.
- Elke vorm van prestatiebeloning wordt afgewezen.
- Over personeelsinformatiesystemen dienen reglementen te komen in de bedrijven en instellingen.
- Per automatiseringsprojekt dient de werkgever afspraken met de vakbeweging over bovenstaande punten vast te leggen in een automatiserings-

kontrakt. De ondernemingsleiding mag geen uitvoering geven aan haar automatiseringsplannen dan nadat overeenstemming is bereikt met de vakorganisatie over het te voeren beleid.

- De Dienstenbond FNV is tegen thuiswerk. De Vrouwenbond FNV wil een betere bescherming van het thuiswerk.
- De overheid moet met normen komen over ioniserende en niet-ioniserende straling.
- Om de kans te vergroten dat de genoemde normen ook worden toegepast is versnelde invoering van artikel 3 van de ARBO-wet nodig.
- Er dient een wettelijke regeling te komen op grond waarvan alle werknemers recht hebben op bedrijfsgezondheidszorg.
- Er is meer maatschappelijke sturing van de technologie nodig. Het Nationaal betalingscircuit wordt als voorbeeld genoemd. De Dienstenbond FNV is een diskussie gestart over een mogelijke automatiseringsheffing.
- Een herzien voorlichtingsblad van de Arbeidsinspektie over het werken met beeldschermen zou de status van P-blad moeten krijgen.

(Van Gelder, 1979 en 1983; Industriebond FNV, 1980 en 1982; NVJ, 1980, FNV, 1981; Dienstenbond FNV, 1982; FNV, 1983; Van Amersfoort, 1983; VKBV, 1981 en 1983; ABVA-KABO, 1983).

Vakbondsbeleid in enige andere landen

Het vakbondsbeleid in andere landen is in grote lijnen en kwa thema's hetzelfde als in Nederland blijkens beleidsstukken van de belangrijkste centrales en bonden in Engeland, de BRD, België, Oostenrijk, Zweden, Noorwegen, Denemarken, Frankrijk, Luxemburg, Zwitserland en Canada. In de BRD, Engeland en Skandinavië voeren de bonden al langer een meer gericht, uitgebreider en beter met onderzoek onderbouwd technologiebeleid dan de Nederlandse vakbeweging. Onderhandelingen over nieuwe technologieën komen in die landen veel vaker voor. Hieronder volgen enkele punten in aanvulling op de thema's van de Nederlandse vakbeweging. Voor de door buitenlandse vakbonden gewenste ergonomische normen raadplege men Ericsson, (1983b).

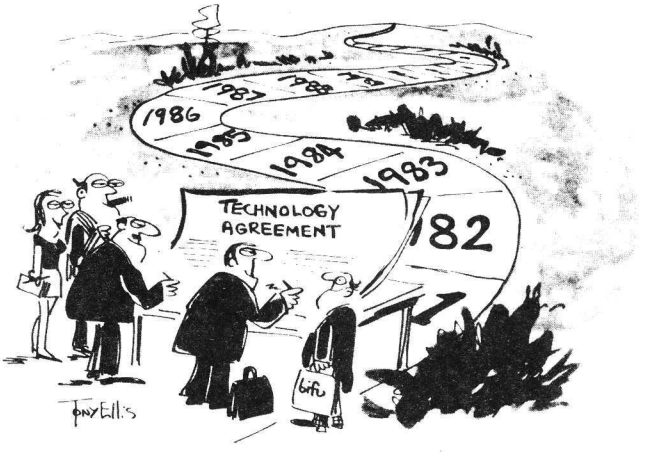
De internationale bond van werknemers in de kommerciële dienstensektor (FIET) en de Engelse bond ASTMS pleiten voor regelmatig oogonderzoek door een onafhankelijke oogarts.

De Duitse vakbeweging hanteert een ruimere norm voor röntgenstraling (op 5 cm: 5 µSv/h) dan de Nederlandse (2,6 µSv/h). De Canadese bond van overheidspersoneel in Ontario heeft de meeste moeite met mogelijk stralings-

gevaar. De bond stelt de gangbare norm ter diskussie, alsook de meetmethoden, de effekten van een lage dosis op lange termijn en de kumulatieve effekten van verschillende soorten straling (zie 3.2.).
Een beperking van de beeldschermtijd tot de helft van de arbeidsdag wordt ook nagestreefd door de Amerikaanse vereniging '9 to 5, National Association of Office Workers', een vrouwenbeweging met plaatselijke afdelingen die is voortgekomen uit het Working Women Education Fund (Cleveland, Ohio). Deze organisatie heeft een klachtentelefoon beeldschermwerk. In een interview maakte men melding van 3032 klachten in de laatste acht weken (Schatz, 1983).
Alle bonden pleiten voor om-, her- en bijscholing om automatiseringsfunkties te kunnen vervullen. Maar daarnaast wordt in een aantal landen beklemtoond, dat kaderleden van vakbonden en leden van ondernemingsraden scholing moeten krijgen om hen in staat te stellen over technologie te onderhandelen. De vakbeweging dient daarbij betrokken te zijn en overheid en werkgevers dienen de kosten te dragen. Onder andere in de BRD, Skandinavië en Italië is met deze scholing een begin gemaakt.
De bond Handel en Kantoor in Noorwegen pleit evenals de Dienstenbond FNV voor een automatiseringsheffing.
De Zweedse bond van werknemers in het verzekeringsbedrijf (FF) en de Belgische vakbonden willen een vetorecht over de invoering van elektronische gegevensverwerking als geen overeenstemming over de voorwaarden wordt bereikt tussen werknemers en ondernemers.
De Arbeitskammer van Saarland stelt op basis van Skandinavische procedures een uitgebreide regeling voor waarin de ondernemingsleiding de verantwoordelijkheid houdt voor plannen om informatietechnologie en beeldschermen in te voeren en de ondernemingsraad in elke fase wensen kenbaar kan maken en een vetorecht heeft. Onderscheiden worden de volgende fasen: vooronderzoek, globale planning, gedetailleerde planning, testfase, invoering. Het vetorecht is gebonden aan een aantal voorwaarden waaronder rekening houden met het ekonomisch belang van de onderneming en schriftelijke argumentatie. In geval van blijvende onenigheid is er een arbitrageprocedure (Kubicek e.a., 1981).
De internationale bond van metaalbewerkers (IMB Geneve) stelt dat de tijdwinst als resultaat van automatisering en de toegenomen produktiviteit eerlijk verdeeld moeten worden. De Engelse en Franse bonden leggen wat dat betreft een direkte relatie tussen nieuwe technologie en arbeidstijdverkorting (per week, vakantie, edukatief verlof).

Om relatieve loondaling (funktiegroepverlaging) als gevolg van funktie-uitholling door nieuwe technologie tegen te gaan, stellen enkele vakbonden in de BRD de bestaande uitgangspunten van funktiewaarderingssystemen ter diskussie. De I.G. Metall is van mening dat alle kapaciteiten en vaardigheden van de mensen in het systeem gewaardeerd en betaald moeten worden en niet alleen de voor een bepaalde arbeidsplaats vereiste deelkwalifikaties (Köchling, 1980).
Terloops wordt in een aantal beleidsstukken de vraag opgeworpen of er ook niet diskussies zouden moeten komen over welke - maatschappelijk zinvolle - produkten er met de nieuwe technologie gemaakt zouden moeten worden. In de praktijk bestaat er al enige uitwerking van deze vraag, waar werknemers in hun eigen plannen voor het behoud van werkgelegenheid in hun bedrijf rekening houden met vraagstukken op het gebied van milieu, energie, vrede en 'derde wereld'.
Een apart beleidspunt is soms het thuiswerk met beeldschermen, waarvan een toename te verwachten is. De Zweedse bond van overheidspersoneel (ST) verzet zich sterk tegen het brengen van kantoorwerk uit de kantoren naar de huiskamer. De I.G. Metall wil een verbod op thuiswerk met beeldschermen.
Een aantal bonden realiseert zich dat er behalve nadelen (arbeidsvoorwaarden, arbeidsomstandigheden) ook voordelen aan thuiswerk zitten voor ouderen, gedeeltelijk arbeidsongeschikten en mensen, die de zorg hebben voor kleine kinderen. Daarom bepleiten bijvoorbeeld de Engelse bonden behalve een beperking van het thuiswerk ook wettelijke maatregelen om thuiswerkers te beschermen. In Engeland bestaat al een wetsontwerp, maar de huidige regering voelt daar weinig voor.
Het vrouwenkommitee van het Internationaal Verbond van Vrije Vakverenigingen eist overleg en overeenstemming met de vakbonden voordat er terminals voor thuiswerk worden geplaatst. Het kommitee bepleit bovendien overheidsmaatregelen om te bevorderen dat vrouwen in gelijke mate als mannen doorstromen naar automatiseringsfunkties (International Confederation of Free Trade Unions, 1983).
Enkele vakcentrales zoals de Zweedse TCO en de Oostenrijkse ÖGB wijzen op de te realiseren samenhang tussen een goed technologiebeleid en een goed onderwijsbeleid. Technologie moet in het onderwijs worden opgenomen en geplaatst worden in een breed sociaal-politiek perspektief.
Met name in de BRD, Engeland en Skandinavië doen de vakbonden net als in Nederland een beroep op de overheid en op onderzoeksinstellingen om met

"In het buitenland bestaat meer ervaring met het onderhandelen over nieuwe technologie".



Uit: BIFU. Microtechnology. A programme for action. London.

hen samen te werken aan de invoering van ekonomisch èn sociaal verantwoorde technologie. In Skandinavië zijn zulke samenwerkingsprojekten (DEMOS en UTOPIA) van start gegaan om voorbeelden van ook sociaal verantwoorde technologie en arbeidsorganisatie te ontwikkelen (Viklund, 1982). In 1981 besloten de verschillende nationale bonden in het grafisch bedrijf samen om de ILO te verzoeken onderzoek te entameren naar het werken met beeldschermen. In Skandinavië loopt onderzoek naar gebruikersparticipatie evenals in de BRD in het kader van het onderzoeksprogramma van de overheid 'Humanisierung des Arbeitslebens', waarbij vakbonden betrokken zijn.

5.6. Konklusies

De meeste overheden zijn terughoudend bij het uitvaardigen van richtlijnen ten aanzien van het werken met beeldschermen. Waar richtlijnen worden uitgegeven, zowel in overheidspublikaties als in CAO's en ondernemingsovereenkomsten, zijn richtlijnen en aanbevelingen met betrekking tot de apparatuur en de werkplek het verst uitgewerkt.
Daarin komen geen nieuwe of sterk afwijkende punten voor in vergelijking met de tabel in hoofdstuk 3. Ten aanzien van taken, arbeidsorganisatie en invoeringsprocedures bestaan slechts algemene uitgangspunten. Een ekonomisch èn sociaal verantwoord technologiebeleid van overheid, bedrijfstakken en ondernemingen komt moeizaam of nog niet van de grond. Met uitzondering van het grafisch- en uitgeverijbedrijf staat in Nederland in vergelijking met de BRD, Engeland en Skandinavië het onderhandelen over de invoering van nieuwe technologie en beeldschermen nog in de kinderschoenen. Toch zullen mede in dat soort onderhandelingen de nog algemene uitgangspunten en doelstellingen van overheid, werkgevers- en werknemersorganisaties gekonkretiseerd kunnen worden.

Enkele overblijvende vragen:

- In hoeverre worden in Nederland aanbevelingen en richtlijnen van de overheid, fabrikanten, gebruikersondernemingen en vakbonden en afspraken in kollektieve kontrakten ten aanzien van beeldschermwerk in praktijk gebracht?
- Van welke faktoren is het al dan niet toepassen en uitvoeren van aanbevelingen, richtlijnen en afspraken afhankelijk?

6. KONKLUSIES EN DISKUSSIE

Aan de voorstudie lagen de volgende vragen ten grondslag.

1 Welke zijn de verschillende toepassingsgebieden van beeldschermen? Welke schatting kan gemaakt worden van de omvang daarvan en van de te verwachten ontwikkeling?

2 Welke knelpunten zijn er in de verschillende toepassingsgebieden, zoals die door de betrokken instanties (werkgevers, werknemers) worden ervaren?

3 Welke basisgegevens van de beeldschermwerkers (bijvoorbeeld leeftijdsverdeling) kunnen worden verstrekt?

4 Welke konklusies kunnen op basis van een kritische analyse van de thans beschikbare publikaties worden getrokken over schadelijke effekten en klachten in de arbeidssituatie?

5 Wat kan op basis hiervan worden gekonkludeerd met betrekking tot de noodzaak van verder onderzoek op dit terrein?

6 Wat voor regelingen en voorschriften met betrekking tot beeldschermgebruik zijn momenteel in binnen- en buitenland in gebruik en wat zijn de praktische ervaringen hiermee? Het gaat hierbij zowel om overheidsvoorschriften als afspraken tussen werkgevers en werknemers (CAO-regelingen) alsmede om praktische regelingen zoals die binnen bedrijven en instellingen worden toegepast.

In dit hoofdstuk zijn de konklusies van de voorafgaande paragrafen nog eens op een rij gezet. Aan de orde komen een definitie van beeldschermwerk en een typologie van beeldschermtaken, omvang van beeldschermgebruik en toepassingsgebieden en kenmerken van beeldschermwerkers (6.1.). Daarna volgen konklusies over de faktoren die mogelijk van invloed zijn op gezondheid en welbevinden bij het werken met beeldschermen (6.2.). Vervolgens worden de bespreking van de klachten van beeldschermwerkers (6.3.) en bestaande regelingen ten aanzien van beeldschermwerk (6.4.) samengevat. In de laatste paragraaf is een poging ondernomen om op basis van de deelkonklusies een integrale visie op het werken met beeldschermen te ontwikkelen (6.5.). In dit hoofdstuk wordt in globale termen duidelijk langs welke grote lijnen beleid en onderzoek zich zouden kunnen bewegen.Omdat gekozen is voor een rapportage per thema vindt de lezer per thema zowel een samenvatting van de bevindingen alsook enkele

suggesties voor onderzoek en beleid. De cijfers tussen haakjes in de volgende paragrafen verwijzen naar de voorafgaande paragrafen.

6.1. Beeldschermwerk

Met beeldschermen bedoelen we in dit rapport beeldschermen die onderdeel zijn van een kathodestraalbuis. Beeldschermwerk is een aktiviteit, waarbij het beeldschermapparaat een belangrijk arbeidsmiddel is. Een dergelijke ruime definitie is vooralsnog nodig omdat het beeldscherm arbeidsmiddel kan zijn in zeer uiteenlopende funkties als typiste, programmeur, bewaker, fotozetter, verzekeringsdeskundige, procesbestuurder-/ bewaker, enz. (2.1.). In deze hoeveelheid beeldschermtaken is enige ordening gebracht door een typologie, waarin enerzijds de verwerking van gegevens en tekst zijn onderscheiden en anderzijds de komplexiteit van de taak (invoer/uitvoer, bewerking en ontwikkeling). Gedeeltelijk parallel daarmee lopen taakkenmerken als:

- het algemeen vereiste kwalifikatieniveau;
- het overwegend wel of niet in dialoog met de machine werken;
- het overwegend werken met het scherm en/of het toetsenbord en/of het koncept/dokument;
- de tijd, die op de beeldschermpost wordt doorgebracht.

Op basis hiervan zijn zes typen beeldschermwerk onderscheiden:

- invoer/uitvoer tekst (typistes, sekretaresses);
- invoer/uitvoer gegevens (datatypiste);
- bewerking tekst (fotozetter);
- bewerking gegevens (administratief werk, procesbewaking);
- ontwikkeling tekst (redaktiewerk);
- ontwikkeling gegevens (programmeren, ontwerpen) (2.2.).

Beeldschermen doen hun intrede in alle typen bedrijven en instellingen (2.3.). Het geschatte aantal (te verwachten) beeldschermen in Nederland kan worden gesteld op ongeveer 100.000 in 1980 en 500.000 tot 700.000 in 1990. Aan het eind van dit decennium zal het beeldscherm voor de helft van het aantal kantoorfunkties een belangrijk hulpmiddel zijn. In de industrie zal het aantal beeldschermen behalve op kantoren toenemen voor ontwerptaken en voor het sturen van geautomatiseerde produktieprocessen. Bij deze schattingen is geen rekening gehouden met een mogelijke uitbreiding van het aantal huisterminals als vervolg op het digitalise-

ren van telefooncentrales en het in werking treden van een nationaal betalingscircuit (2.4.). Gegevens over werknemers, die met beeldschermen werken leveren het volgende beeld op. Tussen aangeboden en vereiste kwalifikaties bestaan diskrepanties. Sommigen hebben een hogere kwalifikatie dan vereist is, anderen een lagere. Over het beloningsniveau bestaat onduidelijkheid. Zowel relatief betere als gelijke beloning ten opzichte van direkte kollega's worden gerapporteerd. Vrouwen zijn sterk oververtegenwoordigd in de weinig kwalifikatie eisende taaktypen en zeer sterk ondervertegenwoordigd in bewerkings- en ontwikkelingstaken. Van alle beeldschermwerkers is 60% tot 70% jonger dan 34 jaar (2.5.).

6.2. Faktoren die mogelijk van invloed zijn op gezondheid en welbevinden

Straling

Beeldschermen zijn ontworpen om zichtbaar licht te produceren. Tijdens dat proces worden ook kleine hoeveelheden van andere typen elektromagnetische straling opgewekt, in het bijzonder röntgenstraling en radiogolven. Ten aanzien van blootstelling aan röntgenstraling bestaan internationaal gangbare normen over aanvaardbare doses, die gebaseerd zijn op bestaande kennis over biologische effekten op korte en lange termijn en die rekening houden met kumulatieve effekten van natuurlijke en kunstmatige stralingsbronnen. Er is veel onderzoek door meerdere instellingen in verschillende landen gedaan naar de stralingsafgifte door beeldschermen. Al het onderzoek wijst in de richting dat van stralingsgevaar geen sprake is. Voor het gehele gebied van elektromagnetische straling kan worden vastgesteld dat de van beeldschermapparatuur afkomstige blootstellingen onder de gangbare aanvaardbare doses vallen. Slechts voor het zachte röntgengebied moest daarbij de kanttekening worden gemaakt dat een voor niet-specialisten leesbare konsistente uiteenzetting van mogelijke risico's, van verrichte metingen en gehanteerde normen in de gangbare beeldschermliteratuur node wordt gemist. Er bestaan geen gegevens op grond waarvan routine-stralingsonderzoek op de werkplek geadviseerd zou moeten worden. Uiteraard is het wel nodig nieuwe modellen beeldschermen te testen om te verzekeren dat aan normen betreffende de produktveiligheid wordt voldaan. Waar zeer veel beeldschermen ruimschoots voldoen aan de eisen, gesteld aan de maximale hoeveelheid straling in

het röntgengebied, zou een verdere verlaging van de maximaal toelaatbare intensiteit voor dit soort apparatuur kunnen worden nagestreefd (3.2.).

Geluid en ultrageluid

Beeldschermen produceren geluid: het geruis van de ventilator, het gezoem van de 'disc drive', de gangbare geluiden van het elektrische typemachinegedeelte. De gemeten lawaainiveaus liggen onder algemeen erkende niveaus van chronische gehoorbeschadiging. Een maat van aanvaardbaarheid zal daarom de hinder moeten zijn. Dit subjektief kriterium kan worden geobjektiveerd door de eis dat men zonder stemverheffing op een afstand van 2 meter met elkaar moet kunnen praten. Gestreefd dient te worden naar een geluidsniveau op de arbeidsplaats van 45 dB(A) maximaal. Er kan ook nog een hinderlijke hoge pieptoon zijn in de buurt van 15000 Hz, of soms tot ca. 30000 Hz., veroorzaakt door het syteem waarmee het beeld wordt afgetast. Omdat het technisch goed mogelijk is deze pieptoon te elimineren zou daarom voor ultrageluid de norm gesteld kunnen worden op 'onhoorbaar' voor 20-jarigen, iets wat ruwweg overeenkomt met 25 dB(A). In de praktijk lijken de niveaus bij beeldschermen niet zelden hoger te liggen (3.3.), doch nooit zo hoog dat van gehoorbeschadiging sprake kan zijn.

Binnenklimaat

Temperatuur, vochtigheid, tocht en luchtverontreiniging (stof, ionen, dampen, mikro-organismen, geuren) worden niet specifiek bepaald door de beeldschermapparatuur. De tot nu toe aangedragen onderzoeksresultaten rechtvaardigen geen andere aandacht voor het binnenklimaat dan in gangbare normen wordt geëist. Wel mag, in verband met mogelijke beïnvloeding van de temperatuur, door de warmte-afgifte van oudere typen beeldschermapparaten en de daarmee geassocieerde andere automatiseringsapparatuur, extra aandacht voor het goede binnenklimaat worden verwacht (3.4.).

Inrichting van de werkplek

Ten aanzien van de inrichting van de werkplek zijn in hoofdstuk 3 de aanbevelingen van twaalf auteurs of landen of organisaties met elkaar vergeleken op de volgende punten:

Beeldschermapparaat: afmetingen, hoogte en instelbaarheid, kijkafstand, kanteling, kleuromgeving inklusief rand om scherm, symboolluminantie, schermluminantie, kontrast op scherm, kontrast scherm t.o.v. omgeving.
Inhoud scherm: format (d.i.indeling informatie op het scherm), lettergroottte, symboolvorm, matrixgrootte, regelafstand, letterafstand (spaties), 'refresh rate'.
Meubilering: Tafels: afmetingen, instelbaarheid hoogte toetsenbord, schrijf/leesblad, instelbaarheid plaats beeldscherm, kijkhoek naar scherm, beenruimte, polssteun, voetensteun. Stoel: zittinghoogte, rugleuning, poten van de stoel, afstand zitting/toetsenbord.
Werkruimte: vensters (daglichtwering, zonwering), verlichtingsarmaturen, algemeen en lokaal verlichtingsniveau, onbruikbare zones (bij venster), kleuren wanden, vloer en plafond.
Toetsenbord: afmetingen (opp. dikte), hellingshoek t.o.v. bureaublad, kleur toetsen, spiegeling toetsmateriaal, afmeting toets, aanslagdruk, aanslagtijdstip, indeling toetsen.
Koncept: koncepthouder, positie, hoek, afmetingen, materiaal, papierglans.
Algemeen: ooghoogte t.o.v. de vloer, lichaamshouding, armen en elleboogkoek, benen, knieruimte, hoofd-romp.
Beschouwen we alle maten zoals die in de grote tabel zijn weergegeven kritisch ten opzichte van elkaar dan kan als globale konklusie getrokken worden dat er een redelijke mate van overeenstemming bestaat tussen de aanbevelingen en opvattingen zoals die door de meeste auteurs gegeven worden. Per auteur moet wel het onderling verband tussen de aanbevelingen in het oog worden gehouden. Enkele markante uitzonderingen zijn in 3.5.1. en 3.5.2. behandeld (kijkafstand, tafelhoogte, verlichtingsniveau en lichaamshouding). Een verschil in uitgangspunten is nog, dat sommige aanbevelingen voor maten zijn gebaseerd op menselijke lengtematen en andere op de menselijke houding. Wij konkluderen dat vooralsnog de 'Concept BEA-lijst 1983' (te publiceren in 1984) van de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie een goed uitgangspunt lijkt voor de beoordeling van de inrichting van de werkplek. In hoeverre voldoen nu in feite de werkplekken aan de aanbevelingen? In een aantal buitenlandse publikaties wordt beschreven hoe er in de praktijk zeer vaak wordt gezondigd tegen ergonomische regels voor de werkplekinrichting en ook dat veel beeldschermtypen in ergonomisch opzicht verre van ideaal zijn. Voor Nederland zijn geen vergelijkbare gegevens bekend, maar mededelingen van veld-

werkers bevestigen deze indrukken ook voor ons land (3.5.3.). Alle auteurs zijn van mening dat een slechte inrichting van de werkplek het optreden van gezondheidsklachten kan bevorderen (bewegingsapparaat, ogen, hoofdpijn).

Omdat een gefixeerde houding een belangrijke belastende faktor is verdient het aanbeveling de werkplek bovendien zo in te richten dat regelmatig een andere lichaamshouding aangenomen kan worden. Bij deze veronderstellingen dienen nog de volgende kanttekeningen gemaakt te worden. Het lijkt niet zinvol om alle aanbevelingen van toepassing te verklaren op alle beeldschermtaken. Tussen typen beeldschermtaken is er bijvoorbeeld verschil in visuele belasting en de tijd die men op de beeldschermpost doorbrengt en de gewenste bewegingsruimte in verband met neventaken. Afhankelijk van die verschillen kunnen de aanbevelingen meer of minder strikt worden opgevat. Bovendien bevat de mogelijkheid van aanpassing aan de behoeften van de werknemer voorkeur boven algemene regels. In het bijzonder oudere werknemers verdienen in dit verband aandacht vanwege de met de leeftijd toenemende achteruitgang van de ogen.

Algemene regels kunnen wel het uitgangspunt zijn. Er zou een dynamisch model ontwikkeld moeten worden waaruit is op te maken bij welke typen beeldschermwerk welke aspekten van de werkplek van cruciaal belang zijn en welke minder. Daarbij dient de samenhang tussen aspekten van de werkplek in het oog te worden gehouden. Visuele faktoren en houdingsfaktoren blijken bijvoorbeeld nauw samen te hangen. Men kan ergonomische problemen van het meubilair niet oplossen zonder in relatie daarmee het beeldscherm en de verlichting te optimaliseren.

Een andere opmerking is dat de instelbaarheid van het beeldscherm, toetsenbord en meubilair nog geen garantie is voor een juist gebruik ervan. De instelbaarheid van onderdelen van het meubilair zou zo eenduidig dienen te zijn dat het gebruik van een uitvoerige handleiding overbodig is. In de praktijk is dit vaak niet het geval en/of zijn werknemers onvoldoende doordrongen van het belang van een juiste instelling. Dan kan voorlichting en begeleiding wenselijk zijn. Deze voorlichting hoeft niet, zoals nu vaak het geval is, het karakter te hebben van een opsomming van aanbevelingen ten aanzien van alle aspekten van de werkplekinrichting. Dat leidt af van de aspekten waaraan de individuele werknemer zelf wat kan doen. Eigenschappen van apparatuur en meubilair moeten al beoordeeld worden wanneer ze gekocht worden. Het is echter moeilijk voor fabrikanten, verkopers en gebruikers om een vergelijking van beeldschermen te

maken omdat er geen gestandaardiseerde en in de handel toegepaste technieken zijn om beeldschermeigenschappen te meten en te evalueren. Het verdient aanbeveling om zulke technieken te ontwikkelen en om meetresultaten bij wijze van routine ter beschikking te stellen van importeurs, verkopers en gebruikers.

Mens-machine interaktie

Onvoldoende aanpassing van de machine-eigenschappen aan eigenschappen van de mens geeft problemen in de kommunikatie tussen mens en computer. Deze kunnen, behalve tot vertragingen en fouten in de taakuitvoering, tot psychische spanningen bij de gebruiker leiden. Tot nu toe bestaat er vrijwel geen gedokumenteerd onderzoek naar dit soort effekten op het welbevinden van de gebruiker. Wel zijn er recent, ook in het Nederlandse taalgebied, uitvoerige richtlijnen verschenen voor de mens-machine interaktie. Daaruit wordt duidelijk, dat de programmatuur in vergaande mate de inhoud van beeldschermtaken bepaalt. Verbetering van de funktie-inhoud (werkstrukturering) is dan ook ondermeer mogelijk door verandering van de programmatuur. In plaats van de mens te beschouwen als een zwakke schakel in het automatiseringsproces, zal men de computer steeds meer kunnen laten funktioneren als een komfortabel en krachtig werktuig dat ten volle door de gebruiker kan worden beheerst en benut (3.6.).

Funktie-inhoud

De inhoud van de beeldschermtaak kan leiden tot hoge belasting en ontevredenheid met het werk. Een in verhouding tot de aangeboden kwalifikaties en kapaciteit van het biologisch organisme te grote psychische belasting kan tot spanning leiden. Belasting, ontevredenheid en spanning kunnen gevolgen hebben voor de gezondheid en het welbevinden.
Bij beeldschermwerk kan spanning als gevolg van overbelasting ontstaan door een hoog of gedwongen arbeidstempo, te weinig 'natuurlijke' of formele pauzes, te hoge produktienormen, het verwerken van onbegrijpelijke cijfers of tekst, langdurige hoge koncentratie (invoer en bewerking) en door werk waarvoor kwalifikaties vereist zijn die men niet heeft (bewerking en ontwikkeling).
Spanning als gevolg van onderbelasting kan voorkomen bij bijvoorbeeld bewakings- en kontrolewerk als men gedurende langere perioden niet in aktie hoeft te komen. Vervolgens kan spanning ontstaan wanneer de kwali-

fikatievereisten ver beneden het niveau van de aangeboden kwalifikaties liggen (invoer en bewerking). Tenslotte kunnen drukfaktoren in de sociale verhoudingen bestaan: te weinig kontakt door plaatsgebondenheid, individuele prestatiekontrole (invoerwerk), te geringe zeggenschap over het eigen werk en over de automatisering daarvan (invoer en bewerking).
De ontwikkeling van kwalifikatie-eisen bij beeldschermwerk komt overeen met de ontwikkeling van arbeidstaken in het algemeen: er is sprake van een zekere polarisatie. Een kleiner aantal funkties wordt ruimer en rijker (regradatie) en voor een groter aantal funkties geldt dat er minder een beroep op de kapaciteiten en vaardigheden van mensen wordt gedaan (degradatie). Polarisatie doet zich zowel voor tussen de taaktypen invoer/uitvoer, bewerking en ontwikkeling, als binnen deze kategorieën. Degradatie komt vooral voor bij tekst en gegevensbewerking, regradatie bij een deel van gegevensbewerking en gegevensontwikkeling. Met name in de kategorieën tekst- en gegevensbewerking is er een tendens naar 'multi skill' funkties en grotere zelfstandigheid, wat echter niet hetzelfde is als autonomie.
De meeste auteurs wijzen erop, dat bij invoering van beeldschermen over het algemeen meer aandacht wordt geschonken aan de apparatuur dan aan de mensen, die ermee moeten werken.
De vereiste kwalifikaties zijn niet een noodzakelijk gevolg van de technologische ontwikkeling, maar hangen samen met keuzen, die gemaakt worden ten aanzien van apparatuur, programmatuur, samenvoeging van taken tot funkties, arbeidsorganisatie en automatiseringsbeleid (ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces).
Er van uitgaande, dat 'arme' funkties met veel belastende faktoren niet inherent samenhangen met de beeldschermtechnologie kan onderzoek naar het ontwerp en besluitvormingsproces bij automatisering inzicht verschaffen in de mechanismen die van invloed zijn op het tot stand komen van deze funkties. Dergelijke inzichten kunnen aangrijpingspunten zijn voor veranderingen met als doel meer preventief te werk gaan bij het vorm en inhoud geven aan arbeidsplaatsen (3.7.).

Arbeidsvoorwaarden

Werk- en rusttijden

Door de grote hoeveelheid te verwerken informatie, de gevraagde koncentratie, het verminderen van duur en aantal van 'natuurlijke' pauzes en

het soms langdurig kijken naar het scherm stelt zich de vraag of werk en rusttijden van beeldschermwerk moeten worden aangepast. Er is weinig onderzoek gedaan naar de effekten van verschillende pauzeregelingen. Desalniettemin doen vele auteurs uitspraken over werk- en rusttijden zich baserend op het gegeven dat beeldschermwerk intensief werk kan zijn en op algemeen aanvaarde kennis over gunstige effekten van meerdere korte pauzes voor alle soorten intensief werk. In de aanbevelingen geeft men prioriteit aan meerdere informele, door de werknemer zelf te bepalen pauzes. Nadelen daarvan kunnen zijn dat beeldschermwerkers geen of weinig pauzes nemen als er prestatienormen bestaan of als er een klaar-naar--huis-systeem is. Als iedereen op zijn eigen tijd pauze neemt zijn bovendien de mogelijkheden voor sociaal kontakt beperkt. Bij rigide ontworpen funkties en werkplekken met hoge produktienormen waarbij de produktiviteit van moment tot moment gekontroleerd kan worden is flexibiliteit moeilijk. Dan zijn vaste pauzes de enige mogelijkheid om rond te lopen en vermoeide ogen te laten rusten. De aanbevelingen lopen uiteen van 10 minuten pauze na een uur beeldschermwerk tot 15 minuten na twee uur. Dergelijke werk- en rusttijden zijn als afspraak opgenomen in een aantal kollektieve arbeidsovereenkomsten. Sommige onderzoekers bevelen aan om niet langer dan de helft van de werkdag achter het beeldscherm te zitten. Deze aanbevelingen zijn ons inziens vooral van belang voor intensief beeldschermwerk. Voor funkties waarin beeldschermwerk wordt afgewisseld met andere taken zijn aangepaste pauzeregelingen minder van belang. Wat van deze aanbevelingen en afspraken in de praktijk terecht komt is niet systematisch onderzocht. Een inventarisatie bij de bedrijfsgeneeskundigen in het bank- en verzekeringsbedrijf leert dat er in die sektoren in een aantal ondernemingen gelegenheid voor meerdere pauzes wordt gegeven. Een maximum tijd per dag voor beeldschermwerk wordt niet gehanteerd. Een enkele onderneming streeft bewust naar gemengde beeldscherm- en niet-beeldschermfunkties. Onze indruk is dat het management mogelijke problemen bij langdurig intensief beeldschermwerk soms probeert te voorkomen door mensen dit werk in deeltijd te laten doen. Een aantal auteurs signaleert een mogelijke toename van het werken in ploegendienst, wat samenhangt met een intensievere benutting van de dure apparatuur. De potentiële problemen die met het werken in ploegen samenhangen lijken voor beeldschermwerkers niet anders dan voor mensen die ander werk doen. Ook ten aanzien van deze problematiek bestaan weer een aantal methodologische onderzoeksproblemen. Tijdelijke achteruitgang van de

oogfunkties is het gevolg van zowel slechte inrichting van de werkplek als van intensieve en langdurige visuele belasting, welke laatste weer samenhangt met de funktie-inhoud. Over de interaktie tussen deze groepen faktoren zijn geen onderzoeksresultaten bekend (3.8.1. en 4.8.1.).

Prestatiekontrole

Het gebruik van beeldschermen of beter gezegd informatietechnologie maakt een permanente kontrole van fouten en prestaties mogelijk. Deze prestatiegegevens kunnen eventueel in een personeelsinformatiesysteem worden opgeslagen. Daarnaast kunnen nog eens videokamera's in werkruimten worden geïnstalleerd. Hoewel het aantal kontroles gering kan zijn, kan de theoretische mogelijkheid van kontrole al spanning veroorzaken. Enkele overheidskommissies en de vakbonden bepleiten een beperking van deze kontrolemogelijkheden en een reglementering van inhoud en gebruik van personeelsinformatiesystemen. (3.8.2. en 4.8.3.).

Beloning

Door de doorzettende polarisatie van funkties bij de invoering van beeldschermen kunnen de gevolgen voor de inschaling in funktieklassen verschillend zijn. De toegenomen meetbaarheid van individuele prestaties vergemakkelijkt de (her)invoering van systemen van prestatiebeloning. Zowel prestatiebeloning als (de vrees voor) funktiegroepverlaging kunnen spanning veroorzaken. Over de werkelijke ontwikkelingen op het vlak van de beloning zijn vrijwel geen gegevens bekend. (3.8.3. en 4.8.2.).

Thuiswerk

Er is een uitbreiding te verwachten van thuiswerk met beeldschermterminals, die al dan niet zijn aangesloten op elektronische kommunikatienetwerken. Een wettelijke bescherming van thuiswerk in het algemeen en beeldschermwerk in het bijzonder zou de kontrole van arbeidsvoorwaarden en arbeidsomstandigheden kunnen vergemakkelijken (3.8.4.).

Automatiseringsproces/gebruikersparticipatie

Als één van de oorzaken voor het (gedeeltelijk) mislukken van automatiseringsprojekten en voor klachten van beeldschermwerkers wordt door meerdere onderzoekers genoemd het onvoldoende of niet participeren van werknemers in het ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces. De wette-

lijk geregelde participatie in de besluitvorming komt in de praktijk slecht uit de verf. Werknemersvertegenwoordigers worden vaak pas in een laat stadium geïnformeerd over voorgenomen automatisering of kunnen zich niet snel genoeg bijscholen om een aan het management gelijkwaardige onderhandelingspositie te verkrijgen. Daaraan vooraf gaat nogal eens een strijd over de vraag of er sprake is van een reorganisatie en/of zaken waarbij gezondheid en welbevinden in het geding zijn en dus over de vraag of de Wet op de Ondernemingsraden en/of de Arbeidsomstandighedenwet van toepassing zijn. Experimenten met participatie in het ontwerpproces zijn er nog weinig. Ze blijken kosten- en arbeidsintensief, maar de voorstanders ervan betogen dat hiermee de doorgaans hogere aanpassingskosten in de uitvoeringsfase sterk kunnen worden teruggedrongen. Waar participatie van werknemers alleen in de invoeringsfase voorkomt is die vooral gericht op het doen aksepteren van de nieuwe technologie en het overwinnen van weerstand tegen verandering. Over de opleiding en begeleiding van beeldschermwerkers in de invoeringsfase bestaan geen systematisch verzamelde gegevens. Op grond van case-studies en advieservaring bestaat echter de indruk dat deze nogal wat te wensen overlaten. Het verdient aanbeveling om de opleidings- en begeleidingssituatie nader in kaart te brengen. Wetenschappelijk begeleide projekten met participatie van werknemers in het ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces, gericht op doelmatige automatisering en preventie ten aanzien van gezondheid en welbevinden, kunnen een voorbeeldwerking hebben voor andere ondernemingen (3.7.2. en 4.8.5.).

6.3. Gesignaleerde klachten en problemen bij beeldschermwerkers

Oogklachten

Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat als gevolg van beeldschermwerk oogeigenschappen chronisch achteruitgaan , bijvoorbeeld verlies van gezichtsscherpte of het optreden van staar. Toch valt te overwegen om periodiek de oogeigenschappen (met name de visus) van beeldschermwerkers en die van andere werkers met al of niet inspannende visuele taken te kontroleren om zodoende meer inzicht te verkrijgen in eventuele langetermijn effekten.

Wel zijn er veel literatuurvermeldingen over oogvermoeidheidsklachten die opkomen en verdwijnen in relatie tot een visueel inspannende taak.

Sinds enkele tientallen jaren is er ook naar gestreefd om oogvermoeidheid te meten op andere wijze dan de 'klinische blik' of door ondervraging van de betrokkene. Voorbeelden zijn het meten van prestatievermindering bij een visuele taak (werktempo, aantal fouten); psychofysische maten (bijv. kontrastdrempel, gezichtsscherpte, flikkerfusie) of maten die ontleend zijn aan oogspierfunkties (bijv. oogbewegingsparameters, nabijheidspunt van akkommodatie of konvergentie, knipperfrekwentie, pupildiameter). Met geen van deze objektieve maten is tot nu toe iets gemeten dat eenduidig korreleert met de subjektieve klachten. Met name de psychofysische en prestatiematen hebben ook het bezwaar van mogelijk grote beïnvloeding door andere faktoren (het 'je best doen') of door algemene vermoeidheid. Om deze redenen zijn publikaties over objektieve oogvermoeidheidsmaten niet verder in beschouwing genomen en blijft de volgende bespreking van oogvermoeidheid in relatie tot beeldschermwerk beperkt tot de subjektieve symptomen.

In het algemeen kan worden gekonkludeerd dat oogvermoeidheidsklachten een belangrijke plaats innemen in verhouding tot de overige klachten van beeldschermwerkers. Ook duiden veel publikaties er op dat oogvermoeidheidsklachten meer voorkomen bij beeldschermwerk dan bij min of meer vergelijkbaar andersoortig werk (in een deel der populaties op kantoren tot 1,5 keer zo veel), hoewel zij zeker niet exklusief aan beeldschermwerk zijn gekoppeld. De klachten houden gedeeltelijk verband met de vaak gesignaleerde sub-optimale visuele omstandigheden op de werkplek. Vooral worden gesignaleerd: reflekties in het scherm en grote luminantieverhoudingen van scherm tot de rest van de omgeving. Strenge oorzakelijke relaties zijn echter zelden aangetoond. Als onderzoekers een vergelijking hebben gemaakt met een groep niet-beeldschermwerkers is vaak onvoldoende gespecificeerd welke taken die had en wat de kwaliteit was van de inrichting van de werkplek. Daardoor is het moeilijk na te gaan waardoor precies de verschillen in klachtenfrekwenties worden veroorzaakt. Naast de visuele omstandigheden speelt de taakstruktuur een rol: eenzijdigheid en hoeveelheid van de visuele taak aan het beeldscherm lijken de klachtenfrekwentie te kunnen vergroten. Een aantal onderzoeksresultaten maakt duidelijk dat de tijd die aan het beeldscherm wordt doorgebracht een belangrijke faktor is voor de frekwentie van oogklachten. In sommige populaties verdubbelt het aantal klachten bij langdurig beeldschermwerk. Het is echter problematisch om hieraan een advies te verbinden voor een maximum tijd per dag aan het beeldscherm omdat het verband geleidelijk

is en over de mogelijk invloed van visuele omstandigheden en taakstruktuur geen gegevens zijn verstrekt. Dergelijke gegeven zijn des te meer van belang omdat de aard van de klachten niet uniek is voor het gebruik van beeldschermen. Uit het huidige overzicht dringt zich de suggestie op dat de klachten aanzienlijk zullen verminderen als er goede aandacht wordt geschonken aan de visueel-ergonomische aspekten en de taakstrukturele aspekten van het werken met beeldschermen (gemengde beeldscherm- en niet-beeldschermfunkties). Een maximum beeldschermtijd per dag is een noodoplossing als deze aanbevelingen niet of onvoldoende in praktijk worden gebracht. Ook de eerder genoemde pauzeregelingen kunnen bijdragen aan het voorkomen van oogklachten. Verder wijzen verschillende onderzoekingen er op dat een onjuiste bril of het ten onrechte geen bril dragen een medeoorzaak is van oogvermoeidheidsklachten, vooral bij ouderdomsverzienden. Oogonderzoek in het kader van gezondheidskundige en ergonomische begeleiding is daarom belangrijk in verband met het mogelijk aanbrengen of verbeteren van een brilkorrektie, maar niet als beroepsspecifieke keuring. Ons is bekend dat op zijn minst een aantal ondernemingen zo'n onderzoek uitvoeren bij indiensttreding of bij de invoering van beeldschermen. Het oogonderzoek dient te worden uitgevoerd in samenhang met andere vormen van ergonomische begeleiding. Met name is aandacht nodig voor de werkafstand in relatie tot een bril voor ouderdomsverzienden. Er is niet gebleken dat het dragen van kontaktlenzen extra problemen voor beeldschermwerkers geeft.

Over een aantal aspekten die van belang zijn in verband met oogvermoeidheid bestaat reeds inzicht. Voor het verdiepen en uitbreiden van dit inzicht is verder onderzoek nodig. Voor zover dit onderzoek experimenteel van karakter is kan men enkele relevante taak- of persoonsfaktoren isoleren teneinde hun effekt na te gaan. Bij veldstudies naar het voorkomen van klachten zal het vaak niet mogelijk zijn om vergelijkingsgroepen slechts op enkele van te voren vastgestelde aspekten te doen verschillen. Om toch zinvolle uitspraken te kunnen doen over samenhangen tussen taak- en persoonseigenschappen enerzijds en het optreden van klachten anderzijds, is het nodig om, met een beperkt aantal variabelen per werkplek, een zo goed mogelijke beschrijving te geven van de faktoren die invloed kunnen hebben op de klachten (4.2.).

Geboorteafwijkingen en miskramen

Regelmatig zijn er klachtenmeldingen over geboorteafwijkingen en miskramen, die worden toegeschreven aan het werken met beeldschermen en wel in het bijzonder aan de door beeldschermen afgegeven röntgenstraling. De ons bekende berichten uit binnen- en buitenland zijn zoveel mogelijk nagetrokken. Daarnaast zijn cijfers bekend over de percentages geboorteafwijkingen en miskramen bij zwangere vrouwen in een willekeurige populatie. De meldingen van klusters van zwangerschapsproblemen bij beeldschermwerk blijken gering in aantal en slecht gedokumenteerd te zijn, noch gebaseerd op systematisch onderzoek. Hierdoor is niet gebleken dat er een oorzakelijke relatie is tot het beeldschermwerk. Zwangerschapsproblemen doen zich, ook zonder beeldschermwerk, regelmatig voor. De gerapporteerde klusters van geboorteafwijkingen en miskramen kunnen daarom beschouwd worden als statistische 'uitschieters', dat wil zeggen dat ze bij toeval optreden. Omdat het verder duidelijk is dat de meestal als boosdoener aangemerkte röntgenstraling slechts in verwaarloosbare intensiteit aanwezig is (3.2.) is er in feite geen enkel konkreet aangrijpingspunt voor bezorgdheid (4.3.).

Huidirritaties

Slechts enkele gevallen van huidirritaties bij beeldschermwerkers zijn gerapporteerd vanuit de Skandinavische landen en Engeland. Bij een onderzoek van het NIOSH in de Verenigde Staten worden procentueel veel huidirritaties gemeld, zowel bij beeldschermwerkers als bij niet-beeldschermwerkers. Er is aanleiding om huidirritaties als serieuze komponent van het klachtenpatroon te beschouwen, maar er is weinig houvast om de oorzaak direkt bij de beeldschermapparatuur te leggen. Eerder moet worden gedacht aan invloeden van het binnenklimaat, met name de vochtigheidsgraad. Wel lijkt het nuttig om in ruimten met veel beeldschermapparatuur extra aandacht te besteden aan het binnenklimaat (4.4.).

Klachten over het bewegingsapparaat en algemene fysieke klachten

Er is een aantal studies gedaan in verschillende landen naar klachten over hoofdpijn, nekpijn, pijn in de rug of elders in het lichaam, vermoeidheid enz. Soms zijn de klachten van beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers vergeleken. Soms is een vergelijking gemaakt van klachten bij verschillende typen beeldschermwerk. Beeldschermwerkers hebben dezelfde klachten als niet-beeldschermwerkers, maar de klachtenfrekwentie

bij beeldschermwerkers is in sommige onderzoekspopulaties tot twee keer zo hoog en in andere onderzoekspopulaties werden helemaal geen verschillen gevonden. Opvallend is dat naar onze indruk het aantal klachten dat gemeld wordt bij de bedrijfsgezondheidsdiensten ver beneden de uit onderzoek naar voren gekomen percentages ligt. De meeste studies zijn verricht in bestaande kantoorsituaties, hetgeen problemen met zich meebrengt ten aanzien van de interpretatie. Veelal was niet duidelijk in hoeverre de kontrolegroepen en de beeldschermgroepen vergelijkbaar waren kwa werksoort, leeftijd, inrichting van de werkplek en overige omstandigheden. Vrijwel altijd ontbreekt diepteonderzoek naar mogelijke korrelaties tussen aangetroffen toestanden en klachten.
Over de specifieke oorzaken van de klachten kan daarom nog weinig gezegd worden. Veelal worden oorzaken gezocht bij de inrichting van de werkplek en bij eenzijdig en statisch werk. Beeldschermwerkers, die interessant afwisselend werk hebben geven minder klachten op dan mensen die een groot deel van de dag monotoon beeldschermwerk doen. Een verband met bepaalde lichaamshoudingen is niet duidelijk.
Maar weinig publikaties gaan in op de vraag of de klachten optreden in verband met het werk en weer voorbijgaan na beëindiging van een werkdag of dat zij een min of meer chronisch karakter hebben. In een publikatie waarin medische ziekterapporten van beeldschermwerkers zijn vergeleken met die van een kontrolegroep werd geen verschil gevonden.
Er is meer onderzoek nodig om de gesignaleerde onduidelijkheden weg te nemen. Op dit moment moet worden volstaan met de verwachting dat een zorgvuldige inrichting van de werkplek en een minder eenzijdige belasting als gevolg van de funktie-inhoud het aantal en de ernst van de gezondheidsklachten kan verminderen (4.5.).

Klachten over de funktie-inhoud

Op grond van het beschikbare onderzoek kunnen de volgende - meest belangrijke - punten, die bij de waardering van beeldschermwerk een rol spelen, op een rijtje worden gezet. Werknemers hebben over het algemeen meer klachten over de inhoud van een funktie met beeldschermwerk:
- naarmate de diskrepantie die men ervaart tussen vereiste en aangeboden kwalifikatie, tussen feitelijke autonomie en de behoefte aan handelingsspeelruimte groter is.

- Naarmate het werken met beeldschermen minder in dialoogvorm mogelijk is.
- Naarmate er minder afwisseling is met andere taken.
- Naarmate er minder funktionele samenwerking en informeel kontakt is.
- Naarmate de betrokkenheid bij de inhoud van tekst en gegevens die verwerkt worden en bij de afdeling en de onderneming geringer is.
- Naarmate men minder betrokken is geweest bij het ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces.
- Naarmate de funktieverandering door automatisering groter is. Dit is ook het geval als een grote verandering taakverrijking met zich meebrengt.
- Naarmate na een aanvankelijke overheersing van voordelen ten opzichte van de oude werkinhoud later het gebleven routine-aspekt weer gaat overheersen in de beleving.
- Naarmate het werktempo en de werkdruk groter en meer opgelegd zijn.
- Naarmate men mogelijkheden en kansen ziet om interessanter werk te doen.

Uiteraard gaat het meestal om een kombinatie van deze faktoren. Deze faktoren spelen vooral een rol bij invoer- en bewerkingstaken.

Bij deze konklusies moet de kanttekening worden gemaakt dat theorie en methodologie van onderzoek naar arbeidsinhoud in het algemeen en beeldschermwerk in het bijzonder nog veel te wensen overlaten. Verschillen in begrippen, afbakening van typen beeldschermwerk en overige werkzaamheden en onderzoeksinstrumentarium maken een vergelijking en interpretatie van de resultaten slechts beperkt mogelijk. Hoewel er grote overeenstemming tussen de auteurs bestaat over de mogelijke gevolgen van de genoemde drukfaktoren voor het welbevinden, de fysieke en psychische gezondheid, is de precieze invloed per faktor moeilijk aan te geven. In de praktijk zijn veel faktoren tegelijk van invloed. Maar veel onderzoekers hebben ook niet geprobeerd om het relatieve gewicht van de onderscheiden faktoren in hun onderzoeksopzet te betrekken. Het duidelijkst is de invloed van autonomie en kwalifikatievereisten. De meeste klachten komen voor waar eenvoudig beeldschermwerk wordt gedaan gedurende een groot aantal uren van de dag. Juist bij deze funktietypen treedt een kumulatie van drukfaktoren op, die samenhangen met de funktie-inhoud. Eenvoudig werk gedurende een groot deel van de dag vergroot ook de kans op gezondheids-

klachten als gevolg van een niet optimale visuele omgeving en een eenzijdige of niet optimale werkhouding.
Er bestaat een diskrepantie tussen wat onderzoekers beoordelen als een verarming van de funktie-inhoud en de mate waarin betrokken werknemers daarmee niet tevreden zijn. In paragraaf 4.6.3. is een aantal overwegingen van theoretische en methodologische aard genoemd die hiervoor mogelijk een verklaring kunnen geven.
Nader onderzoek zal moeten uitwijzen wat het relatieve gewicht is van kenmerken van de funktie-inhoud in relatie tot klachten over gezondheid en welbevinden. Het verdient aanbeveling om voorrang te geven aan een vergelijking van funkties met uitsluitend of overwegend beeldschermtaken enerzijds en funkties met afwisselend beeldscherm- en niet-beeldschermtaken anderzijds. Uiteraard dient daarbij de faktor 'inrichting van de werkplek' konstant te worden gehouden, zodat duidelijk is dat gemeten effekten niet door slechte schermen, verlichting enz. worden veroorzaakt.
De meeste auteurs veronderstellen namelijk dat het scheppen van gemengde funkties, taakverrijking en informele pauzes de mate en ernst van de klachten kan doen verminderen.
Een aantal auteurs wijst erop, dat regradatie en degradatie van funkties niet een onontkoombaar gevolg van de technologie zijn, maar het resultaat van keuzes ten aanzien van produktietechniek, arbeidsorganisatie en funktiesamenstelling. Het is veelal de toepassing van heersende opvattingen over een effektieve arbeidsorganisatie die arbeidsdeling/specialisatie en routinesering in de hand werkt. Determinanten van deze ontwikkeling liggen zowel in de ekonomische als in de beheersingssfeer en bovendien hangen de effekten af van de bestaande arbeidsverhoudingen (4.6.). Een interessante diskussiebijdrage in dit verband komt van Kern en Schumann, die begin jaren zeventig hun polarisatiethese ontwikkelden op grond van onderzoek in de zestiger jaren. Nieuw onderzoek in de industrie doet hen de verwachting uitspreken dat de polarisatiethese niet meer aktueel is omdat gedegradeerd werk weggeautomatiseerd zal worden. De arbeidsmarkt wordt gesegmenteerd in groeperingen die geen, minder of meer kans maken op het overblijvende werk. Ten aanzien van het overblijvende werk is de vraag waar in het bedrijf de voor de produktie noodzakelijke intelligentie wordt verankerd: op de plannings- en managementafdelingen of ook op de werkvloer. Kern en Schumann zien voor de laatste mogelijkheid nieuwe kansen. Ten eerste wordt het management afhankelijker van de vakbekwaamheid van de medewerkers. Ten tweede is het beheersen

van het produktieproces door middel van beheersing van het werknemersgedrag minder noodzakelijk geworden. Ten derde zien de werknemers in dat ook zij - weliswaar onder bepaalde voorwaarden - belang hebben bij rationalisatie. Een verklaring voor deze veranderingen zoeken Kern en Schumann in het feit dat de technologische en ekonomische ontwikkelingen reeds voldoende mogelijkheden bieden om de produktiviteit en de machtsverhoudingen te beheersen (Kern en Schumann, 1984). Een vergelijkbare redenering zou zich ook voor kantoorarbeid laten formuleren.

Klachten over werkdruk en psychisch funktioneren

Kwantitatieve gegevens over 'objektieve' werkdruk (bijvoorbeeld: hoeveelheid en komplexiteit van de te verwerken informatie) en subjektief ervaren werkdruk zijn er nauwelijks. Meetproblemen spelen daarbij een rol. Sommige onderzoekers vonden geen verschil in fysiologische effekten en klachten over werkdruk tussen beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers. Anderen vonden wel verschillen. De klachten hadden betrekking op hoofdpijn, spierpijn en het psychisch funktioneren (slaapproblemen, licht geïrriteerd zijn) en werden onder meer toegeschreven aan het arbeidstempo, de toegenomen formalisering en reglementering van het werk, de toegenomen kans op het maken van fouten, het eenvoudige, niet afwisselende karakter van het werk en onderbezetting. Administratieve medewerkers in één onderzoek klaagden meer over de werkdruk dan 'professionals'. Over prestatienormen en prestatiekontrole is ons geen onderzoek bekend (4.7.2.).

Het patroon van psychische klachten ziet er hetzelfde uit als dat van de fysieke klachten. Klachten over geïrriteerdheid, slaapproblemen, depressieve periodes, angst, woede, verwarring, gebrek aan energie, laag gevoel van eigenwaarde e.d. komen in sommige onderzoekspopulaties meer voor bij beeldschermwerkers dan bij niet-beeldschermwerkers en meer bij mensen die eenvoudig eentonig werk doen gedurende een groot deel van de dag bij de inhoud waarvan ze vaak nauwelijks zijn betrokken dan bij mensen, die interessant afwisselend werk hebben. De verschillen in klachtenfrekwenties zijn echter kleiner dan het geval is bij fysieke klachten. In sommige andere onderzoeken werd echter geen verschil gevonden tussen beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers wat klachten over het psychisch funktioneren betreft. Wat opvalt is dat sommige klachten (vermoeidheid, slaapproblemen, licht geïrriteerd zijn) bij beide groepen veel voorkomen.

De meeste auteurs geven geen specifiek verband aan tussen klachten en bepaalde stressors. Daarom is meer onderzoek nodig, waarbij zich een aantal nog niet voldoende opgeloste meetproblemen voordoen.
Mede omdat het moeilijk is om voor psychische belasting objektieve maten en normen te ontwikkelen is het oordeel van beeldschermwerkers over wat een akseptabele belasting is van belang.
De aanbevelingen blijven algemeen: taakverbreding, taakverrijking, afwisseling, beweging, pauzes, aanpassing van apparatuur en programmatuur aan de kwalifikaties en wensen van de beeldschermwerkers. Naar de manier waarop beeldschermwerkers reageren op spanning met een bepaald soort gedrag (vermijden, werkloos toezien of konfrontatie) is voor zover bekend nog geen onderzoek gedaan. (4.7.3.).

Klachten over arbeidsvoorwaarden en gebruikersparticipatie

Er is nauwelijks onderzoek gedaan naar klachten van beeldschermwerkers over hun arbeidsvoorwaarden en participatie in het ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces bij automatisering. Er is meer bekend over de standpunten van vakbonden en soms van ondernemingsraden. De hier gesignaleerde problemen en klachten komen overwegend van onderzoekers en vakbonden.
Klachten over de ogen en de monotonie van het werk hebben geleid tot aanbevelingen als meer pauzes voor intensief beeldschermwerk en gemengde funkties. In de praktijk lijken deze aanbevelingen nog weinig opgevolgd te worden. Een toename van het werken in ploegen is te verwachten.
Wat de beloning betreft vrezen werknemers en vakbonden een verlaging van de funktiegroepindeling als gevolg van degradatie van het werk en een (her)invoering van systemen van prestatiebeloning. Er zijn klachten over het feit, dat deelname aan automatiseringskursussen niet tot een hogere beloning leidt.
Klachten over en problemen met elektronische prestatiekontrole zijn in het buitenland meer onderwerp van openbare diskussie en arbeidskonflikten dan in Nederland. Gepleit wordt voor een beperking en kontrole op het gebruik van de gegevens.
Het beeld van het gebruik en de kwaliteit van opleidingen bij beeldschermwerk is onduidelijk. Onderzoekers verschillen van mening over de verandering van de segmentatie van de arbeidsmarkt. Blijven vakmensen het gede-

gradeerde werk doen of wordt dat door 'ongeschoolden' overgenomen? Gesignaleerd wordt dat de promotiekansen van vrouwen gering zijn door hun gemiddelde opleiding en vooroordelen over vrouwenarbeid. Vrouwen zullen meer dan mannen de gevolgen ondervinden van funktie-uitholling en verlies van werkgelegenheid door de invoering van elektronische tekst- en gegevensverwerking. Een versterking van het op deze problematiek gerichte onderwijs- en arbeidsmarktbeleid zou op zijn plaats zijn.
Gebruikersparticipatie is in toenemende mate onderwerp van gesprek voor fabrikanten, ondernemingsleidingen, werknemers, vakbonden en overheid. Een grotere deelname aan het automatiseringsproces van met name werknemers (vertegenwoordigers), personeelsfunktionarissen en bedrijfsgezondheidsdiensten kan de doelmatigheid bevorderen en preventief werken met betrekking tot gezondheid en welbevinden. Gezien de vele voorwaarden waaraan suksesvolle participatie moet voldoen zijn speciale stimulansen gewenst. Waar opvattingen en belangen botsen kunnen afspraken worden vastgelegd in automatiseringskontrakten.
Er is behoefte aan onderzoek naar werk- en rusttijden, segmentatie op de arbeidsmarkt, methoden van gebruikersparticipatie en thuiswerk (4.8.).

6.4. Opvattingen, regelingen en voorschriften

Opvattingen van werkgevers en werknemersorganisaties

Voor zover bekend bestaat er bij fabrikanten en het management van gebruikersondernemingen geen behoefte aan wettelijke voorschriften ten aanzien van beeldschermen en het werken daarmee. Men voert graag een eigen beleid, waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met internationale normen. Wat de werkorganisatie betreft onderkennen werkgeversorganisaties dat de organisatiestruktuur van de meeste ondernemingen nog steeds is gebaseerd op opvattingen over hiërarchie en arbeidsdeling van voor de Tweede Wereldoorlog. Dat heeft tot motivatieproblemen bij werknemers geleid. Naast de positieve effekten van technologische vernieuwing is ook een verdere arbeidsdeling en verarming van funkties een mogelijk resultaat. Er zal bijzondere aandacht nodig zijn om de hieruit mogelijk voortvloeiende motivatieproblemen het hoofd te bieden door een aktief sociaal beleid (onder meer: werkstrukturering) binnen het kader van de doelstellingen van de onderneming (5.5.). Er is in Nederland geen af-

zonderlijk beleid van de organisaties met betrekking tot beeldschermen, zoals bijvoorbeeld in de BRD. Wel brengen sommige fabrikanten en gebruikersondernemingen brochures uit met globale aanbevelingen van overwegend ergonomische aard voor het werken met beeldschermen. De mate waarin daarmee in de praktijk gewerkt wordt lijkt sterk af te hangen van de aanwezigheid en/of de kapaciteiten van daartoe uitgeruste stafafdelingen (5.3.).

Een aantal vakorganisaties in Nederland houdt zich sinds enkele jaren apart bezig met beeldschermwerk binnen het kader van meer algemene opvattingen over automatisering. Er zijn wensen geformuleerd ten aanzien van de werkgelegenheid, ergonomische en omgevingsfaktoren, funktie-inhoud, overplaatsingen, promotiebeleid, gelijke behandeling van mannen en vrouwen, beloningssysteem, prestatiekontrole, personeelsinformatiesystemen, werk- en rusttijden, thuiswerk enz. en voor deelname van werknemers en hun vertegenwoordigers aan het ontwerp- en besluitvormingsproces bij automatisering. Deze wensen dienen als uitgangspunten bij onderhandelingen over reorganisaties en over kollektieve arbeidsvoorwaarden. Dat gebeurt dan in samenhang met wensen voor arbeidstijdverkorting. Men is van mening, dat een herzien koncept voorlichtingsblad van de arbeidsinspektie over het werken met beeldschermen de status van P-blad zou moeten krijgen en dat artikel 3 van de Arbeidsomstandighedenwet versneld ingevoerd dient te worden. Tenslotte pleit men voor meer maatschappelijke sturing van de technologie (5.5.).

Een aantal buitenlandse vakorganisaties heeft al langer ervaring met beleid en praktijk ten aanzien van beeldschermwerk (5.5.).

Overheidsrichtlijnen en arbeidsovereenkomsten

De meeste overheden zijn terughoudend bij het uitvaardigen van wettelijke richtlijnen met betrekking tot het werken met beeldschermen. Waar richtlijnen worden uitgegeven zijn zowel in overheidspublikaties als in CAO's en ondernemingsovereenkomsten, de richtlijnen met betrekking tot apparatuur en de werkplek het verst uitgewerkt. In grote lijnen komen ze overeen met de in hoofdstuk 3 besproken normen. Ten aanzien van taken, arbeidsorganisatie en invoeringsprocedures bestaan slechts algemene uitgangspunten. Over de mate waarin richtlijnen en overeenkomsten in praktijk worden gebracht en welke knelpunten zich daarbij voordoen is geen systematisch overzicht beschikbaar. Met uitzondering van het grafisch bedrijf en het uitgeverijbedrijf staat in Nederland in vergelijking met

de BRD, Engeland en Skandinavië het onderhandelen over de invoering van nieuwe technologie en beeldschermen nog in de kinderschoenen. In deze andere landen is sprake van - soms wettelijk verplichte - globale technologie-overeenkomsten op bedrijfstakniveau, die per onderneming verder ingevuld worden. Eén van de voorwaarden voor een goede kwaliteit van zulke automatiseringskontrakten is, dat zowel managers als werknemersvertegenwoordigers een adekwate scholing krijgen om over automatisering onderhandelingen te kunnen voeren. In de genoemde landen is daarmee ervaring opgedaan. Het verdient aanbeveling om navolging van deze buitenlandse voorbeelden te overwegen met inachtneming van verschillen in de struktuur van de arbeidsverhoudingen (5.2. en 5.4.).

6.5. Slotopmerkingen

6.5.1. Gezondheid en welbevinden bij het werken met beeldschermen

Naast de voordelen die de invoering van beeldschermen kan hebben voor de ekonomische positie van de onderneming, voor een betere beheersing van het produktieproces en voor de arbeidssituatie (lichter en schoner werk, de machine neemt bepaalde routinewerkzaamheden over) zijn er ook negatieve effekten, die vooral liggen in de sfeer van de werkgelegenheid en de gezondheid en het welbevinden van werknemers. Op grond van het beschikbare onderzoek hoeft niet verwacht te worden dat chronische gevolgen voor de gezondheid, zoals achteruitgang van de ogen en stralingseffekten kunnen optreden. Langdurige verwaarlozing van in principe vermijdbare fysieke en psychische klachten kan uiteraard wel tot blijvende schade aan de gezondheid leiden. Dit laatste is in het algemeen het geval en niet uniek voor beeldschermwerk.
Beeldschermwerkers in een aantal onderzoekspopulaties uiten veel meer klachten over de gezondheid en het werk dan niet-beeldschermwerkers. In een aantal andere onderzoeken is geen verschil gevonden. De klachtenfrekwentie is het hoogst bij werknemers die eenvoudig beeldschermwerk doen gedurende een groot deel van de dag. De aard van de klachten is niet uniek voor beeldschermwerkers. Het onderzoek naar beeldschermwerk heeft terloops opgeleverd, dat ook de klachtenfrekwentie van de onderzochte niet-beeldschermwerkers in een niet te verwaarlozen aantal gevallen hoog

is en aandacht behoeft. Het meeste onderzoek is methodologisch vaak beperkt van opzet. Er zijn maar weinig mogelijke oorzaken expliciet bestudeerd en longitudinaal onderzoek ontbreekt vrijwel geheel. Dat maakt het moeilijk om bepaalde klachten te koppelen aan specifieke oorzaken.
In dat verband is de vraag belangrijk of de beeldschermwerkers in recent onderzoek, die nauwelijks meer klachten hadden dan niet-beeldschermwerkers misschien werken onder betere visuele en ergonomische omstandigheden dan de beeldschermwerkers in wat ouder onderzoek. In de presentatie van zijn inventarisatie van beeldschermonderzoek op een konferentie wijst Läubli erop, dat de keuze van kontrolegroepen bepalend is voor de onderzoeksuitkomsten. Als de kontrolegroep van niet-beeldschermwerkers sterk belastende taken heeft (fulltime typistes, bediening boekhoudmachines, telefonisten, korrektiewerk) dan is er geen verschil van klachten tussen beeldschermwerkers en niet-beeldschermwerkers. Niet-beeldschermwerkers hebben echter beduidend minder klachten als ze traditioneel kantoorwerk doen met een lagere produktiviteit en een grote variëteit van aktiviteiten (Läubli, 1984).
De oorzaken van de klachten kunnen slechts voor een deel worden toegeschreven aan het beeldscherm als zodanig (bijvoorbeeld geringe instelmogelijkheden, slechte luminantieverhoudingen). De oorzaken liggen meer in de omstandigheden waaronder en de wijze waarop met beeldschermen wordt gewerkt. In vergelijking met niet-beeldschermwerk ontstaan door de invoering van beeldschermen komplexere problemen met de inrichting van de werkplek. Ook worden voor een aantal typen werk bestaande tendenzen van opsplitsing van taken en intensivering van de arbeid versterkt. De faktoren die van invloed kunnen zijn op gezondheid en welbevinden bij het werken met beeldschermen kunnen worden onderverdeeld in de volgende rubrieken. Het relatieve gewicht van deze faktoren kan per taaktype sterk verschillen.

a. Inrichting van de werkplek en werkhouding: beeldschermapparaat, inhoud scherm, meubilering, werkruimte, toetsenbord, koncept.
b. Funktie-inhoud/programmatuur: autonomie, kwalifikatievereisten, koöperatie, werkbelasting, afwisseling van taken, prestatienormen en prestatiekontrole, 'natuurlijke' pauzes, mens-computer interaktie.
c. Automatiseringsproces: systeemontwerp, arbeidsorganisatie, taken en funkties; gebruikersparticipatie in ontwerp-, besluitvormings- en invoeringsproces; scholing en begeleiding.

d. Arbeidsvoorwaarden: werkzekerheid, promotiekansen, loonshoogte, beloningssysteem, werk- en rusttijden, ploegendienst, thuiswerk.
e. Persoonlijke faktoren: aangeboden kwalifikaties, leeftijd, kwaliteit van de ogen, wensen en verwachtingen.

Te verwachten is dat mensen die werken met beeldschermen in situaties waarin de genoemde faktoren uit ten minste een aantal van de genoemde rubrieken positief zijn (bijvoorbeeld: verantwoorde apparatuur, meubilair en werkruimte; afwisselend interessant werk; betrokkenheid bij het automatiseringsproces; gunstige arbeidsvoorwaarden; aandacht voor persoonlijke faktoren) over het algemeen niet meer klachten zullen hebben dan niet-beeldschermwerkers. Afgaande op het beschikbare onderzoek mag worden verwacht dat deze gunstige situaties minder voorkomen dan gewenst is uit een oogpunt van gezondheid en welbevinden in het werk. Een ekonomisch èn sociaal verantwoord technologiebeleid van overheid, bedrijfstakken en ondernemingen komt moeizaam of nog niet van de grond. Dat komt enerzijds door gebrek aan kennis en ervaring bij managers en werknemers. Anderzijds is er in ondernemingen sprake van onvoldoende integratie van het financiëel-ekonomisch, het produktietechnisch en het sociaal beleid bij automatisering. Daarnaast spelen in samenhang met bestaande zeggenschapsverhoudingen opvattingen een rol dat beheersing van het produktieproces wordt bevorderd door beheersing van het arbeidsgedrag van werknemers. Dergelijke opvattingen en verhoudingen belemmeren bijvoorbeeld een vergroting van de autonomie in het werk.

6.5.2. Een brede aanpak

Op grond van de voorliggende studie kan gesteld worden dat aandacht voor de verschillende faktoren uit al de genoemde rubrieken wenselijk is, zowel voor beeldschermwerk alsook - voor zover van toepassing - voor vergelijkbaar niet-beeldschermwerk. Automatisering brengt reorganisaties met zich mee. Dat is een mogelijkheid om arbeidssituaties kritisch te bezien in het licht van humanisering van de arbeid. Zo'n brede aanpak kan de klachten over gezondheid en werk sterk verminderen evenals de ondernemings- en maatschappelijke kosten, die samenhangen met onvrede over het werk, ziekteverzuim, WAO-toetreding en verloop. Een preventieve aanpak bevordert bovendien de doelmatigheid van automatiseringsprojekten en het binnen de perken houden van aanpassingskosten achteraf. In de

traditie van de Nederlandse verhoudingen en wetgeving is verbetering van de kwaliteit van de arbeid in de eerste plaats een verantwoordelijkheid van de ondernemingsleiding en werknemersvertegenwoordigers. Een uitbreiding van gebruikersparticipatie verdient aanbeveling. Wanneer opvattingen en/of belangen botsen kunnen afspraken worden gemaakt in de vorm van automatiseringskontrakten.
Voor zover de overheid een preventieve brede aanpak wil stimuleren door regelgeving is dat gedeeltelijk mogelijk voor wat de inrichting van de werkplek betreft, ten aanzien waarvan theoretisch en op grond van enig onderzoek redelijke consensus over een aantal min of meer gedetailleerde normen bestaat. Tegen regelgeving wordt wel ingebracht dat er geen systematische veldevaluaties zijn van deze normen en dat door nieuwe technologische ontwikkelingen de normen weer snel achterhaald zullen zijn. Er is echter in zekere zin sprake van een dilemma omdat de normen eerst in voldoende mate in praktijk gebracht moeten zijn om ze te kunnen evalueren. Uiteraard is regelmatige aanpassing van normen nodig, maar een kwalitatief belangrijke verandering van de technologie (bijvoorbeeld het vervangen van de kathodestraalbuis door andere typen beeldschermen) is op korte termijn niet op grote schaal te verwachten. Ten aanzien van funktie-inhoud, arbeidsorganisatie, programmatuur en pauzeregelingen bestaan min of meer algemeen aanvaarde ideeën, die in het kader van artikel 3 van de Arbeidsomstandighedenwet en in het kader van subsidieregelingen voor arbeidsplaatsen- en funktieverbetering zouden kunnen worden toegespitst op typen beeldschermwerk, die in het bijzonder belastend zijn en negatieve effekten voor de gezondheid en het welbevinden hebben. Gegeven de beschikbare aanbevelingen moet het voor de overheid in principe mogelijk zijn om op korte termijn met regelgeving te komen. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van het werk van de inmiddels ingestelde Normkommissie Beeldschermen van het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI).
De (ongelijke) verdeling van arbeidskenmerken over verschillende kategorieën werknemers, is mede een uitdrukking van maatschappelijke verhoudingen. Een verandering van die verdeling kan niet alleen tot stand worden gebracht door het voorschrijven van technische normen. Vanwege deze achtergrond, vanwege de eigen verantwoordelijkheid van de onderhandelingspartijen en vanwege de noodzaak om bedrijfsspecifieke maatregelen te treffen verdient het aanbeveling te overwegen om het afsluiten van automatiseringskontrakten en de scholing ter zake van managers en

werknemersvertegenwoordigers te bevorderen. In het algemeen kan van de overheid worden gevraagd om een betere afstemming van het ekonomisch, technologisch, sociale en onderwijsbeleid. Dat kan onder meer door kwaliteit van de arbeid onderdeel te maken van het zogenaamde facettenbeleid (het facettenbeleid is het aan doelstellingen van ekonomische groei nevengeschikt maken van een aantal doelstellingen op een aantal terreinen, zoals milieu, energie, grondstoffen, ruimtelijke ordening en internationale ekonomische orde). In het bijzonder verdient de positie van vrouwen op de 'automatiseringsarbeidsmarkt' aandacht. Die aandacht kan worden uitgewerkt in een ter zake toegespitst emancipatiebeleid van de overheid, maar ook in het ondernemingsbeleid. Tekstverwerkers bijvoorbeeld kunnen in principe de taken van typistes en sekretaresses verlichten, waardoor tijd vrijkomt voor meer kwalifikatie vragen taken, zodat ze "een instrument kunnen zijn om vrouwen te bevrijden van laagbetaalde banen zonder promotiemogelijkheden" (Morgall, 1983).
Tenslotte is een betere afstemming wenselijk van innovatie-onderzoek op onderzoek naar de sociale gevolgen van automatisering (werkgelegenheid, gezondheid en welbevinden, maatschappelijke kosten).

6.5.3. Suggesties voor onderzoek

Ten aanzien van alle in 6.5.1. genoemde faktoren is nader onderzoek gewenst, in het bijzonder om meer zicht te krijgen op de relatieve invloed van verschillende faktoren op gezondheid en welbevinden. Met name in hoofdstuk 4 zijn daarvoor suggesties gedaan aan het eind van de paragrafen. Uit het voorliggende rapport moge duidelijk zijn geworden dat verder onderzoek vooral dient te worden toegespitst op de visuele en andere ergonomische omstandigheden, de autonomie en kwalifikatievereisten, de aard, hoeveelheid en tempo van de te verwerken informatie en werk- en rusttijden. Daarnaast is het van belang na te gaan welke faktoren in het automatiseringsproces van invloed zijn geweest op het ontstaan van de aangetroffen situaties. Overweging verdient ook onderzoek naar de mate waarin gezondheidsklachten chronisch van aard zijn of worden en onderzoek naar mogelijke lange termijn effekten van risicofaktoren. Wenselijk is een meer integrale benadering om de verwarring over en de ontoereikendheid van veel bestaand onderzoek te voorkomen. Natuurlijk kan niet alles tegelijk worden onderzocht, maar onderzoekers moeten

proberen om ook de faktoren die zij niet in eerste instantie willen onderzoeken zoveel mogelijk konstant te houden of zij dienen zich op zijn minst bewust te zijn van de mogelijke invloed van deze faktoren op gevonden samenhangen. Een uitvoeriger bespreking van onderzoeksvragen geven onder meer Dainoff (1982), National Research Council (1983), Knave (1983) en Smith (1984a en 1984b). Het ligt voor de hand in toekomstig onderzoek vooral die typen beeldschermwerk te betrekken waarbij veel klachten zijn (in- en uitvoerwerk, eenvoudige bewerkingstaken).

Bijlage bij hoofdstuk 5: CAO's

De volgende CAO's kennen volgens opgave van de Loontechnische Dienst geen bepalingen ten aanzien van het werken met beeldschermen.
Metaalindustrie.
Metaalindustrie, hoger personeel.
Havens te Rotterdam en Amsterdam:
- machinale overslagbedrijven
- graanoverslagbedrijven
- stuwadoorsbedrijven, kontrolebedrijven
- veem- en expeditiebedrijven.

Woningkorporaties.
Uitzendkrachten in de kantoor- en administratieve sektor.
Uitzendkrachten, vaste medewerkers.
Beveiligingsorganisaties.
Ziekenfondsen.
Openbare bibliotheken.
AKZO-concern.
Shell Nederland Raffinaderij BV.
Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken te IJmuiden.
NV. Philips Gloeilampenfabriek te Eindhoven en andere vestigingen - CAO A.
NV. Philips Gloeilampenfabrieken te Eindhoven en andere vestigingen - CAO B hoger personeel.
Omroeppersoneel.
De CAO's voor het bankbedrijf (1983-1985) en voor het verzekeringsbedrijf (1983-1984) kennen een enkele, in hoofdstuk 5 genoemde bepaling. Uitgebreide regelingen staan in de in deze bijlage opgenomen CAO voor het grafisch bedrijf 1983. Deze tekst staat in vier grafische CAO's (technisch personeel, administratief personeel, chefs, klein offsetbedrijf). CAO-bepalingen die hiermee geheel of in grote lijnen overeenkomen zijn te vinden in de CAO's voor het boekenuitgeverijbedrijf (1982), het tijdschriftenuitgeverijbedrijf (1982), Publiekstijdschriftenjournalisten (1982), Dagbladjournalisten (1981) en ANP (1981).

P 33. Bediening beeldschermapparatuur (CAO's voor het grafisch bedrijf 1983)

Voor de bediening van de beeldschermapparatuur zijn de navolgende richtlijnen opgesteld.

1. Inleiding

De intrede van beeldschermen in de grafische bedrijven en krantenbedrijven heeft veel vragen opgeroepen met betrekking tot gevolgen van het werken met deze beeldschermen voor de individuele gebruiker.
Voor de kontraktspartijen bij de grafische CAO's is dat aanleiding geweest om een speciale studiekommissie opdracht te geven afspraken te ontwerpen inzake richtlijnen voor het werken met beeldschermapparatuur.
Bij haar werkzaamheden heeft deze studiekommissie uitgebreid aandacht besteed aan onderwerpen als veiligheid van deze apparaten, de invloed op het gezichtsvermogen, taakuitoefening, vermoeidheidsverschijnselen e.d.
In afwachting van gerichte onderzoekingen door het IFRA en het Ministerie van Sociale Zaken zijn de protokollaire bepalingen van de CAO 1979 voor het grafisch bedrijf in Nederland voorlopige aanbevelingen opgenomen. De resultaten van deze onderzoekingen, die volledig onafhankelijk zijn uitgevoerd, zijn thans bekend. De konklusie uit beide studies is, dat het beeldscherm zelf niet schadelijk is, maar dat gebruik ervan speciale kondities vereist, om te voorkomen dat bijvoorbeeld extra vermoeidheid of taakverzwaring optreedt.
Deze kondities worden in deze nieuwe richtlijnen aangegeven.

2. Doel van de richtlijnen

Het doel van deze richtlijnen is het aangeven van kondities, die gelden voor verantwoord beeldschermgebruik.

2.1 Begripsbepaling

Onder een beeldschermstation (beeldschermapparatuur) wordt verstaan apparatuur, bestaande uit een toetsenbord en een beeldscherm.
Het beeldschermstation is geen zelfstandige eenheid, maar funktioneert binnen grafische bedrijven en krantenbedrijven in een tekstverwerkend

systeem, waardoor een wisselwerking ontstaat met computers die al dan niet deel uitmaken van een kommunikatienetwerk.
Meer in het bijzonder zijn te onderscheiden:
- losse beeldschermterminals met toetsenbord, meestal deel uitmakend van een data-kommunikatienetwerk;
- beeldschermen met toetsenbord, die ingebouwd zijn in een apparaat dat ook nog andere funkties heeft. Met name wordt hierbij gedoeld op komplete fotografische zetmachines met ingebouwd beeldscherm.

3. Hoe deze richtlijnen te gebruiken

Deze richtlijnen zijn in beginsel van toepassing op het gebruik van bestaande en nieuw te installeren systemen. Het zal echter duidelijk zijn, dat voor veel bestaande systemen het niet mogelijk is om aan alle gewenste kondities te voldoen. Ook zal niet ieder bedrijf zodanige huisvestingsmogelijkheden hebben, dat aan alle gestelde kriteria voldaan kan worden. Uit de tekst van de richtlijnen blijkt, dat bijvoorbeeld een goede werkhouding bereikt kan worden met behulp van een instelbaar tikblad. Dit kan voor de tweede kategorie onder de begripsbepaling niet gerealiseerd worden. Om voorgaande redenen wordt in deze richtlijnen dan ook steeds aangegeven, enerzijds wat met bepaalde aangegeven kondities bereikt moet worden en anderzijds met welke middelen, resp. eigenschappen van de middelen dit bereikt kan worden. Tevens is steeds aangegeven waar uitzondering van de gewenste kondities onvermijdelijk is. De aangegeven opzet van deze richtlijnen brengt met zich mee, dat steeds duidelijk is, wat bereikt dient te worden, maar dat een zekere vrijheid bestaat met betrekking tot de wijze waarop dat bereikt wordt.

4. Beeldscherm, taakinhoud en systeemkeuze

Bij de keuze van een systeem spelen niet alleen ergonomische faktoren een rol. Men zal bij het kiezen van een bepaald systeem ook dienen te letten op de gevolgen daarvan voor de taakuitoefening. De keuze van een systeem kan taakverzwarende effekten met zich meebrengen.
Om deze zoveel mogelijk te beperken is het gewenst bij de keuze van een systeem in het algemeen te letten op het volgende:

a. Het scherm moet groot genoeg zijn om het aantal tekens dat nodig is voor de taak die aan het scherm verricht wordt, gelijktijdig te projekteren.
b. Als de kapaciteit van het scherm minder is dan de maximum kapaciteit die nodig is voor de taak die aan het scherm verricht wordt, moet het beeldschermstation voldoende reserve-geheugen hebben, opdat door middel van 'scrollen' aan de kapaciteitsvraag kan worden voldaan.
c. Het alfa-numeriek vermogen van het beeldschermstation moet afgestemd zijn op de taken die aan het station verricht moeten worden.
d. De cursor op het scherm moet duidelijk herkenbaar en rustig zijn, hij mag niet sneller knipperen dan 2-4 Hz.
e. Het systeem moet de gebruiker in staat stellen de informatie in eigen tempo te verwerken.
f. Het systeem moet zo zijn samengesteld dat extra geestelijke belasting als gevolg van storingen zoveel mogelijk wordt voorkomen. Dit houdt ook in de aanwezigheid van voldoende 'back-up' en voorzieningen voor het zoveel mogelijk veilig stellen van tekst.
g. De gebruiker dient gewaarschuwd te worden als er een storing optreedt.
h. De responsetijden dienen zo kort mogelijk te zijn. Responsetijden zijn moeilijk definieerbaar, omdat ze sterk afhankelijk zijn van de aard en het gebruik van het systeem. In elk geval moet worden voorkomen, dat te lange en daardoor storende wachttijden ontstaan. Het is gewenst, dat nader onderzoek wordt verricht om te komen tot een definitie van responsetijden in verschillende omstandigheden. Een toetsaanslag dient binnen 0,2 seconden op het scherm te verschijnen. Tijdens het verstrijken van de responsetijd moet het systeem op het scherm aangeven, dat aan de opdracht wordt gewerkt.
i. Het systeem moet waarschuwen als het geheugen van het systeem of van het station dreigt vol te lopen.
j. Men moet over voldoende mogelijkheden beschikken om teksten op papier te printen.
k. Het moet bij een maximale helderheidsinstelling mogelijk zijn, duidelijk onderscheid te zien tussen de lichtsterkte van meer essentiële en minder essentiële tekens in een tekstgedeelte.
l. De stroomvoorziening moet stabiel zijn en kapaciteit genoeg hebben om de benodigde werkspanning kontinu te leveren. Op dezelfde stroomkring mogen geen andersoortige apparaten met (incidenteel) hoge stroomafname

kunnen worden aangesloten (schone voeding). Het beeldschermstation moet beveiligd zijn tegen te hoge pieken in spanning en stroomsterkte.
NB: In de praktijk kan het voorkomen, dat de aard van de beeldschermapparatuur en/of de aard van de te verrichten werkzaamheden het niet mogelijk respektievelijk niet noodzakelijk maken, dat aan alle bovenstaande richtlijnen wordt voldaan. Uitgangspunt is echter, dat deze zoveel mogelijk worden nagestreefd.

5. Beeldscherm en leesbaarheid van de informatie

Voor een goede waarneming van tekst en tekens op het beeldscherm dient dit aan een aantal specifieke eisen te voldoen. In dit verband zijn o.m. van belang aspekten als luminantie, kontrast, kleur en de leesbaarheid van de tekens. Hieronder wordt een aantal richtlijnen gegeven met betrekking tot bovenstaande aspekten. Daarbij is uitgegaan van de thans beschikbare kennis omtrent beeldschermapparatuur. Indien aan deze richtlijnen wordt voldaan zal er in het algemeen wat betreft het beeldscherm sprake zijn van een optimale situatie met betrekking tot de waarneming van gegevens op het scherm.

5.1 Luminantie (helderheid)

De optimale luminantie van de karakters ligt tussen 80 en 160 cd/m². De luminantie van de tekens dient ten minste 45 cd/m² te bedragen en dient tevens regelbaar te zijn. Binnen de hierboven aangegeven grenzen dienen de tekens goed leesbaar en stabiel te zijn.

5.2 Kontrast

a. Het kontrast tussen tekens en de achtergrond moet zich verhouden als 8:1 tot 10:1.
b. Het kontrast tussen de achtergrond van het scherm en andere voorwerpen op de werkplek moet zich verhouden als 1:3 tot 1:5.
c. Het kontrast moet regelbaar zijn.

5.3 Kleur

Het gebruik van kleur dient met grote zorgvuldigheid te geschieden. Het toepassen van meerdere kleuren op één beeldscherm moet pas overwogen worden, indien blijkt dat met een monokleurscherm moeilijk te werken zou zijn. De kleuren diepblauw en dieprood dienen te worden vermeden. De beeldschermachtergrond dient neutraal van kleur te zijn.

5.4 Leesbaarheid (lettering)

a. De tekens moeten bij voorkeur groter dan 4 mm, doch tenminste 3 mm zijn. De tekens moeten bij voorkeur opgebouwd zijn uit een matrix, die ten minste uit 7x9 punten bestaat. De punten zijn rond of ovaal. De grootte van de tekens en de maximale kijkafstand moeten een visuele hoek toelaten van minimaal 16° (liefst 20°). Een kijkafstand van 50 tot 60 cm verdient de voorkeur.
b. De breedte van de tekens moet 70 tot 80 procent van de hoogte van een kapitaal zijn en de breedte van de horizontale streepjes van de letters moet tussen 12 en 17 procent zijn van de hoogte van het teken.
c. De ruimte tussen de tekens moet 20 tot 30 procent bedragen van de hoogte van de tekens.
d. De interlinie moet tussen 100 en 150 procent zijn van de hoogte van de tekens.
e. Het scherm moet zowel kapitalen als onderkast produceren. De staarten van de staartletters moeten onder de basislijn van de matrix vallen. De volgende tekens moeten duidelijk van elkaar zijn te onderscheiden:
X en K
T en Y en 4
E en I en L en 7
2 en Z
3 en 8 en B
O en O en Q en 0 (nul)
S en 5
M en W, m en w
U en V.
De basistekens moeten rechtop staan (niet hellen).
f. Gegevens, instrukties en tekst moeten duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn.

5.5 Reflektie

Het beeldscherm dient voorzien te zijn van een effektieve anti-reflektielaag.

6. Veiligheid

Het is uiteraard van belang, dat de beeldschermapparatuur geen gevaren oplevert voor de gebruiker. Indien, gelet op de huidige kennis met betrekking tot de technische aspekten van beeldschermapparatuur, onderstaande richtlijnen in acht worden genomen, zal het gebruik van deze apparaten geen andere dan normale risico's met zich meebrengen.

a. Beeldschermen mogen op 5 cm afstand niet meer dan 2,6µ Sv/h aan radioaktieve straling uitzenden. In bedrijven en kantoren moet regelmatig worden gemeten of de straling van de in gebruik zijnde beeldschermen niet toeneemt. Het kan aanbeveling verdienen schermoperators te voorzien van stralingsdoseringsmeters (plastik houdertje met stukje film).

b. Het beeldscherm moet zodanig worden gekonstrueerd en opgesteld, dat de kans op defekten als implosie, explosie of breuk minimaal is. Schermen van het type kathodestraalbuis dienen een metalen breukband te hebben en aan de achterzijde zo te zijn afgeschermd, dat in geval van breuk of implosie geen onderdelen in de werkruimte terecht kunnen komen.

c. Het beeldschermstation moet bestand zijn tegen stoten en trillingen.

d. De gebruiker en het schoonmaakpersoneel moeten weten welke middelen gebruikt mogen worden om de apparatuur schoon te maken, zonder schade te veroorzaken aan het apparaat of zichzelf.

e. Voedingskabels naar het beeldschermstation dienen beveiligd en weggewerkt te zijn.

f. De 'gebruiker' moet beveiligd zijn tegen 'elektrisch ongeluk', ook bij onoordeelkundig gebruik. Het station moet daartoe bij voorkeur 'dubbel geïsoleerd' zijn.

g. Het beeldschermstation moet voldoen aan de betreffende nationale en plaatselijke veiligheidsvoorschriften.

7. Gezichtsvermogen

Het intensief werken met beeldschermen kan, vooral voor mensen met niet-gekorrigeerde oogafwijkingen, voor de ogen vermoeidheid opleveren. In verband hiermee moet de werkgever alle beeldschermoperators in de gelegenheid stellen een ogentest te ondergaan, welke test één keer per twee jaren kan worden herhaald.

De werkgever stelt aan de beeldschermoperators een werkbril ter beschikking, indien dit nodig blijkt als gevolg van testresultaten. In afwachting van een nadere regeling van het afnemen van bovengenoemde testen dienen tenminste de volgende zaken deel uit te maken van het onderzoek van het gezichtsvermogen van de beeldschermoperators:

a. Oogheelkundige anamnese.

b. Inspektie van de ogen en de oogbewegingen.

c. Lichtreflektie en afdektest, eventueel nader onderzoek m.b.v. ortho rather of maddox kruis.

d. Gezichtsveldonderzoek (methode Donders).

e. Gezichtsscherpte veraf met beide ogen: 1. gemeten met landol ringen op 5 meter afstand bij 5000 Lux.

f. Gezichtsscherpte nabij: de regel D = 0,6 van de optotypen voor nabijzien moet kunnen worden gelezen bij 500 Lux.

g. Meting van de gezichtsscherpte (visus) voor en na korrektie.

h. Meting van binoculaire supressie (schakelt het ene oog het andere uit?)

i. Meting van de oogspierbalans.

8. Organisatie van de werkplek

Voor het werken met beeldschermen is het kreëren van een goede werkplek belangrijk. Er dient te worden gestreefd naar een optimale 'wisselwerking' tussen gebruiker en apparatuur met het daarbij behorende meubilair. Bij de opstelling van de beeldschermapparatuur en het bijbehorende meubilair dienen als uitgangspunten te gelden, dat enerzijds beeldscherm en toetsenbord onafhankelijk van elkaar moeten worden opgesteld, tenzij dit onmogelijk is in verband met de aard van de apparatuur (bv. multifunktionele apparatuur, zie de begripsbepaling) en anderzijds gebruik wordt gemaakt van meubilair, dat zoveel mogelijk instelbaar is.

De instelbaarheid is stellig noodzakelijk voor de stoel. Van belang is, dat de gebruiker op eenvoudige wijze zijn werkplek kan veranderen, o.a. mede door wijziging van de stand van het beeldscherm.

Onderling onafhankelijke opstelling van beeldscherm en toetsenbord, alsmede het gebruik van instelbaar meubilair, zijn een wezenlijke bijdrage voor de gebruiker om een goede werkhouding en kijkhouding mogelijk te maken.

De gebruiker kan zelf zijn werksituatie in grote mate bepalen. Hieronder volgt een aantal richtlijnen, die bijdragen tot het kreëren van een goede werkplek voor de gebruiker. Deze richtlijnen hebben met name betrekking op het toetsenbord, het tikblad en de stoel. Algemeen geldt, dat steeds twee van de drie van belang zijnde niveaus (tikblad-stoel-voethoogte) in stelbaar moeten zijn.

8.1 Het toetsenbord

a. De hoogte van het toetsenbord mag, gemeten van de rij ASD-toetsen, niet hoger zijn dan 5 cm, de voorkeur verdient 3 cm. De helling moet liggen tussen 5 en 15°.
b. Bij het bedienen van het toetsenbord dient de onderarm zoveel mogelijk horizontaal te zijn.
c. De bovenkant van het toetsenbord dient mat te zijn.
d. Funktietoetsen moeten door groepering en kleur duidelijk te onderscheiden zijn van 'typetoetsen'. De belangrijkste toetsen liggen 'het meest voor de hand'.
e. De kracht die nodig is om de toets in te drukken, moet liggen tussen 0,25 en 1,5 N.
f. De aanslagdiepte van de toets moet liggen tussen 0,8 en 4,8 mm.
g. Bij vierkante toetsen dient de grootte van de toets te liggen tussen 12x12 en 15x15 mm. De afstand tussen het midden van twee naast elkaar liggende toetsen moet tussen 18 en 22 mm bedragen.
h. De tekens op de toetsen dienen verzonken te zijn in de bovenkant van de toets.
i. De bovenkant van de toets moet hol zijn.
j. Reflektie door de bovenzijde van de toetsen moet tot een minimum beperkt zijn.
k. De luminantieverhouding tussen toetsenbord, scherm, papier e.d. moet lager zijn dan 1:3 of 3:1.

8.2. Het tikblad

a. Als gekozen wordt voor de instelbaarheid van het tikblad, moet dit instelbaar zijn tussen 60 en 80 cm, gemeten vanaf de vloer.
b. De beenruimte moet tenminste 60 cm breed en 70 cm diep zijn, vrij van obstakels en afgeschermd zijn tegen warmteafgifte van beeldscherm of andere apparaten. De ruimte tussen been en tikblad is ca. 20 cm.
c. Werkmateriaal, apparatuur en andere benodigheden moeten binnen handbereik kunnen worden opgesteld.
d. De bovenkant van de bureau-uitrusting moet mat zijn en de reflektiefaktor ervan mag niet groter zijn dan 0,4.
e. Indien de ruimte op het tikblad voor andere werkzaamheden onvoldoende is, dient er een apart werkblad te worden geplaatst.

8.3. De stoel

a. De hoogte van de stoelzitting dient tenminste instelbaar te zijn van 44 tot 52 cm.
b. De afstand van de stoelzitting tot de onderkant van het tikblad moet voldoende beenruimte overlaten, bij voorkeur minimaal 20 cm.
c. De stoel moet stevig staan, op een vijfpunts voet.
d. Als de stoel is voorzien van rollers, moeten deze zelfremmend zijn.
e. De voorkant van de zitting moet afgerond zijn, zodat deze niet in de bovenbenen snijdt.
f. De hoogte van de rugleuning moet verstelbaar zijn en de rugleuning moet naar voren en achteren verstelbaar zijn.
g. Veranderingen aan de instelling van de stoel moeten op eenvoudige wijze kunnen worden uitgevoerd. Het mechanisme voor het verstellen van de stoel mag niet vanzelf losschieten.
h. De individuele gebruiker moet worden gewezen op de manier waarop de stoel optimaal benut kan worden.

8.4. Voetensteun

Indien behoefte bestaat aan een voetensteun, dient deze ter beschikking te worden gesteld. De voetensteun dient in hoogte en helling verstelbaar te zijn.

9. Werkruimte

Om goede kondities te scheppen voor het werken met beeldschermen, dient aandacht te worden besteed aan de ruimte, waarin wordt gewerkt. Belangrijke aspekten daarbij zijn de verlichting, het klimaat en het geluid.
In ruimten waar beeldschermen staan moet een zodanige verlichtingssterkte aanwezig zijn, dat zowel de informatie op het beeldscherm alsook de omgevingsverlichting een sterkte heeft van omstreeks 500 Lux (in kantoren bedraagt de verlichtingssterkte gewoonlijk tussen de 500 en 1000 Lux). Vermeden moet worden, dat hinderlijke reflektie in beeldschermen ontstaat, bv. door andere lichtbronnen. Voorts is van belang dat zich binnen de ruimte geen grote helderheidsverschillen voordoen. Er dient rekening mee te worden gehouden, dat beeldschermapparatuur warmte afgeeft, waardoor extra warmte in de werkruimte vrijkomt. Een voldoende grote ruimte, alsmede, waar nodig, een goede klimaatregeling kunnen bijdragen tot een aangenaam klimaat.
Het werken met beeldschermen vereist de nodige aandacht en koncentratie van de gebruiker. Een te hoog geluidsniveau in de ruimte, waar met beeldschermen wordt gewerkt, is storend en werkt dekoncentratie in de hand. Een te hoog geluidsniveau moet dan ook worden vermeden. Bijkomende geluiden van bijvoorbeeld andere apparatuur (printers) moet vermeden worden. Om een goede situatie met betrekking tot bovengenoemde aspekten (verlichting, klimaat en geluid) te kunnen bereiken, volgt hieronder een aantal richtlijnen.

9.1. Verlichting en reflektie

a. De verlichtingsornamenten dienen bij voorkeur zodanig uitgevoerd te zijn, dat een uitstraling van ten hoogste 45° rondom plaatsvindt.
b. De beeldschermwerkplekken moeten zo zijn opgesteld, dat het gezichtsveld van de gebruiker evenwijdig loopt met de ramen en de verlichting. Indien verlichtingsornamenten worden gebruikt, die naar vier kanten een diffusiehoek hebben van ten hoogste 45°, vervalt deze richtlijn met betrekking tot de verlichting.
c. Indien de ramen hinderlijke reflektie veroorzaken, moeten deze worden bedekt met gordijnen met een reflektie van 0,5 tot 0,7. Als hiertoe gebruik gemaakt wordt van zonwering, moet dit een zonwering zijn met vertikale lamellen.
d. De gemiddelde reflektie van het plafond moet groter zijn dan 0,7.
e. De reflektie van de wanden moet liggen tussen 0,5 en 0,7.
f. De reflektie van de vloer moet ongeveer 0,3 bedragen.
g. De verlichtingsornamenten moeten regelmatig onderhouden en schoongemaakt worden.
h. Voorkomen moet worden dat de frekwentie van de beeldgeneratie samen met de TL-verlichting interferentie op het scherm veroorzaakt.
i. Voorkomen moet worden dat aan het einde van de levensduur van de TL-buis, deze gaat flikkeren. Dit is mogelijk door toepassing van speciale starters dan wel door gebruik van 'starterloze' TL-buizen.
j. De kleurentemperatuur van de verlichting mag de 3000 graden Kelvin niet overschrijden.
k. Bij voorkeur dienen TL-armaturen te worden toegepast met een lage luminantie.

9.2. Klimaat

a. De temperatuur in de werkruimte moet zoveel mogelijk gehandhaafd kunnen blijven op 18 tot 23° Celsius (bij een buitentemperatuur van -10° tot 28°C).
b. De vochtigheidsgraad in de ruimte moet zoveel mogelijk gehandhaafd kunnen blijven tussen 50 en 70 procent.
c. Tussen 0 en 2 meter mag de luchtverplaatsing niet liggen boven 0,1m/s.
d. De individuele gebruiker dient beschermd te zijn tegen warmteuitstraling van de apparatuur.

9.3. Geluid

a. Het geluidsniveau in werkruimten mag niet liggen boven 55 dB(A).
b. Het geluidsniveau in werkruimten, waar gekoncentreerd wordt gewerkt, mag niet liggen boven 50 dB(A).

c. Het geluid dat de apparatuur incidenteel produceert (typen b.v.) mag niet meer dan 5 dB(A) meer zijn dan het achtergrondgeluid. Bij het meten van geluidsniveau moet men rekening houden met randapparatuur als printers, telex en typemachines.
d. De geluidsdruk van de (zuivere) hoge toon van de lijnfrekwentie van de kathodestraalbuis mag niet hoger zijn dan 45 dB(A).

9.4. Vloerbedekking

De vloerbedekking in de werkruimte mag geen statische elektriciteit veroorzaken.

10. Indeling werkzaamheden

In geval van zeer langdurig onafgebroken oogkontakt met beeldschermen kunnen vermoeidheidsverschijnselen optreden. Zo mogelijk dient deze arbeid dan ook zo te worden ingedeeld, dat er niet zeer langdurig onafgebroken oogkontakt met het beeldscherm is, maar dat deze werkzaamheden worden afgewisseld door andere werkzaamheden.

Indien dit niet mogelijk is, wordt dringend aanbevolen de werkzaamheden zo in te richten, dat niet gedurende meer dan twee uur onafgebroken intens aan beeldschermapparatuur wordt gewerkt. Aanbevolen wordt, indien gedurende twee uur onafgebroken is gewerkt, het werk gedurende 10 à 15 minuten te onderbreken.

Bijlage 2.

Bij p. 30:
Vlak voor het ter perse gaan van dit rapport bereikte ons een rapport van Paulsson e.a. (1984) over metingen aan elektrostatische en magnetische velden en röntgen- en UV-straling bij 45 beeldschermen. De elektrostatische veldsterkten varieerden van 0-30 kV/m, op 30 cm afstand van het scherm, hetgeen niet meer is dan de velden ten gevolge van wrijvingselektriciteit. De magneetvelden op 30 cm afstand waren in dezelfde grootte-orde als die van een elektrische handboormachine (in de orde van 0,3 µT, d.i. o,24 A/m). De, voor een eventuele aktie op het lichaam meer relevante wisseling van het magneetveld per seconde varieerde van 7-170 mT/s, niet meer dan die van elektrische handwerktuigen. De gemeten stralingsniveaus van röntgen en UV waren nooit groter dan enkele procenten van officieel vastgestelde toelaatbare grenzen.

Bij p. 103:
Kort voor het ter perse gaan van dit rapport ontvingen wij een onderzoeksverslag van de Japanse vakbondsfederatie Sohyo (Micro-computer studiekommissie, Aantasting van lichamelijke en geestelijke gezondheid, het onderzoek VDT-werk en gezondheid, Tokyo, Sohyo, juli 1984, interimrapport (Japanse tekst).
Uit de 6868 ingevulde enquêteformulieren van beeldschermwerkers komen hetzelfde klachtenpatroon en ongeveer dezelfde klachtenfrekwenties naar voren als in het meeste Europese en Noord-Amerikaanse onderzoek. De meest opmerkelijke uitkomsten leveren de volgende vragen op: Is uw gezichtsvermogen sinds ongeveer een jaar veranderd (resultaten van onderzoek)? Gelieve van toepassing zijnde veranderingen te omcirkelen.

geen verandering	34,3%
bijziend geworden of erger bijziend geworden	36 %
astigmatisch geworden of erger geworden	14,4%
ogen zijn niet onderzocht	15,3%

Bijziend geworden of erger bijziend geworden was in de leeftijdskategorie 20 t/m 29 jaar ruim 46%.
Op de vraag of men klachten over de ogen heeft antwoordde 50,6% bevestigend. Van de vrouwen was dat 63,4%, van de mensen van 20 t/m 29 jaar 60%. Van alle respondenten is 6% met een oogklacht naar de dokter gegaan. Van alle vrouwen in het onderzoek zou 43% wel een andere baan

willen, van de mannen 30%.

Interpretatie van deze gegevens is moeilijk. Deze cijfers zijn niet rechtstreeks ontleend aan oogheelkundig onderzoek maar een weergave van de respondenten. Niet duidelijk is of de veranderingen werden gekonstateerd op grond van een verschil tussen twee jaarlijkse metingen of dat tijdens één meting een afwijking is gekonstateerd waarvan men niet wist, dat die aanwezig was. Een vergelijking met een kontrolegroep van niet-beeldschermwerkers of met gemiddelde cijfers van de Japanse bevolking is niet gemaakt. Sohyo is van plan om onder meer op dit punt meer onderzoek te (laten) doen. Zij pleit daarvoor in haar 'Kritiek op de richtlijnen voor het werken met beeldschermen van het ministerie van Arbeid' van 20 juli 1984 (Japanse tekst).

Dat zoveel mensen wel een andere baan zouden willen hebben kan samenhangen met:

a) onzekerheid over de gezondheidseffekten van beeldschermwerk, waarover met name in de loop van 1984 in Japan veel te doen is geweest, en
b) de grote verandering van de taakinhoud. In Japan is altijd weinig gewerkt met typemachines. Kantoorwerk was over het algemeen schrijfwerk. Veel mensen moeten nu ineens overstappen van schrijfwerk naar beeldschermwerk.

Een ander onderzoek dat onlangs werd gepubliceerd betreft in het bijzonder de relatie tussen beeldschermwerk en oogafwijkingen bij werknemers in een groot krantenconcern (A.B. Smith e.a., 1984). Deze onderzoekers hebben geen signifikant verband gevonden tussen de intensiteit van het beeldschermwerk (aantal jaren beeldschermervaring; uren per week aan het beeldscherm; kijkpatroon) en het voorkomen van oogafwijkingen (staar, netvliesafwijkingen, refraktie-afwijkingen). Wel werd er een signifikant verband gevonden tussen visuele omstandigheden aan het beeldscherm en oogvermoeidheidsklachten.

AANGEHAALDE LITERATUUR

ABVA/KABO. Automatisering. Zoetermeer, 1983

ACTON, W.I. Exposure criteria for industrial ultrasound. Ultrasonics, 14 (1976) 42

ADVIESGROEP MIKRO-ELEKTRONIKA. Maatschappelijke gevolgen van de mikro-elektronika. Den Haag, 1980. (Rapport van de Adviesgroep Mikro-elektronika.

AGO VERZEKERINGEN. Ergonomische eisen voor het werken met terminals. Z. pl., 1980

ADVISORY COMMITTEE ON SALARIED EMPLOYEES AND PROFESSIONAL WORKERS. The effects of technological and structural changes on the employment and working conditions of non-manual workers. Geneve, ILO, 1981

ALLEGRO, J.T. & E. DE VRIES. Projekt Humanisering en medezeggenschap bij Centraal Beheer te Apeldoorn. 's-Gravenhage, COB/SER, 1979

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTION (ANSI). American National Standard for the safe use of lasers, ANSI 2-136. New York, Amer. Nat. Stand. Inst., 1976

AMERSFOORT, F. VAN e.a. Het NBC als test-case: maatschappelijke beheersing van de automatisering. Woerden, Dienstenbond-FNV, 1983

AMEV. Werken met beeldbuisstations en micro-ficheviewers. Utrecht, 1980

AMRO-beleid inzake het gebruik van beeldschermen. reg. nr. 304-81/36, 1982

APELDOORN, J.H.F. VAN. Man and information technology; towards friendlier systems. Delft, Delft univ. press, 1983 (Stichting Toekomstbeeld der Techniek, publ. no. 38)

APEX (Association of professional, executive, clerical and computer staff). Office technology: The Trade Union response. London, 1979

APEX (Association of professional, executive, clerical and computer staff). Automation and the office worker. London, 1980

ARBEIDSINSPECTIE. Bouw en inrichting van bedrijfsruimten. Voorburg, Directoraat Generaal van de Arbeid, 1977 (Publicatieblad P no. 30)

ARBEIDSINSPECTIE. Werken met beeld-schermen. Voorburg, Directoraat Generaal van de Arbeid, 1980 (concept voorlichtingsblad).

ARNDT, S., J. FELTES & J. HANAK. Secretarial attitudes towards word-processors as a function of familiarity and locus of control. Behav. Inform. Technol. 2 (1983) 17-22

ASCH, A.W. VAN & K.G. TIJDENS. Netwerken bij de vier grote banken. Informatie 26 (1984) 178-88

BAILY, J.E. & S.W. PEARSON. Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. Managem. Sci. 29 (1983) 530-45

BELL CANADA. Bell Canada staat zwangere vrouwen toe andere baan te eisen. Computable 14 (1981) 12 juni; 17

BENNETT, J., D. CASE, J. SANDELIN & M. SMITH (eds.). Visual display terminals. New Jersey, Prentice Hall, 1984

BERGER, H. Untersuchungsmethoden und soziale Wirklichkeit. Frankfurt, Suhrkamp, 1974

BERUFSGENOSSENSCHAFTLICHE RICHTLINIE ZH/618. Sicherheitsregeln für Bildschirmarbeitsplätze im Bürobereich. Ausgabe 10, 1980

BESLUIT MINISTER PRESIDENT, 7 maart 1975. Aanwijzingen inzake de bescherming van de persoonlijke levenssfeer in verband met geautomatiseerde systemen, waarin persoonsgegevens zijn opgenomen. Staatscourant (1975) no. 50

BERGSMA, J. Beeldschermen en schadelijke straling. Den Haag, Rijksgeneesk. Dienst, 1982

BINASCHI, S., G. ALBONICO, E. GELLI & M.R. MORELLIDI POPOLO. Study on subjective symptomatology of fatigue in VDU operators. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of VDT's. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 219-25

BJØRN-ANDERSEN, N. & F. BORUM. Demokratisierung der Gestaltung von Informationssystemen. In: H.R. Hansen, K.T. Schröder & H.J. Weihe (Hrsg) Mensch und Computer. München/Wien, Oldenbourg, 1979. Pp. 327-47

BJØRN-ANDERSEN, N. The changing roles of secretaries and clerks. In: H.J. Otway & M. Peltu (eds.). New office technology: Human and organizational aspects. London, Frances Pinter, 1983. Pp. 120-37

BJØRN-ANDERSEN, N., B. HEDBERG, D. MERCER a.o. The impact of systems change in organisations; results and conclusions from a multinational study of information systems development in banks. Alphen a/d Rijn, Sythoff-Noordhof, 1979

BLOKDIJK, A. Systeemontwikkelingsmethodiek SASO. Informatie 23 (1981) 222-37

BLOKDIJK, A. Het specificeren van systeemeisen door gebruikers. In: NOVI Konferentie 'Gebruikersparticipatie bij automatisering', 20 oktober 1982, Maarssen, 1982. Pp. 33-63

BOONEN, K. & J. KEIJZER. Bezuinigingen en automatisering op het kantoor van Hoogovens. In: H. Doorewaard, M. van Klaveren, F. Pot e.a. (red.). Stratego op bedrijfsniveau; onderzoek naar techniek en organisatie als resultaat van strategisch handelen. Nijmegen/Amsterdam, ITS/SISWO, 1983. Pp. 167-85

BOUMA, H. Visual reading processes and the quality of text displays. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of visual display terminals. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 101-14

BRAAS, G. Van kaartenbak naar beeldscherm; veranderingen in de organisatiestruktuur van de Gemeentelijke Dienst Herhuisvesting onder invloed van toepassing van electronische gegevensverwerking. Amsterdam, Soc. Inst. U.v.A., 1983

BRADLEY, G. Computerization and some psychosocial factors in the work environment. In: NIOSH. Reducing occupational stress. Proceedings of a conference 10-12 May, 1977. Cincinnati (Ohio), 1978. Pp. 30-40

BRANDT, G., B. KÜNDIG, Z. PAPADIMITRIOU u.A. Computer und Arbeitsprozess; eine arbeitssoziologische Untersuchung der Auswirkungen des Computereinsatz in ausgewählten Betriebsabteilungen der Stahlindustrie und des Bankgewerbes. Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1978

BRAÜNIGER, U. Lichttechnische Eigenschaften der Bildschirmgeräte aus ergonomischer Sicht. Zürich, ADAG, 1983 (Diss. ETHM. 7310)

BRAVERMAN; H. Labor and monopoly capital; the degradation of work in the twentieth century. New York/London, Mth. rev. press, 1974

BREVOORD, C. H.J. VAN DONGEN & A.J.J.A. MAAS. Verstoord administreren. Onderzoek naar beïnvloedende faktoren op de (in-)effectiviteit van administratieve arbeid. Leiden/Antwerpen, Stenfert Kroese, 1981

BROWN, B.S., K. DISMUKES & E.J. RINALDUCCI. Video display terminals and vision of workers; summary and overview of a symposium. Behav. Inform. Technol. 1 (1982) 121-40

BRUGGEMANN, A., P. GROSKURTH & E. ULICH. Arbeitszufriedenheit. Bern, Hans Huber, 1975

BRUNNER, D. R. ILG & P. KERN. Beeldschermposten en werkorganisatie; een samenvattend verslag. Stuttgart, Europese Stichting ter verbetering van levens- en arbeidsomstandigheden, 1982 (concept)

BUCHBERGER, J. Gesundheitliche Aspekte der Arbeit an Bildschirmgeräten; Tl. 1 & 2. Ill. Z.Arbeitssch. (1982). Nos. 5/6

BUNYAN, D. & R. YOUDALE. Report of a case study on the impact of new technology on women and trade union organisation in banking. Bristol, Bristol Resource Centre, 1981

BUREAU OF RADIOLOGICAL HEALTH; an evaluation of radiation emission from video display terminals. Rockville, U.S. Dept. Hlth Hum. Services, 1981

BUSCH, G.K. Probleme der Ergonomie bei der Anwendung von Sichtgeräteanzeigen im Bank und Versicherungswesen. Genf, Int. B. Privatangest. Fiet, 1977

BUURMAN, R. DEN. Leesbaarheid en begrijpelijkheid van de informatie op beeldschermen. In: Nederlandse Vereniging voor Ergonomie. Conferentie 'Het werken met beeldschermterminals ergonomisch bezien', op 15 november 1977 te Utrecht. Eindhoven, 1977 Pp. 65-89

ÇAKIR, A., H.J. REUTER, L. VON SCHMUDE & A. ARMBRUSTER. Anpassung von Bildschirmarbeitsplätzen an die physische und psychische Funktionsweise des Menschen. Bonn, Bundesmin. Arb. Sozialordn. 1978. (Forschungsbericht)

ÇAKIR, A., D.J. HART & T.F.M. STEWART. Visual Display Terminals. Chichester, Wiley, 1980a.

ÇAKIR, A., D.J. HART & T.F.M. STEWART. Bildschirm Arbeitsplätze: Ergonomie Arbeitsplatzgestaltung, Gesundheit und Sicherheit, Aufgabeorganisation. Berlin etc, Springer, 1980b

ÇAKIR, A. Belastung und Beanspruchung bei Bildschirmtätigkeiten. In: M. Frese (Hrsg). Stress im Büro. Bern etc., Hans Huber 1981. Pp. 46-71

ÇAKIR, A. Software-ergonomie, wo stehen wir heute? Managem. Z. 52 (1982) 341-4

CANADESE VAKBOND VAN OVERHEIDSPERSONEEL. Die Gefahren durch Bildschirmgeräte. Toronto, Gewerkschaft öffentl. Angest. Ontario, 1981 (Übersetzung)

CAREY, T. User differences in interface design. Computer 15 (1982) no. 11; 14-20

CARLSSON, J. P. EHN, B. ERLANDER a.o. Planning and control from the perspective of labour; a short presentation of the Demos project. Account. Organ. Society 3 (1978) 249-60

CARROLL, J.M. The adventure of getting to know a computer. Computer 15 (1982) no. 11; 49-58

CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Automatiseringsenquête; computerinstallaties in de particuliere sector. Den Haag, 1983a

CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Automatiseringsenquête; computerinstallaties bij de overheid 1981. Den Haag, 1983b

CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Automatiseringsenquête; automatiseringspersoneel bij de overheid 1981. Den Haag, 1983c

CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Automatiseringspersoneel particuliere sector 1981. Den Haag, 1984a

CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Computerinstallaties in de particuliere sector 1981. Den Haag, 1984b

CENTRAL ROHU. Visual display units; a review of the potential health problems associated with their use. Wellington, N. Zealand, Dept. Hlth, 1980 (Rept. Centr. Reg. Occup. Hlth Unit)

CHRISTIS, J. H. DOLS, H. DOOREWAARD e.a. Techniek, organisatie, arbeidsmarkt. Samenvattend rapport. Nationaal Programma Arbeidsmarktonderzoek. Nijmegen, K.U., 1980 (publ. no. 6)

CIBORRA, C. & P. MAGGIOLINI. User-oriented education in informatics; the experiences of some European trade unions. Milano/Calabria, Inst. Politecnico di Milano/Università della Calabria, 1979

CLUB 25. Standpunt van de werkgroep bedrijfsartsen, werkzaam bij banken, verzekeringsbedrijven, administratiekantoren en in vrije beroepen inzake het werken aan beeldschermen door zwangere vrouwen. Juni 1983 (Stencil)

COCKBURN, C. Brothers: male dominance and technological change. London, Pluto press, 1983

COHEN, B.G.F. (ed.). Human aspects in office automation. Amsterdam, Elzevier, 1984

COMMISSION INTERNATIONAL DE L'ÉCLAIRAGE. Vision and the VDU workstation Z.pl., CIE, 1983 (Techn. comm. 3.1. "Visual Performance". 3 rd. drft. techn. rept.)

CONEN, G. & F. HUIJGEN. Kwalitatieve ontwikkelingen in de werkgelegenheid. Econ. Statist. Ber. 65 (1980) 23 april; 7 mei; 4 juni

COOLEY , M. Architect or bee? The human technology relationship. Slough, Hand & brain, 1980

COOLEY, M. The taylorisation of intellectual work. In: L. Levidov & B. Young (eds.). Science, technology and the labour process. London, 1981. Pp. 46-65

COX, E.A. Electromagnetic radiation emissions from visual display units; a review. Displays 4 (1983) 7-10

COX, T., M. THIRLAWAY, C. WATTS a.o. Job stress; the effects of repetitive work. Z. pl., Dept. Employment Gazette, 1979

CRANOR, L.A., J. KARASEK, A. ROBERT, & J. CARLIN. Job characteristics and office work; findings and health implications. Paper presented at the NIOSH conference on occupational health issues affecting clerical/secretarial personnel, Cincinnati, July 1981. The Delft Group, 1982 (niet genummerd)

CRESPY, J. & P. REY. Work on visual display units; risks for health. Z.pl., WHO, 1983

CRINE, S. The hidden army. London, Low Pay Unit, 1979

DAINOFF, M.J., A. HAPP & P. CRANE. Visual fatigue and occupational stress in VDT operators. Hum. Factors 23 (1981) 521-38

DAINOFF, M.J. Occupational stress factors in visual display terminal (VDT) operation; a review of empirical research. Behav. Inform. Technol. 1 (1982) 141-76

DAINOFF, M.J. Ergonomic comparison of video display, terminal workstations, 1. Effects on operator performance, physical discomfort and visual function. Cincinnati (Ohio), NIOSH, 1983a

DAINOFF, M.J. Ergonomic comparison of video display terminal workstations. 2. Effects of work-rest breaks. Cincinnati (Ohio), NIOSH, 1983b

DAINOFF, M.J. Ergonomic comparison of video display terminal workstations, 3. Effects of postural manipulations. Cincinnati (Ohio), NIOSH, 1983c

DAM, B. VAN, T. WENTINK & H. ZANDERS. Management en automatisering; kansen en bedreigingen. Een opinie-onderzoek bij managers over de gevolgen van automatisering. Tilburg/Den Haag, VIFKA, 1982

DATASAAB, Ergonomie, de derde faktor. Z. pl., z.j.

DAVIS, E.G. & R.W. SWEZEY. Human factors guidelines in computer graphics: a case study. Int. J. Man-Machine Stud. 18 (1983) 113-33

DELFT-GROUP, THE. Papers and literature of the first international conference on women's employment and new technology, Delft, March 18-20, 1982. Delft, 1982

DERWORT, F.L., F.R. VAN HOEVELAAK & G.J.M. ZEGERS. Eindverslag onderzoek sociale aspecten automatisering. Utrecht, N.S. 1983

DETERS, M. Geschlechtsspezifisches Arbeitsvermögen und Technikentwicklung: Determinanten der beruflichen Benachteiligung von Frauen. In: R. Jokisch (Hrsg.). Techniksoziologie. Frankfurt, Suhrkamp, 1982. Pp. 409-35

DEUTSCHE ANGESTELLTEN GEWERKSCHAFT. Bildschirmarbeit. Sicherheit und Fortschritt für die Angestellten. Hamburg, 1981

DGA-WERKGROEP. Beleidsvorming micro-electronica: Micro-electronica en kwaliteit van de arbeid dl. 1. Voorburg, Dir. Gen. Arb., 1983

DGB BUNDESVORSTAND. 'Automation und Angestellte'. Düsseldorf, z.j. (DGB Schriftenreihe Bd. 7)

DIENSTENBOND FNV. Nota bescherming persoonsgegevens. Woerden, 1982

DIERGAARDE DE VENTE, C. Sociaal Beleid en automatisering bij DHV. Raadg. Ing. Bureau Utrecht, Vakgr. Soc. Psychol. & Psychol. Organ. R.U., 1983

DIGERNES, V. & E.G. ASTRUP. Are data screen terminals a source of increased PCB-concentration in the working atmosphere? Int. Arch. Environm. Hlth. 49 (1982) 193-7

DIN STANDARD 66234. Kennwerte für die Anpassung von Bildschirmarbeitsplätzen an den Menschen. Berlin/Köln, Beuth, 1983

DOCHERTY, H.G. Some mismatches constraining user choice in systems development. In: A. Mowshowitz (ed.). Human choice and computers 2. Amsterdam, North Holland publ., 1980. Pp. 135-48

DOGSHIT, D. Zehn Wege, ein Terminal zugrunde zu richten. Wechselwirkung 5 (1983) febr. (overgenomen uit: Processed World, autumn 1982)

DOOREWAARD, H., H. REGTERING & B. RIESEWIJK. Da Capo al Fine. In: H. Doorewaard, M. van Klaveren, F. Pot & M. van der Wouden (red.): Stratego op bedrijfsniveau; onderzoek naar techniek en organisatie als resultaat van strategisch handelen. Nijmegen/ Amsterdam, ITS/SISWO, 1983. Pp. 129-64

DREYER, V., S. JENSEN, A. SAABY JOHANSEN e.a. Arbeidsklimaat en beeldschermterminal; een literatuuroverzicht. Tastrup (Denemarken) Teknologisk Inst./Europese Stichting ter verbetering van levens- en arbeidsomstandigheden, 1981

DUKE-ELDER, W.S. Textbook of ophthalmology, vol. 4, London, Kimpton, 1949

DUL, J. & F.W. UMBACH. Beeldschermmeubilair voor het K.T.Z.-project; onderzoek van de werkgroep ergonomie automatisering RABO. Z.pl., 1980

DUNCAN, M. Microelectronics; five areas of subordination. In: L. Levidov & B. Young (eds.). Science, technology and the labour process. London, 1981. Pp. 184-92

EKKERS, C.L., A.A.F. BROUWERS, C.K. PASMOOIJ & P.M. DE VLAMING. Mens en Arbeid; effecten van automatisering. Leiden/Den Haag, NIPG/TNO & COB/SER, 1980a

EKKERS, C.L., A.A.F. BROUWERS, C.K. PASMOOIJ & P.M. DE VLAMING. Menselijke stuur- en regeltaken. Leiden, NIPG/TNO, 1980b

EKSL, R., P. MATTOUT, E. BEUCHE & N.J. REUTER. The impact of electronic dataprocessing on the office workers' skills in France and the Federal Republic of Germany. Paris, European Foundation for the improvement of living and working conditions, 1981 (concept)

ELIAS, R., F. CAIL, M. TISSERAND & H. CHRISTMANN. Investigations in operators working with CRT diplay terminals; relationships between task content and psychophysiological alterations. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of VDT's. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 211-7

ELIAS, R. & F. CAIL. Contraintes et astreintes devant les terminaux à écran cathodique. Trav. Securité 10 (1982) 498-511

ENGEL, F.L. Information selection from Visual Display Units. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of VDT's. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 121-5

ERICSSON INFORMATION SYSTEMS. Human factors and information systems. Inform. Resource Managem. London (1983a) no. 1

ERICSSON INFORMATION SYSTEMS. Standards, recommendations and union guidelines. In: Ericsson information systems. Ergonomic principles in office automation. Bromma, Ericsson, 1983b. Pp. 133-50

FADDEGON, J., P.G.M. MAATHUIS & A.G.M. VRINS. Checklist voor mens-computer dialogen; notitie 81 DNL/204, Leidschendam, Dr. Neher Lab. PTT, 1981a

FADDEGON, J., P.G.M. MAATHUIS & A.G.M. VRINS. Aanbevelingen voor het ontwerp van mens-machine dialogen. Informatie 23 (1981b) 476-82

FÄHNRICH, K.P., A. FAUSER & N. HELLER. De mate waarin elektronika op de bureaus en kantoren is ingevoerd; een samenvattend verslag. Stuttgart, Fraunhofer-Inst. Arbeitswirtsch. Org., 1983 (concept)

FÄRBER, B., J. REICHLE & K.F. SCHRADE. Ergonomische, physiologische und organisationspsychologische Parameters der Bildschirmarbeit. Tübingen, Psychol. Inst. Univ. Tübingen, 1983

FEDERATION DES EMPLOYÉS ET CADRES CGT FORCE OUVIÈRE. Rapport sur l'informatique. Paris, z.j.

FERGUSON, D.A., G. MAJOR & T. KELDOULIS. Vision at work. Appl. Ergonomics 5 (1974) 84-93

FIET (Internationaler Bund der Privatangestellten). Computer und Arbeit: FIET Aktionsprogramm. Génève, 1979

FINEMAN, S. A psychosocial model of stress and its application to managerial unemployment. Hum. Relat. 32 (1979) 323-45

FLETCHER, B.C. & R.L. PAYNE. Stress at work: a review and theoretical framework. Personnel Rev. 9 (1980) 19-29

FLEUREN, P. Automatisering, organisatiestructuur en kwaliteit van de arbeid; een studie naar sociaal-organisatorische aspecten rondom de administratieve automatisering. Nijmegen/Wijchen, K.U./Ver. Kaderpers. bank- en verz.wezen, 1983

FNV. Wensen van de FNV voor richtlijnen bij het werken met beeldschermen. Amsterdam, 1981

FNV Vrouwensekretariaat. Vrouwen en automatisering. Amsterdam, 1982

FNV. Humanisering van de arbeid. Beleidsnota. Amsterdam, 1983

FNV/E. BURINGH. Beter werk. Amsterdam, 1983 (FNV Handboek)

FRANK, A.L. Effects on health following occupational exposure to video display terminals. New York, Mount Sinai School Med. 1983

FRANKENHÄUSER, M. Sex differences in reaction to psychosocial stressors and psychoactive drugs. In: L. Levi (ed.). Society, stress and disease, vol. 3, Oxford, Oxford univ. press, 1978. Pp. 135-140

FRANSEN, F.J.G., H.J.L. SEEGERS & J.J.A. VOLLEBERGH. De mate van invoering van elektronische apparatuur in het kantoor. Nijmegen, 1982

FRESE, M. (Hrsg). Stress im Büro. Bern etc. Hans Huber, 1981

FRUYTIER, B. & A. TER HUURNE. Kwaliteit van de arbeid als meetprobleem; een vergelijkende literatuurstudie. Tilburg, IVA, 1983

GARDELL, B. Production techniques and working conditions. Current Sweden (1980) no 256, august

GELDER, W. VAN. Automatisering en werkgelegenheid. Woerden, Dienstenbond FNV, 1979

GELDER; W. VAN. Automatisering de baas. Woerden, Dienstenbond FNV, 1983

GEMEENTELIJK CENTRUM VOOR ELEKTRONISCHE INFORMATIEVERWERKING. Het inrichten van beeldschermwerkplekken. Z. pl., z.j.

GEUS, J. DE. Nieuwe technieken en de taakafbakening tussen grafici en journalisten. Inleiding symposium 'nieuwe grafische technieken en de journalistiek', 19 oktober 1978

GEZONDHEIDSRAAD. Advies inzake de gevaren van microgolfstraling en de daaruit afgeleide aanvaardbare stralingsniveaus. 's Gravenhage, Staatsuitgeverij, 1976

GEZONDHEIDSRAAD. Aanvaardbare niveaus micrometerstraling. Den Haag, Staatsuitgeverij, 1978

GHIRINGHELLI, L. Collection of subjective opinions on use of VDU's. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of VDT's London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 227-31

GIEFFERS, F. & K.D. MÜLLER. Personalpolitische Aspekte bei der Einrichtung von bildschirmunterstützten Arbeitsplätzen. In: F. Gieffers & K.D. Müller, Arbeitsplatz Bildschirm, Heidelberg, Sauer, 1982. Pp. 149-203

GIKAS, M., M. HARTMANN, A. SCHMIEDER & G. SZELL. Technologie, Arbeitsorganisation und gesellschaftliches Bewusstsein; Beiträge zu einer Theorie der Arbeit. Osnabrück, Univ. Osnabrück, 1982

GIOVANNINI. T. Die Tageszeitung 'Corriera della Sera'. Paper Europäische Konferenz über die neuen Technologie und die Arbeitsbedingungen. Paris, 9-11 mai 1983. Brussel, Europäischer Gewerkschaftsbund, 1983

GLAZEN (DE) MENS IN HET BEDRIJF (1 & 2). Privacy Persoonsregistr., Amsterdam (1983) nos. 1 & 2.

GORDON, D. Capitalist efficiency and socialist efficiency. Mth. Rev. 28 (1976) no. 3

GORDON LAWRENCE, W. e.a. Fysieke en psychologische stress tijdens het werk. Dublin, Europese Stichting ter verbetering van levens- en arbeidsomstandigheden, 1981

GOTTSCHALL, K. & O. MICKLER, J. NEUBERT, G. SCHÄFER. Auswirkungen technisch-organisatorischer Veränderungen auf Routinetätigkeiten in den Verwaltungen der Privatwirtschaft. 1. Zwischenbericht. Göttingen, Soziol. Forschungsinst., 1981

GOTTSCHALL, K. & O. MICKLER, J. NEUBERT, G. SCHÄFER. Auswirkungen technisch-organisatorischer Veränderungen auf Routinetätigkeiten in den Verwaltungen der Privatwirtschaft. 2. Zwischenbericht. Göttingen, Soziol. Forschungsinst., 1982

GRANDJEAN, E. & E. VIGLIANI (eds.). Ergonomic aspects of visual display terminals. Proceedings of the international workshop, Milan, March 1980. London, Taylor & Francis, 1980

GRANDJEAN, E., W. HÜNTING & M. PIDERMANN. VDT workstations design: Preferred settings and their effects. Hum. Factors 25 (1983) 161-75

GREEN, T.R.G., S.J. PAYNE; D.L. MORRISON & A. SHAW. Friendly interfacing to simple speech recognizers. Behav. Inform. Technol. 2 (1983) 23-38

GRAUNKE, H. & H. JULICH, H.C. PETERSEN u.A. Humanisierung der Arbeitsbedingungen beim Dialogverkehr am Datensichtgerät. 2 Tle. Bonn, BMFT, 1982. Pp. 284-91

GREGORY, J. The electronic office; a stress factory for women clericals? In: The Delft-Group Papers and literature of the first international conference on women's employment and new technology, Delft, March 18-20, 1982. Delft, 1982

GROOT, J.P. DE & A. KAMPHUIS. Visuele aspecten bij de invoering van beeldschermen bij de 008 informatiedienst. Den Haag, PTT-Bedrijfsgeneesk. dienst, 1979. (rap. 730/6)

GROOT, J.P. DE & A. KAMPHUIS. Eyestrain in VDU users; physical correlates and long-term effects. Hum. Factors 25 (1983) 409-13

GROOTENDORST, G. Oog en beeldscherm. Rotterdam, AMRO-Bedrijfsgezondh. dienst, 1980

GROOTENDORST, G. Oog en beeldscherm. Rotterdam, AMRO-Bedrijfsgezondh. dienst, 1982

GROOTENDORST, Oog en beeldscherm. T. Ergonomie 8 (1983) 7-11

GROSKURTH, P. (Hrsg). Arbeit und Persönlichkeit. Reinbek, Rohwolt, 1979

GROSS, G. Augenbeschwerden und Augenbelastungen bei der Arbeit am Datensichtgerät. Arbeitsmed. Socialmed. Präventivmed. 12 (1980) 292-6

GROSS, G. & E. WAGNER. Ist der Siebtest bei Aufnahme einer Tätigkeit am Bildschirm-Arbeitsplatz ausreichend? Zbl. Arbeitsmed. 33 (1983) 178-84

GUNNARSSON, E. & O. ÖSTBERG. Physical and mental working environment in a terminal-based data system. In: The Delft Group. Papers and literature of the first international conference on women's employment and new technology, Delft, March 18-20, 1982. Delft, 1982 (res. rept. 1977)

GUNNARSSON, E. & I. SÖDERBERG. Eye strain resulting from VDT work at the Swedish Telecommunications Administration. Appl. Ergonomics 14 (1983) 61-9

HAGE, H. Gesprek met computer; geen science fiction. TNO-project 11 (1983) 404-6

HAIDER, M. & H. SLEZAK. Arbeitsbeanspruchung und Augenbelastung an Bildschirmgeräten. Wien, Verlag ÖGB, 1975

HAIDER, M., M. KUNDI & M. WEISSENBÖCK. Worker strain related to VDU's with differently coloured characters. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of VDT's. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 53-64

HAIDER, M., M. KUNDI & P. KOLM. Beanspruchung bei Bildschirmarbeit. Wien, Verlag ÖGB, 1981

HAMMINK, R.J. Administratieve automatisering in Nederland 1976-1981 Amsterdam, NOVI, 1979

HALLEN, P. VAN DER. Het Belgisch technologieakkoord. Leuven, K.U., 1984 (Paper Sociologendagen 1984 Amsterdam)

HANDEL OG KONTOR I NORGE (vakbond). Faglig/politisk Malsetting i 1980-arene. Oslo, z.j.

HANSEN, H.R. & K.T. SCHRÖDER & N.J. WEIHE (Hrsg). Mensch und Computer: zur Kontroverse über die ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen der EDV. München/Wien, Oldenbourg, 1979

HART, W. TER. De werkgever 4 (1980) no. 18

HARTMANN, E., J. LEIBIG & K. ROLL. Optimale sehbedingungen am Bildschirmarbeitsplatz. Licht (1983) 442-6

HARTMANN, M. Spielräume alternativer Arbeitzplatzgestaltung bei Einführung neuer Technologien; dargestellt am Beispiel des EDV-Einsatzes in der Industrieverwaltung. In: M. Gikas, M. Hartmann, A. Schmieder u.A. Technologie, Arbeitsorganization und gesellschaftliches Bewusstsein, Beiträge zu einer Theorie der Arbeit. Osnabrück, Univ. Osnabrück, 1982. Pp. 83-124

HATTKE, W., W.H. STAEHLE & J. SYDOW. Socio-economic trends in the use of visual display units in the office sector. Berlin/Darmstadt, European Foundation for the improvement of living and working conditions, 1981 (concept)

HAUF, R. Electric and magnetic fields at power frequencies, with particular reference to 50 and 60 Hz. In: M.J. Suess (ed.). Nonionizing radiation protection. Kopenhagen, WHO 1982. Chpt. 5

HAUPTMANN, A.G. & B.F. GREEN. A comparison of command, menu-selection and natural-language computer programs. Behav. Inform. Technol. 2 (1983) 163-78

HAYES, Ph., E. BALL & R. REDDY. Breaking the man-machine communication barrier. Computer 14 (1981) no. 3, 19-30

HEDBERG, B. Using computerized information systems to design better organizations and jobs. In: N. Björn-Andersen (ed.). The human side of information processing. Stockholm, 1980. Pp. 19-37

HEINONEN, O.P. & S.D. SHAPIRO. Birth defects and drugs in pregnancy. Littleton (Mass.), Publ. sci. group, 1977

HELANDER, M.G., P.A. BILLINGSLEY & J.M. SCHURICK. An evaluation of human factors research on visual display terminals in the workplace. Human Factors Review 1984, 55-129

HELBING, W. Pathologie der Frühschwangerschaft. In: G. Döderlein & K.H. Wulf, vol. 5, revis. München, Urban & Schwarzenberg, 1966. Pp. 22 u.f.

HERTOG, J.F. DEN, C. WIELINGA & P. HEINE. The integration of a computer system in the task environment of process operators; a case of action research. In: A. Mowshowitz (ed.). Human choice and computers 2, Amsterdam, North Holland publ., 1980. Pp. 111-33

HERTOG, J.F. DEN. Gebruikersparticipatie, uitgangspunten bij het inschakelen van gebruikers in automatiseringsprojecten. In: Nederlandse Vereniging voor Ergonomie. Conferentie 'Automatisering kantoor en ergonomie' op 16 december 1981 te Eindhoven. Amsterdam, 1981. Pp. 49-59

HESSISCHE SOZIALMINISTER, DER. Arbeitsbedingungen an Bildschirmarbeitsplätzen. Konferenz der Minister und Senatoren für Arbeit und Soziales der Länder. den 31. mai 1983.

HEUSDEN, E. VAN, R. PLOMP & L.C.W. POLS. Effect of ambient noise on the vocal output and the preferred listening level of conversational speech. Appl. Acoustics 12 (1979) 31-43

HIRNING, C.R. & J.H. AITKEN. Cathode-ray tube X-ray emission standard for video display terminals. Hlth Physics 43 (1982) 727-31

HOLAGER, P. Software Engineering. Nijmegen, K.U., 1979 (college-dictaat)

HOOGOVENS/ESTEL. Handleiding voor het inrichten van werkplekken met beeldschermen. IJmuiden, Hoogovens/Estel, 1980

HOSAKA, M. & F. KIMURA. Using handwritten action to construct models of engineering objects. Computer 15 (1982) no. 11; 35-47

HOSS, D., K.U. GERHARDT, H. KRAMER, & A. WEBER. Die soziale Auswirkungen der Integration von CAD und CAM; Vorstudie für ein empirisches Hauptprojekt. Frankfurt, Inst. Sozialforschung, 1983

HOUTEN, J. VAN (ed.). The competitive strength of the information and communication industry in Europe. The Hague etc., Nijhoff, 1983

HÜNTING, W. Postural loads at VDT workstations. In: The Husat research group. Papers presented at the one day conference March, 1981 at the 'Health hazards of VDU's?' 2. Loughborough Univ. Technol. Loughborough, 1981. Pp. 63-87

HÜLTGREN, G.V. & B. KNAVE. Discomfort glare and disturbance from light reflections in an office landscape with CRT displays. Appl. Ergonomics 5 (1974) 2-8

HUPPES, T. Maatschappelijke gevolgen 'chip'-technologie. Leiden/Antwerpen, Stenfert Kroese, 1980. Pp. 71 e.v.

IBM. Human factors of workstations with display terminals. San Jose, (Cal.), IBM, 1979

IBM. Ergonomics and visual display units; a guide for managers. Z.Pl., IBM, Corp. Hlth Safety Dept., 1981a

IBM/P.J. ROBERTSON. A survey of users of the IBM 3279 color display station. Winchester (Hamps.), IBM, 1981b

IBM. Een ander beeld van het scherm; 2e gew. dr. Zoetermeer, IBM, 1981c

IMB/P.J. ROBERTSON. Review of colour display benefits. Winchester (Hamps.), IBM, 1982

IG DRUCK UND PAPIER. Ökonomisch-technische Entwicklung und Auswirkungen auf die Beschäftigten in der Druckindustrie und bei Presseverlagen. Bd 1 & 2. Z. pl., 1982

IG DRUCK UND PAPIER. Neue Technologien und Tarifpolitik. Express (Offenbach) (1983) nos. 7/8, 13-4

IG METALL. Arbeiten am Bildschirm. Frankfurt, 1980

INDUSTRIEBOND FNV. Werken met beeldschermen. Amsterdam, 1980

INDUSTRIEBOND FNV. Automatisering in de industrie. Amsterdam, 1982

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION (ICRP). Protection against ionizing radiation from external sources. New York, Pergamon, 1969

INTERNATIONAL CONFEDERATION OF FREE TRADE UNIONS. New technology and women's employment. Brussel, 1983

JANSSENS, F. Automatisering in de pers. Berchem (België), EPO, 1983

JENKINS, C. & B. SHERMAN. Computers and the Unions. London, 1977

JOHANSSON, G. & G. ARONSSON. Stress reactions in computerized administrative work. Stockholm, Dept. Psychol. Univ. Stockholm, 1980

JOINT FORUM OF COMBINE COMMITTEES. The control of new technology; Trade Union strategies in the workplace. Z.pl., 1982

JOKISCH, R. (Hrsg). Techniksoziologie. Frankfurt, Suhrkamp, 1982

KALSBEEK, J.W.H. Periodiek onderzoek op de werkplek zelf. Enschede, Stichting Ergonom. Technol. TH Twente, 1982

KALSBEEK, J.W.H. Kijk op mentale belasting. Deventer, Kluwer, 1983

KEMPEN, G.A.M. Wat betekent taalvaardigheid voor informatiesystemen? TNO-project (1983) 401-3

KERN, H. & M. SCHUMANN. Neue Produktionskonzepte haben Chancen; Bestandsaufname und Trendbestimmung der Rationalisierung in den industriellen Kernbereichen. Überarbeitete Fassung eines Vortrags im Rahmen der DFG-Kolloquienreihe 'Industriesoziologischer Technikbegriff' am 25.11.1983 im Institut für Sozialforschung Frankfurt. Göttingen, Soziol. Forschungsinst., 1984

KILIAN, W. Personalinformationssystemen in deutschen Grossunternehmen. Berlin etc., Springer, 1982

KINTZ, R.T. & D.O. BOWKER. Accomodation response during a prolonged visual search task. Appl. Ergonomics 13 (1982) 55-9

KNAVE, B. Work with visual display units; what we know and want to know Nat. Board Occup. Saf. Hlth., Newsletter 4 (1983) 6-9

KNEVELS, P. Der Einsatz von Bildschirmgeräten aus der Sicht der Arbeitgeberverbände. Leistung und Lohn 95 (1980) Themanummer

KÖCHLING, A. Rationalisierung - auch Frauensache! Frankfurt, I.G. Metall, 1980

KRAGT, H. & E. PISO. Een nieuwe mens-machine relatie. In: Kon. Inst. van Ingenieurs (KIVI). Afd. Gezondheidstechniek en Ned. Ver. v. Ergonomie. Kwaliteit van de arbeid bij industriële automatisering Symposium, Den Haag, nov. 1982. Voorburg/Den Haag, 1982

KUBICEK, H., P. BERGER. C. DÖBELE & D. SEITZ. Handlungsmöglichkeiten des Betriebsrats bei Rationalisierung durch Bildschirmgeräte und computer gestützte Informationssysteme. Saarbrücken, Arbeitskammer des Saarlandes, 1981

KÜHN, M. CAD und Arbeitssituation: Untersuchungen zu den Auswirkungen von CAD sowie zur menschengerechten Gestaltung von CAD-systemen. Berlin etc. Springer, 1980

KURSBUCH 66. Die erfasste Gesellschaft. Berlin, 1981

KYNG, M. & L. MATHIASSEN. Systems development and Trade Union activities. Aarhus, Computer Sci. Dept. Aarhus Univ., 1980

LABOUR INSPECTORATE/MINISTRY OF LABOUR. Avläsning av bildskärmar. Stockholm, 1978 (Arbetarskijddsstyrelsens anvismingar no. 136)

LÄUBLI, Th., W. HÜNTING & E. GRANDJEAN. Visual impairments in VDU operators related to environmental conditions. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of VDT's. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 95-94

LÄUBLI, Th., W. HÜNTING & E. GRANDJEAN. Postural and visual loads at VDT workplaces 2: Lighting conditions and visual impairments. Ergonomics 24 (1981) 933-44

LÄUBLI, Th. Paper presented at the International Scientific Conference, Turin, 7-9 nov. 1983 under the auspices of the International Ergonomic Association. Gecit. In: Grandjean, E. Ergonomic and health aspects in modern offices. Newsletter Permanent commission and international association on occupational health 3 (1984) 3, 8-13

LATERVEER, R. Arbeidsomstandigheden en beeldschermen. Inleiding t.b.v. de IBM-conferentie 'Kijk op beeldschermen' op 9 december 1981

LENIOR, T.M.J. Enkele psychologische aspecten van het gebruik van beeldschermterminals. In: Nederlandse Vereniging voor Ergonomie. Conferentie 'het werken met beeldschermterminals ergonomisch bezien.' op 15 november 1977 te Utrecht. Eindhoven, 1977. Pp. 107-26

LINDEN, V. & S. ROLFSEN. Video computer terminals and occupational dermatitis. Scand. J. Work Environm. Hlth 7 (1981) 62-4

LITTLE, A.D. The Netherlands in the information age; a context for discussion on information policy in the Netherlands. Cambridge (Mass.), Little, z.j. (Samenvatting in Info '90. Den Haag, Centrum voor informatiebeleid, 1981)

LONG, J., N. HAMMOND, P. BARNARD. & J. MORTON. Introducing the interactive computer at work. Behav. Inform. Technol. 2 (1983) 39-106

MAAS, A.J.J.A., G.G.J.M. POETH & E. DE LEEDE. Codes en decoderen; een analyse van literatuur over technologie, kwaliteit van de arbeid en kwaliteit van bestaan. Dl. rap. 1 ,Delft, Interfac. Bedrijfsk. T.H., 1982 (Scitech. publ. 13)

MAKAY, C. Mensen voor de schermen; onderzoek naar schadelijke gevolgen. Elektronica 17 (1982) 16-9

METRA CONSULTING GROUP. The social impact of chip technology, 2 vols. London, 1982

MEURS, P., M. RÖHLING & M. WEGGELAAR. Is de chip vrouwvriendelijk? Een literatuurstudie naar de gevolgen van de invoering van microelectronica voor de kwaliteit en kwantiteit van vrouwenarbeid. Leiden, Werkgr. Arb. & Welzijn, R.U., 1982

MICHAELSON, S.M. Microwave and radiofrequency radiation. In: M.J. Suess (ed.). Nonionizing radiation protection. Kopenhagen, W.H.O., 1982. Chpt. 4

MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE. Investigation of radiation emissions from video display terminals. Ottawa, 1983 (Rept. no. 83-EHD-91)

MINISTRY OF LABOUR, KOPENHAGEN. 'Working Environment Act'. Act no. 681-23 dec. 1975, Kopenhagen, 1975

MINISTRY OF LABOUR, OTTAWA. In the chips: Opportunities, people, partnerships. Ottawa, 1982

MINISTRY OF LABOUR, TORONTO. News release No. 80-43. Toronto, 1980

MINNAERT, M. De natuurkunde van 't vrije veld 2, 3e dr. Zutphen, Thieme, 1970. pp. 303

MOK, A.L. Arbeidstaakbeheersing, kwalificatie en beroep. In: J.J.J. van Dijck e.a. (red.). Kwaliteit van de arbeid; een sociologische verkenning. Leiden/Antwerpen, Stenfert Kroese, 1980

MORGALL, J. Typing our way to freedom: Is it true that new technology can liberate women? Behav. Inform. Technol. 2 (1983) 215-26

MUMFORD, E. & D. HENSHALL. A participative approach to computer systems design; a case study of the introduction of a new computer system. London, 1979

MOORE, A.D. The biological effects of small air ions. Michigan, Sc. Res. Club Univ. of Michigan, 1982. (Science Vignette 44)

MURRAY, W.E., C.E. MOSS, W.H. PARR & C. COX. A radiation and industrial hygiene survey of visual display terminal operations. Hum. Factors 23 (1981) 413-20

MURRELL, H. Work stress and mental strain. London, Dept. Employment/ Work Res. Unit, 1978

NALGO (National and Local Governement Officers Association). The future with new technology; a NALGO view. London, 1981

NATIONAL ASSOCIATION OF OFFICE WORKERS. Technical memorandum; 9 to 5 campaign on VDT risks. Cleveland (Ohio), Nat. Assoc. Office Workers, 1983

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Video displays, work and vision. Washington, Nat. acad. press, 1983

NCW (Nederlands Christelijk Werkgeversverbond). Anders Werken. Den Haag, 1981

NEDERLANDS OOGHEELKUNDIG GEZELSCHAP. Stelling over staar door beeldschermen is geheel ongegrond. Computable 14 (1981) 3 juli; 8-9

NEDERLANDSE VERENIGING VOOR ERGONOMIE. Concept BEA-lijst; herziene lijst voor beeldschermen en ergonomische aanbevelingen. Amsterdam, 1983 (uitgave in voorbereiding)

NIOSH. Potential health hazards of video display terminals. Washington D.C., U.S. G.P.O., 1981 (rept. Nat. Inst. Occup. Safety Hlth.)

NIXDORF. Ergonomie. Werkstations met beeldschermapparatuur. Utrecht, Nixdorf computers, z.j.

NMB (Nederlandse Middenstands Bank). Sociale en organisatorische aspecten van de introductie van kantoorterminals. Amsterdam, NMB, 1978

NOORSE JOURNALISTENORGANISATIE. Health care and the new newspaper production techniques. Z. pl., 1977

NOOTEBOOM, S.G. Mens en machine praten nog langs elkaar heen. TNO-project 11 (1983) 413-6

NOVI-KONFERENTIE. Gebruikersparticipatie bij de automatisering, Maarssen, 20 oktober 1982.

NS (Nederlandse Spoorwegen). Werken met beeldschermen; NS-norm 3901A. Utrecht, N.S., 1983

NUJ (National Union of Journalists). Journalists and new technology, rev. ed.. Z. pl., NUJ, 1980

NVJ (Nederlandse Vereniging voor Journalisten/Werkgroep Beeldschermen). Richtlijnen voor het werken met beeldschermen op redacties. Amsterdam, 1980

ÖSTBERG, O. CRT's pose health problems for operators. J. occup. Hlth Safety 44 (1975) nov./dec.; 24-6; 46; 50; 52

ÖSTBERG, O. The health debate. Reprograph. Quart. 12 (1979a) 80-3

ÖSTBERG, O. Problematiek in verband met kantoorgebruik van beeldschermterminals: Voornaamste ergonomische vraagstukken. In: V. Dreyer e.a. Arbeidsklimaat en beeldschermterminal. Dublin, 1981a. Pp. 3-6

ÖSTBERG, O. Office computerisation in Sweden; worker participation, workplace design considerations and the reduction of visual strain. In: H. Shackel (ed.). Man-computer interaction; human factors aspects of computers and people. Alphen a.d. Rijn etc., Sijthoff-Noordhof, 1981b. Pp. 117-41

ÖSTBERG, O. Accomodation and visual fatigue in display work. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of VDT's. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 41-52

OLSEN, W.C. Electric field enhanced aerosol exposure in visual display unit environments. Bergen (Norway), Univ. Bergen, 1981

ONDERZOEKSCOMMISSIE ONDERNEMINGSRADEN HOOFDBANKEN AMRO (in samenw. met A. de Kool, W. Martens, H. Verouden & D. Wijnen van het Instituut voor Normen en Waarden). De binnenkant van het buitenland. Amsterdam/Rotterdam, 1982

ORLT, G. Tätigkeit mit Bildschirmgeräten. Bergisch Gladbach, Heider, 1982

OSCARSSON, B. Werkplekverbetering door gezamenlijke research en ontwikkeling. Veiligheid 59 (1983) 33-6

OTWAY, H.J. & M. PELTU (eds.). New office technology: Human and organizational aspects. London, Frances Pinter, 1983

OVERDIEP, I. & M. VISSER. In thuiswerk geproduceerd. Amsterdam, Subfac. Andragogie U.v.A., 1984

OVERKLEEFT, D. Ontwikkelingen in de informatietechniek. In: Nederlands Vereniging voor Ergonomie. Conferentie 'automatisering kantoor en ergonomie' op 16 december 1981 te Eindhoven. Amsterdam, 1981. Pp. 7-12

PATEMAN, C. Participation and democratic theory. Cambridge, Cambridge univ. press, 1970

PAULSSON, L.E., I. KRISTIANSSON & I. MALMSTRÖM. Strålning från dataskärmar. Stockholm, Statenstrålskyddsinstitut (staatsinstituut voor stralingsbescherming), 1984

PEDERSEN, V. Andere omgevingsfactoren: warmte en lawaai. In: V. Dreyer, S. Jensen, A. Saaby Johansen e.a. Arbeidsklimaat en beeldschermterminal; een literatuuroverzicht. Dublin, Europese Stichting tot verbetering van de levens- en arbeidsomstandigheden, 1981. Pp. 15-8

PFAFF, G., H. KUHLMANN & H. HANUSA. Constructing user interfaces based on logical input devices. Computer 15 (1982) no. 11; 62-8

PHILIPS. Secretariële funkties in de toekomst; de ontwikkeling van secretariële funkties als onderdeel van kantoororganisaties tot 1985/1990. Z. pl., 1978

PHILIPS. The visual display terminal workplace; a users handbook. Stockholm, 1983

PHILIPS. Ergobeeld. Eindhoven, z.j.

PIRKER, T., A. ARMBRUSTER, A. CAKIR u.A. Schreibdienste in obersten Bundesbehörden; eine vergleichende Untersuchung. Frankfurt/New York, Interforso/Campus Verlag, 1981

PLOMP, R. & A.M. MIMPEN. Speech-reception threshold for sentences as a function of age and noise level. J. Acoust. Soc. Amer. 66 (1979) 1333-42

PLUYMEN, J. Visuele vermoeidheid. Amsterdam, Vakgr. psychophysiol. U.v.A., 1981 (rap. NI 8101)

POLS, L.C.W. Machines die gesproken taal verstaan. TNO-project 11 (1983) 397-400

PROJEKT HUMANISERING EN MEDEZEGGENSCHAP; bij Centraal Beheer te Apeldoorn en voortgangsrapportage; 2 dln. Den Haag, COB/SER, 1979

PROJEKTGROEP VROUWENARBEID. Van telefoniste naar informatrice; een onderzoek naar de arbeidsomstandigheden van telefonistes bij de PTT. Groningen, Soc. Inst. R.U.G., 1977

PROJEKTGRUPPE AUTOMATION UND QUALIFIKATION. Zerreissproben. Automation im Arbeiterleben: Empirische Untersuchungen, T. 4 Berlin, Argument Verlag, 1983 (Argument-Sonderband AS 79)

PTT/HOOFDDIREKTIE PERSONEELSZAKEN. Micro-electronica en arbeid; sociale voorwaarden en gevolgen. In: PSZ-conferentie 'Micro-electronica en arbeid', Veldhoven, maart 1983. Den Haag, 1983

PUNT, H. Ergophthalmologisch onderzoek bij gebruikers van beeldschermen. Ned. Milit. Geneesk. T. 36 (1983), no. 3; 7-14

RAAD VOOR DE ARBEIDSMARKT. Rapport werkgelegenheidseffecten micro-electronica. Den Haag, Staatsuitgeverij, 1982

READING, V.M. & R.A. WEALE. Objective signs of potential physical stress in VDU operators. Z. pl. Inst. Ophthalmol., Dept. Visual Sci., 1979-81

REISGIES, E. Personalinformationssysteme in den Unternehmen; Erfahrungen der IBM Betriebsrates. Mitbestimmung (Düsseldorf) 28 (1982) no. 1

REY, P. & J.J. MEYER. Visual impairments and their objective correlates. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.) Ergonomic aspects of VDT's. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 77-83

REY, P., J.J. MEYER & A. BOUSQUET. Surveillance médicale des opérateurs sur écran cathodique. Klin. Mbl. Augenheilk. 120 (1982) 370-2

RYCROFT, R.J.G. & C.D. CALNAN. Facial rashes among visual display unit (VDU) operators. In: The HUSAT research group. Papers presented at the one day conference 'Health hazards of VDU's? 1' on 11th dec. 1980 at the Loughborough Univ. Techn. Loughborough 1980. Pp. 15-7

RIJNSDORP, J.E. & D. BOSMAN. Beeldstations en organisatiestructuren. Ingenieur (1980) nos. 51/52; 8-11

SAUTER, S.L., M.S. GOTTLIEB & K.C. JONES. A general systems analysis of stress-strain in VDT operations. Paper presented at the Conference on human factors in computer systems, Gaithersburg, Maryland 1982. Wisconsin, Dept. Prev. Med., Univ. of Wisconsin, 1982

SAUTER, S.L., M.S. GOTTLIEB, K.C. JONES a.o. Job and health implications of VDT use; initial results of the Wisconsin-NIOSH study. In: Commun. ACM 26 (1983) 284-94

SAUTER, S.L., M.S. GOTTLIEB, K.M. ROHRER & V.N. DODSON. The well-being of video display terminal users. An exploratory study. Madison (Wisconsin)/Cincinnati (Ohio), Univ. Wisconsin/NIOSH, 1983 (concept)

SCHATZ, W. VDT's O.K. but . . . Datamation (1983), sept; 51-8

SCHLEEF, A. Rechtliche Grundlagen für die Einführung von Bildschirmarbeitsplätzen. In: F. Gieffers & K.D. Müller. Arbeitsplatz Bildschirm, Heidelberg, Sauer, 1982. Pp. 245-66

SCHOLL-SCHWINGHAMMER, I. & L. LAPPE. Arbeitsbedingungen und Arbeitsbewusstsein erwerbstätigen Frauen; 2. Aufl. Frankfurt/M, RKW 1978

SCHOLLS, L. & M. REINHART. Neue Technologien in der Textverarbeitung; wirtschaftliche und sozialwissenschaftliche Analyse ihres Einsatz im Büro und Verwaltung, Bd 1., Eschborn Rationalisierungs-Kuratorium der deutschen Wirtschaft, 1982 (Manuskriptdruck RKW 776)

SCHOLTENS, S. Beeldschermconversatie, dl. 3. Aanbevelingen voor het ontwikkelen van beeldschermconversatie. IJmuiden, Estel/Hoogovens, 1982 (concept)

SCHURICK, J.M., M.G. HELANDER & P.A. BILLINGSLEY. Critique of methods employed in human factors research on VDT's. In: Proceedings of the Human Factors Society 26th annual meeting, held october 25-29 1982 in Seattle, Washington. Santa Monica (Cal.), Hum. Facts. Soc., 1982

SCHWARZ, J., R.O. BEIJDORFF, R.H. BILDERBEEK e.a. Onderzoek naar de relatie tussen technologische ontwikkelingen en arbeidsmarktverhoudingen aan de hand van een pilot studie in de grafische industrie. Z.pl. Studiecentrum Technol. Beleid TNO/Inst. Graf. Techn. TNO/Adviesgr. Mens & Org., 1982

SEBIUS, J. De informatisering in Nederland. Financieel Dagblad, 1982

SELYE, H. Stress; the physiology and pathology of exposure to stress. Montreal, Acta Endocrinologica, 1950

SENS, E. Techniksoziologie und Ingenieure; zu einigen Aspekten von Qualifikation, Beruf und Bewusstsein von Ingenieuren. In: R. Jokisch (Hrsg). Techniksoziolgie. Frankfurt, Suhrkamp, 1982. Pp. 469-99

SGB (Schweizer Gewerkschaftsbund)/OGB (Osterreichischer Gewerkschaftsbund)/CGT (Confédération Générale du Travail du Luxembourg). Neue Kontrollen mit neuen Technologien. Z. pl., 1983

SHIRAI, Y. Image processing for data capture. Computer 15 (1982) no. 11; 21-33

SHNEIDERMANN, B. Software psychology, human factors in computer and information system. Cambridge (Mass.), Winthrop , 1980

SITTER, L.U. DE. Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren. Deventer, Kluwer, 1981

SMITH, A.B., S. TANAKA & W. HALPERIN. Correlates of ocular and somatic symptoms among video display terminal users. Human Factors 1984, 26 (2), 143-56

SMITH, M.J., L.W. STAMMERJOHN, B.G.F. COHEN & N.R. LALICH. Job stress in video display operations. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.) Ergonomic aspects of VDT's. London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 201-10

SMITH, M.J., B.G.F. COHEN & L.W. STAMMERJOHN. An investigation of health complaints and job stress in video display operations. Hum. Factors 23 (1981) 387-400

SMITH, M.J. Job stress and mental health problems in video display work. Paper of the 10th world congress on the prevention of occupational accidents and diseases, Ottawa, Cincinnati (Ohio), NIOSH, 1983

SMITH, M. Health issues in VDT work. In: J. Bennett, D. Case, J. Sandelin & M. Smith (eds.) Visual display terminals. New Jersey, Prentice Hall 1984a

SMITH, M. Ergonomic aspects of health problems in VDT operators. In: B.G.F. Cohen (ed.). Human aspects in office automation. Amsterdam, Elzevier, 1984b

SMITHELLS, R.W. Environmental teratogens of man. Brit. Med. Bull. 32 (1976) 27-33

SOHYO (centrale organisatie van Japanse vakbonden). Kritiek op de richtlijnen voor het werken met beeldschermen van het Ministerie van Arbeid. Tokyo, Sohyo, 20 juli 1984 (Japanse tekst)

ST (Statstjännstemannaförbundet) Action programme on computer policy for the union of civil servants in Sweden. Stockholm, 1982

STAMMERJOHN, L.W., M.J. SMITH, & B.G.F. COHEN. Evaluation of work station design factors in VDT operations. Hum. Factors 23 (1981) 401-12

STARR, S.J., C.R. THOMPSON & S.J. SHUTE. Effects of video display terminals on telephone operators. Hum. Factors 24 (1982) 699-711

STARR, S.J. Effects of VDT's on service representatives. SID Digest (1983) 160-1

STEWART, T.F.M. Practical experiences in solving VDU ergonomic problems. In: E. Grandjean & E. Vigliani (eds.). Ergonomic aspects of VDT's London, Taylor & Francis, 1980. Pp. 233-40

STEWART, T.F.M. More practical experiences in solving VDU ergonomic problems. In: The HUSAT research group. Papers presented at the one day conference 'Health hazards of VDU's? 2'. on the 19th March 1981 at the Loughborough, Univ. Technol. Loughborough, 1981. Pp. 25-44

STICHTING TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK. Het kantoor. Delft, 1981

STUDIEKOMMISSIE BEDIENING BEELDSCHERMAPPARATUUR. Voorlopige aanbevelingen met betrekking tot het werken met beeldschermen in de grafische industrie. Amsterdam, Centr. Bur. Graf. Bedr., 1978

SULMAN, F.G. The effect of air ionization, electric fields, atmospherics and other electric phenomen on man and animal. Springfield, Thomas, 1980

SUNFLEX. Voltfree anti-glare electrostatic filters. Sun-flex Novato (Cal.) Inf. Bull. 1982

SWEDISH UNION OF INSURANCE EMPLOYEES (FF). Electric data processing: Programme of action. Stockholm, 1980

TCO (Tjänstemännens Centralorganisation). Co-determination agreement for the state sector; a summary. Stockholm, 1978

TCO/TBC (Tjänstemännens Centralorganisation/Tjänstemännens Bildningsverksamhet). The computers are here; a summary and presentation of a study material on the new technology and union opportunities and on job experience and computerisation. Stockholm, 1982

TCO (Tjänstemännens Centralorganisation). The TCO programme of action 1983-1985. Stockholm, 1983

TERSTAPPEN, F.L.L.M. & M.G.M. VERVOORT. Beeldschermwerk nader bekeken: ontwerp van een taaktypologie. Eindhoven, RABO, 1983

TJØNN, H.H. Report of facial rashes among VDU operators in Norway. In: The HUSAT research group. Paper presented at the one day conference 'Health hazards of VDU's 1.' on the 11th dec. 1980 at the Loughborough Univ. Technol. Loughborough, 1980. Pp. 19-23

U.S. MILITARY STANDARDS. Military Standard 1472B: Human engineering design criteria for military systems, equipment and facilities. Washington D.C., U.S. G.P.O., 1974

UMBACH, F.W. & L.A.F. GODSCHALK. Eerste evaluatierapport K.T.S. van de Werkgroep Ergonomie Automatisering. Utrecht, RABO, 1979

VDU's AT WORK. Canberra, Governm. Publ. Service/Commonwelth. Dept. Sci. Technol., 1981 (Occup. safety hlth. working environm. ser. 13)

VEILIGHEIDSINSTITUUT. Veiligheidsjaarboek 1982 Amsterdam, 1983 Par. 2.2. & 2.3.

VERHALLEN, H.J.G. (red.). Automatisering; de sociale dimensie. Alphen a.d. Rijn, Samson, 1982

VET ADVISORY GROUP. Eye tests and VDU operators. Final report. London, 1980

VIKLUND, B. (ed.). Unions and computerization research in Sweden. Econom. industr. Democracy 3 (1982) 347-55

VISUAL DISPLAY UNITS. Health and safety executive. London, HMSO, 1983

VKBV (Vereniging van Kaderpersoneel in het Bank- en Verzekeringsbedrijf) Automatisering. Beleidsnota. Utrecht, VKBV, 1981

VKBV (Vereniging van Kaderpersoneel in het Bank- en Verzekeringsbedrijf) Automatisering en organisatie: De positie van het kaderpersoneel in een veranderende organisatiestructuur. Wijchen, VKBV, 1983

VNO/NCW (Vereniging van Nederlandse Ondernemingen/Nederlands Christelijk Werkgeversverbond). Sociaal beleid. 's-Gravenhage, 1983

VOLPERT, W., M. FRESE & K. STERN. Arbeitspsychologische Belastungen für Beschäftigte im Schreibdienst. Berlin, 1979 (Kurzgutachten im Auftrag der Gewerkschaft ÖTV, Bezirksverwaltung Berlin)

VOSKAMP, P. Gebruik van terminal in komende Arbowet aan regels gebonden Computable 15 (1982) no. 17

VRISOU VAN ECK, W.F.V. De bijdrage van de gebruikersparticipatie aan de ontwikkeling en invoering van geautomatiseerde informatiesystemen. In: NOVI konferentie 'Gebruikersparticipatie bij de automatisering', 20 oktober 1982. Maarssen, 1982. Pp. 8-21

VROUWENBOND FNV. Thuiswerk: voor jou tien anderen. Amsterdam, 1981

WALLACH, CH. Possible health hazards of visual display terminals. Paper presented at the conference on electrostatics. Indianapolis (Ind.), Electrostat. Soc. Amer., 1982

WECHSELWIRKUNG 5 (1983) no. 1 Themanummer: EDV: Vandalismus und Sabotage

WEENEN, B. VAN. Computer, arbeid en organisatie; een evaluatie van sociale en organisatorische aspecten rond automatisering. Alphen a.d. Rijn/Brussel, Samson, 1980

WEISS, M.M. The video display terminals: Is there a radiation hazard? J. occup. Med. 25 (1983) 98-100

WELTZ, F., U. JACOBI, V. LULLIES & W. BECKER. Menschengerechte Arbeitsgestaltung in der Textverarbeitung. Bd. 1-3. München, Bundesmin. Forschung Technol., 1979 (Forschungsber. HA-79-05/06/07)

WELTZ, F. & V. LULLIES. Innovation im Büro; das Beispiel Textverarbeitung. Frankfurt/New York, Campus, 1983

WENTINK, T. Bureau-ma-tiek: kantoorautomatisering; organisatiemanagement en planning. Tilburg/Den Haag, VIFKA, 1981

WERKGROEP TECHNOLOGIEBELEID. Naar een op de marktsektor gericht technologiebeleid. 's-Gravenhage, Staatsuitgeverij, 1984

WERNEKE, D. Micro-electronics and office jobs; the impact of the chip on women's employment. Geneva, ILO, 1983

WESTON, H.C. Sight, light and work. 2nd ed. London, Lewis, 1962

WILSON, J.G. Environment and birth defects. New York, Academic press., 1973

WINDBERG, H.J., K.P. KNABE & W. LANGE. Bildschirmarbeitsplätze: Informationstagung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Dortmund 1980. Zbl. Arbeitsmed. 30 (1980) 174-80

WINKLER, W. Soziologische, organisationstheoretische und arbeitsmarktpolitische Aspekte der Büroautomatisierung. Berlin, Duncker & Humbolt, 1979

WRR (Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid). Over sociale onge. lijkheid. Den Haag, Staatsuitgeverij, 1977

WSI (Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Institut des Deutschen Gewerkschaftsbundes). Informationspaket 'Humanisierung der Bildschirmarbeit'. Düsseldorf, DGB, 1981

WSI (Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Institut des Deutschen Gewerkschaftsbundes). Informationspaket 'Humanisierung der Textverarbeitung'. Düsseldorf, DGB, 1982

ZANDERS, H. Automatisering en kwaliteit van de arbeid; een overzicht van benaderingen bij het verkennen en registreren van kwaliteit van de arbeid in organisaties. Tilburg/Den Haag, VIFKA, 1981

ZARET, M.M. Cataracts and Visual Display Units. In: The HUSAT research group. Paper presented at the one day conference on 'Health hazards of VDU's? 1'. on the 11th dec. 1980 Loughborough Univ. Technol. Loughborough, 1980. Pp. 49-56

ZINK, K.J. Arbeitswissenschaftliche Aspekte bei der Einführung neuer Technologien, eine empirische Studie. Z. Arbeitswiss. 37 (1983) 134-7

ZUITHOFF, M.J. & I.N.J. PONSIOEN. Het beeldscherm en zijn gebruiker. Den Haag, PTT/VASWO, 1981

ZIJLSTRA, F. Rapportage evaluatie-onderzoek werkplekken met tekstverwerkende apparatuur met beeldschermen. Groningen, Inst. Soc. Bedrijfspsychol. R.U.G., 1982 (stageverslag)

CAO'S EN ONDERNEMINGSOVEREENKOMSTEN

Nederland

CAO-ANP, 1979

CAO voor het bankbedrijf, 1-1-1983/1-1-1985

CAO voor het boekenuitgeverijbedrijf, 1982

CAO'S voor het grafische bedrijf, 1983 (technisch personeel, administratief personeel, chefs, klein offsetbedrijf)

CAO voor het tijdschriftuitgeverijbedrijf, 1982

CAO voor publiektijdschrift-journalisten, 1981 (nota van wijzigingen incl. de wijzigingen CAO, 1980). NOTU/NVJ, maart 1982

CAO voor dagbladjournalisten. Wijzigingsblad. inhoudende de wijzigingen ingaande 1 januari 1981. Amsterdam, juli 1981

CAO voor het verzekeringsbedrijf 1983-1984. Binnendienst

Bondsrepubliek Duitsland

Dienstvereinbarung zwischen dem Hessischen Sozialminister und dem Personalrat dieser Behörde über die Arbeitsbedingungen beim Einsatz von Bildschirmgeräten. Wiesbaden, den 17. Dezember, 1982

I.G. Druck und Papier. Betriebsvereinbarungen RTS Tarifvertrag. Stuttgart, 1982

SEDEÑOO ANDRÉS, F., M. WENDT & W. KNETSCH. Bildschirm-Arbeitsplätze; Vergleich geltender Betriebs- und Dienstvereinbarungen. Berlin, Techn. Univ., 1981

Tarifvertrag über Einführung and Anwendung rechnergesteuerten Textsysteme. Stuttgart, I.G. Druck und Papier/Deutsche Journalisten Union, 1979

TRAUTWEIN-KALMS, G. Zur Auseinandersetzung um Bildschirmarbeit am Beispiel betrieblichen Vereinbarungen. WSI Mitt. 2 (1981) 90-9

Vereinbarung für den Einsatz von Bildschirmgeräten in der Volksfürsorge. Hamburg, den 21 Juni 1979

Engeland

Collective agreement on new technology, London Borough of Hackney. NALGO, 1982

NALGO (National and Local Government Officers Association). Analysis of NALGO new technology agreements. London, NALGO, 1983

Procedural agreement - new technology, London Borough of Barnet Z.j.

WILLIAMS, R. & R. MOSELEY. Technology agreements; concensus, control and technical change in the workplace. Paper presented to EEC/Fast conference 'The transition to an information society, London, 27th jan. 1982. Birmingham, Univ. of Aston, 1982

Skandinavië

CAO Deense typografen 1983

Hovedavtale 1982-1985 (CAO handel en kantoor, Noorwegen)

SAF (Swedish Employers Confederation), LO (Swedish Trade Union's Confederation), PTK (Federation of Salaried Employees in Industry and Services). Agreement on efficiency and participation. Stockholm, Swedish Employers Confederation, 1982

ST (Statstjänstemannaförbundet/TCO). General Local Agreement concerning direction and basic principles of the computerization of administrative activities at the national telecommunications administration of Sweden. Stockholm, Z.j.

ST (Statstjänstemannaförbundet/TCO). Some examples of local collective agreements on the introduction and use of computer technology in Sweden, Z. Pl., z.j.)

Diversen

EVI (Europees Vakbondsinstituut). Onderhandelen omtrent de invoering van nieuwe technologieën. Brussel, EVI, 1982

VEREINBARUNG. Abgeschlossen zwischen dem Hauptverband der graphischen Unternehmungen Österreichs und dem Österreichischen Gewerkschaftsbund - Gewerkschaft Druck und Papier - betreffend die Übernahme von Daten für die Satzherstellung, die ausserhalb eines graphischen Betriebes auf Disketten, Magnetbänder und mit diesen gleichartigen Datenträgern erfasst wurden (sogenannte 'Fremde Daten'). Wien, am 30. Mai 1983