

Arbetsförhållanden och hälsa bland elever på ett IT-gymnasium med intensiv användning av bärbar dator

*Anita Isaksson,¹ Eva Hansson Risberg,¹ Allan Toomingas,¹ Maud Hagman,¹
Margareta Hansson,² Mats Hagberg³ och Ewa Wigaeus Tornqvist¹*

1. Arbetslivsinstitutet, Arbetshälsoenheten, Stockholm
2. Karolinska Institutet, Institutionen för folkhälsovetenskap, Avdelningen för rehabiliteringsmedicin, Stockholm
3. Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg

ARBETSLIVSRAPPORT NR 2003:14

ISSN 1401-2928

Enheten för arbetshälsa
Enhetschef: Ewa Wigaeus Tornqvist



Arbetslivsinstitutet

Förord

Denna rapport är en delrapport i projektet ”Risk- och skyddsfaktorer för sjuklighet i rörelseorganen och prestationsnedsättning vid arbete med datormus och andra datorstyrdon-en prospektiv kohortstudie. Projektet är ett samarbete mellan Ergonomiprogrammet (som numer ingår i Arbetshälsoenheten), Arbetslivsinstitutet och Yrkes- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Dessutom har Yrkes- och miljömedicin, Lunds Universitet, Yrkes- och miljömedicin, Sundsvalls sjukhus och Yrkesmedicin, Karolinska sjukhuset samt ergonomer vid olika företagshälsovårdsenheter medverkat i projektet. Vi vill rikta ett varmt tack till de deltagande företagen och organisationerna samt alla studiepersoner. Vi vill också tacka alla personer som medverkat vid datainsamlingen; Bitte Aspevall, Agneta Bergqvist, Marianne Björnestam, Kerstin Bramer, Li Cardell, Agneta Dahl, Marcela Ewing, Anna-Lena Falk, Roland Flyckt, Lars Gerhardsson, Annika Gladh, Maj-Lis Grenabo, Ia Hartman, Ann-Sofie Hellgren, Helena Jacobson, Michael Jacobsson, Tove Kling, Christer Knutsson, Ann-Mari Larsson, Agneta Lindegård, Kerstin Lindén, Katarina Lundgren, Mona Magnusson, Tohr Nilsson, Katarina Norin, Sixten Persson, Birgitta Pihlgren, Eva Ribbing, Ulric Röijezon, Karin Simmons, Christina Skantze, Barbro Sonesson, Berndt Stenlund, Charlotte Stommel, Marie Sönne, Annika Wahlberg, Monica Wallin, Margaretha Wennerstein, Irene Westin och Sagari Zingmark.

Tack till Rådet för Arbetslivsforskning för ekonomiskt stöd.

Stockholm november 2003

För Arbetslivsinstitutet, Arbetshälsoenheten
Ewa Wigaeus Tornqvist

För Yrkes- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset
Mats Hagberg

Innehåll

Inledning	1
Syfte	2
Frågeställningar	3
Studiegrupp och metoder	3
Studiegrupp	3
Metoder	4
Enkät	4
Observation	5
Uppföljning	6
Statistiska analyser	7
Resultat	7
Livsstilsfaktorer	7
Allmänna studie- och arbetsförhållanden	7
Psykiska och sociala arbetsförhållanden	9
Datorarbete	10
Arbetsplatsens utformning	11
Arbets teknik	13
Arbetsställningar	14
Värk, smärta och andra besvär	16
Uppföljning	20
Läkarundersökning	20
Diskussion	23
Sammanfattning	29
Summary	30
Referenser	32

Inledning

Andelen yrkesverksamma som arbetar vid bildskärm har ökat markant under perioden 1989 till 2001 (Arbetsmiljöverket & Statistiska centralbyrån, 2001). År 1989 arbetade cirka 30 % vid bildskärm och år 2001 hade andelen ökat till cirka 65 %, mer än en fördubbling. Andelen som arbetar minst halva arbetstiden framför bildskärm har också ökat markant under samma period, från cirka 10 % till cirka 35 %. Många använder dessutom datorn i ökad utsträckning i hemmet och på fritiden.

I skolorna sker samma utveckling som i arbetslivet, antalet datorer och andelen användare ökar. Mellan åren 1993 och 2001 har antalet datorer för elevbruk i gymnasieskolan ökat från cirka 24 000 till drygt 72 000 vilket innebär att antalet elever per dator minskat från 11 till 4 (Skolverket, 2001). Antalet bärbara datorer, så som laptop, har också ökat kraftigt under senare hälften av 1990-talet framför allt i gymnasieskolan. År 1995 var antalet elever per bärbar dator i gymnasieskolan 383 och år 2001 hade antalet sjunkit till 53 elever per dator.

Arbetsmiljölagen utvidgades 1990 till att omfatta elever på alla stadier, totalt cirka 1,5 miljoner elever (www.av.se/regler/arbetsmiljolagen). Ett par år senare uppmärksammades arbetsmiljöförhållandena i skolan av Arbetslivsinstitutet i bl a "Skolmiljö 2000- Skolans arbetsmiljörom" (Häggqvist et al. 1997, Johansson et al. 1995). På Arbetslivsinstitutet görs för närvarande en satsning på skolan inom temat "Skolans arbetsliv" (www.skolliv.nu).

Besvär och sjuklighet i rörelseorganen har många orsaker och de arbetsrelaterade riskfaktorerna inkluderar såväl arbetets organisation som fysiska och psykosociala förhållanden (Bernard, 1997; Hagberg, 1995). Det finns vetenskapligt underlag som visar att ett flertal arbetsförhållanden som långvarig användning av dator, långa sammanhängande datorarbetspass utan paus och datainmatning ökar risken för besvär och sjuklighet i nacke, skuldra, arm och hand (Karlqvist et al., 2002; Punnett & Bergqvist, 1997; Tittiranonda et al., 1999; Wigaeus Tornqvist et al., 2000). Dålig utformning av arbetsplatsen med t ex icke justerbara arbetsmöbler, vilket även påverkar arbetsställningen, har visat samband med besvär bland datoranvändare (Punnett & Bergqvist, 1997). För högt placerat tangentbord har visat starkt samband med risk för besvär i nacke/skuldra medan lågt placerat tangentbord har visat samband med besvär i arm/hand (Bergqvist, 1993). Arbets tekniken vid datorarbete, t ex avlastning av armen, kan påverka graden av muskelbelastning och muskelbesvär i nacke/skulderregionen. Både vid arbete med tangentbord och med datormus har man funnit lägre belastning på nacke/skuldermuskulatur (m. trapezius) när underarmarna avlastas mot bordsytan jämfört med när de ej avlastas (Aarås et al., 1997; Karlqvist et al., 1998).

I ett antal studier på barn/ungdomar i bl a Sverige, USA och Japan har man funnit att datorarbetsplatserna i skolan inte är ergonomiskt riktigt utformade (Berns & Klusell, 1997; Marbe L, 2000; Noro et al., 1997; Oates et al., 1998;

Royster & Yearout , 1999). Ofta finner man att möblerna ej är reglerbara i höjdd, borden är för små för att erbjuda god avlastning av underarmarna och stolarna så höga att barnen inte når ned med fötterna i golvet. Bildskärmen är också ofta så högt placerad att barnen måste böja nacken bakåt och titta upp på bildskärmen.

I flera studier från USA har man funnit att besvär i nacke/skuldra och handled/hand förekom hos cirka 30 % av eleverna i samband med datorarbete i skolan (Burke & Peper, 2002; Jacobs & Baker, 2002; Jones & Orr, 1998; Royster & Yearout, 1999). I några svenska projekt- examensarbeten bland barn/ungdomar som använder dator i skolan fann man också att datorrelaterade besvär i nacke, arm och hand var vanligt förekommande (Marbe, 2000; Sundkvist, 2001; Öhring Andersson, 1999).

I en australiensisk studie på elever 10-17 år som använde laptop i skolan angav 60 % besvär vid användning av datorn (Harris & Straker, 2000). Förekomsten av besvär ökade ju mer tid datorn användes och framför allt ökade förekomsten av besvär med det sammanhängande arbetspassets längd.

I takt med den ökade datoriseringen i samhället har nya former av gymnasieskolor startat där eleverna använder laptop under huvuddelen av undervisningsmomenten. Det är fr a friskolor på gymnasienivå med särskild profil, t ex media eller teknik, som har tagit in laptop som ett naturligt och nödvändigt arbetsredskap i skolarbetet. Den här typen av skolor har ökat i antal under senare år.

Datoranvändningen bland barn och ungdomar har blivit allt mer omfattande både i skolan och i hemmet. Den startar allt tidigare i åldrarna. Barnen tillbringar en betydande del av sin uppväxttid sittande framför en dator. Många har redan drabbats av besvär från rörelseorganen. Det vore särskilt olyckligt om ungdomar drabbas av arbetsrelaterad ohälsa redan innan de kommit ut i arbetslivet. Att inte kunna arbeta med dator, för att detta utlöser besvär, leder till stora restriktioner i framtida inriktning av yrkeslivet. Datorarbete i en eller annan form ingår i allt fler arbetsuppgifter. Mer än 2/3 av alla yrkesarbetande arbetar idag vid dator (Arbetsmiljöverket & Statistiska centralbyrån, 2001). Den ökande datoranvändningen har också medfört mer stillasittande och mindre fysiskt aktivt liv för många. Brist på fysisk aktivitet är en riskfaktor för många sk välfärdssjukdomar som t ex övervikt, hjärt-kärl sjuklighet, diabetes och skelettskörhet. Sådana sjukdomar visar sig vanligen först i högre åldrar. En ökning av dessa folksjukdomar kommer i så fall att utgöra en ytterligare belastning på folkhälsan.

Syfte

Syftet med denna studie var att beskriva fysiska och psykosociala arbetsförhållanden samt förekomst och utveckling av symptom i rörelseorganen och andra hälso-relaterade besvär bland en grupp elever på ett IT-gymnasium, med intensiv användning av bärbar dator i skolarbetet, samt att jämföra elevernas arbetsförhållanden och hälsa med vuxna yrkesverksamma datoranvändare.

Frågeställningar

- Hur skiljer sig arbetsförhållandena mellan elever på ett IT-gymnasium och vuxna yrkesverksamma datoranvändare?
- Hur skiljer sig förekomsten av besvär i nacke, skuldra, arm, hand och rygg, samt olika fysiska, psykiska och stressrelaterade obehag mellan elever på ett IT-gymnasium och vuxna yrkesverksamma datoranvändare?
- Hur skiljer sig arbetsförhållanden och förekomsten av besvär mellan kvinnor och män?
- Hur skiljer sig nytillkomna besvär i nacke, skuldra, arm, hand och rygg mellan elever på ett IT-gymnasium och vuxna yrkesverksamma datoranvändare?
- Hur skiljer sig kliniska fynd och diagnoser nacke, skuldra, arm, hand och rygg vid läkarundersökningen mellan elever på ett IT-gymnasium och vuxna yrkesverksamma datoranvändare?

Studiegrupp och metoder

Studiegrupp

Studiegrupperna bestod av 325 elever vid ett IT-gymnasium samt en referensgrupp av 1529 vuxna yrkesverksamma datoranvändare (tabell 1). Andelen medverkande var 91 % bland eleverna och 84 % i referensgruppen. Resultaten baseras på data från 295 elever, 205 män och 90 kvinnor, samt referensgruppen bestående av 1283 yrkesverksamma personer, 498 män och 785 kvinnor. Eleverna gick andra terminen i första årskursen på gymnasiet och hade en medelålder på 17 år (tabell 2). Medelåldern för män och kvinnor i referensgruppen var 42 respektive 45 år.

Eleverna hade schemabunden undervisning på skolan tre dagar i veckan medan två dagar var avsatta för distansbaserade studier. Varje elev hade en bärbar dator och ansvarade för sin egen studieplan. Referensgruppen använde i huvudsak stationära datorer och kom från olika yrkesgrupper, både inom privat och offentlig verksamhet. De största yrkesgrupperna bland männen i referensgruppen var ingenjörer/tekniker, försäljningspersonal/marknadsförare, grafisk personal samt handläggare/utredare. De största yrkesgrupperna bland kvinnorna i referensgruppen var försäkringshandläggare, handläggare/utredare, grafisk personal och läkarsekreterare. Andelen vänsterhänta var högre bland eleverna jämfört med referensgruppen och högre bland män än bland kvinnor. Av de manliga eleverna var 14 % vänsterhänta och av de kvinnliga 6 % jämfört med 6 % respektive 4 % i referensgruppen.

Tabell 1. Studiegrupp och bortfall för elever och referensgrupp (Ref.) uppdelat på män och kvinnor.

	Total				Män				Kvinnor			
	Elever		Ref.		Elever		Ref.		Elever		Ref.	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Studiegrupp	325	100	1529	100	232	100	634	100	93	100	895	100
Medverkande	295	91	1283	84	205	88	498	79	90	97	785	88
Bortfall	30	9,0	246	16	27	12	136	21	3	3,0	110	12
Orsaker:												
Vill ej	0	0	139	57	0	0	82	60	0	0	57	52
Slutat	14	4,3	2	0,8	12	44	1	0,7	2	67	1	0,9
Sjukskriven	-	-	3	1,2	-	-	0	0	-	-	3	2,7
Tjänstledig	-	-	6	2,4	-	-	1	0,7	-	-	5	4,5
Ej svar	16	4,9	81	33	15	56	49	36	1	33	32	29
Annat ¹⁾	0	0	15	6,1	0	0	3	2,2	0	0	12	11

¹⁾ T ex tidsbrist, nyanställd

Tabell 2. Ålder, längd och vikt anges med medelvärde (m), standardavvikelse (s) och variationsvidd (v). Elever och referensgrupp (Ref.) redovisas uppdelat på män och kvinnor.

	Män				Kvinnor			
	Elever (n=205)		Ref. (n=498)		Elever (n=90)		Ref. (n=785)	
	m(s)	v	m(s)	v	m(s)	v	m(s)	v
Ålder, år	17(0,4)	16-20	42(11)	20-65	17(0,4)	17-19	45(10)	20-65
Längd, cm	181(6,8)	160-200	181(6,8)	157-200	165(6,4)	152-180	167(6,2)	144-187
Vikt, kg	70(11)	50-111	82(12)	51-147	57(8,1)	40-82	65(10)	40-110

Metoder

Studien var en longitudinell sluten kohortstudie med en uppföljningstid på 10 månader. Medverkande studiepersoner besvarade en enkät vid studiens start.

Enkät

Enkäten innehöll frågor om, organisatoriska, fysiska och psykosociala arbetsförhållanden, individ och livsstilsfaktorer, symtom i nacke, skuldra, arm, hand och rygg samt vissa andra hälsobesvär (Hagman, et al., 2001, www.arbetslivsinstitutet.se/datorarbete/hjalpmedel.asp). Som symptom definierades smärta eller värk i någon kroppsregion eller domningar i händerna under minst tre dagar den senaste månaden. Förekomst av huvudvärk och ögonbesvär samt vissa fysiska, psykiska och stressrelaterade obehag efterfrågades också. Vidare efterfrågades konsekvenser av symptomen samt vilka åtgärder som studiepersonerna vidtagit för att lindra eller förhindra smärta, värk eller andra besvär. Frågorna avsåg förhållanden under den senaste månaden och enkäten tog ca 30 minuter att fylla i. Flertalet av eleverna fyllde i enkäten på gymnasieskolan medan referensgruppen vanligen

fyllde i enkäten i hemmet. De arbetsförhållanden som var i fokus för denna studie var datorarbetstid per vecka, datorarbete i hemmet, längden på sammanhängande datorarbetspass utan paus, bekvämlighet relaterat till den fysiska miljön vid datorarbetsplatsen, krav i relation till kompetens, arbetsintensitet, tidspress samt psykiska krav, kontroll och socialt stöd i arbetet. För krav, kontroll och socialt stöd bildades index; psykiska krav (5 frågor, summapoäng 5-20), kontroll (6 frågor, summapoäng 6-24) och socialt stöd (6 frågor, summapoäng 6-24) (Karasek & Theorell, 1990).

Observation

Tränade ergonomer utförde strukturerade observationer/bedömningar av datorarbetsplatsens utformning samt av arbetsteknik och arbetsställningar vid datorarbete enligt en ergonomisk checklista (Hansson Risberg et al., 2001, www.arbetslivsinstitutet.se/datorarbete/hjalpmedel.asp). Förhållanden avseende arbetsplatsutformning och arbetsteknik observerades och kategoriserades direkt på plats vid observationstillfället medan arbetsställningar, för bedömning av ledvinklar, videofilmades och analyserades i efterhand på laboratorium. I delen om datorarbetsplatsens utformning observerades arbetsstolens och arbetsbordets utformning och justerbarhet samt utformning och placering av bildskärm, tangentbord och styrdon. Avlastning av arm, lokalt tryck mot handled/underarm, styrdongrepp och uppdragna axlar var några av de studerade variablerna i arbetsteknikdelen. Bedömning gjordes både vid tangentbordsarbete och arbete med annat datorstyrdon, t ex mus. Arbetsställningar och arbetsrörelser bedömdes utifrån vinkelbestämningar i nacke, axelled, handled/underarm och bål. Variationen av arbetsställningen bedömdes också under observationsperioden.

Observationerna enligt checklistan utfördes vid det första tillfället som studiepersonen varit besvärsfri en hel månad, antingen direkt vid studiens start eller efter någon av uppföljningarna. Observationerna på eleverna gjordes på en tillfälligt iordningställd arbetsplats, identisk med de ordinarie, för att inte störa lektionerna. Studiepersonerna i referensgruppen observerades däremot på sin ordinarie arbetsplats. Både elev- och referensgrupp observerades när de utförde sina vanligaste datorbaserade arbetsuppgifter. I elevgruppen observerades sammanlagt 122 personer, 97 män och 25 kvinnor och i referensgruppen 853 personer, 382 män och 471 kvinnor.

Tillvägagångssättet vid videofilmning av datorarbetet har beskrivits i en Arbetslivsrapport och intermetod-reliabiliteten har testats i en experimentell studie (Hansson Risberg et al., 2001; Nulens et al., 1995). Varje studieperson filmades cirka 20 minuter, minst 1 minut per arbetsställning och separat för tangentsbords- och styrdonsarbete. Resultaten från bedömningar och mätningar enligt checklistan sammanfattades mot bakgrund av kända riskfaktorer och forskningsgruppens samlade erfarenheter om ”optimala” och ej ”optimala” arbetsförhållanden (Greene & Heckman, 1994; Kroemer & Grandjean, 1997). En förklaring av använda kriterier vid definition av ej ”optimala” förhållanden ges i Arbetslivsrapporten, Hansson Risberg et al., 2001.

Uppföljning

Under uppföljningstiden insamlades uppgifter om symptom genom en kort månatlig enkät. Nyttillkomna fall definierades som personer som rapporterat symptom minst 3 dagar, under senaste månaden, i minst en kroppsdel och som i föregående enkät varit symptomfri i samtliga kroppsdelar. Fallen genomgick en klinisk undersökning för att identifiera symptomens lokalisation, skadad struktur och, om möjligt, diagnos. Bortfallet i elevgruppen var stort under uppföljningstiden. Många elever slutade efter första gymnasieåret och en stor del av eleverna var ej motiverade att delta i fortsättningen av studien. Därför reducerades de planerade 10 månatliga uppföljningarna till 4 stycken fördelat över 10 månader. För att försöka öka svarsfrekvensen skiftades från och med uppföljning nr 2 från pappersenkäter till webb-baserade elektroniska enkäter. Trots dessa förändringar förblev svarsfrekvensen mycket låg bland eleverna. Av de 295 elever som besvarat basenkäten besvarade 173 personer den första uppföljningsenkäten och vid den sista uppföljningen återstod 67 personer. Referensgruppen följdes i genomsnitt drygt 10 månader med maximalt 10 enkäter. Av de 1283 personer som besvarat basenkäten besvarade 1216 den första uppföljningsenkäten och den sista enkäten besvarades av 951 personer.

Den kliniska undersökningen av eleverna genomfördes på skolan av en läkare med lång erfarenhet av undersökningar av symptom i rörelseorganen hos datoranvändare. Läkareundersökningen av referensgruppen följde samma procedur, men genomfördes av en läkare ur ett team bestående av 8 läkare inklusive den som undersökte eleverna. Kroppsundersökningen fokuserade på för symptomatologin relevanta delar av rörelseorganen i övre kroppshalvan. Undersökningarna följde och fynden registrerades enligt ett strukturerat protokoll. Fynden för varje symptom kategoriserades enligt ett uppgett schema i cirka 150 olika kategorier som beskrev sannolikt skadad eller påverkad struktur med angivande av anatomiskt läge. I undersökningen ingick även en intervju om tidigare och nuvarande arbeten och övriga relevanta exponeringar samt kring tidigare och nuvarande hälsotillstånd med fokus på rörelseorganen och de aktuella besvären. För varje symptom efterfrågades om det var första gången eller om liknande symptom förekommit tidigare under livet samt tidpunkt för debut. Tidpunkt för debut av det aktuella symptomet efterfrågades också. Vidare efterfrågades om symptomet reducerade arbetsförmågan och i så fall hur mycket (% av arbetsförmågan). Undersökande läkare sammanfattade undersökningsresultaten med diagnos eller syndrom enligt uppsatta kriterier (Toomingas, 1998). Slutligen bedömde läkaren om åkomsten var arbetsrelaterad (för eleverna = skolarbetet), om den var relaterad till datoranvändning samt om datoranvändningen hade orsakat den eller förvärrat en tidigare åkomma. De undersökta eleverna och referensgruppen fick både muntlig och skriftlig rapport om eventuella fynd och diagnoser samt fick nödvändiga rekommendationer för ett hälsosamt arbete och eventuell fortsatt utredning. Enbart diagnoser eller syndrom som är av relevans för rörelseorganens sjukdomar redovisas här.

Statistiska analyser

Denna rapport beskriver förekomst och fördelning (%) av olika variabler, samt för några variabler medelvärde (m), standardavvikelse (s) och i några fall variationsvidd (v). För samtliga bearbetningar/analyser i denna rapport användes SAS statistikprogram (SAS Institute Inc., 1999).

Resultat

Livsstilsfaktorer

Nikotinbruk var ungefär lika vanligt i elev- och referensgrupp. Rökning var något vanligare bland kvinnorna än bland männen i båda grupperna, medan snusning var betydligt vanligare bland männen än bland kvinnorna (tabell 3). Fysisk aktivitet förekom oftare i elevgruppen än i referensgruppen och styrketräning var fyra gånger vanligare bland eleverna.

Tabell 3. Livsstilsfaktorer för elever och referensgrupp (Ref.) uppdelat på män och kvinnor. Andelen anges i %.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205) %	Ref. (n=498) %	Elever (n=90) %	Ref. (n=785) %
Nikotinbruk				
Rökare	15	13	18	20
Snusare	16	18	0	3,1
Fysisk aktivitet, minst en gång senaste mån.				
Motion	89	80	92	79
Styrketräning	76	20	65	16

Allmänna studie- och arbetsförhållanden

Eleverna gick första året på gymnasiet när studien startade (tabell 4). Männen i referensgruppen hade i medeltal arbetat cirka 9 år och kvinnorna 13 år med liknande arbetsuppgifter. I referensgruppen hade 55 % av männen och 40 % av kvinnorna eftergymnasial utbildning. Eleverna hade använt dator 3-5 år jämfört med i genomsnitt 11 år i referensgruppen. Eleverna använde dator för sina arbetsuppgifter, både i skolan och i hemmet (=datorarbete, tim/vecka, i tabell 4), cirka 10 timmar mer per vecka jämfört med referensgruppen. Datoranvändning i hemmet var vanligare bland eleverna än i referensgruppen. De manliga eleverna använde datorn för ”annat”, t ex spel, fem gånger mer än de övriga grupperna.

Tabell 4. Skol-/arbetstid och datortid angivna som medelvärde (m) och standardavvikelse (s) för elever och referensgrupp (Ref.). Redovisat separat för män och kvinnor.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205) m(s)	Ref. (n=498) m(s)	Elever (n=90) m(s)	Ref. (n=785) m(s)
Ordinarie skol-/arbetstid, tim/vecka	40(-)	39(3,9)	40(-)	37(6,0)
Tid på gymnasium/med liknande arbetsuppgifter, mån	8(-)	115(110)	8(-)	159(124)
Datorarbete, tim/vecka	29(6,7)	18(9,5)	29(7,1)	20(9,4)
Datoranvändning, år	5(3,1)	11(6,7)	3(2,5)	11(7,1)
Datorarbete i hemmet				
Arbetsuppgifter, tim/vecka	8,0(9,1)	1,5(2,5)	10(10)	1,0(2,3)
Annat, inklusive spel, tim/vecka	10(18)	2,0(2,5)	2,3(3,5)	1,3(1,9)

Tabell 5. Förekomst (%) av upplevda arbetskrav, arbetsintensitet samt möjligheter att hålla tidsramar och uppnå kvalitetskrav. Förekomsten redovisad för elever och referensgrupp (Ref.), uppdelat på män och kvinnor.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205) %	Ref. (n=498) %	Elever (n=90) %	Ref. (n=785) %
Kraven anpassad till kompetensen				
Mycket över/något över	26	11	26	13
Rätt nivå	44	61	55	65
Något under/mycket under	16	26	7,9	20
Vet ej	14	3,0	11	2,4
Arbetsintensitet				
Mycket hög/ganska hög	50	71	61	78
Lagom hög	32	24	27	18
Ganska låg/mycket låg	6,8	3,6	0	2,0
Vet ej	12	1,0	12	1,8
Hålla tidsram				
Mycket/ganska sannolikt	61	72	64	71
Inte särskilt sannolikt/ osannolikt	23	25	22	28
Vet ej	16	2,6	13	1,9
Hålla kvalitetskrav				
Mycket/ganska sannolikt	68	87	74	88
Inte särskilt sannolikt/ osannolikt	15	12	11	10
Vet ej	17	1,8	14	2,2

Cirka hälften av eleverna ansåg att kraven i arbetet motsvarade deras kompetens (tabell 5). I referensgruppen var andelen något högre. En fjärdedel av eleverna upplevde att kraven var mycket/något över deras kompetens jämfört med drygt

10 % i referensgruppen. Att kraven upplevdes som något/mycket under kompetensen var vanligare i referensgruppen än i elevgruppen. Bland eleverna ansåg hälften av männen och cirka 60 % av kvinnorna att arbetsintensiteten måste vara mycket eller ganska hög för att tidsramar och kvalitetskrav skulle kunna uppfyllas. I referensgruppen var andelen något högre, 70-80 %. I samtliga grupper ansåg ungefär en fjärdedel att det inte var särskilt sannolikt eller osannolikt att hålla tidsramen för de projekt/arbetsuppgifter de hade.

För stor arbetsmängd var den vanligaste orsaken till svårigheter att hålla tidsramar eller uppnå kvalitetskrav i alla grupper utom bland de manliga eleverna där datorkrångel angavs som den vanligaste orsaken (tabell 6). Drygt hälften av kvinnorna i elev- och referensgrupp och en tredjedel av männen i referensgruppen angav också datorkrångel som orsak. För mycket annat arbete var också en vanlig anledning i båda grupperna. En större andel av eleverna jämfört med referensgruppen angav brister i ledning och samordning som anledning. Drygt hälften av de kvinnliga eleverna jämfört med 20 % av kvinnorna i referensgruppen och cirka 10 % av männen i båda grupperna, angav att frånvaro på grund av sjukdom bidrog till svårigheterna att hålla tidsramar eller uppnå kvalitetskrav.

Tabell 6. Andel (%) som uppgett olika orsaker till att det är osannolikt eller inte särskilt sannolikt att hålla tidsramen och/eller kvalitetskraven för projekt/arbetsuppgifter man har för närvarande. Andelen elever och referensgrupp (Ref.) redovisade uppdelat på män och kvinnor.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=60) %	Ref. (n=136) %	Elever (n=23) %	Ref. (n=226) %
För stor arbetsmängd	53	86	78	90
För svåra arbetsuppgifter	30	14	36	4,0
Datorkrångel	65	35	57	54
Andra försenar arbetet	32	41	30	34
Brister i ledning/samordning	59	44	50	34
För mycket annat arbete	58	66	70	57
Frånvara på grund av sjukdom	12	8,1	52	20
Annan frånvaro, t ex sjuka barn	15	8,1	8,7	13
Annan orsak ¹⁾	20	17	22	30

¹⁾ T ex underbemanning, resursbrist

Psykiska och sociala arbetsförhållanden

Medelvärdena på index om psykiska krav, kontroll och socialt stöd i arbetet var i stort sett lika i elev- och referensgrupp (tabell 7). Kvinnorna upplevde något högre psykiska krav i arbetet än männen. Männen i referensgruppen angav mest kontroll i arbetet. Både elever och referensgrupp upplevde bra socialt stöd i arbetet.

Tabell 7. Medelvärde (m) och standardavvikelse (s) för summan av de ingående frågorna i index om psykiska krav, kontroll och socialt stöd i arbetet. Ju högre värde desto mer krav, kontroll och socialt stöd. Redovisat för elever och referensgrupp (Ref.), uppdelat på män och kvinnor.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205) m(s)	Ref. (n=498) m(s)	Elever (n=90) m(s)	Ref. (n=785) m(s)
Psykiska krav, 5-20	13(2,4)	13(2,6)	14(2,2)	14(2,9)
Kontroll, 6-24	17(2,6)	19(2,9)	18(2,4)	18(3,0)
Socialt stöd, 6-24	19(3,2)	19(2,7)	19(2,6)	19(2,7)

Datorarbete

Det var vanligare att eleverna, jämfört med referensgruppen, arbetade långa sammanhängande datorarbetspass utan paus (tabell 8). I elevgruppen angav 26 % av männen och 18 % av kvinnorna datorarbete mer än 4 timmar, utan paus längre än 10 minuter, minst några gånger per vecka, jämfört med cirka 5 % av männen och 8 % av kvinnorna i referensgruppen.

Tabell 8. Fördelningen, antal (n) och andel (%), av den längsta sammanhängande datortiden, utan paus >10 minuter, som förekommit. Fördelningen redovisad för elever och referensgrupp (Ref.), uppdelat på män och kvinnor.

	Män		Kvinnor					
	Elever (n=203) n	Ref. (n=492) %	Elever (n=89) n	Ref. (n=773) %				
< 1 tim eller ≥ 1 tim högst 1 ggr/vecka	120	59	291	59	54	61	322	42
1-2 timmar ≥ några ggr/vecka	8	3,9	77	16	4	4,5	153	20
2-3 timmar ≥ några ggr/vecka	6	3,0	65	13	12	13	152	20
3-4 timmar ≥ några ggr/vecka	16	7,9	33	6,7	3	3,4	80	10
> 4 timmar ≥ några ggr/vecka	53	26	26	5,3	16	18	66	8,5

Elevgruppen upplevde generellt sämre bekvämlighet vid datorarbete jämfört med referensgruppen (tabell 9). Skillnaderna var mest markanta för arbetsstolen och arbetsställningen. Cirka hälften av männen och tre fjärdedelar av kvinnorna i elevgruppen upplevde arbetsstolen och arbetsställningen som obekväma, jämfört med cirka en femtedel i referensgrupperna. Cirka 40 % av de kvinnliga eleverna och en fjärdedel av de manliga eleverna upplevde arbetsutrymmet och bildskärms-

placeringen som obekväma. I elevgruppen upplevde cirka 40 % av både män och kvinnor bullernivån som obekväma jämfört med cirka en fjärdedel i referensgruppen. Det var vanligare att kvinnorna, jämfört med männen i båda grupperna, upplevde en sämre bekvämlighet vid datorarbete.

Tabell 9. Skattning av bekvämlighet relaterat till olika fysiska arbetsförhållanden vid datorarbete. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref), uppdelat på män och kvinnor, som skattat negativa värden på en 9-gradig skala från - 4 (mycket, mycket dåligt) till + 4 (mycket, mycket bra).

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205) %	Ref. (n=498) %	Elever (n=90) %	Ref. (n=785) %
Allmänbelysning (takarmatur)	24	11	27	17
Arbetsplatsbelysning	23	12	29	18
Dagsljusavskärmning	27	26	32	28
Bullernivån	38	26	40	27
Klimatet	35	25	37	36
Arbetsstolen	58	19	77	16
Arbetsställningen	49	19	71	23
Arbetsutrymmet	28	19	43	24
Bildskärmsplacering	25	12	37	16
Tangentbordsplacering	20	15	20	16
Datorstyrdonens placering	19	18	32	27
Dator/program/nätverk	38	26	21	31

Arbetsplatsens utformning

Stol

Arbetsstolen bedömdes som ej ”optimal” om den inte var justerbar eller svårjusterbar i höjdlid eller saknade gungfunktion eller ryggstödet var lägre än skulderbladshöjd eller hade brett ryggstöd som hindrade att armarna kunde föras rakt bakåt eller hade fasta armstöd. Elevernas samtliga stolar bedömdes som ej ”optimala” jämfört med cirka hälften av stolarna i referensgruppen, något vanligare bland kvinnorna än bland männen.

Alla elever använde samma typ av stol. Stolarna var ej reglerbara i höjdlid och saknade armstöd. Ryggstöden var fast monterade i svankhöjd och bedömdes vara för breda för flertalet elever. I referensgruppen hade ett fåtal personer stolar som var svåra att justera i höjdlid. Ryggstöd lägre än till skulderbladshöjd hade en femtedel av männen och en fjärdedel av kvinnorna. Ej reglerbara armstöd hade drygt 15 % av männen och några procent av kvinnorna. En fjärdedel av männen och drygt en tredjedel av kvinnorna saknade gungfunktion på stolen. Brett ryggstöd hade cirka 15 % av både männen och kvinnorna.

Bord

Arbetsbordet bedömdes som ej ”optimalt” om det inte var justerbart eller svårjusterbart i höjdlid eller om det inte fanns plats för arbetsmaterial eller plats för avlastning av armar eller om benutrymmet var otillräckligt. Elevernas arbetsbord bedömdes som ej ”optimala” jämfört med cirka 80 % av arbetsborden i referensgruppen, lika bland män och kvinnor.

Alla arbetsbord i skolan var likadana. Borden var inte reglerbara i höjdlid men erbjöd tillräcklig plats för avlastning av armarna och för arbetsmaterial. Benutrymmet ansågs tillräckligt. I referensgruppen var cirka 80 % av arbetsborden svåra att reglera i höjdlid, lika för män och kvinnor. Drygt en fjärdedel av männen och kvinnorna hade inte tillräcklig plats för avlastning av armarna på arbetsbordet och cirka 10 % hade otillräcklig plats för arbetsmaterial.

Styrdon

Samtliga elever använde bärbar dator som var försedd med styrpinne. Den var placerad i mitten på tangentbordet. Efter tangentbord var styrpinne det vanligast förekommande styrdonet och användes av 81 % av männen och 96 % av kvinnorna. En kombination av styrpinne och mus använde 12 % av de manliga och 4 % av de kvinnliga eleverna. Enbart mus, förutom tangentbord, använde 6 % av de manliga eleverna. I referensgruppen var, utöver tangentbord, mus det överlägset vanligaste datorstyrdonet och användes av mer än 95 % av studiepersonerna. Andra typer av styrdon som användes var t ex kula och pekplatta.

Placering styrdon

Den sammanlagda bedömningen av en ej ”optimal” styrdonsplacering innebar att styrdonet inte var placerat på arbetsbordet eller att det var placerat nära bordskant eller långt bort från kroppen eller mycket åt sidan i förhållande till kroppen eller högt eller lågt placerat eller att personen arbetade med sträckt armbåge. En ej ”optimal” styrdonsplacering var vanligare i referensgruppen än i elevgruppen (tabell 10).

Bland eleverna hade knappt 10 % av männen och 20 % av kvinnorna styrdonet placerat för nära bordskanten så att det inte gick att avlasta underarmarna tillräckligt. Placering långt bort var vanligare bland männen än bland kvinnorna, 10 % respektive 4 %. Styrdonet placerat åt sidan var mycket sällan förekommande. För hög placering av styrdonet förekom hos en femtedel av männen och en tredjedel av kvinnorna. För låg placering hade cirka 10 %. I referensgruppen hade cirka en fjärdedel av männen och kvinnorna styrdonet placerat för nära bordskanten och drygt 10 % placerade det för långt bort. En placering mycket åt sidan förekom hos drygt 20 %. För hög placering hade cirka 10 % av männen och kvinnorna och lika hög andel hade för låg placering.

Placering tangentbord

Tangentbordsplaceringen bedömdes som ej ”optimal” om tangentbordet inte var placerat på arbetsbordet eller var placerat nära bordskant eller långt bort från kroppen eller mycket åt sidan i förhållande till kroppen eller högt eller lågt placerat

eller att personen arbetade med sträckt armbåge. Ej ”optimal” tangentbordsplacering var vanligare förekommande i referensgruppen jämfört med bland eleverna (tabell 10).

Cirka 10-15 % av eleverna hade tangentbordet placerat för nära bordskanten. Placering för långt bort förekom hos en tredjedel av männen men inte hos någon av kvinnorna. Inte någon av eleverna hade tangentbordet placerat åt sidan. Cirka en fjärdedel av eleverna hade tangentbordet för högt placerat och cirka 10 % hade det för lågt placerat. I referensgruppen hade cirka 15 % av männen och kvinnorna tangentbordet placerat på utdragsskiva. Knappt hälften hade tangentbordet placerat för nära bordskanten, 20 % hade det för långt bort och lika stor andel hade det placerat åt sidan, lika för män och kvinnor. För hög eller för låg placering hade vardera cirka 10 % av männen. För hög placering var lika vanligt bland kvinnorna som bland männen men för låg placering var något vanligare bland kvinnorna, drygt 15 %.

Placering bildskärm

En ej ”optimal” bildskärmsplacering innebar att bildskärmen var placerad åt sidan eller var högt placerad. I elevgruppen hade endast ett fåtal en ej ”optimal” placering av bildskärmen jämfört med cirka en fjärdedel i referensgruppen (tabell 10).

Eleverna som inte hade bildskärmen ”optimalt” placerad hade den lite åt sidan. I referensgruppen hade en femtedel av männen och kvinnorna placerat bildskärmen åt sidan och cirka 5 % hade den högt placerad.

Tabell 10. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.), uppdelade på män och kvinnor, med ej ”optimal” styrkons-, tangentbords- eller bildskärmsplacering enligt den ergonomiska checklistan.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=97) %	Ref. (n=382) %	Elever (n=25) %	Ref. (n=471) %
Ej ”optimal” styrkonsplacering	44	62	52	61
Ej ”optimal” tangentbordsplacering	45	59	36	63
Ej ”optimal” bildskärmsplacering	6,2	26	0	20

Arbetssteknik

Samtliga elever och flertalet i referensgruppen utförde datorarbetet i sittande ställning.

Vid *styrkonsarbete* bedömdes arbetstekniken som ej ”optimal” om det saknades avlastning för underarm eller armbåge eller handled/underarm trycktes mot liten yta på underlaget (t ex bordskant) eller styrkonet greppades hårt eller axlarna hölls uppdragna större delen av tiden. En större andel av eleverna, jämfört med referensgruppen, hade en ej ”optimal” arbetsteknik (tabell 11).

Knappt hälften av eleverna avlastade inte armarna tillräckligt vid arbete med styrkon. Hälften av männen och knappt tre fjärdedelar av kvinnorna tryckte hand-

lov, handled eller någon del av underarmen mot en liten yta, t ex mot laptopens framkant eller mot bordskanten. Uppdragna axlar hade drygt 10 % av de kvinnliga och ett par procent av de manliga eleverna ofta/större delen av tiden. I referensgruppen avlastade cirka 40 % av männen och kvinnorna inte armarna tillfredsställande. Cirka 10 % hade händerna eller underarmarna tryckta mot en kant och lika stor andel arbetade med uppdragna axlar.

Vid *tangentbordsarbete* innebar ej ”optimal” arbetsteknik att avlastning saknades för underarm eller armbåge eller handled/underarm trycktes mot liten yta på underlaget eller att axlarna hölls uppdragna större delen av tiden. Vid den sammanlagda bedömningen var ej ”optimal” arbetsteknik ungefär lika vanligt förekommande bland eleverna och i referensgruppen men något vanligare bland kvinnorna jämfört med bland männen (tabell 11).

I elevgruppen avlastade knappt hälften av männen och kvinnorna armarna otillräckligt och cirka hälften, något vanligare bland kvinnorna, tryckte handlov, handled eller någon del av underarmen mot en kant. Uppdragna axlar hade drygt 10 % av de kvinnliga och några procent av de manliga eleverna ofta/större delen av tiden. I referensgruppen arbetade cirka tre fjärdedelar med tangentbordet utan att avlasta armarna, något vanligare bland kvinnorna än bland männen. Drygt 5 % arbetade med hand eller underarm tryckt mot en kant och det var lika vanligt att lyfta upp axlarna större delen av tiden.

Tabell 11. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.), uppdelade på män och kvinnor, som hade en ej ”optimal” arbetsteknik vid styrdons- respektive tangentbordsarbete.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=97) %	Ref. (n=382) %	Elever (n=25) %	Ref. (n=471) %
Ej ”optimal” arbetsteknik vid				
Styrdonsarbete	60	40	72	44
Tangentbordsarbete	61	57	72	68

Arbetsställningar

Nacke

Ej ”optimal” arbetsställning i nacken innebar att minst ett av följande kriterier var uppfyllt: nacken böjs påtagligt bakåt ($>5^\circ$), kraftigt framåt ($>30^\circ$) eller vrids kraftigt åt sidan ($>45^\circ$) eller om arbetsställningen sällan varierar (0-1 ggr/min) och samtidigt böjs nacken måttligt framåt ($15-30^\circ$) eller vrids måttligt åt sidan ($15-45^\circ$). Ej ”optimal arbetsställning” i nacken var vanligare i elevgruppen än i referensgruppen både vid styrdons- och tangentbordsarbete (tabell 12). De kvinnliga eleverna hade sämre arbetsställning i nacken jämfört med de manliga eleverna. I referensgruppen var det tvärtom, männen hade sämre arbetsställning i nacken än kvinnorna.

I följande beskrivning av arbetsställning i nacken har klasserna måttlig och kraftig (framåtböjning, vridning) slagits ihop. Vid *styrjonsarbete* böjde 70 % av männen och 90 % av kvinnorna i elevgruppen nacken framåt. Vridning i nacken var sällan förekommande både bland de manliga och bland de kvinnliga eleverna. I referensgruppen böjde cirka 20 % av männen och 10 % av kvinnorna nacken framåt och vridning i nacken förekom hos 10 % av männen och 5 % av kvinnorna. Vid *tangentbordsarbete* höll både de manliga och de kvinnliga eleverna huvudet i samma ställning som vid användning av styrdonet (se styrjonsarbete). I referensgruppen böjde cirka 80 % av männen och 60 % kvinnorna nacken framåt. Vridning i nacken förekom hos 5 % av männen och 10 % av kvinnorna.

Tabell 12. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.), uppdelade på män och kvinnor, som hade ej ”optimal” arbetsställning i nacke, axelled eller handled vid arbete med styrdon och tangentbord.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=97) %	Ref. (n=382) %	Elever (n=25) %	Ref. (n=471) %
Ej ”optimal” arbetsställning i:				
Nacke vid styrjonsarbete	65	28	84	18
Nacke vid tangentbordsarbete	65	53	84	31
Axelled vid styrjonsarbete	89	91	60	83
Axelled vid tangentbordsarbete	88	51	60	34
Handled vid styrjonsarbete	29	60	44	61
Handled vid tangentbordsarbete	33	44	48	33

Axelled

Bedömningen ej ”optimal” arbetsställning i axelled innebar att minst ett av följande kriterier var uppfyllt: överarmen är påtagligt bakåtförd ($\geq 15^\circ$), kraftigt framåtförd ($> 30^\circ$), kraftigt utåtförd ($> 30^\circ$) eller kraftigt utåtvriden ($> 30^\circ$) eller om arbetsställningen sällan varierar (0-1 ggr/min) och samtidigt överarmen hålls måttligt framåtförd ($15-30^\circ$), måttligt utåtförd ($15-30^\circ$) eller måttligt utåtvriden ($15-30^\circ$). Vid styrjonsarbete var andelen med ej ”optimal” arbetsställning i axelleden högre i referensgruppen än i elevgruppen (tabell 12). Vid tangentbordsarbete var det tvärtom, högre bland eleverna än i referensgruppen. En större andel av männen i båda grupperna hade ej ”optimal” arbetsställning i axelleden både vid styrjons- och tangentbordsarbete.

I beskrivningen av arbetsställning i axelled har klasserna måttligt och kraftigt (framåtförd, utåtförd, utåtvriden) slagits ihop. Vid *styrjonsarbete* hade drygt 80 % av de manliga eleverna cirka 60 % av de kvinnliga eleverna armen framåtförd. Utåtförd arm hade cirka hälften av de manliga eleverna och en fjärdedel av de kvinnliga eleverna. Utåtvriden arm förekom inte bland eleverna. I referensgruppen hade cirka 65 % armen framåtförd och cirka 75 % av männen och knappt 85 % kvinnorna höll armen utåtförd. Drygt en tredjedel av männen och hälften av

kvinnorna arbetade med armen utåtvriden. Vid *tangentbordsarbete* höll eleverna, både de manliga och de kvinnliga, armen i samma ställning som vid användning av styrdonet (se *styrkonsarbete*). I referensgruppen arbetade cirka 45 % av männen och 35 % kvinnorna med armen framåtförd. Med utåtförd arm arbetade en tredjedel av männen och en fjärdedel av kvinnorna. Utåtvriden arm var ovanligt vid *tangentbordsarbete*.

Handled

Bedömningen ej ”optimal” arbetsställning i handled/underarm innebar att minst ett av följande kriterier var uppfyllt: handleden är kraftigt uppåtböjd ($>30^\circ$), kraftigt utåtböjd ($>30^\circ$) eller påtagligt inåtböjd ($\geq 10^\circ$) eller om arbetsställningen sällan varierar (0-1 ggr/min) och samtidigt handleden hålls måttligt uppåtböjd (15-30°) eller måttligt utåtböjd (15-30°). Andelen med ej ”optimal” arbetsställning i handleden vid *styrkonsarbete* var högre i referensgruppen jämfört med i elevgruppen, både bland män och kvinnor (tabell 12). Vid *tangentbordsarbete* hade männen i referensgruppen högre andel ej ”optimal” arbetsställning i handleden än männen i elevgruppen medan det var tvärtom bland kvinnorna.

I beskrivningen av arbetsställning i handled har klasserna måttligt och kraftigt (uppåtböjd, utåtböjd, inåtböjd) slagits ihop. Vid *styrkonsarbete* hade knappt 10 % av männen och inga kvinnor i elevgruppen handleden uppåtböjd. Utåtböjd handled hade en tredjedel av de manliga respektive hälften av de kvinnliga eleverna. Inåtböjd handled förekom inte. I referensgruppen arbetade cirka 60 % av männen och kvinnorna med uppåtböjd handled. Cirka en tredjedel av männen och en fjärdedel av kvinnorna höll handen utåtböjd. Inåtböjd handled var sällan förekommande. Vid *tangentbordsarbete* var det mindre än 5 % av de manliga eleverna och inga kvinnliga elever som hade handleden uppåtböjd. Utåtböjd handled hade drygt 60 % av männen och kvinnorna men inte någon höll handleden inåtböjd. I referensgruppen hade män och kvinnor i stort sett samma arbetsställning i handleden vid *tangentbordsarbete*. Drygt 50 % hade handleden uppåtböjd och cirka 40 % arbetade med handleden utåtböjd. Andelen med inåtböjd handled var lägre än 1 %.

Värk, smärta eller andra besvär

Kroppsliga besvär under minst 3 dagar den senaste månaden var, i både elev- och referensgrupp, vanliga i nacke/halsrygg, skuldror och ländrygg (tabell 13). Besvär i brösttrygg var vanligare bland eleverna än i referensgruppen och besvär i axel/överarm förekom oftare i referensgruppen än bland eleverna. En större andel av kvinnorna, jämfört med männen, angav besvär i samtliga efterfrågade kroppsregioner. I nacke/halsrygg och skuldror hade kvinnorna dubbelt så hög förekomst av besvär jämfört med männen. Besvär i en eller flera av kroppsregionerna hade cirka 40 % av de manliga och cirka 70 % av de kvinnliga eleverna. I referensgruppen var förekomsten något högre, cirka 50 % av männen och cirka 75 % av kvinnorna. Huvudvärk var vanligare bland eleverna än i referensgruppen. Två tredjedelar av de kvinnliga och en tredjedel av de manliga eleverna angav

huvudvärk, minst 3 dagar den senaste månaden. Ögonbesvär var något vanligare i referensgruppen än i elevgruppen.

Cirka hälften av männen och kvinnorna med besvär i elevgruppen uppgav att deras allmänna arbetsförmåga var negativt påverkad (försvårad, nedsatt eller klarade knappt alls) på grund av värk, smärta eller andra besvär (tabell 14). I referensgruppen var färre negativt påverkade, 34 % av männen och 46 % av kvinnorna med besvär. Framför allt kvinnorna i referensgruppen angav att hemarbetet försvårats på grund av besvären. Cirka hälften av eleverna och kvinnorna i referensgruppen angav att besvären hade påverkat fritidssysslor och sömn negativt. Detta var inte lika vanligt förekommande bland männen i referensgruppen.

Tabell 13. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.), uppdelat på män och kvinnor, som angivit värk, smärta eller andra besvär, minst 3 dagar, den senaste månaden.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205) %	Ref. (n=498) %	Elever (n=90) %	Ref. (n=785) %
Smärta eller värk i någon av nedanstående kroppsdelar:				
Nacke/halsrygg	25	24	49	46
Skuldror	16	22	37	49
Axlar/överarmar	11	17	19	32
Bröstrygg	15	7,6	29	18
Armbågar/underarmar	8,3	13	12	22
Handleder	13	8,2	16	20
Händer/fingrar	9,3	7,0	14	22
Ländrygg	21	25	42	33
Domningar i händerna	6,4	6,3	9,1	14
En/flera av ovanstående symptom	41	51	69	73
Ögonbesvär	17	22	30	34
Huvudvärk	32	24	66	43

Tabell 14. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.) som angivit negativa konsekvenser på grund av värk, smärta eller andra besvär.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=107) %	Ref. (n=317) %	Elever (n=76) %	Ref. (n=639) %
Arbetsförmåga i allmänhet	52	34	53	46
Arbetet med tangentbord	35	26	31	40
Arbetet med datormus/styrdon	36	29	32	42
Hemarbetet	30	33	35	51
Fritidssysslor	51	43	46	47
Social samvaro	23	25	31	27
Sömn	45	37	53	47

Den vanligaste åtgärden, i både elevgrupp och referensgrupp, för att förhindra eller lindra uppkomna besvär var att ta medicin, t ex värktabletter (tabell 15). Cirka hälften av kvinnorna med besvär i båda grupperna och knappt en tredjedel av männen hade tagit medicin. Cirka 40 % av kvinnorna och 20-30 % av männen med besvär i båda grupperna hade ändrat arbetsställning eller arbetsrörelser. Det var nästan tre gånger vanligare att eleverna minskade arbetstakten jämfört med referensgruppen.

Förekomsten av tydlig ömhet vid tryck på leder, senor eller muskler var störst i nacke och skuldror i både elev- och referensgrupp (tabell 16). Förekomsten av ömhet var vanligare bland de manliga eleverna, jämfört med männen i referensgruppen, fr a avseende handlederna. Bland kvinnorna i elev- och referensgrupp var förekomsten av ömhet ganska lika. Ömhet i någon kroppsdel var generellt vanligare förekommande bland kvinnorna, jämfört med bland männen både i elev- och referensgrupp och vanligare på höger, jämfört med på vänster sida av kroppen.

Det vanligaste stressrelaterade kroppsliga obehaget, i både elev- och referensgrupp, var spända muskler (tabell 17). Drygt hälften av kvinnorna och en tredjedel av männen angav spändhet i musklerna minst några gånger per vecka. Andelen med yrsel, ostadighet var högre bland eleverna jämfört med referensgruppen. Oro, sveda eller smärta i magen var vanligast förekommande bland de kvinnliga eleverna.

En högre andel av eleverna, jämfört med referensgruppen, angav psykiska obehag och kvinnliga elever rapporterade den högsta förekomsten av dessa obehag (tabell 18). Bland eleverna var brist på arbetslust det vanligaste psykiska obehaget och i referensgruppen var det att känna sig irriterad.

Tabell 15. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.) som angivit olika åtgärder för att förhindra eller lindra värk, smärta eller andra besvär.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n= 107) %	Ref. (n= 319) %	Elever (n=76) %	Ref. (n=641) %
Sökt hjälp hos t ex företagshälsovård, läkare, sjukgymnast, kiropraktor	12	16	19	21
Tagit medicin, t ex värktabletter	30	29	55	46
Ändrat arbetsuppgifter	9,0	5,0	15	5,5
Minskat arbetstakten	18	6,9	30	11
Ändrat arbetsställningar eller arbets- rörelser (bibehållna arbetsuppgifter)	21	32	41	38
Ändrat på datorutrustningen, stol eller bord	14	20	14	24
Annat ¹⁾	5,0	12	7,0	17

¹⁾ T ex gymnastik, massage, motion

Tabell 16. Förekomst (%) av tydlig ömhet vid tryck på leder, senor eller muskler i någon kroppsdel hos elever och referensgrupp (Ref.), uppdelat på män och kvinnor.

	Män				Kvinnor			
	Elever (n=205)		Ref. (n= 498)		Elever (n=90)		Ref. (n=785)	
	vänster %	höger %	vänster %	höger %	vänster %	höger %	vänster %	höger %
Nacke	34		24		39		40	
Skuldra	25	28	22	27	44	46	44	54
Axelled	9,3	16	7,3	12	14	22	16	23
Underarm in/undersida	6,0	7,9	0,8	3,4	8,9	6,7	5,6	10
Armbåge insida	5,0	8,3	2,4	4,5	10	11	9,4	15
Handled	15	20	2,4	7,5	11	20	8,5	16
Underarm ut/ovansida	8,9	9,9	4,2	7,5	6,6	14	7,4	15
Armbåge utsida	3,0	6,4	4,4	6,9	6,6	8,9	7,8	16

Tabell 17. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.) som angivit att de upplevt olika kroppsliga obehag, minst några gånger per vecka under den senaste månaden.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205)	Ref. (n=498)	Elever (n=90)	Ref. (n=785)
	%	%	%	%
Spänd i musklerna	35	32	57	52
Hjärtklappning el. tryck över bröstet	5,4	6,7	6,7	11
Oro, sveda el. smärta i magen	14	12	25	16
Trög el. förstoppad i tarmen	4,9	2,8	11	9,4
Yrsel, ostadighet	11	4,3	25	8,5
Gnisslar el. biter ihop tänderna på natten	10	12	12	16

Tabell 18. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.) som angivit att de upplevt olika psykiska obehag, minst några gånger per vecka under den senaste månaden.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205)	Ref. (n=498)	Elever (n=90)	Ref. (n=785)
	%	%	%	%
Känner olust	28	11	35	13
Känner dig irriterad	29	23	35	27
Känner dig nedstämd	21	12	32	11
Känner brist på arbetslust	48	14	47	15
Nervös eller rastlös	21	12	42	13

Eleverna angav högre andel stressrelaterade psykiska obehag än referensgruppen och samtliga obehag var vanligare hos kvinnliga elever jämfört med övriga grupper (tabell 19). Oro för att inte hinna bli färdig i tid var det vanligast förekommande stressrelaterade obehaget bland eleverna. I referensgruppen var det att känna sig stressad. Kvinnorna, i både elev- och referensgrupp, angav högre andel stressrelaterade obehag än männen.

Tabell 19. Andel (%) elever och referensgrupp (Ref.) som angav att de upplevt olika stressrelaterade psykiska obehag, minst några gånger per vecka under den senaste månaden.

	Män		Kvinnor	
	Elever (n=205) %	Ref. (n=498) %	Elever (n=90) %	Ref. (n=785) %
Oro för att inte bli färdig i tid	54	21	75	30
Oro för att inte klara av arbetet pga för svåra arbetsuppgifter	23	5,3	37	4,9
Känner dig utarbetad	24	14	32	18
Känner dig stressad	42	33	62	45
Svårt att somna/sova för att du tänker på arbetet/skolan	21	11	29	16

Uppföljning

Svarsfrekvensen på de fyra uppföljningsenkäterna var låg bland eleverna. Endast cirka hälften av enkäterna besvarades, jämfört med nästan 90 % i referensgruppen (tabell 20).

De kvinnliga eleverna skilde sig inte märkbart från kvinnorna i referensgruppen avseende besvärsutvecklingen under observationstiden (tabell 21). Cirka 15 % rapporterade aldrig symptom, vare sig i basenkäten eller under någon uppföljning, medan cirka en tredjedel alltid rapporterade minst ett symptom, både i basenkäten och vid samtliga besvarade uppföljningar. Nyttillkomna symptom angav cirka en tredjedel av eleverna och en något högre andel i referensgruppen.

Bland männen var mönstret något annorlunda. Cirka hälften av de manliga eleverna rapporterade aldrig symptom jämfört med en tredjedel av männen i referensgruppen (tabell 21). Andelen helt besvärsfria män var betydligt högre än bland kvinnorna i båda grupperna. Andelen män som alltid rapporterade symptom var lika i de två grupperna, cirka 15 %, och betydligt lägre än bland kvinnorna. Andelen män som rapporterade nyttillkomna symptom var lägre bland skoleleverna än bland referensgruppen. Bland eleverna var andelen som angav nyttillkomna symptom betydligt lägre bland männen jämfört med bland kvinnorna.

Läkarundersökning

Sammanlagt 30 elever med nyttillkomna symptom läkarundersöktes, 16 kvinnor och 14 män (tabell 20). Cirka hälften av de nyttillkomna fallen i elevgruppen läkar-

undersöktes jämfört med cirka tre fjärdedelar i referensgruppen. Totalt 53 olika symptom undersöktes, 29 bland kvinnorna respektive 24 bland männen, dvs i genomsnitt 1,8 symptom per elev. Cirka hälften av undersökningsfynden förelåg i nacke eller skulderregionerna och cirka 10 % i handleder eller händer (tabell 22). Vid cirka en tredjedel av symptomen förelåg oklara eller eljest udda fynd. Den struktur som vanligen bedömdes som skadad eller påverkad var muskler (tabell 23).

Tabell 20. Deltagarfrekvens i elevgruppen och i referensgruppen vid de maximalt 4 respektive 10 uppföljningsenkäterna samt vid läkarundersökningen av nytillkomna fall.

	Män				Kvinnor			
	Elever (n=205)		Ref. (n=498)		Elever (n=90)		Ref. (n=785)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Max. möjliga uppföljningar	820		4980		360		7850	
Besvarade uppföljningar	369	45	4246	85	201	56	6832	87
Nyttillkomna fall	33		212		28		320	
Läkarundersökningar	14	42	159	75	16	57	244	76

Tabell 21. Antal (n) och andel (%) som rapporterat symptom (värk, smärta eller domningar) i nacke, rygg eller övre extremiteter under minst 3 dagar under den senaste månaden bland elever respektive referensgrupp. Studieguppen uppdelad på dem som aldrig rapporterat symptom vare sig i basenkät eller någon av uppföljningsenkäterna, bara i basenkäten, alltid haft symptom både i bas och samtliga uppföljningsenkäter samt de med nytillkomna symptom efter att ha varit symptomfri under minst en månad.

	Män				Kvinnor			
	Elever (n=205)		Ref. (n=498)		Elever (n=90)		Ref. (n=785)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Aldrig symptom	110	54	151	30	12	13	116	15
Symptom bara vid bas	31	15	70	14	21	23	118	15
Nyttillkomna symptom	33	16	212	43	28	31	320	41
Alltid symptom	31	15	65	13	29	32	231	29

I referensgruppen läkarundersöktes sammanlagt 244 kvinnor och 159 män. Andelen oklara fynd och fyndens fördelning över kroppsregioner och skadade strukturer var likartad den bland eleverna. Bland eleverna saknades fynd från ryggen och skadade perifera nerver. Dominansen av fynd från muskler i nacke och skulderregionen var något större bland eleverna.

Bland eleverna ställdes sammanlagt 38 diagnoser/syndrom, 21 bland kvinnliga elever och 17 bland manliga elever (den undersökte kunde ha flera diagnoser) (tabell 24). Av dessa var "Nacke/skuldra smärtsyndrom" vanligast, cirka hälften av de kvinnliga och en tredjedel av de manliga elevernas diagnoser. Motsvarande andelar var lägre i referensgruppen. Övriga diagnoser eller syndrom förekom hos

enstaka elever. I referensgruppen utgjorde sådana övriga specifika diagnoser en större andel, cirka en tredjedel av samtliga diagnoser/syndrom. Ungefär en tredjedel respektive hälften av undersökningarna på kvinnorna respektive männen i båda grupperna resulterade i oklara diagnoser, t ex ”oklar nacksmärta” etc., eftersom fynden var så osäkra att ingen specifikare diagnos kunde ställas.

Tabell 22. Andel (%) av fördelningen av undersökningsfynd mellan kroppsregioner vid läkarundersökning av elever och referensgrupp (Ref.).

	Elever (n=30) %	Ref. (n=403) %
Region:		
Oklart/övriga	34	44
Rygg	0	13
Handled/hand	12	11
Armbåge/underarm	3,5	12
Axel/överarm	3,5	14
Nacke/skuldror	47	33

Tabell 23. Andel (%) av fördelningen av undersökningsfynd mellan sannolikt skadat/påverkat organsystem vid läkarundersökning av elever och referensgrupp (Ref.).

	Elever (n=30) %	Ref. (n=403) %
Region:		
Oklart/övriga	33	44
Nerv	0	9
Sena	13	19
Muskel	45	36
Led/skelett	7,5	15

Tabell 24. Fördelning (%) av diagnoser eller syndrom som framkom vid läkarundersökning av elever respektive referensgrupp.

Diagnos/syndrom	Män		Ref.		Kvinnor		Ref.	
	Elever (n=14) n	%	Elever (n=159) n	%	Elever (n=16) n	%	Elever (n=244) n	%
Nacke/skuldra smärtsyndrom	6	35	21	10	12	57	90	26
Övriga	2	12	68	33	3	14	128	37
Oklart	9	53	118	57	6	29	128	37
Totalt	17	100	207	100	21	100	346	100

Mindre än hälften av antalet undersökta symptom uppgavs vara förstagångssymptom (tabell 25). Majoriteten var upprepningar av tidigare besvär. Generellt bedömdes en högre andel av elevernas besvär vara relaterade till skol-/arbetet och datorarbete än i referensgruppen. Besvären hade nedsatt arbetsförmågan hos drygt

hälften av de kvinnliga eleverna, genomsnittligen med cirka 10 %. Bland de övriga grupperna var förekomsten av nedsättning mindre frekvent och nedsättningen mindre än 5 %.

Tabell 25. Andel (%) som uppgivit förstagångssymptom och att symptomet nedsatt deras arbetsförmåga vid läkarundersökning av elever respektive referensgrupp. Den undersökande läkarens bedömning av besvärens relation till skol-/arbete respektive datorarbete samt om datorarbetet orsakat besväret.

	Män				Kvinnor			
	Elever (n=14)		Ref. (n=159)		Elever (n=16)		Ref. (n=244)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Förstagångssymptom	3	21	70	46	5	31	74	32
Nedsättning av arbetsförmågan	2	14	31	20	9	56	39	17
Skol-/arbetsrelaterat	7	50	54	34	11	69	122	52
Datorrelaterat	7	50	42	28	11	69	85	37
Symptomet orsakat av datorarbete	7	50	30	19	10	63	58	24

Diskussion

Det finns vetenskapligt underlag som visar att såväl arbetsorganisation, fysiska och psykosociala faktorer relaterade till datorarbete ökar risken för besvär och sjuklighet i nacke och övre extremiteter. Studier har t ex visat samband mellan förekomst av besvär och långvarig datoranvändning, långa sammanhängande datorarbetspass, dålig utformning av datorarbetsplatser samt ogynnsamma arbetsställningar och arbetsteknik. (Harris & Straker, 2000; Karlqvist et al, 2002; Punnett & Bergqvist, 1997; Tittiranonda et al., 1999; Wigaeus Tornqvist et al., 2000). I föreliggande studie har en elevgrupp på ett IT-gymnasium, som använt dator i hemmet och skolan under 3-5 år, undersökts med samma metoder och kriterier som en referensgrupp, bestående av vuxna datoranvändare, med drygt 10 års datorvana. Eleverna använde dator fler timmar per vecka och oftare längre sammanhängande arbetspass än referensgruppen. I elevgruppen förekom datorarbete i hemmet, både skolarbete och t ex spel, i mycket större utsträckning än i referensgruppen. De manliga eleverna använde datorn påtagligt mer till ”annat” jämfört med de kvinnliga eleverna. I ”annat” ingick bl a tiden för datorspel, vilket i flera studier har visat sig utgöra skillnaden i datortid mellan könen (Roberts et al., 1999; Wright et al., 2001).

Resultaten visar en hög förekomst av symptom i nacke/halsrygg, skuldra och ländrygg i både elev- och referensgrupp. Resultaten liknar dem man funnit bland amerikanska datoranvändande ungdomar (Jacobs & Baker, 2002; Jones & Orr, 1998; Katz et al., 2000). Liknande rapporter finns också från 10 till 17-åriga elever i Australien som använt laptop i skolarbetet, som i föreliggande studie (Harris & Straker, 2000). Ungdomarna i den australiensiska studien använde laptop genom-

snittligt drygt 3 timmar per dag och cirka 60 procent rapporterade kroppsliga besvär vid användandet eller bärandet av datorn, vanligtvis i nack- skulder regionerna. Kvinnorna i vår studie rapporterade en högre förekomst av besvär jämfört med männen. Cirka 70 % av kvinnorna i både elevgrupp och referensgrupp uppgav värk eller smärta i någon kroppsdel under minst tre dagar den senaste månaden. Motsvarande siffra för männen var 41 % i elevgruppen och 51 % i referensgruppen. Ett flertal tidigare studier har visat att kvinnor har en högre förekomst av besvär än män (Karlqvist, 1997; Karlqvist et al., 2002; Punnett & Bergqvist, 1997).

Under den tio månader långa uppföljningstiden rapporterade cirka 30 % av kvinnorna och 15 % av männen i både elev- och referensgrupp symptom i en eller flera kroppsregioner vid samtliga undersökningstillfällen. Endast 15 % av kvinnorna, i båda grupperna, var besvärsfria hela tiden. Bland männen var fler av eleverna än i referensgruppen besvärsfria under hela studieperioden. Förekomsten av fynd vid läkarundersökningen var likartad bland elever och referensgrupp.

Drygt hälften av eleverna som upplevde värk/smärta eller andra besvär angav att deras allmänna arbetsförmåga påverkats negativt och cirka hälften angav att besvären hade påverkat fritidssysslor och sömn negativt. Negativ påverkan på grund av besvär var ungefär lika vanligt bland kvinnorna i referensgruppen som bland eleverna men inte lika vanligt bland männen i referensgruppen. Drygt hälften av de kvinnliga eleverna och cirka en tredjedel av de manliga eleverna hade tagit medicin för att lindra besvären. I referensgruppen var medicinering nästan lika vanligt förekommande som bland eleverna.

Många besvär i leder och muskler kan föregås eller följas av fysiska, psykiska eller stressrelaterade obehag som spändhet i musklerna, nedstämdhet, oro eller en allmän känsla av stress. Nedstämdhet, oro och stress var vanligare bland eleverna jämfört med referensgruppen. Spändhet i musklerna och tydlig ömhet (vid tryck) på nacke, skuldra och axelled var ungefär lika vanligt förekommande i elev- och referensgrupp men vanligare bland kvinnorna än bland männen.

Det kan anses anmärkningsvärt att skolelever uppvisar en så hög besvärsförekomst. Vad kan detta bero på? I referensgruppen fanns ett samband mellan datoranvändning och besvär (Karlqvist et al., 2002). Huruvida ett sådant samband även föreligger bland unga datoranvändare är oklart eftersom ingen kontrollgrupp av elever utan intensiv datoranvändning ingick i studien. Det är därför omöjligt att bedöma om besvärsförekomsten var normal för denna åldersgrupp. En av yrkesgrupperna som ingick i referensgruppen hade en markant lägre medelålder än övriga grupper. Det var callcenter operatörer med en medelålder på cirka 28 år jämfört med 44 år bland övriga i referensgruppen. Andelen med symptom i denna unga grupp var den högsta bland samtliga yrkesgrupper i referensgruppen (Norman et al., 2001; Toomingas et al., In press). Resultaten från elevgruppen i föreliggande studie bekräftar dessa fynd.

I denna studie har datorarbetande skolelever och vuxna i referensgruppen med nytillkomna besvär i nacke, skuldror, övre extremiteter och rygg läkarundersökts med syfte att identifiera symptomens lokalisering, skadad struktur, och om möjligt

komma fram till diagnos. Det stora bortfallet vid uppföljningen av elevgruppen medför dock att resultaten från denna del av undersökningen måste tolkas med extra försiktighet. Läkarteamet som undersökte fallen bland skolelever och i referensgruppen hade genomgått samträning i undersökningsmetoder och använde samma skrivna kriterier för kategorisering av fynd och diagnoser. Skoleleverna undersöktes enbart av en av de 8 läkare som ingick i teamet. Trots samträningen kan man inte helt utesluta att elevgruppen bedömts på ett något annorlunda sätt än referensgruppen. Det har inte gått att finna publicerade resultat från andra läkarundersökningar av så unga datoranvändare men resultaten från läkarundersökningarna pekar ändå på att fynd och diagnoser bland elever med nytillkomna symptom i nacke, rygg eller övre extremiteter var likartade de bland de vuxna i referensgruppen. Syndrom i nacke/skuldror och ospecifika fynd dominerade. Den höga andelen nytillkomna fall helt utan undersökningsfynd eller med oklara fynd var också likartad i elevgruppen som vid motsvarande undersökning bland vuxna datoranvändare. Däremot var fynd och diagnoser, vad gäller leder, ligament, sensor eller perifera nerver mer sparsamma bland eleverna än de vuxna. En möjlig hypotes som kan följa av detta är att risken för specifika skador i rörelseorganen, t ex seninflammationer och nervinklämningar, ökar vid samtidiga degenerativa åldersprocesser och/eller efter mångårig skadlig exponering. För ospecifika besvär är sambandet med åldersinverkan sannolikt mindre uttalat.

Elevgruppen upplevde sämre bekvämlighet vid datorarbete jämfört med referensgruppen. Skillnaderna var mest markanta för arbetsstolen och arbetsställningen. Elevernas stolar hade inga inställningsmöjligheter för individuell anpassning och bedömdes därför som ej ”optimala”. Hälften av referensgruppens stolar bedömdes som ej ”optimala” framför allt beroende på för lågt ryggstöd och avsaknad av gungfunktion. Den vanligaste anledningen till att samtliga arbetsbord i elevgruppen och cirka 80 % i referensgruppen bedömdes som ej ”optimala” var att de inte var reglerbara i höjdlid. I referensgruppen saknade också cirka en fjärdedel plats på bordet för avlastning av armarna. Bedömningen av vad som är en ”optimal” stol och ett ”optimalt” bord utvecklades med utgångspunkt från möbler i kontorsmiljöer ute i arbetslivet. Denna bedömning kan upplevas som väl pretentiös för en skolmiljö men målet bör vara att alla barn/ungdomar i skolan ska ha tillgång till möbler som erbjuder möjlighet till individuell anpassning och variation i sittandet.

Eleverna använde laptop datorer utrustade med en styrpinne som var placerad mitt i tangentbordet. Flertalet elever använde styrpinnen som sitt huvudsakliga styrdon jämfört med referensgruppen som hade stationära datorer och fr a använde dattormus. De vanligaste anledningarna till att knappt hälften av eleverna hade en ej ”optimal” placering av styrdon och tangentbord var för både män och kvinnor en för hög placering, bland kvinnorna även för nära bordskanten och bland männen en placering för långt bort. I referensgruppen hade cirka 60 % av männen och kvinnorna en ej ”optimal” placering av styrdon och tangentbord. Den ej ”optimala” placeringen av styrdonet berodde till största delen på placering för nära bordskanten eller för mycket åt sidan och tangentbordet var ofta placerat för nära

bordskanten. Styrpinnens placering uppe på den bärbara datorn kan förklara varför andelen med hög placering av styrdonet var vanligare bland eleverna jämfört med i referensgruppen. Bland eleverna var en ej "optimal" placering av bildskärmen mycket ovanlig och i referensgruppen förekom det hos knappt en fjärdedel beroende på placering åt sidan. Den bärbara datorn, där tangentbord, styrdon och bildskärm sitter ihop, erbjuder inte samma möjligheter till att variera placeringen av de olika delarna som en stationär dator. Placeringen av den bärbara datorn, och därmed också placeringen av tangentbordet och styrdonet (styrpinnen), bestäms huvudsakligen av användarens synavstånd till bildskärmen.

I elevgruppen hade 60-70 % ej "optimal" arbetsteknik vid både styrdons- och tangentbordsarbete. De vanligaste anledningarna till denna bedömning var att handlov, handled eller någon del av underarmen trycktes mot en kant eller att armen avlastades otillräckligt. Den bärbara datorns jämförelsevis höga och raka framkant (mot användaren) kan åtminstone delvis förklara varför eleverna tryckte handlov, handled eller någon del av underarmen mot en kant. Otillräcklig avlastning av armen var också den vanligaste anledningen till att 40-70 % av referensgruppen bedömdes arbeta med ej "optimal" arbetsteknik vid styrdons- och tangentbordsarbete. Vid styrdonsarbete var det ungefär lika vanligt förekommande med ej tillfredsställande avlastning av armen bland eleverna som i referensgruppen trots att helt olika typer av styrdon användes. Flera studier har visat att den muskulära belastningen på nacke/skuldra minskar om underarmarna avlastas (Aarås et al.; 1997, Karlqvist, 1998). Interventioner där man gjort enkla förändringar av arbetsplatsen, t ex möjliggjort för avlastning av armen på bordsskivan, har visat sig ge en lägre muskulär belastning i nacke/skuldra (m. trapezius) och minskning av frekvens och intensitet av smärta (Aarås et al., 1998). En ökad uppmärksamhet på betydelsen av avlastning av armarna skulle kunna leda till minskad belastning på nacke/skuldra för många av studiepersonerna i föreliggande studie.

Bildskärmens placering avseende höjd och avstånd påverkar huvudets och nackens ställning och tangentbordets höjd och avstånd inverkar på användarens ställning i nacke, skuldror, armar och bål. På en laptop som placeras på ett vanligt bord hamnar bildskärmen automatiskt lågt. En låg placering rekommenderas bl a ur synergonomiska aspekter, t ex minskad risk för bländning från takarmatur och för ögontorrhet och andra ögonbesvär (Saito et al., 1993; Sotoyama et al., 1993). En nedåtfälld blick underlättar dessutom fokusering på nära håll (Fostervold, 2003). En låg placering kan emellertid innebära en risk för nack- skulderbesvär relaterade till framåtböjning av nacken (Hünting et al., 1981). Det var vanligare i elevgruppen än i referensgruppen att arbeta med framåtböjd nacke. I en australisk studie på barn/ungdomar mellan 4 och 17 år tittade man på hur typ av dator påverkade arbetsställningen. Man fann att vinkeln i huvud/nacke samt blickvinkeln var större vid användning av laptop jämfört med vid stationär dator (Briggs et al., 2002). I föreliggande studie höll eleverna huvudet i samma ställning vid styrdons- och tangentbordsarbete. Detta kan delvis förklaras av att bildskärmen på en bärbar dator är placerad i nära anslutning till tangentbordet men

också av elevernas goda skrivteknik som gjorde att blicken större delen av tiden var riktad mot bildskärmen, vid såväl styrkons- som tangentbordsarbete. I referensgruppen var det vanligare att huvudet hölls framåtböjt vid tangentbordsarbete och i upprätt ställning vid styrkonsarbete. Framåtböjning av nacken var den vanligaste anledningen till att nackens arbetsställning bedömdes som ej ”optimal” hos 65-85 % av eleverna och 20-50 % av referensgruppen, både vid arbete med styrkons och tangentbord.

Eleverna höll armarna, liksom nacken, i samma ställning vid styrkons- och tangentbordsarbete. Elevernas användning av styrpinnen, som var placerad mitt i tangentbordet, medverkade till att armarnas ställning blev lika vid de två olika aktiviteterna. I referensgruppen varierade armens ställning mellan styrkons- och tangentbordsarbete styrt av placeringen av tangentbord respektive mus. I en amerikansk studie lät man testpersoner prova tre olika datoruppställningar, enbart en laptop, en laptop kompletterad med en extern mus respektive en laptop kompletterad med en extern mus samt ett externt tangentbord (Sommerich et al., 2002). I studien fann man att användning av en laptop utan någon kompletterande utrustning ledde till mer låsta arbetsställningar jämfört med de två andra uppställningarna. Man fann också att det var till förmån för nacken, både avseende ställning och besvär, med extern mus och tangentbord. Arbetsställningen i axelleden bedömdes i elevgruppen i vår studie som ej ”optimal” hos 60-90 % fr a beroende på att armen hölls framåtförd både vid styrkons- och tangentbordsarbete. I referensgruppen var utåtförd arm den vanligaste anledningen till att 80-90 % av männen och kvinnorna inte hade ”optimal” arbetsställning vid styrkonsarbete och framåtförd arm den vanligaste anledningen till att 35-50 % inte hade ”optimal” arbetsställning vid tangentbordsarbete. Arbetsställningar med armarna utåt- eller framåtförda eller utåtroterade, speciellt under längre tid, medför ökad belastning och utgör därmed en risk för besvär i nacke, skuldra och arm (Punnett & Bergqvist, 1997).

Ej ”optimal” arbetsställning i handleden hade 30-50 % av de manliga och kvinnliga eleverna och 35-60 % av männen och kvinnorna i referensgruppen vid styrkons- och tangentbordsarbete. Bedömningen ej ”optimal” arbetsställning i handleden berodde i elevgruppen vanligen på att handlederna hölls utåtböjda, både vid styrkons- och tangentbordsarbete. I referensgruppen var den vanligaste anledningen uppåtböjda handleder.

Resultaten från denna studie och de ovan citerade från andra forskargrupper, kan indikera att intensivt datorarbete ökar risken för besvär i nacke, skuldror och övre extremiteter oavsett ålder. Besvären kan dyka upp redan i tonåren efter ett par års datoranvändning. Att drabbas av datorarbetsrelaterade besvär redan innan man kommit ut i arbetslivet måste ses som ett allvarligt handikapp eftersom datorarbete ingår i de flesta yrken och alltfler arbetsuppgifter.

Problemet är av potentiellt så allvarlig natur att det bör föranleda ytterligare och fördjupade studier. Närallgande problem gäller även eventuella långsiktiga folkhälsokonsekvenser av långvarigt stillasittande, t ex risken för övervikt, diabetes, hjärt-kärlsjukdomar samt skelettskörhet. Särskilt angeläget vore att starta

prospektiva kohortstudier där man följer ungdomar ut i arbetslivet med syfte att studera arbets- och fritidsförhållandenas påverkan på framtida hälsotillstånd.

Vi kan emellertid inte avvakta resultaten av sådana studier eftersom det ökande stillasittande arbetet i kombination med en generellt minskad fysisk aktivitet, som rapporteras vara en livsstilsförändring fr a bland ungdomar, ökar riskerna för ohälsa. Kraftfulla åtgärder krävs för att motverka de befarade riskerna av långvarigt stillasittande och intensivt datorarbete bland ungdomar. Här har skolan en viktig roll att fylla. Dels gäller det att skolan tillhandahåller datorarbetsmiljöer med god ergonomi men också att skolan bidrar till en förståelse bland eleverna av betydelsen av god ergonomi och arbetsteknik vid datorarbete samt vikten av fysisk aktivitet och träning.

Sammanfattning

Syftet med studien var att beskriva fysiska och psykosociala arbetsförhållanden samt förekomst och utveckling av symptom i nacke, skuldra, arm, hand och rygg och andra hälsorelaterade besvär bland en grupp elever på ett IT-gymnasium, med intensiv användning av bärbar dator i skolarbetet, samt att jämföra elevernas arbetsförhållanden och hälsa med vuxna yrkesverksamma datoranvändare.

Resultaten baseras på data från 295 elever, 205 män och 90 kvinnor samt en referensgrupp med 1283 vuxna yrkesverksamma datoranvändare, 498 män och 785 kvinnor. Eleverna gick första årskursen på gymnasiet och var cirka 17 år. Personerna i referensgruppen arbetade inom olika yrken i både privat och offentlig sektor. Medelåldern var 42 år bland männen och 45 år bland kvinnorna. Alla besvarade en enkät vid studiens start om förhållanden som varit under den senaste månaden. Strukturerade observationer/bedömningar av datorarbetsplatsens utformning samt av arbetsteknik och arbetsställningar vid datorarbete utfördes av ergonomer enligt en checklista. För att fånga nytillkomna fall, följdes symptomutvecklingen under cirka ett år med en månatlig enkät. De nytillkomna fallen läkarundersöktes för att finna vad som var skadat och, om möjligt, diagnos.

Besvär i nacke förekom hos cirka en fjärdedel av männen och knappt hälften av kvinnorna i både elev- och referensgrupp. Huvudvärk var vanligare bland eleverna än i referensgruppen. Kvinnorna upplevde mer besvär jämfört med männen i samtliga kroppsregioner. Andra kroppsliga besvär och obehag, t ex muskelspänningar och magbesvär var ungefär lika vanliga i båda grupperna. Cirka hälften av eleverna med besvär uppgav att deras allmänna arbetsförmåga var negativt påverkad p g a värk, smärta och/eller andra besvär. Den vanligaste åtgärden, i både elevgrupp och referensgrupp, för att förhindra eller lindra besvär, var att ta medicin, t ex värktabletter. Förekomsten av fynd och diagnoser från läkarundersökningarna var likartad bland elever och referensgrupp. Eleverna använde dator fler timmar per månad och oftare längre sammanhängande arbetspass än referensgruppen. Eleverna upplevde generellt sämre bekvämlighet vid datorarbete jämfört med referensgruppen särskilt för arbetsstol och arbetsställning. Alla elever använde samma typ av stol och bord vilka inte var reglerbara i höjdlid. En högre andel av eleverna hade sämre arbetsteknik, avlastade t ex inte armen tillfredsställande eller tryckte hand/underarm mot en kant, jämfört med referensgruppen. Vid datorarbete varierade eleverna arbetsställning i nacke och axelled mindre än referensgruppen.

Resultaten pekar på att hälsorisker av ungdomars datorarbete bör studeras närmare men åtgärder kan och bör sättas in redan nu.

Summary

The aim of the study was to describe physical and psychosocial working conditions, and also the prevalence and development of symptoms in the neck, shoulder, arm, hand and back, as well as other health-related problems among a group of upper secondary school students, where there was intensive use of laptop computers in school work, furthermore, to compare the working conditions and health of the students with that of adults who use computers in their work.

The results are based on data from 295 students (205 men and 90 women) and from a reference group consisting of 1283 adults (498 men and 785 women) who use computers in their work. The students were in the first year of upper secondary school and had a mean age of 17 years. The people in the reference group worked in different occupations in both the private and the public sector. The mean age was 42 years among the men and 45 years among the women.

The subjects answered a questionnaire at the start of the study. The questions referred to the conditions during the previous month. Structured observations/assessments regarding the design of the computer workstation, as well as work technique and working positions during computer work, were carried out by ergonomists in accordance with a checklist. In order to capture recent cases, the development of symptoms was followed during approx one year, using a monthly questionnaire. The recent cases underwent a clinical examination to identify injured structure and, if possible, diagnosis of the symptoms.

Neck problems were found in approx a quarter of the men and just under half of the women, in both the student group and the reference group. Headaches were more common among the students than in the reference group. The women experienced more complaints compared with the men in all regions of the body. Other physical complaints and discomfort, e.g. muscular tension and stomach problems, were more or less equally common in both groups. Approx half of the students with complaints stated that their general work capacity was negatively affected due to aches and pains and/or other problems. The most common measure to prevent or relieve pain, in both the student group and the reference group, was to take medicine, e.g. pain-killers. The incidence of findings and diagnoses from medical examinations was similar among students and the reference group. Compared with the reference group, the students used a computer more hours per month, and more often for longer continuous working periods. The students experienced generally worse comfort during computer work, compared with the reference group, especially as regards their chair and working position. All students used the same type of chair and desk, which were not height adjustable. Compared with the reference group, a greater proportion of the students had worse work technique, for example, did not take the weight off their arm satisfactorily or pressed their hand/lower arm against an edge. During computer work, the students

varied their working position in their neck and shoulder joints less than the reference group.

The results indicate that health risks in connection with young people's computer work should be studied more closely, but measures can and should be taken right away.

Referenser

- Aarås A, Fostervold K I, Ro O, Thoresen M & Larsen S (1997) Postural load during VDU work: a comparison between various work postures. *Ergonomics* 40 (11):1255-1268.
- Aarås A, Horgen G, Bjørset H-H, Ro O & Thoresen M (1998). Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDU operators before and after multidisciplinary ergonomic interventions. *Applied Ergonomics* Vol. 29, No. 5, pp. 335-354.
- Arbetsmiljöverket & Statistiska centralbyrån (2001). *Arbetsorsakade besvär 2001*. AM 68 SM 0201
- Arbetsmiljöverket (2001). *Arbetsmiljölagen*. www.av.se/regler/arbetsmiljolagen
- Bergqvist U (1993) *Health problems during work with visual display terminals*. Doctoral thesis, Karolinska Institute, Arbete och Hälsa 1993:28, Arbetslivsinstitutet, Stockholm.
- Bernard BP (1997) *Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*. National Institute for Occupational Safety and Health, USA, Cincinnati, OH.
- Berns T & Klusell L (1997) *Ergonomisk utformning av IT-arbetsplatser i skolmiljö låg- och mellanstadium*. Nomos Management AB, Stockholm.
- Briggs A, Greig A & Straker L (2002) Posture of school children using information technology (part A). *Proceedings of HF 2002*, Nov. 25-27, Melbourne, Australia.
- Burke A & Peper E (2002) *Cumulative trauma disorder risk for children using computer products: Results of a pilot investigation with a student convenience sample*. Public Health Reports, July-August 2002, Vol.117.
- Fostervold KI (2003) VDU work with downward gaze: the emperor's new clothes or scientifically sound? *International Journal of Industrial Ergonomics* 31:161-167.
- Greene W & Heckman J (1994) *The Clinical Measurement of Joint Motion*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, Illinois.
- Hagberg M (1995) The "mouse-arm syndrome" - concurrence of musculoskeletal symptoms and possible pathogenesis among VDU operators." *Work with display units 94*, Grieco A, Molteni G, Piccoli B & Occhipinti E eds., Elsevier Science B.V., 381-385.
- Hansson Risberg E, Wigaeus Tornqvist E, Hagman M, Hagberg M, Isaksson A, Karlqvist L & Toomingas A (2001) *Bedömning av arbetsplatsutformning, arbetsteknik och arbetsställningar vid datorarbete med hjälp av ergonomisk checklista*. Arbetslivsrapport Nr 13, Arbetslivsinstitutet, Stockholm. www.arbetslivsinstitutet.se/publikationer/ar/ar.asp
- Hagman M, Wigaeus Tornqvist E, Hagberg M, Hansson Risberg E, Isaksson A, Karlqvist L & Toomingas A (2001) *Arbetsmiljö och hälsa bland datoranvändare. Deskriptiva data från basenkäten i en longitudinell studie av datoranvändare*. Arbetslivsrapport Nr 12, Arbetslivsinstitutet, Stockholm. www.arbetslivsinstitutet.se/publikationer/ar/ar.asp
- Harris C & Straker L (2000) Survey of physical ergonomics issues associated with school childrens use of laptop computers. *In J Ind Ergonomics* 26, 337-346.
- Hünting W, Läubli TH & Grandjean E (1981) Postural and visual loads at VDT workplaces I. Constrained postures. *Ergonomics* Vol. 24, 12:917-931.
- Häggqvist S, Johansson L, Olsson R & Wennberg A (1997) *Prövning av modell för internkontroll i skolan*. Arbetslivsrapport Nr 4, Arbetslivsinstitutet, Stockholm.
- Jacobs K & Baker N (2002) The association between children's computer use and musculoskeletal discomfort. *Work* 18, 221-226.
- Johansson L, Häggqvist S, Wennberg A, Olsson R & Wejryd K (1995) *Skolmiljö 2000 – Skolans arbetsmiljörapport*. Arbetslivsinstitutet, Stockholm.

- Jones CS & Orr B (1998) Computer-related musculoskeletal pain and discomfort among high school students. *American Journal of Health Studies*, 1998, Vol. 14 Issue 1, pp 26-32.
- Karasek R & Theorell T.(1990) *Healthy Work Stress, productivity and the reconstruction of working life*. Basic Books, Inc, New York.
- Karlqvist L (1997). *Assessment of physical work load at visual display unit workstations. Ergonomic applications and gender aspects*. Doctoral thesis, Karolinska Institute. Arbete och Hälsa 1997:9, Arbetslivsinstitutet Solna
- Karlqvist L, Bernmark E, Ekenvall L, Hagberg M, Isaksson A & Rostö T (1998) Computer mouse position as a determinant of posture, muscular load and perceived exertion. *Scand J Work Environ Health* 1998;24(1):62-73.
- Karlqvist L, Wigaeus Tornqvist E, Hagberg M, Hagman M & Toomingas A (2002) Self-reported working conditions of VDU operators and associations with musculoskeletal symptoms: a cross-sectional study focussing on gender differences. *International Journal of Ergonomics* 30, 277-294.
- Katz JN, Amick III BC, Carroll BB, Hollis C, Fossil AH & Coley CM (2000) Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in college students. *The American Journal of Medicine* Vol.109, 586-587.
- Kroemer KHE & Grandjean E (1997) *Fitting the task to the human*. Fifth edition. A textbook of occupational ergonomics. Taylor & Francis.
- Marbe L (2000) *Bildskärmsarbetsplatser vid gymnasieskolan i Falkenberg*. Projektarbete vid kurs i ergonomi, rehabilitering, kvalitetssäkring och projektmetodik för sjukgymnaster och arbetsterapeuter. Arbetslivsinstitutet & Karolinska Institutet, 1999/2000.
- Norman K, Toomingas A, Nilsson T, Hagberg M & Wigaeus Tornqvist E (2001) *Arbetsförhållanden och upplevda besvär hos kvinnliga och manliga arbetstagare på ett callcenter*. Arbetslivsrapport Nr 5, Arbetslivsinstitutet, Stockholm.
- Noro K, Okamoto T & Kojima M (1997) Computer operation by primary school children in Japan – present condition and issues, *Proceedings of the International Conference on Work with Display Units (WWDU)*, Tokyo.
- Nulens I, Van de Castele L, Hansson Risberg E, Wigaeus Hjelm E, Hansson G-Å, Bergqvist A & Hagberg M. (1995) *Intermethod reliability of a checklist assessing posture and motion in VDT work*. Undersökningsrapport Nr 12, Arbetsmiljöinstitutet, Solna
- Oates S, Evans G & Hedge A (1998) An anthropometric and postural risk assessment of children's school computer work environments, *Computers in the schools*, Vol. 14, 55-63.
- Price JM & Dowell WR (1998) Laptop configurations in offices: effects on posture and discomfort. In: *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting*, Pp 629-633.
- Punnett L & Bergqvist U (1997) *Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorders. A review of epidemiological findings*. Arbete och Hälsa, 1997:16, Arbetslivsinstitutet, Stockholm.
- Roberts DF, Foehr UG, Rideout VJ & Brodie M (1999) *Kids & Media @ the New Millenium*, Henry J. Kaiser Family Foundation, Menlo Park, CA.
- Royster L & Yearout R (1999) A Computer in Every Classroom – Are Schoolchildren at Risk for Repetitive Stress Injuries (RSIs)? *Advances in Occupational Ergonomics and Safety*, G.C.H. Lee (Ed.), IOS Press.
- Saito S, Sotoyama M, Suzuki T, Saito S & Taptagaporn S (1993) Vertical Gazing direction and eye movement analysis for a comfortable VDT workstation design. In: Luczak H, Cakir A and Cakir G ed. *Work with Display Units* 92. Pp 110-114, North-Holland, Amsterdam.
- SAS Institute Inc. (1999). *SAS/STAT User's guide*, version 8. Cary, NC: SAS Institute Inc., 3884.
- Skolverket (2001) Skolverkets rapport nr 208. *Skolans datorer 2001 – en kvantitativ bild*. Stockholm. ISSN 1103-2421.

- Sommerich CM, Starr H, Smith CA & Shivers C (2002) Effects of notebook computer configuration and task on user biomechanics, productivity and comfort. *International Journal of Industrial Ergonomics* 30:7-31.
- Sotoyama M, Saito S, Taptagaporn S, Suzuki T & Saito S (1993) Gaze direction and ocular surface area in VDT work. In: Smith MJ and Salvendy G ed. *Human-Computer Interaction: Application and Case Studies*. Pp 750-755, Elsevier, Amsterdam.
- Sundkvist B (2001) *Elevers datormiljö i en högstadieskola*. Examensarbete vid kurs i Arbetsmedicin för leg optiker vid IFO/ALI 1999-2001.
- Tittiranonda P, Burastero S & Rempel D (1999) Risk factors for musculoskeletal disorders among computer users. In: *Occupational medicine: State of the Art Reviews*- Vol. 14, No.1:17-38, January-March 1999. Philadelphia, Hanley & Belfus, Inc.
- Toomingas A (1998) *Methods for evaluating work-related musculoskeletal neck and upper-extremity disorders in epidemiological studies*. Doctoral thesis, Karolinska Institute. Arbete och Hälsa 1998:6, Stockholm: National Institute for Working Life.
- Toomingas A, Nilsson T, Hagberg, M, Hagman M & Wigaeus Tornqvist E (in press) Symptoms and clinical findings from the musculoskeletal system among operators at a call center in Sweden – a 10 month follow-up study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*.
- Wigaeus Tornqvist E, Eriksson N & Bergqvist U (2000) "Dator- och kontorsarbetsplatsens fysiska och psykosociala arbetsmiljörisker" i Marklund S (red) *Arbetsliv och hälsa 2000*, Arbetslivsinstitutet, Stockholm. 12:235-260.
- Wright JC, Huston AC, Vandewater EA, Bickham DS, Scantlin RM, Kotler JA, Gilman Caplovitz A, Lee JH, Hofferth S & Finkelstein J (2001) American children's use of electronic media in 1997: A national survey. *Applied Developmental Psychology* 22:31-47.
- Öhrling Andersson M (1999). *Barn och datorer i hem och skola*. Examensarbete vid kurs i arbetsmedicin för leg. optiker SOR/ALI 1998-1999.