

YRKESMEDICIN GÖTEBORG

Rapport från YMK nr 47

Hälsorisker med bildskärmsarbete

Rapport från "Work with Display Units"
i Berlin 1992-09-01—04

**SAHLGRENSKA SJUKHUSET
GÖTEBORGS UNIVERSITET**

Rapport från **YMK**

Yrkesmedicinska kliniken
Sahlgrenska sjukhuset

Rapport från YMK nr 47

Hälsorisker med bildskärmsarbete

Rapport från "Work with Display Units"
i Berlin 1992-09-01—04

Ralph Nilsson, bitr överläkare

Göteborg, september 1992

ISBN 91-7876-046-1
ISSN 0282-2199

Innehållsförteckning

Inledning	2
Sick building syndrome	3
Hudproblem, "elöverkänslighet" och bildskärmsarbete.	5
Graviditetsutfall och bildskärmsarbete	8
Sanering av elektriska och magnetiska fält i kontorsmiljö	10
Plenarsession	12
Konsekvenserna av debatten om hälsorisker vid bildskärmsarbete	15
Fältstudier av muskelaktivitet och arbetsställningar	17
Strategier för prevention	19
Hälsoundersökning av synfunktionen	20
Nya tekniker	22

Inledning

Liknande konferenser (WWDU) har tidigare hållits var tredje år, först i Stockholm och sedan i Montreal. Nästa konferens blir i Italien. Konferensen som samlade cirka 600 deltagare var uppdelad i nio parallella sessioner. Därutöver anordnades även posterutställningar. Kvalitén på de presenterade arbetena var mycket varierande. I denna rapport sammanfattas 44 av presentationerna. Detta utgör ett urval från främst de sessioner som ägnades åt hudproblem, graviditetsstörningar, arbetsorganisation, muskulo-skelettala problem och ögonproblem. Mina kommentarer har skrivits med *kursiv* stil.

Sick building syndrome.

Den första sessionen ägnades åt "sjuka hus problem" Sessionen inleddes av ordföranden Alan Hedge från Cornelluniversitetet som presenterade en undersökning av olika faktorer betydelse för sjuka hus-syndromet (sick building syndrom). Tjugosju kontorsbyggnader hade undersökts och totalt ifylldes 1 479 frågeformulär (72 % svarsfrekvens). Svaren och resultaten av olika mätningar analyserades med hjälp av faktoranalys och multipel logistisk regression. Studien visade att kvinnor uppgav fler symtom än män och att besvären ökade med antalet timmar vid bildskärm, ökad stress och otillfredsställelse i arbetet. Personer med symtom hade också i större utsträckning uppgett, att de upplevde klimat och ventilationsförhållandena som dålig. Mätningar av bl a kolmonoxid, koldioxid, formaldehyd, nikotin, respirabla partiklar, lufttemperatur, relativ fuktighet och belysning visade dock inte på otillfredsställande förhållanden i de studerade byggnaderna. De rapporterade symtomen påverkades inte av rökning, eventuellt rökförbud, ålder, arbete och befattning. I nio byggnader, fann man, när man tog dammprov, en signifikant korrelation med antalet mineralfibrer och sjuka-hus-symtom. Författaren spekulerade i om den statiska elektriciteten vid bildskärmar kunde dra till sig fiberpartiklar med irriterande egenskaper till operatörens närhet. Han spekulerade också i om faktorer som kön och arbetstillfredsställelse kunde modifiera de anställdas mottaglighet för "environmental stress".

Eugen Ungethüm från Sjukvårdsförvaltningen i Göteborg hävdade med hjälp av vektorekvationer och diagram att elektriska faktorer spelar stor roll för partikeltransport och deponering i byggnader. Bl a sade han, att mineralfibrer kan bli elektriskt uppladdade (electrical self charging) genom de böjningar och vridningar de utsätts för genom transporten genom luften. Nära elektriskt uppladdade ytor dominerar den elektriska attraktionskraften över andra faktorer som påverkar partiklarnas rörlighet, såsom lufthastighet och gravitation. Den elektriska laddningen blir störst i utskjutande delar av ytor och han visade fotografier på depositionsmonster hos partiklar på pappersmodeller motsvarande ansikten. Depositionen var kraftigast på utskjutande partier. Hans slutsats var, att det är viktigt att ta hänsyn till den elektriska miljön och att välja rätt material.

Lars Jorulf från Volvo Lastvagnar höll ett föredrag om klimatfaktorers betydelse för uppkomsten av hudsymtom. Arbetet som gjorts bl a tillsammans med Lars Barregård och Stig Hagberg från Yrkesmedicinska kliniken tyder på att frekvensen av symtom ökar vid temperaturer över 22° medan relativa luftfuktigheten inte verkade ha någon större betydelse. I en multipel regressionsmodell hade temperaturen den största betydelsen för allmänna symtom medan hudsymtomen vara mera associerade till kön och slemhinnesymptom till kön och till bildskärm.

Gert Anger från SSI redogjorde för den frivilliga bildskärmsprovningen i Sverige och Swedacs riktlinjer (MPR I och MPR II). Cirka 80 % av de inlämnade skärmarna underskred riktlinjerna. *Eftersom provningen är frivillig utgör dock dessa knappast ett representativt urval. Det är också viktigt att påpeka, att Svedacs riktlinjer inte baseras på någon kunskap om eventuella hälsorisker. De är således inte gränsvärden utan riktvärden.*

Monica Sandström från Arbetsmiljöinstitutet i Umeå presenterade en del av resultatet från "Kontorssjukeprojektet" i norra Sverige. Från en frågeformulärstudie omfattande 5 000 kontorsanställda utvaldes 75 bildskärmsarbetare med hudsymtom och lika många utan symtom för en fall-kontrollstudie. Elektriska och magnetiska fält på kontoren respektive framför bildskärmen uppmättes för att se om det fanns några skillnader mellan fall och kontroller. Förutom elektriska och magnetiska fält studerade man också arbetstillfredsställelse, förhållande till chefer m m vilket redovisades i en separat session under konferensen. Medianvärdet för 50 Hz magnetiska bakgrundsält i de 150 undersökta kontoren var 70 nT. Sju av kontoren hade bakgrundsält som var högre än 500 nT, vilket är tillräckligt för att orsaka jitter på bildskärmarna. Den dominerande källan för elektriska fält i ELF-området var olika elektriska installationer på kontoret och inte bildskärmar. Medianvärdet för magnetiska fält i ELF-området (bildfrekventa), 50 cm framför bildskärmarna, var 210 nT. Inom VLF-området (linjefrekventa fält) var medianvärdet för magnetiska fält 30 nT och för elektriska fält i samma frekvensområde 1,5 v/m. Den ekvivalenta ytpotentialen var lägre än 0,5 kV för 63 % av de uppmätta bildskärmarna. För flertalet uppmätta elektromagnetiska parametrar var det inga skillnader mellan fall och kontroller. För elektriska bakgrundsält i rummet såväl för magnetiska fält i ELF-området som framför bildskärmar fann man fler fall än förväntat i den mest högexponerade gruppen. På förfrågan om

betydelsen av eventuella confounders, uppgav Monica Sandström, att de elektriska bakgrundsfälten sannolikt var högre i små kontor belamrade med olika elektriska apparater, vilket kunde innebära att såväl selektionsfaktorer som arbetstillfredsställelse och stress skulle kunna påverka utfallet.

Hudproblem, "elöverkänslighet" och bildskärmsarbete.

Denna session hade endast svenska presentatörer men flera utländska forskare var närvarande liksom journalister.

Jan Wahlberg, professor i yrkesdermatologi vid Arbetsmiljöinstitutet, presenterade resultat från en uppföljningsstudie av bildskärmsarbetare som startade 1982–83 och omfattade från början 536 kontorsanställda, huvuddelen bildskärmsarbetare (26 % kontroller). Resultatet av denna studie har tidigare rapporterats i bl a Läkartidningen. 1987–88 undersöktes på nytt samtliga kvarstående kontorsarbetare (353 personer varav 20 % kontroller). Elektromagnetiska fält och klimatfaktorer mättes samtidigt som den kliniska undersökningen gjordes. Även stressfaktorer och arbetsorganisatoriska frågor undersöktes med hjälp av frågeformulär. Bland 299 undersökta personer fann man 23 fall av seborroisk dermatit, 19 fall av acne, 5 fall av rosacea och 20 fall av övriga hudsjukdomar. Även symtom som teleangiektasier, papler och erytem noterades. Det fanns ingen statistisk överrepresentation av hudbesvär bland bildskärmsarbetare jämfört med kontrollerna och man kunde inte finna någon association mellan fysikaliska faktorer och dermatologiska diagnoser. 52 personer undersöktes vid båda tillfällena utan att man kunde finna några tecken på försämring. Två fall av rosacea och två fall av seborroisk dermatit, som man fann 1982 och 1983, hade läkt ut vid undersökningstillfället 1987–88 trots fortsatt bildskärmsarbete. Hans slutsats var att man inte kunde finna något kausalt förhållande mellan bildskärmsarbete och hudproblem i studien.

Civilingenjör Ulf Bergqvist från Arbetsmiljöinstitutet presenterade resultatet av frågeformulärstudien från samma undersökningsgrupp. Den kumulativa risken för hudsymtom mellan bildskärmsarbetare och kontroller under 6-års-perioden skilde sig inte markant (RR 1,2; 95 % KI 0,6–2,3). Risken var högre för de med mera intensivt bildskärmsarbete (RR 1,9; 0,9–3,8). En mera detaljerad multivariat

analys gjordes i samband med en tvärsnittsstudie 1987. Man fann då att erytem var överrepresenterat bland bildskärmsarbetare även om detta inte var statistiskt signifikant (OR 3,1; 0,4–24,7; n=16). Att ha hudtyp III, vara medelålders eller äldre och arbeta i ett rum med fler än en person var också svaga riskindikatorer för erytem. En hög arbetsbelastning var en modifierande faktor (OR 2,5; 1,2–5,5) men inte bland övriga kontorsanställda (OR 0,8; 0,3–2,0). Man såg inga effekter av olika elektrostatiska, elektriska eller magnetiska fält eller av klimatfaktorer och antalet symptom i frågeformulären. Slutsatsen var att man fann ett samband mellan hög arbetsbelastning och hudsymtom, som tycktes vara specifik för bildskärmsarbetare. *Studien kommer att ingå som en del Ulf Bergqvists avhandling.*

Berndt Stenberg, hudläkare från Umeå, presenterade ytterligare data från kontorssjukeprojektet i norra Sverige. Frågeformulärstudien visade att bildskärmsarbete ökade risken för nästan alla sjuka- hus-symtom. Risken för hudsymtom från ansiktet ökade markant med graden av bildskärmsarbete. Psykosociala belastningsfaktorer ökade denna risk. Kvinnor hade en högre symtomprevalens än män, men riskökningen vid bildskärmsarbete var större bland män. Enligt logistisk regression av frågeformulärsdata var kvinnligt kön, atopi, sociala belastningsfaktorer, bildskärmsarbete och pappersarbete riskfaktorer för hudsymtom. Enl preliminära uppgifter förefaller dock ett visst samband kvarstå mellan t ex elektriska bakgrundsfält och hudbesvär även när man samtidigt tar hänsyn till psykosociala faktorer. *Flera rapporter från kontorssjukeprojektet finns redan tillgängliga som undersökningsrapporter från Arbetsmiljöinstitutet.*

Yngve Hamnérius från Institutionen för teknisk elektronfysik, Chalmers, presenterade resultatet av en provokationsstudie av personer med elöverkänslighetssymtom som genomförts tillsammans med bl a Yrkesdermatologen i Lund, Yrkesmedicin i Göteborg och Institutionen för medicinsk fysik i Göteborg. *Resultatet kommer att offentliggöras senare i höst.*

Bengt Arnetz från Institutet för psykosocial miljömedicin i Stockholm, presenterade resultatet av två studier avseende psyko-fysiologiska aspekter på "elöverkänslighet". I den första undersökningen hade man studerat psyko-fysiologiska faktorer hos 50 bildskärmsarbetare med eller utan hudsymtom både under

arbetet och under fritiden. Personer med bildskärmsrelaterade hudsymtom hade en ökad psykofysiologisk påverkan under arbetet men inte under fritiden. Serumthyroxin och prolaktin, liksom urinutsöndringen av adrenalin och noradrenalin var högre bland de med symtom. Dessa hade också lägre nivåer av testosteron och rapporterade mera extrem stress i arbetet men också en högre grad av kontroll över arbetssituationen. Den andra studien hade utförts på anställda inom ett högteknologiskt telekommunikationsföretag, där personer med och utan "elöverkänslighetssymtom" jämfördes med avseende på en rad olika faktorer. De med symtom var i genomsnitt bättre utbildade och rapporterade att företaget inte använde sig av deras fulla potential. Dessa var också mera beroende av datorer i sitt arbete. Däremot såg man ingen skillnad mellan grupperna med avseende på tidigare psykiatriska besvär eller sjukdomar, allergier, kön, antal år med dataarbete, personlighetsfaktorer (Eysenck) och befattning. I båda studierna var synbesvär mera vanliga i gruppen med bildskärmsrelaterade symtom. Bengt Arnetz föreslog, att anställda med symtom från huden och nervsystemet lider av "teknostress", vilket skulle ge upphov till en ökad ämnesomsättning och värmebildning, och till följd av detta hudsymtom och neurologiska symtom. Dåliga synergonomiska förhållanden skulle också kunna bidra till uppkomsten av symtom bland vissa bildskärmsarbetare. Man föreslår också att den psykofysiologiska miljön fungerar som ett obetingat stimuli och att bildskärmsmiljön som ett betingat stimuli. Man föreslog vidare att mera uppmärksamhet skulle riktas mot arbetsorganisationen i samband med bildskärmsarbetsplatser liksom åt utvecklingen av och användandet av olika färdigheter att komma tillrätta med "teknostressen" i samband med bildskärmsarbete. Särskilt viktig är strategin i samband med implementeringen av ny mjukvara och att man på ett tidigt stadium uppmärksammar och vidtar åtgärder vid symptom.

Ove Franzén presenterade resultat från de provokationsstudier som genomförts tillsammans med bl a professor Arne Wennberg på Arbetsmiljöinstitutet i Stockholm. 14 personer med "elöverkänslighetssymptom" skulle avgöra när elektriska respektive magnetiska fält av olika frekvens var på. Samtliga försökspersoner utom två fick symtom i samband med försöket. Två av sex personer som genomförde hela experimentserien uppvisade korskorrelationsfunktioner med en periodicitet som tyder på systematisk variation i förhållande till exponeringen, som var statistiskt signifikant. Resultaten kunde dock inte reproduceras hos

dessa två personer. Istället föreföll tre andra försökspersoner reagera på ett statistiskt signifikant sätt. Inte heller dessa resultat kunde man dock reproducera. Däremot uppvisade ytterligare en person med misstänkt association vid den senaste försöksserien. Under försökens gång har man ändrat försöksupställningen något och man håller fortfarande också på att studera eventuell påverkan på melatonininsöndringen av elektromagnetiska fält.

Graviditetsutfall och bildskärmsarbete.

Ulf Bergqvist från Arbetsmiljöinstitutet som var ordförande även på denna session drog i sin översiktsföreläsning slutsatsen, att hittills finns det inga övertygande data från djurexperiment som visar att elektriska och magnetiska fält från bildskärmar medför en ökad risk för missbildningar. Epidemiologiska studier har inte generellt inte visat några skillnader i graviditetsutfall mellan kvinnor som arbetat vid bildskärm under graviditeten jämfört med kontroller. I några av studierna finns indikationer på, även om detta inte är säkert visat, att vissa arbetsförhållanden, såsom stress, kan påverka utfallen.

En av de presentationer som tilldrog sig störst intresse under konferensen var en finsk studie av sambandet mellan magnetfält vid bildskärmar och missfall, vilken presenterades av Marja-Liisa Lindbohm. Studien var upplagd som en fall-kontrollstudie där kvinnor som sjukhusvårdats för missfall utgjorde fallen. Sammanlagt sändes frågeformulär till 191 fall och 394 matchade kontroller. Man frågade bl a om bildskärmstyp och tid framför bildskärm samt arbetsbelastning, ergonomiska och personliga faktorer. Exponering för magnetfält baserades på mätningar vid ett antal olika typer av terminaler, där man mätte den magnetiska flödestätheten (peak to peak value) inom ELF-området och dess tidsderivata inom VLF-området. Odds ratio för spontanaborter var inte ökat för bildskärmsarbete. Däremot var odds ratio för de som arbetade vid bildskärm med höga magnetfält inom ELF-området ($B > 0,9 \mu T$) signifikant ökad jämfört med de som arbetade vid bildskärmar med låga fält ($B < 0,4 \mu T$). Ergonomiska faktorer, typ av arbete, arbetsbelastning och andra potentiella confounders påverkade odds ration för magnetfält endast betydligt. Man fann inget samband mellan magnetfält i VLF-området och missfall. Resultaten antyder att exponering för höga magnetfält inom ELF-området kan vara relaterat till missfallsfrekvens. Den eventuella

riskén hänför sig dock endast till en liten grupp av bildskärmsarbetare och eftersom detta är den enda studien, där man har observerat samband mellan starka magnetfält inom ELF-området vid bildskärmar och missfall, så kan man inte dra någon säker slutsats om orsakssambandet. Hon rekommenderade vidare att vid fortsatta studier bör man mäta magnetfält i den aktuella arbetsmiljön. *Undersökningen kommer att publiceras i American Journal of Epidemiology i november 1992.*

Dr Rosalind Bramwell, University of Central Lancashire i England presenterade resultatet av den första prospektiva studien av bildskärmsarbete och graviditetsutfall. Frågeformulär skickades ut till 7 819 kontorsanställda kvinnor i åldern 16 till 35 år varav 47,5 % svarade. Cirka 70 % av dessa var bildskärmsarbetare. Data om graviditetsutfall och bildskärmsarbete studerades dels retrospektivt dels prospektivt. I den retrospektiva studien fann man en svag korrelation ($r=0,2$) mellan bildskärmsarbete under graviditeten och missfall. Detta tolkades som "recall bias" när man inte fann något sådant samband för andra utfallsp parametrar eller i den prospektiva studien. I den prospektiva studien var det enda positiva fyndet ett svagt samband mellan missfallsfrekvens och antal dagar per vecka som tillbringades framför bildskärm. Detta utfall bedömdes kunna bero på slumpen. Man fann emellertid ett samband mellan bildskärmsarbete och stress samt cigarett- och alkoholkonsumtion. Bildskärmsarbetare rapporterade symptom på premenstruell tension i större utsträckning än övriga kontorsanställda, vilket bedömdes bero på stress snarare än bildskärmsarbetet i sig. Någon påverkan på fertiliteten kunde man inte påvisa i studien.

Lars Brandt från Institutet för epidemiologi och socialmedicin i Aarhus hade studerat sambandet mellan bildskärmsarbete och graviditetsutfall från en källpopulation av 214 108 kontorsanställda i Danmark. Genom samkörning med register fann man 24 352 graviditeter varav 2 248 missfall och 661 fall av missbildningar. Genom frågeformulär kartlades olika exponeringsfaktorer men man kunde inte påvisa något samband mellan bildskärmsarbete och graviditetsutfall fränsett en tolv ggr förhöjd risk för hydrocephalus (vattenskalle). Fyndet var dock baserat på endast sju observationer och bedömdes kunna vara ett slumpfynd. Man fann också att de som arbetade vid bildskärm mer än 21 timmar per vecka behövde längre tid för att bli gravid. Det senare resultatet

ansåg han dock att det skulle tolkas med försiktighet, då det eventuellt kunde förklaras av "recall bias" eller av samvarierande faktorer.

Sanering av elektriska och magnetiska fält i kontorsmiljö.

Olof Östberg från Stockholm som bl a varit inblandad i ett stort elsaneringsprojekt stött av Arbetslivsfonden gav en översikt över utvecklingen av bl a "elöverkänslighetsproblematik". Enligt en undersökning som Statshälsan gjort skulle cirka 2 % av de anslutna har rapporterat överkänslighetsreaktioner (*denna siffra är sannolikt en överskattning*). Föreningen för El- och bildskärmskadade hade 1 500 medlemmar i mitten 1992. Han menade också, att även om det saknas en vetenskaplig förklaring till utvecklingen av överkänslighetsreaktioner "söker färre och färre experter sin tillflykt till förklaringen att det skulle vara en psyksomatisk åkomma." I enlighet med ALARA-principen (as low as reasonably achievable) förordar han att elektriska och magnetiska fält skulle hållas så låga som möjligt i kontorsmiljö, bl a genom att katodstrålerör ersattes med LCD-skärmar och att man använde trä i möblerna i största möjliga utsträckning.

Yngve Hamnérius från Institutionen för teknisk elektronfysik, Chalmers visade bl a att metallföremål på kontoret som inte är jordade, såsom skrivbordslampor och skrivbordsben av stål, kan vara en källa till elektriska fält genom kapacitiv koppling till elektriska ledare. Dessa fält kan oftast minskas med enkla åtgärder såsom jordning. Magnetfält är svårare att reducera. Den vanligaste orsaken till magnetiska växelvärd i byggnader i Sverige är vagabonderande strömmar i t ex vattenledningsrör har upp till 30 ampère har uppmätts. På större objekt minskar magnetfältet proportionellt med avståndet ($1/r$) medan de från en ledare minskar med $1/r^2$ från en punktkälla $1/r^3$. Det bästa sättet att komma till rätta med problemet med vagabonderande strömmar är att använda sig av femledarsystem, vilket används i en del andra länder. Transformatorstationer placerade i hus kan ge magnetiska flödestätheter i storleksordningen $1-10 \mu\text{T}$ i rummet omedelbart över en sådan station. Detta kan bl a leda till försämrad bildkvalitet i bildskärmar. Man kan minska magnetfälten genom att kapsla in källan i någon högledande metall, t ex mymetall eller aluminium. Kostnaden lär dock vara betydande, cirka en halv miljon kronor.

Kjell Hansson-Mild från Arbetsmiljöinstitutet i Umeå rapporterade om de mätningar av elektriska och magnetiska fält som gjorts i samband med kontorssjuka-projektet i norra Sverige och gav tips på hur man kunde minska fältet. E-fält i storleksordningen 100–500 V/m kunde uppmätas cirka 1 dm från ojordade installationer. Bildskärmar var i allmänhet inte den viktigaste källan till E-fält, men för magnetfält i ELF-området ligger värdet 50 cm från bildskärmen cirka tre gånger högre än bakgrundsfälten i rummen. I avvaktan på forskningsresultat om elektriska och magnetiska fälts eventuella farlighet föreslog han "prudent avoidance strategy", d v s att man skulle vidta åtgärder, som inte är alltför dyrbara, för att minska exponeringen för elektriska och magnetiska fält. Några exempel på detta är

- Ta bort all onödig elektrisk utrustning såsom skrivmaskin, kalkylator, transistorradio, placera kopieringsmaskiner och printar i separat rum.
- Se till att all elektrisk utrustning är jordad.
- Stäng av utrustningen när den inte används.
- När man köper nya bildskärmar, se till att dessa uppfyller Svedacs normer.
- Inred arbetsplatsen så att onödig exponering från andra personers bildskärmar undviks.

Per-Erik Boivier från TCO talade om TCO:s aktionsprogram mot elöverkänslighet. Han inledde sessionen med att förklara att han hade ändrat sin presentation något efter att ha hört vad som framkommit på den föregående sessionen. Han menade dock att viktigare åtgärder på arbetsplatsen ofta fördröjs genom att myndigheterna hänvisar till att vetenskapliga bevis saknas. Han menade också att det var svårt att studera samverkansfaktorer när man endast studerade ett begränsat antal faktorer i laboratorieexperiment.

Torbjörn Klittervall, skyddsingenjör på Statshälsan i Malmö, presenterade olika exempel på elsanering av kontor. Han redogjorde också för en inventering av

patienter som sökt Statshälsan för "elöverkänslighetssymtom". Han delade in dessa i fyra kategorier.

- 1 Lättare symtom från huden i samband med bildskärmsarbete, vilka avtar till nästa dag.
- 2 Hudsymtom av längre varaktighet som kommer både vid bildskärmsarbete och vid kontakt med elektrisk utrustning såsom lysrör.
- 3 Generell elöverkänslighet, nedsatt arbetsförmåga ledande till sjukskrivning eller till omplacering.
- 4 Allvarliga symtom i närheten av elektrisk utrustning även i hemmet som medför en allvarlig påverkan på såväl arbetsförmåga som inskränkning i livsföringen.

Antalet i dessa kategorier var 1 150, 350, 90 och 6 respektive. *Som tidigare nämnts kan antalet vara en överskattning eftersom samma person räknats flera gånger, då man sökt olika kategorier inom företagshälsovården. I vissa fall lär också belastningsergonomiska problem ha upptagits av misstag.*

En engelsman, Brian Pearce, som jag satt bredvid under sessionen berättade att såvitt han visste var fall av "elöverkänslighet" helt okända i England.

Plenarsession

Under den första plenarsessionen talade Diane Berthelette om utvärderingsforskning, när det gäller förebyggande av yrkesmässiga hälsoproblem vid bildskärmsarbete. Under de senaste 20 åren har huvuddelen av forskningen inom bildskärmsområdet berört orsakerna till hälsoproblemen. Det är allmänt accepterat att bildskärmsarbete kan ge upphov till muskeloskeletala problem och ögonproblem, även om orsaken till hälsoproblemen ofta är multifaktoriell. Ett flertal standarder och rekommendationer har publicerats när det gäller bildskärmsarbetsplatser men man har endast i ett fåtal undersökningar studerat om förändringar har lett till förbättringar. Mycket lite forskning har också ägnats åt

hur man bäst genomför förändringar. Huvuddelen av interventionsprojekten grundar sig på ergonomiska teorier medan arbetsorganisatoriska aspekter har fått mindre uppmärksamhet. Flertalet utvärderingsstudier av bildskärmsarbetsplatser hänför sig till laboratorieexperiment. Dessa har i allmänhet avsevärda begränsningar genom att antalet personer ofta är litet och de är vanligtvis inte representativa för vanliga bildskärmsarbetare. Försöken kan oftast inte heller värdera eventuella interaktionseffekter mellan ergonomiska åtgärder av bildskärmsarbetsplatsen och arbetsorganisatoriska förändringar. Detta kan i allmänhet endast göras vid fältstudier men dessa kräver oftast en komplicerad teoretisk modell för att kunna ta hänsyn till alla tänkbara systematiska fel och det gäller också att finna företag som skiljer sig åt när det gäller åtgärdsstrategier.

Hal W Hendrick talade om "Organizational design and management" (Odam) när det gäller interaktion mellan människa och dator. Flera förändringar i samhället påverkar samspelet mellan människa och dator.

- Den snabba utvecklingen av ny teknologi innebär, att vi inträder i informationsåldern, vilket på ett djupgående sätt kommer att påverka arbetsorganisation och samspelet mellan människa och maskin.
- Sedan 1960-talet har det skett en gradvis förändring av värdesystemet. Arbetare förväntar sig nu ha större inflytande över såväl planering av arbetet som arbetstempo samt större ansvar och möjligheter att fatta egna beslut. Arbetsinnehållet ökar och därmed ansvaret och arbetstillfredsställelsen. Såväl effektivitet som kvalitet kommer att försämrats om inte arbetsorganisationen förändras i enlighet med detta.
- Traditionell "mikroergonomi" har oftast inte lett till förväntade förbättringar i produktiviteten inom systemet och problemen med stress och bristande arbetstillfredsställelse hör till reglerna snarare än undantagen.

Idag är produktiviteten inom tjänstesektorn ofta sämre än den var innan datoriseringen. Orsaken till detta menar föredragshållaren var att man underlåtit att ta hänsyn till "makroergonomiska aspekter". Dessa inbegriper teknologi, människor, organisationsstruktur och de yttre miljöfaktorer som systemet är beroende av.

Dessa delar är interaktiva. Organisationsstrukturen har tre huvudkomponenter, graden av komplexitet, formalisering och centralisering. Komplexitet hänför sig till horisontell, vertikal och geografisk differentiering samt graden av integration. Formalisering hänför sig till regler, procedurer och detaljerade arbetsbeskrivningar. Såväl för mycket som för lite av detta kan leda till en försämrad funktion. En effektivare makroergonomisk uppläggning bör också leda till en effektivare mikroergonomi.

Michael J Smith från University of Wisconsin, Madison i USA, talade om arbetsorganisation och stress vid bildskärmsarbete. Trots att det antagligen skrivits tusentals artiklar om belastningsergonomiska problem, synstörningar och graviditetsutfall vid bildskärmsarbete har det endast publicerats ett 50-tal artiklar om psykosocial stress vid bildskärmsarbete. Många av dessa visar att bildskärmsarbetare har en större arbetsbelastning än andra kontorsanställda. Dessutom upplever bildskärmsarbetare oftare en minskad möjlighet till kontroll och självständiga beslut. "Teknologin bestämmer". Bildskärmsarbete leder ofta också till färre raster och minskat umgänge med arbetskamrater. Karriärmöjligheterna vid dataarbete är ofta dåliga, eftersom prestationsförmågan och lönen ofta ligger högst i början av karriären. Datoriseringen har också lett till att arbetsinnehållet och kraven minskat i vissa arbeten. Ofta har även arbetsledningen förändrats i riktning mot mera övervakning och mindre stöd och uppmuntran. Till detta kommer rent teknologiska problem såsom driftsstörningar ("break downs") och långa svarslatenser. Det finns också en stark korrelation mellan fysiska obehag och psykologisk stress. Många oroar sig också över potentiella hälsoproblem. Upplevelsen av risker är därför ofta lika viktig som riskerna i sig. Om man skall komma till rätta med dessa problem måste man ofta förändra hela systemet. Det är viktigt att upptäcka och åtgärda problemen tidigt och att förebygga snarare än övervaka uppkomsten av eventuella hälsoproblem. Detta kräver ett samarbete mellan arbetsgivare och arbetstagarorganisationer samt träning och utbildning liksom myndigheternas stöd och föreskrifter.

Konsekvenserna av debatten om hälsorisker vid bildskärmsarbete.

Brian Pearce från Department of Human Sciences, Longborough University i England, hade gjort en genomgång av marknadsföringen för produkter som uppgavs kunna förebygga eller lindra olika hälsoeffekter av bildskärmsarbete. Förekomsten av en sådan marknad menade han speglade bristen på konsensus om tolkningen av tillgängliga vetenskapliga data om olika misstänkta hälsorisker. Han menade också att de som ansvarade för marknadsföringen av produkterna i många fall för ekonomisk vinnings skull framhävde hälsorisker med bildskärmsarbete. Främst spelade man på rädslan för olika former av elektromagnetisk strålning och de hälsorisker som diskuterats i samband med detta. Exempel som gavs var t ex skyddsförkläden för bildskärmsarbetare som uppgavs skydda mot mikrovågsstrålning (någon sådan strålning avges inte från bildskärmar) och färgade glasögon som uppgavs skydda mot farlig "bildskärmsstrålning". En tillverkare annonserade att hans bildskärm inte avgav någon form av elektromagnetisk strålning (vilket borde innebära att det inte kom något ljus från skärmen). I England finns en "Advertising Standard's Authority", som kan bedöma fall av tveksam marknadsföring. T ex hade en firma som försökte sälja lågstrålande bildskärmar med hjälp av bilder på foster, blivit fälld eller prickad liksom de som marknadsförde förklädet som skyddade mot mikrovågsstrålning. Andra produkter tog fasta på rekommendationen att ta paus varje timme vid bildskärmsarbete. Ett program som kallas "Life guard" påminner operatören varje timme att det är dags att ta paus. Ett annat som kallas "Health clock" stänger helt enkelt av terminalen under 10 minuter varje timme. På senare år tyckte han sig ha sett att marknadsföringen mer inriktat sig på bildskärmarna uppfyllt de normer som olika myndigheter fastställt (*jämför MPR*).

Alan Hedge från Cornelluniversitet i New York diskuterade om det finns ett samband mellan sjuka byggnader, sjuka terminaler och sjuka arbetare. Han menade på att det ofta finns ett samband mellan dessa olika manifestationer av "kontors-sjuka". Flertalet symtom av "sjuka hus-typ" har i flera undersökningar visats vara klart korrelerade med tiden framför bildskärm. Olika tänkbara förklaringsmodeller diskuterades.

- 1 Direkt effekt av bildskärm. Sådana effekter ansågs dock vara relativt sällsynta.
- 2 Enkel interaktion mellan bildskärmsarbetet och olika miljöförhållanden t ex förekomsten av reflexer vid skärmen vid otillfredsställande belysningsförhållanden eller belastningsrelaterade problem vid oergonomiska bildskärmsarbetsplatser. Man föreslog också att mineralfiber skulle kunna deponeras i ökad utsträckning på operatören eller bildskärmen genom de elektrostatiska fältet.
- 3 Komplexa interaktionseffekter, t ex samverkan mellan typ av bildskärmsarbete, dålig ventilation och arbetsorganisation. Han menar t ex att stress skulle kunna göra bildskärmsarbetaren mera känslig för luftvägsirritanter i inomhusluften.

Brian Pearce beskrev även "RSI-fenomenet" i Storbritannien. I Australien har det förekommit en "epidemi" av RSI (repetitive strain injury) bland bildskärmsarbetare i början på 1980-talet. En liknande "epidemi" förekom i England i slutet av 1980-talet. Han menade att pressen hade en stor roll i samband med detta eftersom fall av denna typ knappast var kända innan detta hade börjat debatteras i tidningarna (*en liknande debatt har förekommit i Sverige, när det gäller hudbesvär och "elöverkänslighet"*). Brian Pearce som också var ordförande under sessionen blev kritiserad för att man uppfattade, att han försökte skämta bort problemen, vilket han själv förnekade.

Fältstudier av muskelaktivitet och arbetsställningar.

Annika Johansson, Institutionen för Arbetsvetenskap i Luleå, presenterade MEPS-projektet, en ergonomisk interventionsstudie av bildskärmsarbetare. Projektet som sträcker sig över två år syftar till att påverka de bakomliggande multifaktoriella orsakerna till besvär i samband med bildskärmsarbete genom ett multidisciplinärt och holistiskt angreppssätt. Studien, som är ett samarbetsprojekt mellan flera länder i världen, syftar till att minska den totala stressen bland bildskärmsarbetare genom att skapa en optimal arbetsmiljö. Vid konferensen presenterades den del som i första hand hade en belastningsergonomisk inriktning. Vid denna del av undersökningen, som omfattade 25 dataoperatörer med inmatningsarbete och 25 med interaktiv kommunikation, mättes belastningen på trapezius med hjälp av EMG och arbetsställningarna registrerades. Åtgärdsdelen omfattade tre möten där man diskuterade olika åtgärder. Vid två av dessa deltog forskarna, vid det tredje arbetade personalen fram egna förslag som i mycket liknade forskarnas. Syftet med diskussionerna var att ge information och öka medvetenheten om olika riskfaktorer i samband med bildskärmsarbete och att öka individens möjlighet att påverka sin situation. Man ville också öka solidariteten inom gruppen och stimulera till utbyte av erfarenheter och idéer. I båda grupperna var symtom främst i form av smärta i nacke och skuldra vanliga. Enligt EMG-mätningarna hade en 1/3 av de med inmatningsarbete, en hög statisk belastning (3,9 % av maximal volontär kontraktion) i samband arbete. Armflexionen låg runt 50°, vilket var betydligt högre än de rekommenderade 5–10°. Fastän arbetsplatsen hade modern och inställbar utrustning hade operatörerna svårigheter med att ställa in dessa, i flera fall på grund av bristande information. Åtgärdsprogrammet inkluderade bättre användning av den utrustning som redan fanns, förbättring av den fysiska miljön (belysning och klimat) och i vissa fall installation av ny utrustning.

Masaru Nakaseko och medarbetare från Japan hade använt videofilmning med bildanalys för att mäta arbetsställningar vid bildskärmsarbete. Enligt studien hade man flera indicier på att ergonomiskt riktiga arbetsplatser och adekvat utbildning kan minska muskelbelastningen i samband med bildskärmsarbete.

Elisabeth Fernström från Stockholm hade mätt elevationen av överarmarna under en arbetsdag genom Abduflexmetoden. Vid denna, som består av mikroströmbrytare med kvicksilver, kan armflexionen mätas kontinuerligt i 15° intervall. Tidigare undersökningar har visat att besvär från nacke och skuldror är vanliga bland bildskärmsarbetare och förekommer i 55 % bland bildskärmsarbetare och i 60 % bland de som arbetar vid bildskärm mer än 6 timmar per dag. Man har också visat att arbete med upplyftade armar ökar belastningen på muskulaturen i nacke-skuldra. Trots att besvären var relativt vanliga var flexionen i axelleden <30° för flertalet av de 22 bildskärmsarbetarna som studerades. Flexion <30° anses inte skadligt.

Alan Hedge från Cornelluniversitet i USA hade studerat ett tangentbord med negativ lutning för att eventuellt minska risken för karpaltunnelsyndrom. Denna diagnos är den som ökar mest bland arbetsskadeanmälningar hos kontorsarbetare i USA, troligen för att diagnosen är väl accepterad som arbetsskada i olika sammanhang i USA. Karpaltunnelsyndrom har påvisats vara vanliga i arbeten som kräver högrepetitiva finger- och handrörelser, speciellt vid belastande arbete. Vid skrivarbete görs ofta 400 000 till 500 000 nedslag i veckan. En extension i handleden på 20° ökar trycket i karpaltunneln till det dubbla. Vid ett laboratorieförsök med 12 försökspersoner, där extensionen i handledsnivå registrerades med hjälp av videokameror fann man en genomsnittlig extension på +13° vid arbete vid ett konventionellt tangentbord och en vinkel på -1,25° vid ett tangentbord med negativ lutning. Detta gjorde också att man kom längre ifrån bildskärmen medan vinkeln i armbågen inte påverkades.

D Colombini från Milano rapporterade en studie av muskelarbete vid tangentbordsarbete. För att mäta muskelspänningen hade man använt EMG med hud-elektroder enligt Bengt Jonssons metod. Muskelspänningen minskade när man övergick från skrivmaskin till dator. Den optimala arbetsställningen vid dator med lågt tangentbord innebar, att bordet var något högre än vid skrivmaskinsarbete samt att man hade möjlighet att vila underarmarna mot bordsskivan. En lätt tillbakalutad position rekommenderades också.

Robert De Matteo från Toronto rapporterade en studie om muskeloskeletala problem vid datainmatningsarbete. Jämfört med övriga kontorsanställda hade de

med datainmatningsarbete fler muskeloskeletala och psykosomatiska besvär. Dessa var bl a relaterade till tid vid bildskärm, stillasittande arbete och psykosociala stressfaktorer. Forskarna drog också slutsatserna, att datastyrt arbete gjorde att man hade mindre inflytande över arbetsställningar och att detta ledde till en högre grad av psykosocial stress med efterföljande muskelspänning. Detta samverkar med enformigt arbete och tid framför bildskärm och medför att dataoperatörer blir en grupp med hög risk för skador.

Ulf Bergqvist presenterade en studie från Arbetsmiljöinstitutet där man hade undersökt om muskuloskeletala problem vid bildskärmsarbete vanligare bland kvinnor än bland män. I studien som omfattade 2 025 bildskärmsoperatörer rapporterade kvinnor genomgående mer muskeloskeletala problem än män, framför allt i nacke, skuldror och arm-handleder. Skillnaderna var större vid diversifierade arbetsuppgifter. En multivariat analys av en subgrupp bestående av 240 bildskärmsarbetare i sju företag visade t ex att för "tension neck syndrom" (TNS) hade kvinnor med hemmavarande barn jämfört med män en odds ratio på 6,38 (95 % KI 1,89–21,5) medan motsvarande odds ratio för kvinnor utan hemmavarande var 2,0 (0,72–5,58). Liknande överrisker såg man också för besvär i arm- och handregionerna. I en annan delstudie omfattande 62 bildskärmsoperatörer vid en tidning, där män och kvinnor hade liknande arbetsuppgifter, rapporterade kvinnorna fler besvär från nacke, skuldra och arm än män. Kvinnorna uppgav också, att de hade längre arbetspass, mindre inflytande över arbetssituationen och mindre kontakt med arbetsledaren än männen. Den förklaring som föreslogs för detta var att "kvinnor klagar inte så mycket som män när de får arbeten, som tar lång tid att utföra, därför får dom dessa arbeten". I studien fann man en rad faktorer som påverkade könsskillnaden, däremot kunde skillnaden inte förklaras av inställningen till bildskärmsarbete.

Strategier för prevention.

Steven L. Santee från NIOSH (den amerikanska motsvarigheten till Arbetsmiljöinstitutet) presenterade en undersökning avseende pausfrekvensens betydelse för prestation och välbefinnande vid bildskärmsarbete. Den ena gruppen hade förutom 45 minuters lunchrast en 10 minuters rast på förmiddagen och eftermiddagen medan den andra gruppen därutöver hade minipauser 3 minuter och

mikropauser på 30 sekunder utspridda under dagen. Såväl prestation som välbefinnande var bättre i gruppen med mini- och mikropass.

I en annan studie från NIOSH presenterad av Naomi G Swanson avsåg effekten av pausgymnastik på hälsa och prestationer bland bildskärmsarbetare fann man ingen positiv effekt på välbefinnandet, däremot minskade prestationerna mindre över tiden i gruppen med pausgymnastik jämfört med gruppen med passiva vilopauser.

Richard E Cheu från Vision Aerobics, Inc., presenterade en studie där tio minuters daglig ögonträning under tre veckor enligt ett speciellt dataprogram (Vision aerobics) förbättrade ögonmuskternas funktion och minskade belastningen på ögonen jämfört med bildskärmsarbetare som inte fick någon sådan ögonträning.

Hälsoundersökning av synfunktionen.

Giovanni F Rubino från Rom rapporterade delresultat från en longitudinell studie av mer än 40 000 telekommunikationsarbetare. Undersökningen innefattade personliga intervjuer, ögonundersökning och utvärdering av en rad ergonomiska parametrar såsom kontorets möblering, mikroklimat, bullernivå och belysning. Omkring 1/3 av de som deltagit i båda undersökningarna 1986–88 respektive 1990–91 klagade fortfarande över astenopeni (ögontrötthet). Frekvensen patologiska fynd (katarkt, konjunktival injektion, förhöjt intraockulärt tryck m m) var densamma vid de två undersökningstillfällena.

Roberto Belluci och medarbetare från Verona hade studerat värdet av syntester för att upptäcka ögonsjukdomar bland ca 18 000 bildskärmsarbetare. Det visade sig att undersökning av synförmåga var av mycket begränsat värde, när det gällde att upptäcka t e x katarkt, amblyopi och strabism (låg sensitivitet, specificitet och prediktivt värde).

En annan italiensk grupp från Rom (B. Ricci och medarbetare) hade studerat tårfilmen bland bildskärmsarbetare. Flera av de besvär som rapporterats i ökad omfattning bland bildskärmsarbetare, såsom torrhetsskänsla och sveda i ögonen samt dimsyn, verkar vara relaterade till tårflödet. Man fann snarast en negativ

korrelation mellan antalet år vid bildskärm och förekomst av störningar av tårfilmen mätt med tre olika test (*Healthy worker effect?*).

Boles Carenini och medarbetare från universitetet i Turin hade studerat förekomsten av linsgrumlingar bland bildskärmsarbetare och kontroller med hjälp av en elektronisk opacimeter. Vid undersökningen såg man inga skillnader mellan bildskärmsarbetare och kontroller ens i den grupp som arbetat längst tid framför bildskärm.

Luigi Scullica från universitet i Messina, Italien, hade studerat om filter kan förebygga astenopi (ögontrötthet) vid bildskärmsarbete. Vid undersökningen bedömdes 6 817 ha symtom på astenopi och 22 797 inte ha detta. Frekvensen astenopi ökade signifikant med antalet timmar per vecka framför bildskärm. Om man kontrollerade för detta fann man inga signifikanta skillnader i frekvensen astenopi om man jämförde gruppen som använde filter och den som inte gjorde detta (*möjligen kan selektionseffekt ha påverkat resultatet*).

Anne-Marie Mathieu från Quebec hade studerat 500 bildskärmsarbetare, som arbetade mer än 15 timmar vid bildskärm. Dessa hade undersökts både 1983 och 1987 och trots att man åtgärdade såväl synfel som arbetsplatser 1983, hade frekvensen besvär ökat vid det andra undersökningstillfället. Man fann också att cirka 50 % av bildskärmsarbetarna använde glasögon mot cirka 20 % i populationen (läsglasögon undantagna). Andelen närsynta var relativt konstant vid båda undersökningstillfällena. Dessa upplevda dock inte mera än ögonproblem än övriga. Förekomsten av närsynthet ansågs bero på "close work" och inte på bildskärmsarbetet i sig. Hon ansåg inte att hälsoundersökningar före anställning bildskärmsarbete är av värde.

Barry Cole från Melbourne hade följt 642 bildskärmsarbetare och 673 kontroller med årliga ögonundersökningar. Närsynthet var något vanligare i bildskärmsgruppen, men ackommodationsfelet ökade inte mer bland bildskärmsarbetarna i kontrollerna under de sex år studien pågick. Symtom på astenopi var signifikant vanligare i bildskärmsgruppen än i kontrollgruppen, men skillnaderna var inte stora. Något flera i bildskärmsgruppen än i kontrollgruppen utvecklade katarakt under studien men skillnaden var inte statistiskt signifikant och bedömdes bero

på slumpen.

Nya tekniker.

En japansk grupp under ledning av Hiroyuki Miyamoto demonstrerade video- och hypermedia. Flera olika tekniker presenterades, dels olika multimedia-tekniker där man kombinerar datorer med video- och telekommunikation. Han demonstrerade också tekniker för "virtual reality", där vi med polariserade glasögon som styrdes från datorn kunde se en tredimensionell bild projicerad på en duk eller på en bildskärm. Man visade också exempel hur detta kunde kombineras med CAD, där man kunde använda en "tredimensionell mus" för att ändra konstruktionen, som projicerades i 3 D mellan operatören och skärmen. Man kunde också genom speciella glasögon följa ögonrörelser i samband med olika bildskärmsuppgifter.