

Digital arbetsmiljö



Digital arbetsmiljö

Jan Gulliksen, Ann Lantz och Åke Walldius
KTH

Bengt Sandblad och Carl Åborg
Uppsala universitet

ISSN: 1650-3171

Omlagsfoto: Ivan Tykhyi / Mostphotos

Tryck: Elanders Sverige AB 2015

Innehåll

Inledning 7

Uppdraget, metod och innehåll 10

Syfte 11

Metod och genomförande 13

Läsanvisningar 14

Begrepp och definitioner 15

Användarcentrerad systemdesign 15

Användare 15

Användargränssnitt 15

Användbarhet 15

Digital arbetsmiljö 15

Digital kompetens 16

Digitalisering 16

Ergonomi 17

It-skyddsronder 17

Kognition 17

Kognitiv ergonomi 17

Kognitiva arbetsmiljöproblem 18

Arbetslivets digitalisering – förr, nu och i framtiden 19

Digitalisering och digital kompetens 21

Digitalisering av arbetslivet 23

Exempel på digitalisering av arbetslivet 24

 Det digitala kassaarbetet 24

 Den digitala sjukvården 25

Digital arbetsmiljö och hälsa 27

Hälsa 27

Arbetsmiljöfaktorer 28

Informationsöverflöd 29

Teknikproblem 29

Införandeproblem 30

Digitalt arbete och stress 31

Krav-kontroll-stödmodellen 32

Kategorisering av arbetsmiljöfaktorer och arbetsmiljöproblem 35

Fysisk arbetsmiljö	35
Psykosocial arbetsmiljö	36
Kognitiv arbetsmiljö	37
Kognitiva arbetsmiljöproblem – KAMP	38
Onödiga kognitiva belastningar och avbrott i tankegången	39
Orienteringsproblem och bristande överblick	40
Beslutsfattande	40
Onödig belastning på arbetsminnet	41
Svårigheter att identifiera och tolka informationsmängder	41
Problem med tidskoordinering av värden	41
Problem med olika systemmoder	42
Arbetsprocesserna blir styrda	42
Dåligt stöd för lärande	43
Många icke integrerade informationssystem	43
Automationsproblem	43

Användbarhet och användarcentrerad utveckling 45

Människa-datorinteraktion	45
Användbarhet och användarupplevelser	45
Tillgänglighet	46
Utvecklingsprocessen	47
Användarcentrerad systemdesign	47
Beställarkompetens	49
Verksamhetsutveckling vs. systemutveckling	49
Införandeproblematiken	50
Rollen som användbarhetsexpert	51
Lagar och förordningar	52
Arbetsmiljölagen	52
AFS 1998:05	52

Standarder som stöd vid insatser för förbättrad digital arbetsmiljö 55

Några viktiga standarder	55
--------------------------	----

Litteraturoversikt 57

Introduktion och metod för litteraturstudien	57
Resultat av litteraturstudien	58
Digitalisering	58
Digital arbetsmiljö	58
Kognitiva aspekter på arbetsmiljö	60
Metod för studie av framtida arbete och arbetsplats	61
Teoretiska bidrag	62
Diskussion av litteraturstudien	63

Översikt över finansiärer och finansierade forskningsprojekt i Sverige 65

Forte 66

Stressforskningsinstitutet 68

AFA 69

VINNOVA 70

Bransch- och tekniskspecifika exempel 73

Digitala arbetsmiljöer i vård och omsorgsarbete 73

Digitala arbetsmiljöer i ärendehanteringsarbete 74

Digitala arbetsmiljöer i call center-verksamhet 74

Digitala arbetsmiljöer i processindustri och kontrollrum 75

Förändringsarbete med fokus på den digitala arbetsmiljön 78

Ett ekonomiskt perspektiv på värdering
av it, arbetsorganisation och utbildning 79

Traditionen av partsgemensamt förändringsarbete
kring it och organisation 80

Skandinavisk modell för användarmedverkan
blir internationell förebild 81

Nationella FoU-satsningar på arbetslivets it-användning 81

Två initiativ från fackföreningsrörelsen kring it och arbetsmiljö 82

It-skyddsronder 84

Digitaliseringen som ny utmaning i det lokala arbetsmiljöarbetet 85

Prevents initiativ inom området it-stress i arbetslivet 86

Diskussion och slutsatser 88

Förslag till åtgärder och ansvar 91

Referenser 94

Bilaga 1

Fackförbundens kartläggningar av den digitala arbetsmiljön 105

Kostnader för förlorad arbetstid 107

Sammanfattning av enkätsvaren 107

Undersökningens slutsatser 108

Bilaga 2

Relevanta ISO-standarder 110

Övergripande standarder 110

SS-ISO 26000:2010 Vägledning för socialt ansvarstagande 110

SS-EN ISO 26800 Ergonomi

– Allmänna riktlinjer, principer och begrepp 111

ISO 27500 (DIS) Den användarcentrerade organisationen

– Bakgrund och allmänna principer 111

Standarder för förstudier	112
ISO 9241-11 (1998): Ergonomiska krav på kontorsarbete med bildskärmar (VDTs) – Del 11: Riktlinjer för användbarhet	112
ISO CD2 9241-11: Användbarhet: definitioner och begrepp	113
ISO 9241-210: 2010 Användarcentrerad design för interaktiva system	114
ISO 9241-220 Ergonomics of human-system interaction – Part 220: Processes for enabling, executing and assessing human-centred design within organizations	115
Standarder för förfrågningsunderlag	115
ISO 20282-2 Användbarhet av konsumentprodukter och produkter i offentlig miljö – Del 2: Summativ testmetod	115
EN 301549 Tillgänglighetskrav lämpliga vid offentlig upphandling av IKTprodukter och -tjänster i Europa	116
Standarder för anbudsprövning, kontrakt, införande och uppföljning	117
ISO/IEC 25022 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of quality in use	117
ISO/IEC 25023 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of system and software product quality	118
ISO/IEC 25066 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Common Industry Format for Usability – Evaluation Report	118

Bilaga 3

Av Forte/FAS finansierade projekt 120

Inledning

Digitaliseringen är en av de mest samhällsomvälvande processerna sedan industrialiseringen. Särskilt har den påverkat förhållandena i arbetslivet eftersom olika former av informations- och kommunikationsteknologi (ikt eller it) har gjort att verksamheter och arbetsuppgifter samt kraven på kompetens och arbetsorganisation har behövt förändras i grunden. Betydelsen av de digitala stödsystemen ökar och arbetsmiljön blir i allt större utsträckning en digital arbetsmiljö. Då allt fler utför allt mer av sina arbetsuppgifter med hjälp av digitala verktyg blir den digitala arbetsmiljön dominerande.

Såväl de datorsystem man använder sig av i arbetet som de processer enligt vilka dessa kravställs, upphandlas, utformas, utvecklas, införs och utvärderas har stor inverkan på arbetet och på arbetsmiljön. Arbetsmiljöverkets rapport över arbetsmiljöstatistik 2013 (Arbetsmiljöverket 2014a), som bygger på SCB-statistik, visar att digitaliseringen av arbetslivet omfattar merparten av alla arbetsmiljöer idag. Läkare och sjuksköterskor måste förlita sig på digitala stödsystem, hemtjänstpersonalen använder digitala hjälpmedel för att planera och föra bok över sitt arbete, biljettförsäljning och kassaarbete sker i ökande utsträckning med automatiserade självbetjäningssystem, och avancerad produktion och tillverkning vore omöjlig att genomföra utan digitaliserad teknik. Många är för sitt arbete helt beroende av digital teknik. Statistiken visar till exempel att

- 78 procent av alla yrkesverksamma i Sverige använder persondator i sitt arbete. Andelen kvinnor är något större än andelen män.
- 45 procent använder dator mer än halva arbetsdagen. Vad gäller PC-användare är det 58 procent som använder dator mer än halva arbetsdagen.
- 20 procent (för PC-användare 25 procent) använder persondator i stort sett hela tiden.

I denna kartläggning tar man inte upp användning av annan digital teknik än "persondatorer", varför den totala andelen som arbetar med digitala verktyg torde vara högre. En allt större del av de yrkesverksamma är fullständigt beroende av de digitala verktygen. En handläggare på en statlig myndighet, en processövervakare i komplex industriell produktion eller en rådgivare på banken kan spendera i stort sett hela sin arbetsdag framför datorn. Jämfört med tidigare

kartläggning år 2011 är siffrorna för 2013 något högre och siffrorna ökar för varje år. Givet detta är det av allra största betydelse att arbetsverktygen stödjer arbetet på ett bra sätt och inte ger problem av olika art. Datasystemen måste vara utformade och anpassade både till arbetsuppgifterna och till de människor som ska utföra dessa och speciellt viktig är anpassningen till deras kognitiva förmågor och begränsningar.

Utan tvekan har digitaliseringen bidragit till väldigt mycket positivt. Med den digitala teknikens hjälp har det blivit möjligt att utföra och utveckla verksamheter och arbetsuppgifter på ett helt nytt sätt. Den digitala teknikens möjligheter att skapa, bearbeta, lagra och kommunicera information har inneburit en revolution inom många yrken, där gamla arbetsuppgifter helt eller delvis kommit att ersättas med digital teknik och andra helt nya arbeten har uppstått i digitaliseringens kölvatten. Bankernas kamrerer som tidigare tjänstgjorde som medborgarnas transaktionshanterare har i stället kommit att ersättas med personliga ekonomiska rådgivare. Bilprovningens test av bilar har förändrats från att vara en syssla för en bilmekaniker till att vara ett arbete där man ska kunna hantera datoriserade analyser av avgasrening och bromskapacitet. I många fall har effekterna på arbetsmiljö, produktivitet, kvalitet och säkerhet varit mycket positiva eftersom många av de arbetsuppgifter som försvunnit har varit tunga, enformiga eller farliga.

Samtidigt ser man en problembild som till viss del kan kopplas till digitaliseringen. Samma statistik som ovan visar till exempel att

- 35 procent av alla i arbetslivet rapporterar att de har ont i övre delen av ryggen eller nacken varje vecka
- 29 procent rapporterar att de varje dag sitter still i sitt arbete mer än två timmar i sträck och 7 procent i mer än 4 timmar i sträck
- 40 procent upplever sig ha ett så stressigt arbete att man inte hinner prata eller tänka på annat än arbetet under mer än halva arbetsdagen
- 43 procent upplever att de för det mesta inte, eller aldrig, kan bestämma när olika arbetsuppgifter ska göras.

Det har visat sig mycket svårt att tydligt koppla upplevda och manifesterade problem till specifika orsaker. Det finns dock en rad olika forskningsprojekt och andra större kartläggningar, främst av fackliga organisationer, som pekar på tydliga orsakssamband mellan å ena sidan den höga användningen av digitala hjälpmedel och bristande användbarhet i it-stöden, och å andra sidan upplevelsen av besvär och ohälsoproblem till följd av den ökade digitaliseringen. Så även

om det är svårt att exakt fastställa sambanden är det tydligt att faktorer i den digitala arbetsmiljön förorsakar och bidrar till upplevda besvär och hälsorisker. Digitala arbetsmiljöproblem blir därför allt mer betydelsefulla att studera, förstå, åtgärda och förebygga.

De som ansvarar för genomförandet av arbetsmiljöinspektioner ute i verksamheter måste i större utsträckning få kunskap om, och ett uttalat större ansvar för att också genomföra inspektioner av, digitala arbetsmiljöer. Idag ligger fokus i mycket större utsträckning på att inspektera fysisk arbetsmiljö och genomföra traditionella skyddsronder än att säkerställa kvaliteten i den digitala arbetsmiljön, beroende på traditionen i yrket och tillgänglig kompetens och metoder. It-systemutvecklingsprojekt måste i större utsträckning beakta vilka arbetsmiljökonsekvenser som systemen kan förväntas ge och motverka och förhindra negativa sådana redan i utvecklings- och införandeprojektet. Eftersom det i stor utsträckning saknas specifika metoder för att beakta arbetsmiljökonsekvenser i systemutvecklingsprojekt krävs nya metoder och rutiner för detta. Dessutom måste ansvariga myndigheter tydligare få i uppdrag att följa upp även digitala arbetsmiljöer och arbetsmiljöproblem.

Digitaliseringen kan innebära så mycket positivt för arbetslivet, såväl för de yrkesverksamma som för organisationer, verksamheter och tredje part. Ska den fulla potentialen av ny teknik i arbetslivet kunna utnyttjas, så måste man ställa mycket högre krav än idag på användbarhet, tillgänglighet och en god arbetsmiljö. Ansvaret för detta vilar på flera olika parter.

Denna kartläggning avser att kartlägga kunskapsläget vad avser digitala arbetsmiljöer och digitala arbetsmiljöproblem, med ett särskilt fokus på svenska förhållanden. I arbetet har en avgränsning gjorts på så sätt att det är de kognitiva aspekterna som beskrivs. Digital arbetsmiljö handlar även om andra aspekter, men här fokuseras på de kognitiva i vid mening. Förutom att beskriva och analysera problemen försöker rapporten även att peka på möjliga lösningar samt visa på var olika ansvar för åtgärder kan ligga.

Uppdraget, metod och innehåll

Följande kartläggning har tagits fram av forskare vid KTH och Uppsala universitet i syfte att kartlägga kunskapsläget med avseende på digitala arbetsmiljöproblem i arbetslivet. Sådana problem blir idag vanliga, då allt mer arbete görs med hjälp av digitala stödsystem. Olika undersökningar, bland annat genomförda av olika svenska arbetstagarorganisationer vilket ska beskrivas mer senare i rapporten, pekar på att problemen ökar och att detta får en rad negativa effekter, för individer, grupper och verksamheter.

Med digitala arbetsmiljöproblem menas sådana problem för individer och grupper, som uppstår i ett specifikt arbetssammanhang som en följd av ett digitaliserat arbete eller en pågående digitalisering av arbetet och dess stödsystem. Problemen uppstår genom att de digitala arbetsverktygen inte är utformade så att de stödjer människor och verksamheter på ett tillräckligt bra sätt och inte införts i verksamheten på ett välplanerat sätt. Effekterna av digitala arbetsmiljöproblem är dels negativ påverkan på individen som belastningar, stress och ohälsoproblem, dels negativ påverkan på organisationen och på verksamheternas effektivitet. Effekterna rör olika fysiska, psykosociala och kognitiva aspekter på arbetsmiljön. Det finns en arbetsmiljölagstiftning genom främst arbetsmiljölagen och Arbetsmiljöverkets föreskrifter, som är relativt tydlig när det gäller digitala arbetsmiljöproblem, men tillämpningen av denna lag är bristfällig.

Syfte

Syftet med denna kartläggning är tvådelat. Dels definierar och avgränsar den begreppen, beskriver problembilden och vad problemen består av, hur de kan förstås, hur de uppkommer och vilka effekterna är, dels pekar den framåt mot åtgärder som kan bidra till problemens lösningar och därigenom bidra till arbetslivets utveckling mot hållbara och effektiva arbeten. Detta senare behövs för att den digitala teknikens fulla potential till positiva förändringar ska kunna utnyttjas.

Samhällets digitalisering i stort skapar helt nya möjligheter till förbättringar och utveckling, men kan också vara en orsak till digitala arbetsmiljöproblem. Därför måste denna kartläggning relatera till samhällets digitalisering.

Samhällelig digitalisering är den samhälls- och människoomvälvande process som gradvis blir allt svårare att över huvud taget särskilja från någon del av livet. Det innebär att individer och organisationer kan kommunicera och utbyta information med andra människor, organisationer och sin omgivning på helt nya sätt. Digitaliseringen och användningen av it-baserade lösningar kan bidra till att öka tillgängligheten och effektiviteten både hos företag och hos offentlig förvaltning.

(Digitaliseringskommissionen SOU 2014:13)

Kartläggningen beskriver kunskap om arbetsmiljöeffekterna av digitaliseringen av arbeten och arbetsprocesser samt av användningen av it-system i arbetet, t.ex. datorer, mobila enheter, tekniska styrsystem, automatiseringar m.m. Den beaktar huvudsakligen arbetslivets digitalisering, men det är oundvikligt att även beröra den gränslöshet mellan arbetsliv och livet i övrigt som idag blir alltmer påtaglig.

Kartläggningen beskriver också arbetsmiljöaspekter som aktualiseras vid it-relaterade förändringsprocesser såsom förnyade arbetsprocesser, kravställande, upphandling, utveckling, införande och användarstöd. Digitaliseringen tenderar också att driva upp tempot i arbetet genom att verksamhetens krav på effektivitet och uppföljning hela tiden ökar och möjligheterna till att jobba hemifrån eller på annan plats ökar i och med de bärbara digitala verktygen, något som i sig ger problem. Detta har beskrivits som att man "alltid är uppkopplad" och som "det gränslösa arbetet".

Fokus i kartläggningen ligger på kognitiva belastningar, dvs. hur de digitala systemens egenskaper påverkar människans möjligheter att använda sina förmågor, kunskaper och erfarenheter för att utföra sina arbetsuppgifter. Särskilt studeras negativa effekter, som obalans mellan krav och möjligheter samt andra förhållanden som kan orsaka stress i arbetet (Karasek och Theorell 1990). Skälet till detta är att digitaliseringen leder till nya arbetsmiljöproblem som ofta har samband med kognitiva belastningar (Allvin m.fl. 2006, Melin 2008).

För vissa grupper i arbetslivet kan problemen bli extra påtagliga. För äldre personer och personer med funktionsnedsättningar kan digitalisering, om rätt genomförd, ge bättre möjligheter i arbetslivet, men om den genomförs utan att man beaktar dessa användargrupper kan det leda till nya hinder. Likaväl som att beskriva kunskap om problemen är det viktigt att hitta kunskap om möjligheter och ge positiva exempel. Kunskap om digitaliseringens positiva potential framhålls.

Metod och genomförande

Arbetet har genomförts genom att vi först samlat in det material, av vetenskaplig och annan art, som finns tillgängligt sedan tidigare från olika källor. Detta har skett på följande sätt:

- Litteraturstudier av akademisk och annan litteratur, publicerad forskning, etc. har genomförts och metoden för litteraturstudien redovisas i anslutning till beskrivningen av denna.
- En kartläggning av vad som gjorts och producerats av myndigheter, fackförbund, företag, organisationer, arbetsgivarorganisationer, lagstiftare, etc. har genomförts. Materialet från dessa är omfattande och vissa avgränsningar och urval baserade på kvalitet, användning och spridning av dessa resultat har gjorts.
- En kartläggning av relevanta lagar, regelverk, standarder etc. inom området.
- En genomgång av relaterade forsknings- och utvecklingsprojekt som finansierats av främst Forskningsrådet för Arbetsliv och socialvetenskap (FAS)/Forskningsrådet för hälsa, arbetsliv och välfärd (Forte), men även andra forskningsfinansierande organisationer, till exempel AFA Försäkrings forsknings- och utvecklingsprogram, Vetenskapsrådet (VR) och Sveriges innovationsmyndighet (VINNOVA), har genomförts utifrån på nätet tillgängliga projektkataloger.
- Intervjuer och samtal med personer med omfattande kunskaper inom området har genomförts både nationellt och internationellt i syfte att utöka kunskapsmängden om området. Resultaten av intervjuerna redovisas inte separat utan har sammanflätats med materialet genom litteraturreferenser och analyser. Intervjuerna har också i stor utsträckning förstärkt våra avslutande reflektioner och slutsatser. Totalt har sex personer med lång erfarenhet av forskning inom områdena it-användning, arbets- och yrkesmedicin, stressforskning och arbetsmiljö, främst med en beteendevetenskaplig inriktning, intervjuats.
- Några korta exempel ges på kartläggningar och analyser från olika arbetsdomäner som vårdarbete, administrativt arbete och processstyrning.

Därefter har det insamlade materialet analyserats och sammanställts. Baserat på detta har kunskapsläget tolkats och dess styrkor, svagheter och eventuella kunskapsluckor beskrivits. Slutligen ges rekom-

mendationer om vad som kan och bör åtgärdas och hur, samt vilka viktiga ansvarområden för framtida åtgärder man kan identifiera.

Läsanvisningar

Rapporten är omfattande, både vad avser det material som täckts och dess tvärvetenskapliga bredd. Även om rapporten skrivits för att kunna läsas i sin helhet har den strukturerats så att man ska kunna läsa och ta del av valda delar utifrån sina intressen och behov. Först ges en introduktion och motivation till rapportens innehåll och avgränsningar. Därefter beskrivs uppdraget och den metod som använts för kartläggning och analys. I de därpå följande kapitlen återfinns begreppsdefinitioner samt en kort överblick över digital arbetsmiljö ur såväl ett historiskt som ett nutida och framtidsorienterat perspektiv. En mer utförlig diskussion av digital arbetsmiljö och hälsa följer tillsammans med en beskrivning av vilka olika typer av arbetsmiljöproblem som kan observeras. Ett kapitel ger sedan en kort introduktion till användbarhet och användarcentrerad utveckling samt människa-datorinteraktion. Därefter redovisas existerande lagar och förordningar med relevans för digital arbetsmiljö samt en översikt över några viktigare standarder. Ytterligare standarder beskrivs i en särskild bilaga. Sedan följer en omfattande genomgång av den vetenskapliga litteraturstudien som genomförts, tillsammans med en diskussion över resultatet av denna. Ett kapitel redovisar en genomgång av i Sverige finansierade forsknings- och utvecklingsprojekt inom området. Därefter ges några korta bransch- och teknikspecifika exempel. Sedan följer en genomgång av olika organisationers förändringsarbeten vilka bedrivits kopplat till digital arbetsmiljö. De avslutande kapitlen innehåller en diskussion, slutsatser och en redovisning av de åtgärder som fordras för att förbättra den digitala arbetsmiljön i arbetslivet samt var man kan se att ansvaret för detta ligger.

Begrepp och definitioner

Användarcentrerad systemdesign

Användarcentrerad systemdesign är en process som fokuserar på användbarhet genom hela utvecklingsprocessen och vidare genom hela systemets livscykel (Gulliksen m.fl. 2003). Den baseras på ett antal nyckelprinciper, se avsnittet om användarcentrerad systemdesign.

Användare

Person som interagerar med en digital produkt eller ett digitaliserat system inom ramen för sin yrkesutövning (en anpassning av definitionen i ISO 9241-110).

Användargränssnitt

Alla komponenter i ett interaktivt system (maskin eller programvara), som ger användaren information och kontrollmöjligheter för att utföra specificerade uppgifter med det interaktiva systemet (ISO 9241-110).

Användbarhet

Den utsträckning till vilken en produkt kan användas av specifika användare för att uppnå specifika mål med effektivitet, ändamålsenlighet och tillfredsställelse i ett specifikt användningssammanhang (ISO 9241-11).

Digital arbetsmiljö

Den arbetsmiljö, med dess problem och möjligheter av såväl fysisk, psykosocial som kognitiv art, som blir resultatet av att arbetets stödsystem och verktyg digitaliseras.

Not: Det finns andra som tidigare på olika sätt försökt definiera

begreppet "digital arbetsmiljö". När fackförbundet Vision använder begreppet digital arbetsmiljö menar de alla kognitiva arbetsförhållanden, där människor interagerar med eller är beroende av digitala system. Vision avgränsar den digitala arbetsmiljön till att avse samspelet mellan arbetstagare och digitala verktyg som används vid utförande av arbetsuppgifter. Även det ergonomiska samspelet mellan människan och maskinens hårdvara, tangentbord och skärmar läggs in i begreppet. Även perspektiv som handlar om integritet, kontroll och övervakning genom exempelvis it-systemens logg och GPS-tracking behandlas alltmer inom en bred definition av begreppet digital arbetsmiljö. Det är viktiga och aktuella frågor, men berörs till exempel inte i Visions rapport om digital arbetsmiljö "It i välfärdens tjänst".

Digital kompetens

Digital kompetens utgörs av i vilken utsträckning man är förtrogen med digitala verktyg och tjänster samt har förmåga att följa med i den digitala utvecklingen och dess påverkan på ens liv. Digital kompetens innefattar: kunskaper att söka information, kommunicera, interagera och producera digitalt, färdigheter att använda digitala verktyg och tjänster, förståelse för den transformering som digitaliseringen innebär i samhället med dess möjligheter och risker, samt motivation att delta i utvecklingen. (Digitaliseringskommissionen, SOU 2015:28)

Digitalisering

Digitaliseringskommissionen definierade begreppet digitalisering i delbetänkande SOU 2014:13. Här lyftes såväl informationsdigitalisering som samhälls digitalisering fram. Med informationsdigitalisering avses den process där analog information transformeras till digital information. Det innebär att informationen blir strukturerbar, sökbar och tillgänglig genom digitala kanaler.

Samhällelig digitalisering är den förändring av verksamheten, teknik användningen och de affärsmässiga förutsättningarna som uppkommer genom de nya möjligheter som tekniken ger, som ofta kan ha en disruptiv och oväntad effekt. Det är en förändring som är snabb och ofrånkomlig och som kan få till följd att branscher förändras i grunden, nya områden uppkommer och förändringsobenägna verksamheter marginaliseras eller slås ut. (Digitaliseringskommissionen, SOU 2014:13)

Ergonomi

En användbar definition av ergonomi är den från internationella ergonomiorganisationen IEA (www.iea.cc). Den svenska ergonomiorganisationen EHSS, Ergonomi och Human Factors Sällskapet i Sverige (www.ergonomisallskapet.se), har översatt den på följande sätt:

Ergonomi är ett tvärvetenskapligt forsknings- och tillämpningsområde som i ett helhetsperspektiv behandlar samspelet människa-teknik-organisation i syfte att optimera hälsa och välbefinnande samt prestanda vid utformning av produkter och arbetssystem.

It-skyddsronder

Ett verktyg för att förbättra den lokala digitala arbetsmiljön. En uppföljning av den digitala arbetsmiljön för en medarbetare genomförd i samverkan mellan medarbetare och systemleverantörer på den lokala arbetsplatsen. Kan ses som en utvecklad del av det systematiska arbetsmiljöarbetet på en arbetsplats. En it-skyddsrund kan genomföras ungefär som en vanlig skyddsrund, men med fokus på it-miljön, inklusive frågor om användbarhet, säkerhet, fysisk miljö, teknik, kommunikation, utbildning m.m.

Kognition

Den del av psykologin som behandlar de mentala processer som används när vi tänker, till skillnad från emotion, som handlar om hur vi känner. Kognitiv psykologi studerar bl.a. perception, uppmärksamhet, minne, inlärning, beslutsfattande och problemlösning.

Andra definitioner av kognition har även inkluderat t.ex. emotion (Karlsson m.fl. 2014) och vad som inom fältet för människa-datorinteraktion kallas för användarupplevelse (se t.ex. Preece m.fl. 2015).

Kognitiv ergonomi

Kognitiv ergonomi definieras som läran om anpassning av arbete, arbetssystem och arbetsmiljö till människans kognitiva behov och förutsättningar. Kognitiv ergonomi ägnar uppmärksamhet åt bl.a. mental arbetsbelastning, arbetsrelaterad stress och människa-maskininteraktion. IEA (The International Ergonomics Association) de-

finierar *Cognitive ergonomics* som: "Cognitive ergonomics is concerned with mental processes, such as perception, memory, reasoning, and motor response, as they affect interactions among humans and other elements of a system".

Kognitiva arbetsmiljöproblem

Problem som uppstår när egenskaper i arbetssituationen hindrar människan från att utnyttja sin kognitiva förmåga (kunskaper och färdigheter) för att utföra arbetsuppgifterna på ett effektivt och säkert sätt. Sådana egenskaper kan vara en dålig arbetsorganisation eller ett gränssnitt med bristande användbarhet (Sandblad m.fl. 1992).

Arbetslivets digitalisering – förr, nu och i framtiden

Datorer började redan tidigt under 1950-talet att användas inom arbetslivet. I ett projekt, *Från matematikmaskin till it*, genomfört 2005–2009, har Tekniska museet i samarbete med Dataföreningen i Sverige och Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) beskrivit såväl den tidiga tekniska utvecklingen som tillämpningarna (Lundin 2009).

De tidiga datorerna, eller datamaskinerna som de kallades, användes så gott som uteslutande av experter eller speciella operatörer. Den direkta användningen av datorerna var krånglig och fordrade specialkunskaper om datorerna och operativsystemen. När det handlade om tillämpningar inom arbetslivet, som t.ex. inom banker, försäkringsbolag, sjukvård eller skattemyndigheter, vilket är exempel på verksamheter där man var tidigt ute med att använda den nya tekniken, så var användningen till allra största del indirekt. Själva datorerna hanterades av dataoperatörer, medan underlaget för beräkningar och datalagring togs fram av handläggare som i sin tur lämnade detta till personer, stansoperatriser, som överförde dataunderlaget till hålkort. Hålkorten lästes in, processades och resultatet kom ut från radskrivare och kunde sedan överlämnas till dem som skulle ta del av resultatet.

Tekniken utvecklades så småningom, men det dröjde en bra bit in på 70-talet innan man såg datorsystem av en annan art. Först då kunde man använda sig av bildskärmsterminaler för att mata in data och utskrifterna kunde också läsas direkt på bildskärmen. Datorkraften fanns i stora centraldatorer. Användningen av datorer för olika slags arbetsuppgifter blev snabbare, och man kunde arbeta mer interaktivt med datorerna. Den dialog som man kunde ha via bildskärmarna var ganska enkel. Bildskärmar med möjlighet till grafik var mycket ovanliga och användes bara i speciella sammanhang. Det skulle dröja ganska länge innan man kunde använda sig av lokal datorkraft och av grafiska användargränssnitt av den typ vi är vana vid idag. I mitten av 70-talet utvecklades de första kommersiella persondatorerna, arbetsstationerna, personal computing (PC), men de kostade en förmögenhet och fick ingen större spridning då. Man tog den teknik man hade för given, även om det redan då fanns

de som pratade om problem med användning av datorer och om arbetsmiljöproblem. Det var inte så mycket forskarna utan de fackliga organisationerna som engagerade sig, delvis av oro för att bli av med jobben men främst av arbetsmiljöskäl. Man var orolig för att arbete vid bildskärmar skulle vara ett hälsoproblem.

Fortfarande var det inte så vanligt att man arbetade direkt med datorer i sitt arbete. På kontor av olika art kunde det förekomma, men då var det vid bildskärmar mot en stordator. Det var först under senare delen av 1980-talet och under 1990-talet som användningen av datorer i arbetslivet ökade kraftigt. Utvecklingen gick olika fort inom olika branscher fram till den situation vi ser idag, då i princip alla i arbetslivet kommer i kontakt med datorer och digital teknik. Idag arbetar cirka 30 procent av alla i arbetslivet hela sin arbetsdag med digital teknik. Utan tekniken finns inget arbete.

Även i andra avseenden har det skett stora förändringar. Den digitala tekniken har möjliggjort nya former för arbetets organisering och arbetsplatsernas utformning. Distansarbete, flexibla kontor, mobilt arbete och virtuella organisationer (Andriessen och Vartiainen 2006) är sådana exempel. Idag talar vi om aktivitetsbaserade arbetsplatser m.m. Trender som *lean management* och *new public management* hade inte varit möjliga utan att datoriseringen möjliggjort dess genomförande, på gott och på ont. Digitaliseringen har även medfört andra omfattande förändringar i arbetslivet, med klara kopplingar till arbetsmiljö. Ett sådant exempel är utvecklingen av "administrationssamhället", det vill säga en ökning av administrativa uppgifter för de flesta i arbetslivet (Forsell och Ivarsson Westerberg 2014, Ivarsson Westerberg och Forsell 2014).

Idag ser vi en snabb utveckling av teknik och metoder som ligger till grund för en mängd förändringstrender. Datortekniken har kommit att bli allt mer mobil. Det normala har kommit att bli att yrkesverksamma personer i större utsträckning arbetar i mobila miljöer med mobiltelefonstöd och bärbara datorer eller läsplattor. Data har i allt större utsträckning förpassats till "molnet" och man kan med flera olika system eller produkter få tillgång till samma digitala arbetsmiljö oberoende av plats. Nya tekniker som *internet of things*, platsspecifika system, virtuella verkligheter etc. skapar helt nya förutsättningar för arbete. Verksamheterna har givetvis behövt anpassa sig i större utsträckning till denna utveckling genom att möjliggöra ett mer mobilt arbete som kräver mindre av manuell pappershantering och som också i mindre utsträckning binder operatören till en kontorsarbetsmiljö. En utbyggnad av mobila och trådlösa nätverk möjliggör arbete lite varstans, på caféer, restauranger och hotell,

på tåg och andra transportmedel och även i hemmet. Enkelheten i att starta sitt arbete har lett till en flytande gräns mellan arbete och fritid; tekniken används både för arbetsrelaterade uppgifter och fritidssysselsättningar. En bärbar dator, läsplatta eller mobiltelefon har kommit att bli det redskap som många även använder för musik, bankaffärer, näthandel eller sociala kontakter. Till och med själva definitionen av vad arbete är kommer att behöva förändras i grunden. Den traditionella synen på arbete är i stort sett det som tidigare definierades som lönearbete. Se Bodil Jönssons bidrag i SOU 2015:65 (Digitaliseringskommissionen 2015:65).

Vi ser också hur en allt mer miljömedveten hållbarhetstrend påverkar arbetet. Ett exempel på detta är den delnings- eller nyttjandeekonomi som sprider sig, där man i större utsträckning vill skapa ett resurseffektivt utnyttjande av teknik och artefakter genom att flera delar på en resurs. De tydligaste exemplen på detta är framväxten av tjänster som *airbnb* eller *über* som i grunden förändrar verksamheter inom hotell- och taxinäringarna. Inom kort kommer man säkerligen att se detta också påverka andra typer av arbeten. Mer om dessa och andra utvecklingstrender står att läsa i digitaliseringskommissionens antologi SOU 2015:65.

Digitaliseringen omnämns nu som en av de nya revolutionerande trenderna som med all sannolikhet kommer påverka vårt liv i lika stor utsträckning som industrialiseringen gjorde. Digitaliseringen innebär att verksamheter i grunden förändras. Banksektorn, postverksamhet, resebyråbranschen eller musikindustrin är några tydliga exempel på verksamheter som genomgått stora förändringar under de senaste 20 åren. Detta har påverkat inte bara människans vardagsliv utan i stor utsträckning också de arbeten som utförs inom sektorn. Dessa branscher är bara exempel, de allra flesta branscher kommer att behöva förändras i grunden till följd av digitaliseringen (Fölster 2015, Frey och Osborne 2013). Utbildningsväsendet förändras givet av att datorn blir mer användbar i det pedagogiska arbetet. Utbildning kan i större utsträckning ske på distans, vilket leder till en ökad globalisering och internationalisering, vilket i sin tur ökar behovet av att utveckla sin digitala kompetens.

Digitalisering och digital kompetens

Digitalisering innebär att digital kommunikation och interaktion mellan människor, verksamheter och saker blir självklara. Möjligheten att samla in, tolka, tillämpa och utveckla allt större kvantiteter

data digitalt innebär att det finns utvecklingsmöjligheter inom de flesta områden.³ Vad vi gör, hur vi gör och vad som går att göra förändras i och med digitaliseringen. Allt större delar av tillvaron är digitaliserad samtidigt som vi i allt mindre grad kan skilja ut det digitala från det icke-digitala.

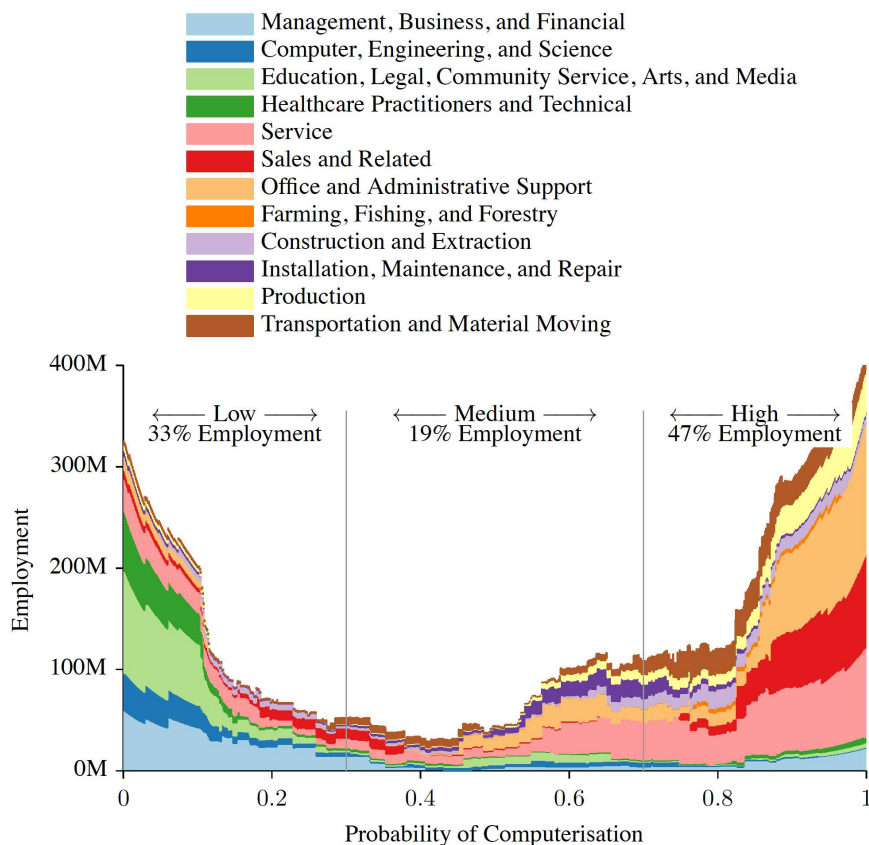
Digital kompetens kommer sannolikt att bli en av framtidens stora konkurrensfördelar eftersom i stort sett varje arbetsuppgift idag tarvar digital kompetens för att uppgiften ska kunna utföras (Digitaliseringskommissionen SOU 2015:28). Alla behöver stadigt utveckla sin digitala kompetens, lära sig att använda nya redskap och tjänster, lära sig att förstå och värdera elektroniskt tillgänglig information och bygga en värdegrund som baseras på att man stadigt arbetar för att utveckla sin digitala kompetens. Vi går allt mer från att vara konsumenter av digitala medier till att bli producenter i våra digitala medier. Ju mer kunskap vi bygger desto större möjligheter har vi att anpassa våra elektroniska hjälpmedel till våra behov, såväl i privatlivet som i arbetslivet. Våra färdigheter att anpassa våra elektroniska hjälpmedel och miljöer till vårt arbetsliv kommer att hjälpa oss att göra ett bättre arbete och följaktligen kommer arbetsgivarna att se vikten av att vidareutveckla medarbetarnas digitala kompetens i ännu större utsträckning.

Många yrkesarbetande har idag inte ett elektroniskt hjälpmedel utan flera. Man har en stationär dator, en laptop, en läsplatta och en smart mobiltelefon som alla är synkroniserade med varandra. Detta möjliggör i större utsträckning att ta med jobbet hem och att skapa större flexibilitet i arbetslivet. I många fall leder det till att man arbetar mer och har svårt att koppla bort arbetet. Det skapar större anledningar för arbetsgivaren att bekymra sig om den enskildes arbetssituation. Kommunikation är en stor och viktig del av både arbetslivet och privatlivet och många använder samma kanaler för privat kommunikation och arbetskommunikation. Facebook och Twitter har i vissa aspekter kommit att bli arbetsredskap, vilket bidrar till att privatliv och arbetsliv flyter samman.

3 Digitaliseringskommissionen definierade begreppet digitalisering i delbetänkande (Digitaliseringskommissionen SOU 2014:13). Här lyftes såväl informationsdigitalisering som samhälls digitalisering fram. Med informationsdigitalisering avses den process där analog information transformeras till digital information. Det innebär att informationen blir strukturerbar, sökbar och tillgänglig genom digitala kanaler.

Digitalisering av arbetslivet

En för närvarande aktuell debatt handlar om huruvida digitaliseringen innebär att arbeten försvinner och hur många nya arbeten som skapas och vad det är för typ av arbeten. En studie om detta är Frey och Osbournes (2013) prediktion över vilka arbeten som kommer att försvinna eller ersättas till följd av digitaliseringen (se figur 1).



Figur 1: Vilka arbeten som har en stor respektive liten risk att ersättas till följd av digitaliseringen (från Frey och Osbourne 2013). Se elektroniska versionen av rapporten för en färgversion av illustrationen.

Denna studie har Stefan Fölster, chef för Reforminstitutet, med flera på uppdrag från Stiftelsen för Strategisk Forskning översatt och tillämpat på svenska förhållanden. I Fölsters rapport om automatiseringsrisken för arbetsmarknaden som SSF publicerade 2014 drogs slutsatsen att 53 procent av svenska jobb finns i yrken som kan automatiseras inom 20 år (Fölster 2014). Men i (Fölster 2015) visas att automatiseringen under perioden 2006–2011 faktiskt redan skett i ungefär samma höga takt (räknat per år). Om automatiseringen skulle fortsätta i samma takt skulle det enligt analysen bli mellan 36–60 procent förlorade jobb på 20 år. Samtidigt skapas cirka 3 000

nya jobb per år som dataspecialister och antalet jurister har ökat med 18 procent under en femårsperiod. En rad andra jobb ökar också till följd av att inkomstspridningen ökar och behoven av jobb i de lägre inkomstregionerna. Serviceyrken inom restaurang, vård, etc. ökar också. (Brynjolfsson och MacAfee 2014) är mindre optimistiska i termer av hur många nya jobb som kommer att skapas, så meningarna går helt klart isär. Frey och Osborne håller också på med framtidsstudier för att se på hur många nya jobb som kommer att skapas (se figur 2). Otvetydigt leder digitaliseringen till en stor omvälvning av det digitala arbetslivet och de digitala arbetsmiljöerna och arbetsuppgifterna förändras i grunden.

1990		2000	
Top-10 Three-Digit Occupations	% New Titles	Top-10 Three-Digit Occupations	% New Titles
Computer systems analysts and scientists	80,0	Network Systems and Data Communication Analysts	96,7
Radiologic technicians	70,0	Computer Support Specialists	86,4
Pharmacists	66,7	Network and Computer Systems Administrators	83,3
Tool programmers, numerical control	66,7	Computer Software Engineers	80,0
Parking lot attendants	66,7	Database Administrators	76,9
Engineers: Nuclear	60,0	Computer and Information Systems Managers	76,5
Peripheral equipment operators	50,0	Radiation Therapists	75,0
Health record technologists and technicians	50,0	Computer Programmers	59,1
Urban planners	50,0	Logisticians	50,0
Archivists and curators	47,1	Computer Hardware Engineers	50,0

Figur 2: Berger och Frey (2014) "Technology Shocks and Urban Evolutions: Did the Computer Revolution Shift the Fortunes of US Cities?"

Exempel på digitalisering av arbetslivet

Oavsett om digitaliseringen av en verksamhet leder till att jobb bortrationaliseras pga. automatisering och robotisering eller inte, så genomgår verksamheter stora förändringar till följd av digitaliseringen. Ofta är det tunga och monotona jobb som automatiseras medan kraven på högre utbildning och specialisering ökar. Verksamheter och arbetsuppgifter likaväl som arbetsorganisation och kompetens behöver utvecklas och förändras.

Förändringen har inverkan på alla led i verksamheten och alla ingående professioner, det påverkar slutanvändare eller kunder, experter och specialister liksom mer rutinmässiga arbeten. Det har också en stor inverkan på lokalers utformning, infrastruktur, itstöd med mera.

Det digitala kassaarbetet

Digitaliseringen av kassaarbete i dagligvaruhandeln är ett exempel på en bransch där det sker stora förändringar till följd av digitalise-

ringen (se figur 3). Flera av de stora butikskedjorna har infört självscanningsutrustning som man bär med sig under inköpen och för på så sätt över en stor del av arbetet från kassaarbetaren till kunden själv. Andra mindre butiker har installerat scannings- och betalstationer vid utgången för att kunderna själva ska hantera betalningsprocessen. Personalens arbetsuppgifter blir i större utsträckning andra sysslor, varuuppackning etc. Till och med lagerhållning har med hjälp av robotar kommit att ersättas med digitala system.



Figur 3: Digitalisering av kassaarbete: 1) Bärbara självscanningsapparater, 2) Obemannade snabbkassor och 3) Robotisering av varulagret.

Den digitala sjukvården

Sjukvården är ett exempel på en verksamhet som i grunden förändras genom digitaliseringen, nya hjälpmedel kommer till både för rutinsjukvård och mer specialiserad avancerad sjukvård (se figur 4). Detta ger nya förutsättningar för sjukhuspersonalens arbetsmiljö. Många läkare talar om den ökade press och belastning som it-systemen ger. Nya it-system, där patienten har tillgång till sin egen journal på nätet, kan också förändra förutsättningarna för arbetet i sjukvården när patienten kan ha mer aktuell och uppdaterad information om sitt tillstånd än läkaren har.



Figur 4: Exempel på digitaliseringen inom sjukvården: 1) Digitalisering av beslutsmöten inom intensivvården, 2) Teleinformatik för deltagande i sjukvård på distans och 3) Traumasjukvård, där många aktörer stöds av många tekniska system (bilden föreställer inte en autentisk situation, utan ett utbildningstillfälle). (Foto Alexander Yngling och Staffan Larsson)

Digital arbetsmiljö och hälsa

Syftet med denna rapport är att sammanställa kunskap om digital arbetsmiljö och digitala arbetsmiljöproblem och här är hälsobesvär centrala. I detta kapitel ges en kort bakgrund till sådana problem, dels när det gäller besvär och symtom, dels avseende arbetsmiljöfaktorer som kan kopplas till dessa besvär. Kunskap om påverkande faktorer i arbetsmiljön är grundläggande för att man ska kunna förebygga och åtgärda problemen. Fokus ligger här på stressrelaterade besvär och psykosociala faktorer. Här beskrivs också en mycket användbar modell för att beskriva och analysera kognitiva och psykosociala arbetsmiljöfaktorer, den s.k. krav-kontroll-stödmodellen.

Hälsa

Hälsoeffekter av intensivt bildskärmsarbete har studerats i många och stora forsknings- och utvärderingsstudier. Åtminstone sedan 80-talet har mycket kunskap redovisats av svenska forskare om hälsorisker som finns i sådant arbete (Aronsson, Åborg och Örelius 1988, Bergqvist 1993, Punnett och Bergqvist 1997, Åborg 2002) och i översikter av internationell forskning (Hamborg och Greif 2009). I takt med ökningen av datorstött arbete i det svenska arbetslivet från 80-talet och framåt ökade också hälsobesvärerna. Speciellt allvarlig och anmärkningsvärd var ökningen av besvär i nacke/axlar. En stor svensk studie visade bland annat att bland kvinnor som arbetade vid bildskärm mer än halva arbetsdagen uppgav över 60 procent sådana besvär (Åborg 2002). Olika stressrelaterade besvär var också vanliga, besvär som kan utlösas eller försvåras av dels en alltför stor arbetsmängd, dels olämpligt utformade it-system och bristande stöd till datoranvändare. Stressen uppstår när kraven överstiger det vi tycker oss klara av. Den kan bli hälsofarlig om den pågår under lång tid utan effektiva återhämtningsperioder. Symtomen kan vara mycket skiftande och av både psykologisk och somatisk karaktär, t.ex. irritation, trötthet, sömnsvårigheter, muskelspänning eller magproblem.

Om man betraktar den aktuella situationen i Sverige visar siffror från Försäkringskassan att den psykiska ohälsan mätt som sjukfrånvaro med någon psykisk diagnos ökar och nu är den vanligaste

orsaken till sjukskrivning (Försäkringskassan 2014). Försäkringskassans analyser visar också att det finns ett tydligt samband mellan upplevelsen av den psykosociala arbetsmiljön, i termer av krav, kontroll och stöd, och risken att bli sjukskriven med en psykisk diagnos (ibid). Enligt Arbetsmiljöverkets statistik över arbetsrelaterade besvär finns det en statistiskt säkerställd ökning sedan 2012 av sömnbesvär, oro och andra nervösa besvär (Arbetsmiljöverket 2014b). Den vanligaste rapporterade orsaken till besvären är stress eller andra psykiska påfrestningar (ibid).

Också inom området it-stött arbete och stress finns en lång forskningshistoria. 1984 gav den amerikanske psykologiprofessorn Craig Brod ut en bok med titeln *Technostress* (Teknostress på svenska 1988). Brod hävdade att vissa människor inte klarar av att anpassa sig till it-teknikutvecklingen på ett sunt sätt, utan utvecklar vad han såg som en ny sjukdom, som han kallade "teknostress". De som är negativa, tveksamma eller rädda för tekniken ansåg han kan utveckla "teknångest", som kan yttra sig i diverse psykiska eller psykosomatiska ångestsymtom, men också i totalt avståndstagande från tekniken.

Arbetsmiljöfaktorer

Viktiga arbetsmiljöfaktorer som kunnat relateras till besvären kan beskrivas under följande rubriker:

- Bundenhet – stillasittande vid datorn stor del av dagen, ofta i låsta, statiska och ensidiga arbetsställningar
- Styrning – en känsla av att vara styrd i arbetet av datorsystemet, av att sakna tillräcklig möjlighet att kontrollera och påverka "systemet"
- Obalans mellan krav och resurser – känslan att arbetets krav, både i form av arbetsmängd och tidspress och i form av svårhanterligt eller dåligt fungerande datorstöd, överstiger de tillgängliga resurserna och den egna förmågan

Ett annat sätt att diskutera arbetsmiljöfaktorer som kan bidra till it-relaterad stress är att dela upp dem under rubriker som utgår från hur användare ofta beskriver de problem de upplever, såsom "informationsöverflöd", "teknikproblem" och "införandeproblem".

Informationsöverflöd

En känsla av att inte ha tillräcklig förmåga att ta emot, förstå och hantera all den information som når oss kan ge en upplevelse av stress. Det är ett exempel på en stressframkallande situation, där kraven känns för stora jämfört med vår förmåga (Karasek och Theorell 1990). De kvantitativa kraven kan förstås också bestå i krav på att arbeta i hög hastighet. Ökad användning av it i arbetet upplevs ofta bidra till både ökad mängd information och ökad arbetstakt. Det kan också handla om upplevelser av kvalitativa krav. Om informationen har pedagogiska brister och vi inte riktigt förstår vad som sägs, eller hur det sägs, känner vi oss dumma, osäkra, hjälplösa eller utan kontroll, och därmed ökar den mentala belastningen. Att inte uppleva arbetssituationen som begriplig, meningsfull och påverkbar minskar känslan av sammanhang, vilket ökar risken för skadlig stress (Antonovsky 1979).

Teknikproblem

Stressfaktorer mer direkt kopplade till själva tekniken är t.ex. oplanerade avbrott eller förlängda svarstider. Psykofysiologiska stressundersökningar har visat att sådana händelser mycket snabbt leder till ökad puls och produktion av stresshormoner (Johansson och Aronsson 1984). Även här är kontrollförlusten av avgörande betydelse. Känslan av osäkerhet och hjälplöshet som skapas av en plötsligt svart skärm eller ett föga hjälpsamt felmeddelande ger en mycket snabb stressreaktion (ibid). Teknikens sårbarhet och känslighet för störningar är en specifik stressfaktor, som skapar oro och otrygghet hos användare som till exempel hanterar information som kan ha avgörande betydelse för människors säkerhet, ekonomi eller andra viktiga förhållanden. De datorsystem som används i arbetslivet blir fler, mer och mer komplexa och avancerade, och dessutom förändras och utvecklas de i snabb takt (Hamborg och Greif 2009). Tekniska fel och användares svårigheter att förstå och hantera sådana kommer därmed sannolikt att öka och bli en ännu viktigare stressfaktor. Och även om fel, avbrott etc. ofta är av mindre allvarlig art, så kan oron för tekniska problem vara en allvarlig stressfaktor (ibid).

Införandeproblem

Införande av nya och mer omfattande it-system är ofta en del i en större organisationsförändring. Sådana förändringar innebär inte sällan personalminskningar. Ökad itanvändning har använts som ett sätt att försöka öka effektiviteten genom färre anställda. Ur hälso- och arbetsmiljösynpunkt har personalminskning ofta negativa effekter, inte bara för dem som sägs upp utan också för dem som är kvar i organisationen (Barklöf 2000a, 2000b, Szücs 2010). Även organisationsförändringar som inte leder till personalminskning kan utgöra en riskfaktor avseende arbetsrelaterad hälsa (Szücs 2010). Trygghet, tillit och en viss förutsägbarhet i tillvaron är grundläggande psykologiska behov hos alla människor. Brister inom dessa områden kan vara en viktig bidragande orsak till de ökande problemen med arbetsrelaterad stress. Brister i organisationsförändringar kan orsaka eller öka kända stressfaktorer som ökade krav, sämre kontroll och sämre socialt stöd. Det finns ytterligare skäl till att utveckling och införande av nya it-system i samband med personalminskning kan öka stressen. Med färre anställda i organisationen minskar den samlade kompetensen, utrymmet för kompetensutveckling minskar och sårbarheten ökar. I en "slimmad" organisation finns inte alltid kompetens och resurser för att klara av oväntade händelser, och ännu mindre för att anpassa och vidareutveckla it-systemet i en föränderlig situation. Att känna sig otillräcklig i förhållande till arbetsuppgifter och arbetsredskap är mycket stressande för de flesta, och om dessutom hjälp och stöd från omgivningen brister ökar stressen betydligt.

Det går inte att säga att införande eller utveckling av digitalt arbete per se är en orsak till arbetsrelaterad stress. Longitudinella studier har inte påvisat några sådana generella samband, utan effekterna av införande av ny teknik kan bli både positiva och negativa ur stress- och hälsosynpunkt (Hamborg och Grief 2009). När negativa effekter uppstår kan de kopplas till att de studerade systemen utformats eller införts på ett ur dessa aspekter olämpligt sätt. Det är viktigt att inte se ett införande av nya eller förändrade itsystem i ett arbets-sammanhang enbart som en fråga om ny teknik. Det är oundvikligt att organisation, roller, kompetenser, arbetsprocesser, och därmed arbetsmiljön, påverkas samtidigt. Det som införs blir alltid ett nytt arbete, inte bara nya teknikstöd. Införandeprocessen måste därför hantera verksamheten som helhet, inte bara fokusera på att lära ut den nya tekniken (Sandblad 2005). När det gäller införandeprocessen och dess effekt på användarnas arbetsmiljö och hälsa finns det

starkt stöd för slutsatsen att ett aktivt och kontinuerligt deltagande från användarnas sida i alla faser av processen minskar risken för negativa effekter (Korunka m.fl. 1997, 1999). Denna slutsats får även stöd i flera standarder på ergonomiområdet, se avsnittet om bransch- och tekniks specifika exempel och bilaga 1. Det finns en del forskning om hur ett sådant stöd för aktivt, kontinuerligt användardeltagande kan organiseras (Cöster m.fl. 2012, Olve 2011, Sandblad 2013, Walldius m.fl. 2011).

Att ett it-stöd redan från dag ett är så välkonstruerat och anpassat till verksamheten att inga fler ändringar behövs är tämligen sällsynt, vilket i sig förlänger den tid det tar innan verksamheten blivit stabil igen. I värsta fall kvarstår problem som menligt påverkar verksamheten och arbetsmiljön (Eason 1988). Om hänsyn inte tas till detta utan en organisation räknar med bibehållen eller till och med omedelbart ökad effektivitet kan det få långvariga negativa effekter som direkt eller indirekt belastar personalen.

Digitalt arbete och stress

Ur biologisk synpunkt är kroppens stressreaktioner nyttiga och ändamålsenliga. De består av mobilisering av energi som behövs för att hantera en krävande situation. Men energimobilisering i form av bl.a. högt blodtryck, hög puls och höga nivåer av stresshormoner blir skadlig om den pågår under en längre tid. Dessutom är denna typ av energimobilisering mest ändamålsenlig för att hantera situationer som kräver fysisk aktivitet, vilket sällan gäller stressituationer i samband med digitalt arbete. Återhämtning och vila är alltså helt centralt för att undvika skadlig stress (Melin 2008). Förutom att försöka minska de arbetsmiljöfaktorer som kan leda till potentiellt skadlig stress behöver man därför också identifiera faktorer i arbetslivet som kan underlätta eller försvåra vila och återhämtning.

Det finns anledning att tro att dagens digitaliserade arbetsliv leder till förändrade krav som bidrar till ökningen av den psykiska ohälsan (Allvin m.fl. 2006). Med hjälp av it kan vi göra arbetslivet mer flexibelt i både tid och rum, vi kan i allt större utsträckning arbeta när och var vi vill. Ofta är det kanske inte vad vi själva vill som avgör, men det är faktiskt också så att den enskilda individens val blir viktigare i allt fler sammanhang. När arbetslivet blir mer flexibelt, mer gränslöst, ökar kraven på individen att själv ta ansvar för gränsättning, för balansen mellan krav och resurser, för att vidmakthålla och stärka sin kompetens, arbetsförmåga och "anställningsbarhet".

Den upplevda arbetsbördan ökar, både kvantitativt och kvalitativt, och det flexibla, projektorienterade och individualiserade arbetssättet, med ofta återkommande förändringar i arbetsorganisation och andra arbetsförhållanden, bidrar till att skapa osäkerhet rörande vad som krävs för att uppfylla kraven. Det leder till att många arbetar för mycket och får för lite vila och återhämtning (ibid).

Krav-kontroll-stödmodellen

Robert Karasek lanserade på 1970-talet en modell för att analysera arbetsrelaterade stressfaktorer som förklaringsvariabler till hjärt-kärlsjukdom. Denna så kallade krav-kontrollmodell har därefter utvecklats tillsammans med Töres Theorell och har blivit en dominerande modell för att analysera psykosociala arbetsförhållanden och deras effekt på hälsa (Karasek och Theorell 1990). Modellen har senare kompletterats med en tredje faktor, kallad upplevt socialt stöd (House 1981). Upplevelsen av socialt stöd kan påverka hur individen klarar en stressande situation och individens reaktioner. Man kan säga att socialt stöd fungerar som en buffert mot stress. Individer som känner att de har ett väl fungerande socialt stöd har visat sig utveckla färre stresssymptom än andra (Stansfeld och Candy 2006). Brist på socialt stöd kan emellertid också vara en stressfaktor och direkt påverka uppkomsten av stressreaktioner.

I en systematisk litteraturoversikt från SBU, Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, har kunskaper om arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdomar analyserats (SBU 2015). Slutsatsen är bl.a. att lågt stöd i arbetet samt brist i möjligheten att använda sin förmåga och utvecklas i arbetet har samband med uppkomsten av hjärt-kärlsjukdomar. Studien säger inget om relationen till digitalt arbete, men sådana faktorer påverkas alltid vid införandet av ny it. Införande av ny it innebär att man måste lära sig nya arbetsprocesser och stödsystem samt kanske få nya och mer omfattande arbetsuppgifter, vilket upplevs som ökande krav. Vilken information användaren får tillgång till, hur interaktionen utformas, hur kommunikationsmönster påverkas, hur väl man stöds i att förstå vad som sker, om man känner trygghet i hur man ska agera i olika slags störda situationer m.m. har effekt på den upplevda egenkontrollen. Utformningen och införandet av de nya it-stöden kan därför leda till antingen ökad eller minskad upplevd egenkontroll.

Denna krav-kontroll-stödmodell har visat sig vara mycket tillämplig för att på ett pedagogiskt sätt förstå arbetsmiljöeffekter vid it-rela-

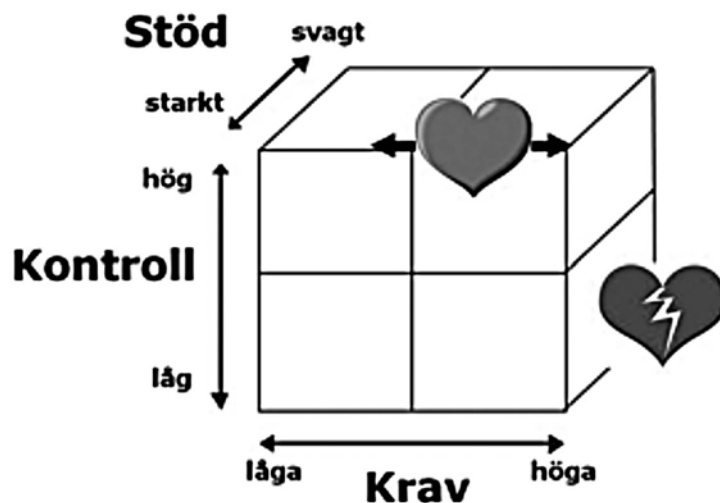
terade förändringar i ett arbete (Sandblad m.fl. 2003). Se figur 5.

Enligt denna modell är förhållandet mellan upplevda krav och upplevd egenkontroll (egentligen egenstyrning, dvs. hur väl man behärskar arbetet, situationer, verktygen m.m.) i arbetssituationen avgörande för om arbetet leder till stress. Det är inte helt klarlagt hur de olika kategorierna interagerar med varandra, men enligt modellen ser det ut på följande sätt. En hög nivå av upplevda krav i kombination med en låg nivå av personlig kontroll, egenkontroll, skapar ett tillstånd av negativ spänning som på sikt kan leda till psykisk och fysisk ohälsa. En kombination av höga krav och hög kontroll leder däremot till ett tillstånd av utmaningar man behärskar. Ju större kontroll individen upplever desto högre krav från miljön kan hon klara av utan negativa effekter. Krav definieras som psykologiska stressfaktorer i arbetssituationen, t.ex. kvalitets- och säkerhetskrav, tidspress och stor arbetsmängd. Kontroll definieras dels som graden av egenkontroll och självbestämmande, dels som stimulans och utveckling, t.ex. genom variation i arbetsuppgifter. Om kraven blir alltför höga visar dock forskning att det leder till negativ påverkan, t.ex. utmattning, även om egenkontrollen är hög.

I praktiken är det vanligt, då nya eller förändrade it-stöd införs, att användarna upplever det som att kraven ökar. De ska utföra mer saker på ett mer kvalificerat sätt (Åborg och Billing 2003). Ofta kombineras införandet med andra förändringar, t.ex. omorganiseringar, rationaliseringar eller personalminskningar, vilket i sig bidrar till ökande krav på de kvarvarande medarbetarna. Accepterar man krav-kontroll-stödmodellen, och den har starkt stöd i forskningen, leder det till följande slutsats. När nya eller förändrade it-stöd införs i arbetslivet måste detta kombineras med både ökande egenkontroll och ökat socialt stöd. I praktiken ser man tyvärr ofta den motsatta bilden (ibid). Den upplevda egenkontrollen och det upplevda stödet från ledning och arbetskamrater minskar. Detta vet man är en klar potentiell risk för försämrad arbetsmiljö med oacceptabla belastningar, som kan leda till farlig stress och på sikt till ohälsa. Olika kartläggningar, främst genomförda av fackförbund, visar att just de faktorer som negativt påverkar hur människor mår i arbetet, alltför höga krav, låg egenkontroll samt svagt socialt stöd, är vanliga i samband med it-relaterade förändringar (UsersAward 2010, Unionen 2008–2013).

En mycket angelägen fråga rör därför hur man ska kunna se till att en ökande datorisering och införandet av nya it-stöd kan kombineras med ökad egenkontroll och ökat socialt stöd. De förändringsprocesser man arbetar enligt, det sätt som man ställer krav på, hur

beställningar av it-stöd utformas, hur utvecklingsarbetet bedrivs samt hur de nya it-stöden införs i verksamheterna måste utgå från att kontroll och stöd i arbetet ska vara höga. Detta är fullt möjligt (Sandblad m.fl. 2003). Det är inte svårare att utforma it-stöd som bidrar till ökande kontroll än motsatsen. Det viktiga är att man inser vikten av att åstadkomma detta och har kompetensen att göra det i praktiken.



Figur 5. Krav-kontroll-stödmodellen (Sandblad m.fl. 2003). Om man upplever höga krav i arbetet är det, inom rimliga gränser, inget större problem om detta kombineras med hög upplevd egenkontroll och starkt upplevt socialt stöd. Om höga krav kombineras med svagt upplevt stöd och låg egenkontroll blir situationen på sikt förödande.

Kategorisering av arbetsmiljöfaktorer och arbetsmiljöproblem

Det finns flera sätt att dela upp och kategorisera olika slags aspekter på arbetsmiljön. För syftet här, i relation till it-användning i arbetslivet, är det lämpligt att skilja mellan fysiska, psykosociala och kognitiva arbetsmiljöfaktorer. De olika faktorerna påverkar oss som individer på olika sätt. Så kan till exempel fysiska faktorer påverka oss på ett psykiskt sätt.

Fysisk arbetsmiljö

Fysiska arbetsmiljöfaktorer handlar om den fysiska miljö vi vistas i. Orsakerna till problem, påverkan och effekterna kan vara av en rad olika slag. Fysiska delar av ergonomi hör hit, det vill säga kunskap om samspelet mellan människan och den fysiska omgivningen. Det finns mycket kunskap om hur man kan och bör utforma arbetet och arbetsplatsen så bra som möjligt ur ett fysiskt och belastningsergonomiskt perspektiv. Arbetsmiljöverkets föreskrifter om belastningsergonomi, AFS 2012:2, handlar bland annat om att förebygga hälsofarliga och onödigt tröttande belastningar för musklerna, lederna och skelettet samt stämbanden. Att sitta stilla långa stunder i sträck är i sig ett arbetsmiljöproblem. Detta är ofta fallet då man arbetar mycket med datorer. Människan är byggd för rörelse och mycket stillasittandet är en hälsorisk, främst avseende besvär i "rörelseapparaten", bland annat muskler och leder (Toomingas m.fl. 2008). Arbetet bör organiseras så att man ofta växlar mellan att sitta stå och gå.

Psykiska och organisatoriska förhållanden i arbetet spelar också roll för uppkomsten av belastningsbesvär. Fysiska och psykosociala riskfaktorer är ofta inte oberoende av varandra. Att t.ex. arbeta med repetitiva rörelser i högt tempo innebär både fysisk och psykisk belastning. Sådana interaktionseffekter ökar risken för besvär, t.ex. i rygg och nacke/axlar (Lapointe m.fl. 2009)

Den fysiska arbetsmiljön består bland annat av arbetsredskapen och den lokal man vistas i. Vanliga påverkande faktorer är till exempel arbetsställning, möbler, datorer, bildskärmarnas utformning, lokalutformning, temperatur, ventilation, belysning och buller. De

fysiska faktorerna kan också delas upp ytterligare i till exempel kemiska och fysikaliska (såsom ljud, ljus, luft). Denna rapport kommer inte att gå in mer på de fysiska faktorerna.

Psykosocial arbetsmiljö

De psykosociala arbetsmiljöfaktorerna inbegriper en rad aspekter som påverkar arbetstagarnas psykiska hälsa och välmående. Exempel på sådana faktorer som kan orsaka påfrestningar är

- höga kvantitativa krav, stor arbetsmängd, högt arbetstempo
- ensidigt, upprepat och monotont arbete
- oklara förväntningar
- ständiga förändringar, otrygghet i anställningen
- konflikter, kränkningar och trakasserier
- ensamarbete
- oro av olika slag, till exempel för den fysiska arbetsmiljön, risker att skada sig.

Som nämnts tidigare i kapitlet Digital arbetsmiljö och hälsa kan sådana påfrestningar leda till ohälsa, om de inte motverkas med hjälp av olika typer av stödjande resurser, återhämtning m.m. Upplevelser av obalans mellan krav och resurser, att kraven överstiger den egna förmågan, är en arbetsmiljö- och hälsorisk för många som arbetar i it-intensivt arbete, liksom ofta återkommande förändringar i it-system och arbetsorganisation. Risken för mer ensidigt, monotont och upprepat arbete i samband med ökad datorisering lyfter Arbetsmiljöverket fram i sina råd beträffande psykiska och sociala aspekter på arbetsmiljön (AFS 1980:14).

Ibland finns anledning att dela upp begreppet psykosocial arbetsmiljö ytterligare och tala om sociala respektive organisatoriska faktorer som separata områden. I denna kartläggning är de organisatoriska faktorerna av särskild betydelse. Där ingår organisationens strukturer och system för ledning och styrning. I AV:s författning AFS 2015:4 Organisatorisk och social arbetsmiljö (www.av.se) inkluderas följande under rubriken Organisatorisk arbetsmiljö: Ledning och styrning, kommunikation, delaktighet och handlingsutrymme, fördelning av arbetsuppgifter samt krav, resurser, ansvar. Organisatoriska faktorer är oftast generella och inte specifikt kopplade till arbetets digitalisering. Administrativa system för styrning, uppföljning, information etc. är emellertid helt beroende av den digitala utvecklingen, och mycket tyder på att den pågående utvecklingen av

datorstödda administrativa system riskerar att påverka arbetsorganisation och arbetsinnehåll på ur arbetsmiljösynpunkt negativa sätt (Forssell och Ivarsson Westerberg 2014). Framförallt från offentlig sektor finns många exempel där anställda i olika yrken, t.ex. läkare, sjuksköterskor, lärare och poliser, beskriver en stressande ökning av administrativa uppgifter, som ofta upplevs som hindrande och störande i förhållande till arbetets huvudsyften (ibid).

Kognitiv arbetsmiljö

Kognitiva arbetsmiljöfaktorer kan ses som en egen delmängd, som är alldeles särskilt intressant i diskussionen om digitalt arbete och om belastningar och hälsorisker i sådant arbete. Kognition, eller kognitiv psykologi, studerar bland annat människans perception, uppmärksamhet, minne, inläring, beslutsfattande och problemlösning. I digitalt, datorstött arbete förekommer det ofta en mängd hinder och störningar som negativt påverkar, eller kommer i konflikt med, dessa kognitiva funktioner. Sådana belastande, störande och hindrande faktorer kallas kognitiva arbetsmiljöproblem.

En kognitiv funktion som är av avgörande betydelse för allt arbete, och väldigt tydligt för arbete med datorsystem, är minnet. Kognitiva belastningar i arbetslivet har ofta koppling till minnesfunktioner, ibland i kombination med andra kognitiva system, såsom perception och uppmärksamhet (Klingberg 2007, Xie och Salvendy 2000). Vid datorstött arbete, som innehåller mycket informationshantering, belastas ofta arbetsminnet på ett tydligare och mer omfattande sätt än vid annat arbete, se avsnittet om kognitiva arbetsmiljöproblem. Begreppen korttidsminne respektive arbetsminne används ibland på ett utbytbart sätt, men vid psykologisk testning, eller vid vetenskapliga laboratorieexperiment, används termen korttidsminne på ett specifikt, väldigt begränsat eller lösryckt sätt. I ett arbetsmanhang är det den funktionella prestationsförmågan som är mest intressant, förmågan att använda minnet för att lösa arbetsuppgifter, varför termen arbetsminne är mer relevant (Waern 1989). Det viktiga är att känna till, och ta hänsyn till, denna minnesfunktionens starka begränsningar. I arbetsminnet kan vi bara lagra en mycket begränsad mängd information (ofta anges detta som 5–8 "enheter") och under mycket begränsad tid (det handlar normalt om 15–20 sekunder). Långtidsminnet däremot har inga sådana tydliga begränsningar, en närmast oändlig mängd minnen kan lagras där och kan finnas kvar under en människas hela livstid (Klingberg 2007). Ett problem i sam-

manhanget kan dock vara att det inte alltid är så lätt att hitta något som lagrats i långtidsminnet just när man behöver det. Ett annat viktigt observandum är arbetsminnets störningskänslighet. Innan information har överförts till långtidsminnet krävs det koncentration och uppmärksamhet för att den inte ska försvinna. I en miljö med stor informationsmängd och flera informationskällor, som helst ska uppmärksammas samtidigt (dator, telefon, människor,...) blir belastningen på arbetsminnet hög. Kunskap om arbetsminnets funktion och begränsningar är avgörande för utformningen av välfungerande system för människa-datorinteraktion.

De kognitiva arbetsmiljöproblemen leder till belastningar och påverkar negativt möjligheterna att utföra ett bra arbete med kvalitet, effektivitet och säkerhet. De påverkar därmed också arbetstillfredsställelse och leder på sikt till hälsoproblem. Kognitiva arbetsmiljöproblem står i fokus i denna kartläggning och ska därför diskuteras mer utförligt. Kognitiva funktionsnedsättningar och därmed sammanhängande frågor rörande arbete och arbetsmiljö tas inte upp här, utan i en annan kunskapssammanställning, *Den hjärnvänliga arbetsplatsen – kognition, kognitiva funktionsnedsättningar och arbetsmiljö* (Karlsson m.fl. 2014).

All belastning på arbetsminnet, eller andra typer av kognitiva krav, är naturligtvis inte något negativt. Tvärtom mår de flesta människor bra, och stimuleras av, höga krav på koncentration, minne, simultankapacitet etc. Begreppet "flow", som myntades av den amerikanske psykologen Mihaly Csikszentmihaly, försöker fånga in de positiva upplevelser som krävande och utmanande situationer, både i arbetslivet och på fritiden, kan leda till. Flow-upplevelsen beskrivs bl.a. som en total, absorberande koncentration, där medvetenheten om tid och rum tillfälligt upphör. Csikszentmihaly har också studerat vad som utmärker situationer som leder till flow. En mycket central faktor är balansen mellan krav och resurser/förmåga. Kraven ska upplevas som höga, på gränsen för vad den egna förmågan klarar av, men inte överskrida den gränsen (Csikszentmihaly 1990).

Kognitiva arbetsmiljöproblem – KAMP

Kognitiva arbetsmiljöproblem uppstår då datorstödens egenskaper inte är anpassade till människans perceptiva och kognitiva förmågor eller till de krav arbetet ställer. I vissa avseenden har vi människor mycket avancerade förmågor, som till exempel att parallellt processa mycket information och ta beslut, om detta är automatiserat genom

inlärning, eller att överblicka mycket stora informationsmängder givet att vi kan se dessa samtidigt och att de bildar för oss tolkningsbara mönster. I andra avseenden har vi mycket starka begränsningar, som att utföra parallella aktiviteter om dessa fordrar hög kognitiv medvetenhet som t.ex. att läsa och förstå texter, eller att minnas information i realtid genom att utnyttja vårt begränsade arbetsminne. Såväl grundläggande beteendevetenskaplig forskning som mer tillämpad forskning inom människa-datorinteraktion har sedan länge studerat människans grundläggande egenskaper i dessa avseenden. Sammanställningar finns t.ex. i läroböcker som Wickens and Hollands Engineering Psychology and Human performance (Wickens and Hollands 2000) och Benyons Designing Interactive Systems (Benyon 2014).

Kunskap om människans kognitiva förmågor, och om kognitiva arbetsmiljöproblem, är av största vikt att beakta då datorstöd för ett arbete ska utformas och införas. Erfarenheter har visat att kunskapen om detta ofta är bristfällig hos designers och utvecklare. Resultatet blir att man utformar system som inte är anpassade till människan och arbetet eller som direkt strider mot de egenskaper vi som användare har. Några exempel på kognitiva arbetsmiljöproblem som uppstår då datorstöden är dåligt utformade och anpassade beskrivs nedan. Alla aspekter motiveras inte genom vetenskapliga referenser utan vissa är mer empiriskt baserade. För vetenskapliga rapporter som illustrerar aspekterna hänvisas till litteraturgenomgången i denna rapport.

Det är viktigt att inse att det inte finns några enskilda enkla lösningar på de problem som kan uppstå. Vad som är lämplig utformning av ett informationssystem och ett användargränssnitt varierar med situationen, arbetsuppgifterna och användarna. Det som är en bra lösning i ett sammanhang kan vara mycket olämpligt i ett annat. De aspekter som diskuteras nedan är främst relaterade till situationer där skickliga och erfarna professionella användare ska utföra sina ofta komplexa arbetsuppgifter. För nybörjare kan helt andra problem uppstå, som till exempel att det är initialt svårt att lära sig använda systemet.

Onödiga kognitiva belastningar och avbrott i tankegången

Måste vi använda kognitiv kapacitet till sådant som inte hör till de egentliga arbetsuppgifterna, t.ex. att förstå hur vi ska hantera datorstödet, så påverkar det möjligheterna att vara koncentrerad på de viktiga arbetsuppgifterna på ett negativt sätt. På hög kognitiv nivå

klaras vi inte av att processa uppgifter simultant (Rasmussen 1983). Det finns exempel på arbeten där nästan all kognitiv kapacitet går åt till annat än det egentliga arbetet, t.ex. att förstå hur informationssystemet fungerar, logga in och ut ur olika delsystem, att navigera i dessa, att öppna, stänga, flytta fönster, begripa felmeddelanden, fylla i en massa onödiga uppgifter m.m. Användare av sådana system blir långsamma, gör lättare fel, blir irriterade och kognitivt belastade.

Orienteringsproblem och bristande överblick

Ibland kan man inte orientera sig i ett informationssystem utan "går vilse". Man tvingas ha fokus på att förstå var man är och på att navigera i systemet. Ofta ser man inte mer än små delar av den totala informationsmängden samtidigt pga. bildskärmens begränsningar. Man måste då använda kognitiv kapacitet för att försöka minnas var man är och förstå vart man ska. Resultatet blir att man tappar kontrollen och irrar runt i systemet för att försöka hitta rätt. Har man behov av att se stora informationsmängder samtidigt för att få en överblick av helheten kan det också bli problem. På grund av arbetsminnets begränsningar kan man inte där hantera information i realtid, navigera mellan olika systemdelar, se andra informationsmängder och sedan ställa samman allt detta till en helhet. Detta kan leda till problem, till exempel inom sjukvården eller vid hantering av mer komplexa administrativa ärenden. Läkare rapporterar till exempel att de har svårt att se helheter samt att de inte kan känna sig säkra på att inte ha missat viktig information om en patient. Detta är dels en säkerhetsrisk, dels leder det lätt till kognitiv överbelastning, irritation och stress.

Beslutsfattande

Det finns en hel del forskning kring hur människor fattar beslut i arbetsrelaterade situationer, och vilka krav man bör ställa på informationssystem för att stödja beslutsfattande. Exempel på senare forskning är Kahnemans beskrivning av vårt "system 1" som är snabbt, instinktivt och känslostyrt och "system 2", som är långsammare, mer reflekterande och logiskt (Kahneman 2011). Visar inte ett informationssystem rätt information på rätt sätt i en viss situation, så minskar den upplevda kontrollen och kan medföra sämre kvalitet i beslut och säkerhetsrisker. Man har också svårt att fatta beslut baserade på information som man inte direkt kan observera. Vi tenderar att mest beakta den information vi för tillfället ser (Klein 2008).

Beslutsrelevant information bör därför alltid vara synlig samtidigt för användaren.

Onödig belastning på arbetsminnet

Ibland tvingas man, under en arbetsprocess, att mellanlagra information i arbetsminnet, som har väldigt begränsad kapacitet. Man brukar säga att man bara kan lagra 5–8 informationsenheter (chunks) samtidigt. Försöker man minnas mer, så faller andra delar bort. Att arbeta med arbetsminnet överbelastat leder också till trötthet och muskelspänningar. Konsekvensen av detta är att man bör visa all den information som behövs i ett arbetssammanhang samtidigt, vilket ställer stora krav på bildskärmsstorlek och på hur informationen visualiseras. Vår mänskliga förmåga att överblicka väldigt mycket information samtidigt är avancerad.

Svårigheter att identifiera och tolka informationsmängder

Om visualiseringen inte stödjer våra förmågor till tolkning av information, till exempel inte bildar kända mönster, blir vi långsamma och osäkra. De så kallade Gestaltlagarna är kända från perceptionspsykologin (Anderson 1990). De beskriver vilka typer av informationsmönster vårt synsinne är utformat för att kunna hantera på ett snabbt och effektivt sätt. Visar till exempel en bildskärmsbild mycket information som ser likadan ut har vi svårt att identifiera olika delar och att hitta det vi söker, till exempel i sammanhanget viktiga värden. Vi blir långsamma och kan lätt göra fel. Visualiseringen bör göras sådan att man lätt kan tolka kända mönster. Erfarenheter visar att professionella användare då kan överblicka och hantera mycket stora informationsmängder samtidigt. De spatials relationerna mellan informationsmängder är också viktiga. Om viss information alltid finns på en viss plats med ett visst utseende kan vi mycket snabbt identifiera och avläsa den. Ändrar den däremot ständigt plats och form blir vi långsamma och måste använda kognitiv kraft för att hitta den.

Problem med tidskoordinering av värden

I många arbetsuppgifter är det viktigt att kunna relatera olika informationsdelar till varandra, t.ex. att kunna ordna in dessa i en skala eller att kunna tidsrelatera dem. Det kan handla om att veta hur gammalt ett visst värde är, för att kunna bedöma dess relevans. Vet

man inte när ett visst värde på skärmen uppdaterades vet man inte om det är nyligen eller för länge sedan. Det kan också handla om att förstå en process status, t.ex. i processtyrning. Det kan vara ganska ointressant att veta att temperaturen är 95 grader, men väldigt viktigt att veta om den stiger eller sjunker. Därför är det ofta viktigt att beskriva de dynamiska aspekterna på en process. Annars måste operatören aktivt observera värdena hela tiden och minnas hur alla olika värden förändrats över tiden. Detta blir kognitivt belastande.

Problem med olika systemmoder

System som kan befinna sig i olika moder kan orsaka belastningar och säkerhetsrisker. Det är extra tydligt i styrning av tekniska system. Man måste där alltid först identifiera vilken mod systemet befinner sig i för att sedan kunna besluta om den styråtgärd som är relevant just då. Har man bråttom och arbetar under stark stress blir det mycket lätt att göra fel. På ett fartyg kan styrningen ske med hjälp av en joystick som i en mod fungerar enligt "ratt-metafor", men i en annan mod fungerar enligt en "roder-metafor". Vilken mod den befinner sig i indikeras av en lampa och man måste trycka på en knapp för att byta mod. Ett annat relaterat problem finns inom intensivsjukvård där olika infusionspumpar ställs in enligt olika flödesenheter, vilket gör det lätt att göra fel.

Arbetsprocesserna blir styrda

Ett vanligt kognitivt problem vid datorstöd i arbetet är att arbetsuppgifterna blir mer eller mindre styrda. Man måste utföra arbetsuppgifterna på ett visst sätt, i en viss ordning, fylla i vissa fält för att komma vidare etc. Alla sådana system strider direkt mot föreskrifterna AFS 1998:05 där det sägs att: "Arbete vid bildskärm som är starkt styrt eller bundet i fysiskt eller psykiskt avseende eller är ensidigt upprepat får normalt inte förekomma". Problemen uppstår då man utformar dialogen mellan system och användare så att det är systemet som styr mer eller mindre exakt hur arbetet måste utföras. För en användare är det ofta mycket viktigt att kunna anpassa vad man gör, hur och när, till den aktuella arbetssituationen och till de lokala förhållandena. Känslan av att vara styrd på ett sätt som man anser negativt för arbetet är ett viktigt kognitivt arbetsmiljöproblem och kan leda till ineffektivt arbete, säkerhetsrisker och stress. Från praktiken kan man hitta många exempel. Vanligt förekommande är att man inte kan spara ett dokument innan alla fält är korrekt ifyll-

da i föreskriven ordning. Om man inte vet alla värden just då kan man kanske inte spara det man redan gjort. Det kan också hända att man blir störd i arbetet och måste övergå till att göra något annat, till exempel för att kunna svara på en fråga på telefon. Om man då inte kan lämna det man håller på med, för att sedan återkomma dit, uppfattas detta som mycket negativt styrande.

Dåligt stöd för lärande

Informationssystem stödjer inte alltid utvecklingen av förståelse för eller utveckling av kunskaper om arbetets innehåll och utförande. Detta kan orsakas av att man inte ges möjligheten att se större informationsmängder som beskriver helheter, att man inte kan följa en process över tiden eller ett ärendes hela väg, att man inte själv kan bestämma hur arbetsprocessen ska utföras, att man inte tillåts experimentera med processen eller ärendet för att se vad som då sker eller att man får dålig feedback på resultatet av arbetet med systemet. Allt detta kan betraktas som kognitiva arbetsmiljöproblem i och med att det försämrar möjligheterna till förståelse och lärande.

Många icke integrerade informationssystem

I dagens arbetsliv är det mycket vanligt att man använder sig av ett antal olika informationssystem för att klara av sina arbetsuppgifter. Detta har observerats i flera olika studier (UsersAward, Unionen, Vision m.fl.). I många arbeten är det vanligt att man använder 10–20 olika system. Om ett enskilt sådant system har vissa användbarhetsbrister och medför några belastningar och kognitiva arbetsmiljöproblem är det kanske ett mindre problem. Har däremot alla de system man arbetar med sina egna användbarhetsbrister, av olika art, bygger på olika logik och olika interaktionssätt, är dåligt integrerade och tar tid att förflytta sig emellan, logga in och ut ur osv, så blir arbetsmiljön kaotisk. I sådana fall blir de kognitiva belastningarna stora och den upplevda egenkontrollen låg.

Automationsproblem

I många arbetssituationer måste en professionell användare samverka med mer eller mindre automatiska system. Detta är vanligt i tekniska sammanhang, i processtyrning, trafik- och fordonsstyrning, men förekommer också i administrativa arbeten där delar av ärendehanteringens automatiserats. Om de automatiska systemen inte utfor-

mas så att de kan förstås av användarna, så leder detta till problem av olika art (Sheridan 2002). Exempel är osäkerhet om vad de automatiska system avser att göra, vilket kan leda till att man stänger av dem, eller att man hela tiden måste anpassa sig efter dem, även om man uppfattar att de agerar felaktigt. Saknar man förståelse för hur automaterna fungerar försvårar det också kompetensutvecklingen.

Användbarhet och användarcentrerad utveckling

Mycket av det forskningsarbete som genomförts om digital arbetsmiljö har skett inom ramen för människa-datorinteraktion och särskilt inom området användbarhet och användarcentrerad utveckling. Då dessa områden inte explicit ingår i litteraturstudien beskrivs de i stället översiktligt i följande avsnitt.

Människa–datorinteraktion

Forskningsområdet människa-datorinteraktion (MDI) formades i början av 1980-talet och har vuxit sig starkt och är nu ett av de största och snabbast växande fälten inom det digitala området om man beaktar tillväxten i termer av fakultetspositioner inom området eller tillväxttakten i termer av vetenskapliga konferenser. Området handlar om teori och praktik för analys, design, införande och utvärdering av interaktiva system för mänsklig användning. Området är i allra högsta grad tvärvetenskapligt och sprunget ur ergonomi, datavetenskap, kognitionspsykologi, design, etc. Idag ingår ämnet som en obligatorisk del i alla utbildningar inom it-, data- och systemvetenskap. Tidigt var arbetsrelaterad it-användning ett stort område inom MDI, men i takt med att digital teknik har kommit att genomgå alla delar av vårt liv har också mycket av forskningen kommit att inrikta sig på andra delar än den arbetsrelaterade it-användningen.

Användbarhet och användarupplevelser

Användbarhet är ett av de centrala kvalitetsbegreppen för att beskriva brukarens perspektiv i interaktionen med datoriserade hjälpmedel. Initialt förekom en stor flora av begrepp: effektivitet, användarvänlighet, brukbarhet etc., men efter att användbarhetsbegreppet definierats tydligare i ISO 9241-11 (1998) har det kommit att genomgå mycket av utvecklingen inom området.

Användbarhet definieras i ISO 9241-11 som "den utsträckning i vilken en produkt kan användas av specifika användare för att uppnå specifika mål med ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse i ett specifikt användningssammanhang". Detta betyder att begreppet definierar användbarhet som en storhet som kan mätas med hjälp av utvärderingsmetoder som mäter ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse. För att man ska kunna mäta måste man hålla variablerna produkt eller system, användare, uppgift och användningssammanhang under kontroll. Det finns många metoder och riktlinjer för att designa för ökad användbarhet och utvärderingsmetoder för att säkerställa att så skett. På senare tid har ett annat viktigt begrepp seglat upp som viktigt för att säkerställa användarperspektivet i utvecklingen och det är begreppet användarupplevelser (på engelska user experience - UX), se t.ex. ISO 9241-210. Detta begrepp breddar användbarheten bortom de ingenjörsmässigt mätbara perspektiven och fördjupar betydelsen av användarens känslor och njutningsmässiga (hedoniska) upplevelser.

Tillgänglighet

Ytterligare ett begrepp som blivit betydelsefullt inom MDI-forskning och utveckling är begreppet tillgänglighet. Det blev mot slutet av 1900-talet uppenbart i utvecklingen att mycket av tekniken som skulle kunna användas för att göra alla människor delaktiga i själva verket var exkluderande och att villkoren för användning inte var likvärdiga för personer som av en eller annan anledning inte kan använda sig av befintliga system för att kunna tillgodogöra sig tjänsterna. Särskilt i ett arbetsrelaterat sammanhang är det viktigt att alla får samma möjligheter att delta ur ett jämlikhetsperspektiv. Det finns lagstiftning som ska säkerställa detta.

Tillgänglighet definieras också av ISO 26800 (2011) som "Den utsträckning som produkter, system, miljöer och anläggningar kan användas av människor i en befolkning med den bredaste utsträckningen av användarens egenskaper och förmågor för att nå ett specifikt mål i ett specifikt användningssammanhang". På så sätt har det en nära koppling till användbarhet och är följaktligen också en mätbar storhet. Tillgänglighetsområdet har mycket framhållits kopplat till funktionsnedsättning, men omfattar alla anledningar, till exempel ålder, till att systemen inte möjliggör användning.

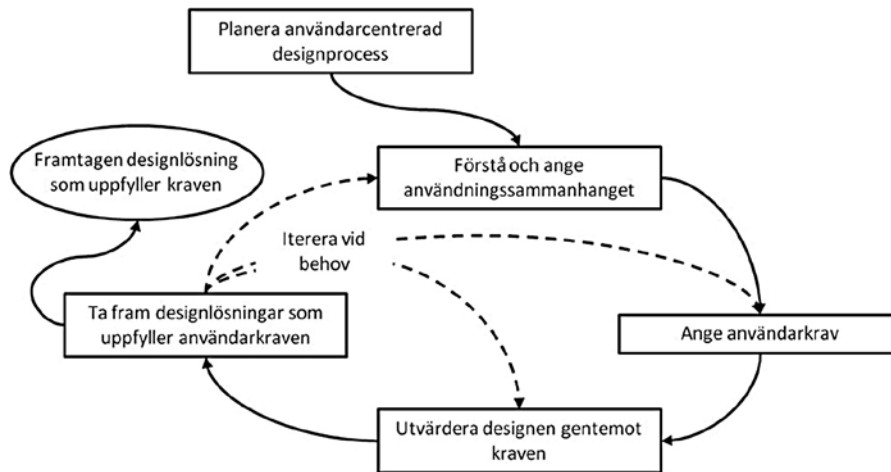
Utvecklingsprocessen

I takt med att användbarhetsområdet etableras och mognar ökar också behovet av att integrera dessa metoder med befintlig metodik för system- och it-utveckling. Metoder för kravhantering, systemanalys, design, teknisk implementation, test, införande och utbildning har kompletterats med användbarhetsperspektiv och det har kommit att bli en allt viktigare förutsättning i allt utvecklingsarbete. Trots att integreringen kommit en lång bit på väg återstår mycket för att användbarhet ska kunna komplettera traditionell it- och systemutveckling (Gulliksen 2010). Mycket av skälen till detta ligger i att it- och systemutveckling är utsatt för prispress och att kvalitetsaspekter ofta får stryka på foten till förmån för leverans i tid och inom givna budgetramar.

De senaste 15 åren har mycket gjorts för att åstadkomma användbarhets- och tillgänglighetsintegrering i traditionell systemutvecklingsmetodik och på senare år i form av agil (lättroblig) utveckling och agila utvecklingsprocesser. Eftersom agila utvecklingsprocesser i stor utsträckning fokuserar på ett kundnära arbete, på iterativ utveckling och på flexibilitet har det blivit lättare att påtala användarens perspektiv. Samtidigt är många av de befintliga metoderna för användbarhetsmetoder rigorösa och arbetskrävande och levererar inte resultat så snabbt och i den utsträckning som den agila utvecklingstekniken kräver. Därför har användbarhetsaktiviteter i mindre utsträckning kunnat integreras än vad som borde varit möjligt.

Användarcentrerad systemdesign

En process för att integrera användbarhetsaspekter i hela systemutvecklingsprocessen är den metodik som går under benämningen användarcentrerad systemdesign (Gulliksen och Göransson 2002). Metodiken för användarcentrerad design finns inkorporerad i ISO 9241-210 (tidigare ISO 13407), (figur 6). Se även avsnittet om ISO-standarder.



Figur 6: Utvecklingsprocess enligt ISO 9241-210 Human centred design for interactive systems.

Användarcentrerad systemdesign fördjupar systemutvecklingsprocessen och betonar vikten av att fokusera på användbarhet genom hela utvecklingen och vidare genom hela systemets livscykel.

Användarcentrerad systemdesign baserar sig på tolv nyckelprinciper (Gulliksen och Göransson 2002):

- **Användarfokus** – verksamhetens mål, användarnas arbetsuppgifter och behov ska tidigt vara vägledande i utvecklingen.
- **Aktiv användarmedverkan i utvecklingen** – representativa användare ska aktivt medverka, tidigt och kontinuerligt genom hela systemets livscykel.
- **Evolutionär utveckling** – systemet ska utvecklas iterativt och inkrementellt.
- **Gemensam och delad förståelse** – designen ska dokumenteras med en för alla inblandade parter enkelt förståelig representation.
- **Prototyping** – tidigt och kontinuerligt ska prototyper användas för att visualisera och utvärdera idéer och designlösningar med slutanvändarna.
- **Utvärdera verklig användning** – mätbara mål för användbarheten och kriterier för designen ska så långt som möjligt styra utvecklingen.
- **Explicita och uttalade designaktiviteter** – utvecklingsprocessen ska innehålla dedikerade och medvetna designaktiviteter.
- **Tvårdisciplinära team** – utvecklingen ska utföras av effektiva team med en bredd av kompetenser.
- **Användbarhetsförespråkare** – erfarna användbarhetsförespråkare ska involveras tidigt och kontinuerligt under hela utvecklingsprojektets gång.
- **Integrerad systemdesign** – alla delar som påverkar användbarheten ska integreras med varandra.

- **Lokalanpassa processerna** – den användarcentrerade processen ska specificeras, anpassas och införas lokalt i varje organisation.
- **En användarcentrerad attityd** – en användarcentrerad attityd ska alltid etableras.

Särskilt för den digitala arbetsmiljön är principer av denna art viktiga för att hålla fokus på att skapa en optimal digital arbetsmiljö.

Beställarkompetens

Under 2000-talets början genomfördes flera aktiviteter för att betona vikten av att beakta användbarhet och tillgänglighet tidigt i utvecklingsarbetet, redan i beställningsfasen. Henrik Artman och Stefan Holmlid definierade beställarkompetens till att handla om den aktiva rollen hos en beställare – förmågan att planera, formulera, kommunicera och övervaka en systemutvecklingsprocess. Fokus ligger inte så mycket på användbarheten i systemen som användbarheten i verksamheten. Det inledande arbetet finns dokumenterat i rapporten "Att beställa något användbart är inte uppenbart" (Artman m.fl. 2010). Detta gav återverkningar genom att Statskontoret gav ut en vägledning för hur man skulle kunna avropa användbart i samband med ramavtalsavrop (Statskontoret 2005).

Under 2013–2014 har regeringens Användningsforum genomfört ett utredningsarbete för att fokusera på nuläget inom beställarkompetensområdet (Walldius och Thorén 2014). Detta arbete resulterade i fem viktiga lärdomar om beställarkompetens av idag:

- Synliggör tjänstens användbarhet och tillgänglighet tidigt i beställningen.
- Se tillgänglighet som användarens rättighet och leverantörens konkurrensfördel.
- Satsningar på användbarhet i beställningen har långtidsverkan.
- Användbarhetsmetodik kan förnya organisationens strategiarbete.
- Tillgodose behovet av stöd för beställning av användbar och tillgänglig it.

Verksamhetsutveckling vs. systemutveckling

All utveckling och införande av tekniska stödsystem i en verksamhet påverkar arbetet på en rad olika vis, ofta mycket genomgripande. Arbetsorganisation, arbetsprocesser, kompetenser, kommunikation

och samverkan förändras och arbetet ska utföras under nya förutsättningar. Det går helt enkelt inte att undvika. Därför kan man egentligen aldrig prata om renodlad teknik- eller systemutveckling eller införande. Det handlar alltid snarare om verksamhetsutveckling och införande av ett nytt arbete. Slutsatsen blir att de processer enligt vilka de nya digitala stödsystemen utvecklas måste hantera även andra aspekter på arbetet, dess organisation och arbetsmiljön, annars kan inte den potentiella nytta uppnås, man riskerar att införa nya problem och att cementera ineffektiva arbetsätt.

Detta har visat sig vara ett problem och svårare i praktiken än man kan föreställa sig. De traditionella modellerna för systemutveckling innehåller oftast inte alls något stöd för att behandla annat än de mer tekniska aspekterna på systemutvecklingen. Kompetenser om annat än det tekniska, t.ex. arbetsmiljökunskap, saknas i projekten och man har ofta inget mandat att hantera frågor om arbetsorganisation och förändrade arbetsprocesser med mera i förändringsprojekten (Gulliksen 2010).

Det finns en del forskning och ansatser till metoder som stödjer verksamhetsutveckling i samband med teknisk utveckling. Ett exempel är metodiken att arbeta med målbilder av det önskade framtida arbetet ur ett helhetsperspektiv, så kallade visionsseminarier (Sandblad och Hardenborg 2008).

Införandeproblematiken

Erfarenheter visar att införandet av ett nytt it-system i en verksamhet är en svår och kritisk process. Mycket kan gå fel, även om det system som ska införas har goda egenskaper, och de problem som då uppstår kan ge allvarliga konsekvenser för verksamhet och arbetsmiljö och tenderar dessutom att bli svåra att bli av med (Eason 1988).

För att lyckas med införandet är några faktorer extra viktiga:

- Införandet handlar inte bara om det akuta skeendet, utan måste också bestå av aktiviteter långt före, under och långt efter.
- Det man inför är inte (bara) det nya tekniska systemet, utan ett nytt arbete med allt det innebär.
- De utbildningar man ger till användarna måste fokusera på hur de ska utföra det nya arbetet med hjälp av det nya tekniska stödet.
- Användarna måste få mycket stöd och konkret handledning i samband med införandet.
- Man måste inse att det fordras mycket resurser och tid för användarna i samband med införandet.

- Man måste följa upp, utvärdera och vidta åtgärder för att eliminera de problem man finner.

Det kan också påpekas att det sällan är så att man inför ett system en gång och sedan är det klart. Oftast sker många kontinuerliga införanden av mindre eller större ändringar, uppdateringar, nya versioner osv. I samband med sådana införanden missar man ofta att förbereda användarna, förklara vad förändringarna innebär och hur de ska arbeta på ett bra sätt med det förändrade systemet. Ständiga förändringar brukar också irritera och trötta ut.

Rollen som användbarhetsexpert

En av de mer påtagliga effekterna av de senaste decenniernas utveckling av digitala arbetsmiljöer är utvecklingen av en kompetens som verkar inom it- och systemutveckling specifikt för att säkerställa användarnas perspektiv och att systemen och användargränssnitten utvecklas på användarnas och verksamhetens villkor. Denna kompetens kan ha många olika namn: human factors expert, användbarhetsexpert, användbarhetsutvärderare, interaktionsdesigner eller user experience (UX) designer m.fl.

Numera har professionen utvecklats till en av de mer betydelsefulla i modern it- och systemutveckling. De flesta större systemutvecklingsprojekt har en person med ansvar för användbarhet och flertalet av Sveriges universitet utbildar nu personer som kan bidra med användbarhetskompetens i systemutvecklingen. Se mer i följande rapporter, (Gulliksen m.fl. 2006) eller (Lantz m.fl. 2009).

Lagar och förordningar

Det finns ett antal lagar, föreskrifter och andra styrande förordningar som har direkt eller indirekt koppling till den digitala arbetsmiljön. Några av de mer centrala beskrivs här.

Arbetsmiljölagen

Självfallet är arbetsmiljölagen (1977:116) med dess kompletteringar, tillägg och ändringar den grundläggande lagstiftning som reglerar arbetsmiljöfrågor och ansvar inom svenskt arbetsliv. En aktuell beskrivning finns i Arbetsmiljöverkets bok Arbetsmiljölagen med kommentarer³ (2015).

I arbetsmiljölagen fastslås generella grundläggande principer när det gäller arbetsmiljön, till exempel att ett arbete ska präglas av variation, social kontakt och samarbete, sammanhang mellan arbetsuppgifter, möjlighet till personlig och yrkesmässig utveckling, självbestämmande och yrkesmässigt ansvar.

I en särskild paragraf utvecklas arbetsgivarens skyldighet att systematiskt planera, leda och kontrollera verksamheten (2a §). Grundtanken är att arbetsgivaren måste se till att verksamheten drivs så att skyldigheter enligt arbetsmiljölagen uppfylls. Arbetsgivaren är skyldig att kartlägga risker och utreda ohälsa och olycksfall samt vidta de åtgärder som fordras. Arbetsgivaren måste därför bedriva ett fortlöpande systematiskt arbetsmiljöarbete. 2a § slår fast att arbetsgivaren själv måste ta ansvar för arbetsmiljöverksamheten. I detta ingår också att följa upp att det systematiska arbetsmiljöarbetet.

AFS 1998:05

Utöver själva arbetsmiljölagen är föreskriften AFS 1998:05, Arbeta vid bildskärm, av särskilt intresse. Det är den enda lagtext som direkt riktar sig mot arbete med digital teknik och relaterade arbetsmiljöproblem. Föreskriften är förhållandevis gammal, från 1998, och

³ <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/bocker/arbetsmiljola-gen-bok-h008.pdf>

mycket teknisk utveckling har skett sedan dess. Föreskriften är i behov av modernisering, men trots detta är den förvånansvärt konkret och insiktsfull, och till stora delar relevant idag.

I denna föreskrift fastställs "Regler och råd avseende fysiska och psykosociala faktorer vid bildskärmsarbete, inklusive krav på programvara och it-system". 7e § i föreskriften lyder: "Arbete vid bildskärm som är starkt styrt eller bundet i fysiskt eller psykiskt avseende eller är ensidigt upprepat får normalt inte förekomma." 10e § säger att system och program ska

- vara lämpligt utformade med hänsyn till arbetsuppgifter och användare
- vara lätta att använda, kunna anpassas till användarens kunskaps- och erfarenhetsnivå
- ge återkoppling om det utförda arbetet
- visa information i format och takt som är anpassad till användaren.

Samt att

- särskild hänsyn ska tas till ergonomiska principer som gäller förmågan att uppfatta, förstå och bearbeta information
- kontroll av arbetstagarens arbetsinsats via systemet inte får utföras utan dennes vetskap.

Dessa ganska korta formuleringar ställer väldigt stora krav på datasystems användbarhet, i en sådan utsträckning att ganska få system i praktiken lever upp till detta. Många undersökningar där användarnas synpunkter på it-system kartläggs pekar på detta. Ett exempel på en bred sådan kartläggning är UsersAwards VårdITrapporten 2010 (UsersAward 2010), där t.ex. läkare anser att de saknar överblick, har svårt att hitta relevant information, tvingas dokumentera mer än nödvändigt samt förlorar mycket arbetstid pga. svårnavigerade system. Andra kartläggningar, t.ex. de som genomförts av Unionen, som är Sveriges största fackförbund på den privata arbetsmarknaden och landets största tjänstemannaförbund, pekar på liknande problem för användarna (Unionen 2008, 2011, 2012, 2014, 2015). Slutsatsen är att många datorstöd som idag används i arbetslivet i olika grad inte uppfyller gällande lagar och regler.

Den fråga som omedelbart inställer sig är hur det kan vara så, var olika slags ansvar ligger samt vad som görs för att beivra de fall då lagen inte efterlevs? Lagen lägger ett stort ansvar på arbetsgivarna som de ofta inte inser, har kunskaper för eller arbetar med i praktiken. Från myndighetssidan är man mycket otydligare när det gäller

att tillämpa lagarna här jämfört med när det gäller andra farliga miljöer, till exempel dålig ventilation, kemikalier, buller, tunga lyft och så vidare.

Utöver arbetsmiljölagen och AFS 1998:05 är det få andra delar av arbetsmiljölagstiftningen som har bäring på den digitala arbetsmiljön. AFS 2012:02, Belastningsergonomi, innehåller mindre med koppling till den digitala arbetsmiljön. En remiss 2014, Organisatorisk och social arbetsmiljö, innehåller inte så mycket relaterat till digitalt arbete. Risken för mer ensidigt, monotont och upprepat arbete i samband med ökad datorisering lyftes fram redan 1980 i Psykiska och sociala aspekter på arbetsmiljön (AFS 1980:14).

Standarder som stöd vid insatser för förbättrad digital arbetsmiljö

Internationella och nationella standarder inom ergonomi är en viktig kunskapskälla för personer verksamma inom utveckling, införande och uppföljning av it-stöd. Här presenteras ett urval sådana standarder som är av särskilt intresse för ledningspersonal och arbetsmiljöansvariga inför genomgångar av organisationens digitala arbetsmiljö och inför beställning av nya program. Genomgången omfattar (med ett undantag) ISO-standarder (International Organization for Standardization) eftersom det är dessa som är mest relevanta för området ergonomi och ledningsfrågor. En detaljerad förteckning över relevanta standarder återfinns i bilaga 1.

Några viktiga standarder

Urvalet fokuserar på it-användningens två kvalitetsbegrepp användbarhet och tillgänglighet. Även standarder som sätter in dessa kvalitetsbegrepp i ett större ekonomiskt och ledningsorienterat sammanhang ingår i urvalet. I några fall kommer äldre standarder, som kommer ut i nya versioner inom de närmaste åren, beskrivas både i sin ursprungliga form och med de nya moment som kommer att ingå i den nya versionen. Detta görs dels för att ge en mer rättvisande bild av pågående arbete inom standardiseringen, dels för att uppmuntra ledningspersoner och arbetsmiljöansvariga till en mer långsiktig och systematisk användning av standarder vid genomgångar av den digitala arbetsmiljön. Några av de nya standarder som är under arbete (ISO 27500, ISO 9241-220) syftar till att ge särskilt stöd vid beställning av ny programvara som ska fungera med organisationens befintliga program.

Uppräkningen följer en typisk beställnings- eller kvalitetsgranskningsprocess. Beskrivningen av relevanta standarder är uppdelad utifrån i vilken ordning de får sin relevans i en typisk beställningsprocess. För en beställnings idéstadium finns tre mycket övergripande standarder som är väsentliga för alla anställda i en verksamhet, särskilt ledningspersonal och ledamöter i organisationens styrelse.

För beställningens förstudie nämns tre standarder som fokuserar på definitionen av användbarhet, principer för användarcentrerad design respektive hur arbetet med användbarhet kan organiseras i en verksamhet. För formuleringen av beställningens förfrågningsunderlag nämns en standard som specificerar funktionella tillgänglighetskrav och en standard som beskriver testmetoder för publika system. Slutligen beskrivs tre standarder som kan vara viktiga för beställningens följande steg - anbudsprövning och kontrakt, införande och uppföljning - och som därför bör beaktas även vid formulering av beställningens förfrågningsunderlag. Se bilaga 1.

Litteraturöversikt

Introduktion och metod för litteraturstudien

Litteraturstudien har fokuserat på granskade vetenskapliga artiklar publicerade i vetenskapliga tidskrifter under åren 2010–2015. Artiklarna har bedömts efter relevans baserat på söktermer samt kvalitet baserat på vetenskapliga tidskriftsartiklar som genomgår paragranskning. Sökningarna gjordes under februari och april månad 2015. Första sökningen gjordes i en samlingsdatabas kallad Primo samt i Arblinc och Swepub.

Använda söktermer är:

"Digital work", "Digitalization of work", "Work automation", "Computer supported work" AND problems, mental workload, cognitive task requirements, mental fatigue, stress, strain.

samt:

"Digital work", "Digitalization of work", "Work automation", "Computer supported work" AND effectiveness, efficiency, satisfaction, creativity, quality, support, professionalized.

Sökningen var inriktad på litteratur på engelska, men en sökning gjordes också i de svenska databaser som ingår i "Nya Arblinc". Förutom sökorden ovan användes i den sökningen de svenska termerna "datorstött arbete" och "arbetsmiljö".

Resultatet från första sökningen gav 673 stycken träffar. Av dessa klassades 8 stycken som ämnesmässigt relevanta och som vetenskapliga tidskriftsartiklar.

I sökomgång två utfördes sökningarna i databaserna Ergonomic abstract, Web of Science, PubMed och Google scholar och följande söktermer användes:

"Digital work", "digital workplace", "digitalization AND satisfaction", "cognit", "mental workload".*

Totala antalet träffar var 970 och av dessa bedömdes 51 stycken vara ämnesmässigt relevanta samt vetenskapliga tidskriftsartiklar.

Efter genomläsning av texterna och efter att dubletter exkluderats finns slutligen 36 stycken artiklar som bedöms som relevanta

och som följer urvalskriterierna presenterade ovan. En analys av forskningen presenterad i artiklarna genomfördes (dvs. inom vilka områden har forskningen bedrivits snarare än att gå in på detaljerade resultat av den publicerade forskningen). Artiklarna klustrades i fem olika övergripande områden: digitalisering, digital arbetsmiljö, kognition, metod, teori. Nedan presenteras resultatet genom att följa dessa områden.

Resultat av litteraturstudien

Digitalisering

I klustret digitalisering talar författarna om digitalisering och koppling till kunskapsarbete, lärande, kultur och dess komplexitet (Malcolm 2013) och även hur kunskapspraktiker påverkas och hur arbetare omformulerar kunskap (Malcolm 2014). Det kan även leda till förändrade sätt att tänka kring organisation där design av teknik kan utformas som globala behållare och fungera som noder, vilket ger ett annat synsätt på vad en institution är (Blanc och Hault 2014). Digital ekonomi, och organisation av, tekniska nätverk och dess vikt för koordinering av arbetskraft över nationsgränser och kulturella gränser tas upp i (Fish och Srinivvasan 2011).

Digitalisering av arbete kan inverka på arbetsgruppers identitet och förändrar denna över tid (Boudreau m.fl. 2013). Även en specifik arbetsroll (här ingenjörrollen) kan förändras, vilket kan ses i hur mycket tid som läggs på olika arbetsuppgifter och hur det påverkar upplevd arbetstillfredsställelse (Robinson 2012).

Digital arbetsmiljö

I litteraturen som tar upp digital arbetsmiljö finner vi studier av digital arbetsmiljö i kärnkraftverk och behovet av att förstå hur bemanning kan göras kopplat till arbetsgruppens sammansättning och utförande av arbetsuppgifter för att undvika hög kognitiv belastning (Chiuhsiang m.fl. 2013a, 2013b).

Personer som arbetar vid stora olyckor konfronteras med svåra problem vid koordinering och beslutsfattande. För att underlätta deras arbete har beslutsstödsystem utvecklats och integrerats i befintliga kommunikationssystem. För många beslutsstödsystem finns problem med att de inte används i förväntad utsträckning och att de har användbarhetsproblem. Författarna menar att beslutsstödsyste-

men många gånger har de tekniska möjligheterna, men att man inte har tagit beslutsfattares uppgifter eller situationsfaktorer i beaktande. Därför rekommenderas att prioritera visuell överblick av händelsen som inträffat och att underlätta för lagring av beslut som fattas över tid (Danielsson och Alm 2012).

Att informationen görs tillgänglig digitalt ändrar arbetssätt för t.ex. jurister som enligt (Bhatt 2014) mer sällan använder pappersmaterial som källor utan nästan uteslutande använder digitala resurser som tillgängliggörs via nätet.

Inom vårdsektorn har ett antal studier genomförts och en yrkeskategori som fått stora förändringar genom digitaliseringen är radiologer. Röntgenbilder har helt digitaliserats och "läsning" av bilderna har därmed också förändrats. Att andra kliniker får tillgång till dessa data förändrar även radiologers yrkesroll och för att stärka patientsäkerheten rekommenderas att klinikers och radiologers expertiska kombineras. Digitaliseringen innebär även stora förändringar i fysiska lokaler och i hela radiologiavdelningar (Hugine m.fl. 2012). Inom akutmottagning har sjuksköterskor uttalat sig positivt om implementeringen av ett informationssystem. Studien som presenteras i (Vesyridis m.fl. 2012) visar att sjuksköterskorna var positiva till systemet och såg det som ett stöd och att informationen blev mer tillgänglig. I en longitudinell studie (tre år) av två sjukhus har automatiseringens betydelse för att förebygga fel studerats av (Aron m.fl. 2011). Deras resultat visar att det finns en signifikant komplementär mellan anställdas utbildning inom kvalitetsstyrning och automatisering av kontrollsystem för att reducera antalet tolkningar av de medicinska fel som inträffar. I en annan rapport visas att PDA:er (Personal Digital Assistants, dvs. handdatorer) kan ge sjuksköterskor snabbare och säkrare tillgång till information, vilket i sig stärker patientsäkerheten (Hudson och Buell 2011).

Ett annat sätt att utveckla tekniken inom vårdsektorn är att använda designmönster för teknikstöd för klinikers mötesrutiner (Walldius och Lantz 2013). Läkarens kontakt med patienten kan få lägre kvalitet i och med att läkarens uppmärksamhet riktas mot det datoriserade systemet i stället för mot patienten. (Brothers m.fl. 2014) beskriver ett antal strategier för att kringgå detta problem.

I (Marsango m.fl. 2014) presenteras en studie av hur tandläkares arbete förändras då arbetsflödet digitaliseras. Arbetet blir snabbare, mer precist och även mer förutsägbart än vid deras traditionella arbete. Men inte allt blir bättre. En studie av datormedierad kommunikation visar på att samarbete som ska utföras via dessa system leder till vad författaren kallar dagdriveri och att det har en negativ effekt

på sammanhållningen i gruppen samt gruppens arbetstillfredsställelse (Monzani m.fl. 2014).

Då arbetet blir mer digitalt och mobilt får det konsekvenser även för mobil hårdvara, dess utveckling och design. Utvecklingen av en digital arbetsplats leder till mobilitet och tekniklösningar såsom *big data*, *cloud computing* och sökverktyg. Enligt (White 2012) ska man därför fokusera på en mobil miljö som förändrar hur sättet att arbeta kan förstås genom ett etnologiskt och kulturellt perspektiv. Det mobila arbetet leder även till att de anställda i högre utsträckning använder sina egna mobiler i arbetet för att kunna få en presentation av information och lösningar i realtid. Detta leder enligt (Chung 2014) till bättre utförande av arbetet, högre arbetstillfredsställelse med mera.

Kognitiva aspekter på arbetsmiljö

I nyligen publicerad forskning (se nedan) finns en vilja att vidareutveckla synen på kognition och hur digitalisering påverkar oss kognitivt. Nedan ges exempel på olika sätt att närma sig detta. I (Gerjets m.fl. 2014) presenteras hur de arbetar med en metod för att förändra vår förståelse av hur arbetsminnet fungerar och författarna försöker ta fram nya kriterier för detta. I artikeln presenteras att de utforskar arbetsminnets neurala signaturer och de menar att man via dessa kan designa uppgifter. För att analysera EEG-data arbetar författarna med maskininlärningsalgoritmer.

Ett helt annat sätt att studera arbetsminnet presenteras i (Ohlinger m.fl. 2011). Här undersöks möjligheten att utföra uppgifter som kräver uppmärksamhet och belastning av korttidsminnet och hur det påverkas om personer som arbetar vid en arbetsstation sitter, står eller går. Resultaten stödjer möjligheten till att använda aktiva arbetsstationer för att höja fysisk aktivitet på arbetsplatsen utan att kompromissa med de kognitiva kapaciteterna.

Teknostress på kontoret belyses av (Sellberg och Susi 2014). De menar att kommunikationsteknologi har underlättat arbetet för många användare, men att den även bidragit till problem framför allt när det gäller den kognitiva arbetsmiljön, vilket över tid kan ge teknostress. Forskningen har tidigare fokuserat på användning av teknologi och dess effekter och författarna efterlyser nu ett vidgat perspektiv. För att förstå teknostress kan ansatsen distribuerad kognition användas, vilket möjliggör studier av komplexa och dynamiska sociotekniska system. Detta leder även till en möjlighet att omdefiniera teknostress.

I dagens arbete behandlas stora mängder av information och för att underlätta för vissa yrkeskategorier (här jurister) föreslås visualisering av datamängder. Syftet med visualiseringen är här att förenkla kognitiva processer och på detta sätt erhålla ny kunskap. Författarna använder tre nivåer av informationsprocessande: sensoriskt, perceptuellt och kognitivt, i syfte att underlätta kunskapskonstruktion (Acuilar m.fl. 2013).

I (Naik och Bhide 2014) presenteras att det idag är möjligt att automatisera kognitiva rutinuppgifter. Tekniken utvecklas och möjliggör detta, men författarna menar att vi står inför ett antal utmaningar bland annat att tekniken måste göras robust och tillförlitlig. Ett annat exempel där uppgifter automatiserats ges av (Balfe m.fl. 2012), som beskriver automatiska system som används vid kontroll av trafiksystem, till exempel tågtrafikstyrning. Här studerar författarna hur användarna av systemet förstår systemet och hur de anpassar sig för att använda tekniken optimalt. Baserat på dessa resultat har författarna tagit fram 12 designprinciper för att utveckling av nya system bättre ska stödja samarbete.

Ett annat exempel på en situation där ett automatiserat system (industrirobot) och människor samarbetar ges av (Pellicciari m.fl. 2012). Produktionsmiljön som beskrivs är konfigurerbar och arbetsuppgifterna, som ska utföras gemensamt av robotar och skickliga yrkesverksamma, är mycket komplexa. Genom att analysera systemets prestanda och beteende kan man få insikt i hur effektiv utbildning och träning av den yrkesverksamma ska genomföras.

Metod för studie av framtida arbete och arbetsplats

I (Toivanen 2011) presenteras två rapporter där framtida arbete diskuterats. Arbetsplatser ses idag just som en plats och Toivanen menar att vi behöver en bredare definition för att komma åt det moderna arbetslivet för att inkludera kunskapsarbete, distansarbete, flexibelt arbete och globala nätverk. En modern arbetsplats kan därför definieras i termer såsom fysiska, sociala och virtuella aspekter. Två metoder för att studera framtidens arbetsplatser, Foresight och Delphi, beskrivs av Toivanen. Foresightstudien utförs av Europeiska forskare (inom Europeiska unionens 6e ramprogramsnätverk WORK-IN-NET), som studerar arbetsliv där analys av policyer, strategisk planering och framtidsstudier ingår. Delphimetoden fokuserar på att ta fram experters kunskap och åsikter.

Resultaten från dessa metoder som presenteras av Toivanen är att framtida arbetsliv behöver vara flexibelt eftersom vi har klimat- och

miljöförändringar, globala förändringar och snabb teknisk utveckling. Förutom flexibilitet kommer vi också att behöva mångfald inom yrkeskåror, vilket är en stor utmaning i sig. Det lyfts även fram behov av att leda en åldrande och diversifierad arbetskraft likaväl som högutbildad personal. Social rättvisa, delade värden och hållbara åtgärder antas bli än mer viktigt för anställda i framtiden.

Arbetsplatser kommer att behöva ändras radikalt i framtiden men man beskriver inte hur. Flexibilitet i flera nivåer anges och kan tydas som att modifiera den fysiska arbetsmiljön, organisationers möjlighet att anpassa sig till ekonomiska fluktuationer, att anpassa arbetsmiljö efter den mångfald som finns bland de anställda (olika faser i livet, äldre, funktionshindrade). Slutsatsen författaren drar, baserat på de två rapporterna, är att framtidens arbetsplatser måste bereda sig på framtida utmaningar på flera nivåer: globala, lokala och på arbetsplatsnivå. Hur denna förberedelse bäst genomförs är ett ämne till diskussion både för parter på arbetsmarknaden och för framtida forskning. Kanske behövs nya former för kunskapsproduktion som inkluderar företag, föreningar och samhällen som forskningspartner. Det skulle kunna leda till att den producerade kunskapen lättare skulle kunna komma in i den dagliga arbetspraktiken samt skapa lärande nätverk vilka kan stödja utvecklingen av framtidens arbetsplatser.

Teoretiska bidrag

Av artiklarna vi hittat är det ett par som bedömts som teoretiska där författare diskuterar frågor som: Vad är digital arbetskraft (labour)? och Vad är kontradigitalt arbete (work)? baserat på ett marxistiskt perspektiv. I (Fuchs och Seignani 2013) beskrivs digitalt arbete som organiseringen av mänsklig upplevelse med hjälp av hjärnan, digitala medier och tal på ett sätt som leder till skapande av nya produkter. Digital arbetskraft beskrivs som den tillvaratagande dimensionen av digitalt arbete och att digital arbetskraft är en alienering från produktionsprocessen som är upprinnelsen till klassrelationer och som utmynnar i exploatering. Författarna ger å ena sidan ett exempel från Facebookanvändning och menar att användarna utför ett arbete som de inte får betalt för, men att de inte upplever sig utnyttjade då de upplever användandet som lustfyllt, kreativt och socialt. Å andra sidan säger författarna att ägarna av Facebook utnyttjar användarnas arbetskraft och ser dessa som en del av en kollektivt och global arbetskraft. Användarna kan ses som utnyttjade, men detta döljs bakom det roliga i att knyta kontakter och att träffa andra

användare. Avslutningsvis säger författarna att de ser en risk för en ny it-bubbla, nu inom sociala medier, och att den enda vägen ur denna bubbla är att komma ifrån digital arbetskraft, alienering och att transformera digital arbetskraft till lekfullt digitalt arbete och de diskuterar begreppet lekfullt arbete och pekar på begränsningar av begrepp som *antiwork*, *postwork*, *zerowork*.

I (Pfeiffer 2014) beskrivs Marx tidiga arbete där han åtskiljer det han kallar arbetsförmåga och värdet av att använda mänskligt arbete och arbetskraftens styrka som dess objektifierade form vilken ska utväxlas. Författaren menar att om dessa kvalitativa och materiella liksom kroppsliga aspekter av mänskligt arbete fortfarande är synliga i industriella produktionsprocesser, så verkar de tyna bort i miljöer med virtuella arbeten. I artikeln utvecklar författaren en modell som används vid empiriska studier av digital arbetskraft. Begreppet arbetsförmåga anses vara speciellt värdefullt för att få fram det dialektala i digitalt arbete och dess källor för skapande av värde.

Ett annat teoretiskt bidrag är av (Henfridsson m.fl. 2014) som använder designmönster för att introducera en kompletterande approach till att hantera teknikförändring som har en plasticitet då det gäller koppling till digital teknologi. Författarna talar om nätverk av mönsterarkitekturer och de förklarar hur dessa betonar generalisering av idéer till mönster och därigenom specialiseringar av mönster för olika designsyften. Detta är ett bidrag inom litteraturen om att hantera produkter i den digitala eran.

Begreppet autenticitet och dess betydelse i analoga kontra digitala miljöer diskuteras av (Seadle 2012).

I (Deschryver 2014) beskrivs en teori om webbmedierad kunskap som består av sju interaktiva element. Via de sju elementen ger teorin en väg framåt för att utforska hur webbanvändare kan konstruera kunskap som adderar värde till den information som de stöter på dagligen.

Diskussion av litteraturstudien

Forskning om datoriserade system, människor och arbete har pågått sedan nittioalet. I Sverige fanns t.ex. forskningsprogrammet MTO (Människa, Teknik, Organisation). Därför var förhoppningen att finna stora mängder av tidskriftsartiklar inom området. Nu blev det inte fallet. Orsaken är troligen att söktermer såsom digitalt arbete och digitalisering inte används i vetenskapssamhället utan är någonting som mer florerar i medier samt bland politiker och beslutsfatta-

re. Ytterligare en möjlig förklaring kan vara att forskning som använder dessa termer utges som artiklar i konferenssamlingar, i böcker eller i tekniska rapporter. En tredje förklaring kan vara att det under de senaste fem åren inte utförts så mycket forskning inom området.

I de funna artiklarna är det framför allt mikronivån av forskning som presenteras dvs. digitalt arbete, digitaliseringen och dess inverkan på individen beträffande t.ex. yrkesroll, kunskap, behov av stöd, eller teknikens möjlighet att utföra vissa uppgifter, fungera som stöd i komplexa miljöer och uppgifter eller som verktyg för att förstå människans kapacitet och förutsättningar bättre. Ett mindre antal artiklar tar upp organisation, system eller mer globala samhällliga aspekter.

Ofta är den utförda forskningen baserad på mindre empiriska fallstudier av kvalitativ art. I undantagsfall försöker forskare göra omfattande studier på makro- eller mesonivå. Två områden i litteraturundersökningen som kan sägas göra detta har rubricerats som metod samt som teori. Här diskuteras hur man kan se på arbete, dess förändringar samt vilka konsekvenser framtidens arbete via digitalisering kan komma att få på individ, organisation och samhälle.

En konklusion som kan göras baserat på litteraturstudien är att det finns en avsaknad av forskning om digitalisering och digitalt arbete och att många av de artiklar som hittades, och sorterade bort, inte berörde det digitala eller it eller ny teknik. Det är troligen också så att en del av forskningen presenteras i andra former än i vetenskapliga tidskrifter.

Översikt över finansiärer och finansierade forskningsprojekt i Sverige

Utöver den här beskrivna litteratursökningen har en sökning av relevanta rapporter från stora finansiärer gjorts, se nedan angående Forte, AFA och VINNOVA samt från SBU. SBU, Statens beredning för medicinsk utvärdering, gör kunskapssammanställningar och litteraturöversikter inom medicinskt prioriterade områden. Den SBU-rapport som är mest intressant för syftet här heter "Arbetsmiljöns betydelse för symptom på depression och utmattningssyndrom" (SBU 2014). Rapporten bygger på en systematisk litteratursökning i internationella databaser med originalartiklar på svenska, norska, danska eller engelska, publicerade mellan åren 1990 och 2013. Resultaten visar att det finns tydliga, vetenskapligt säkerställda samband mellan psykosociala arbetsmiljöfaktorer och symptom på depression och utmattning. De faktorer som lyfts fram som de viktigaste är möjlighet till kontroll i arbetet, rättvis behandling, höga krav, lågt stöd och osäker anställning. Rapporten innehåller emellertid inga resonemang med direkt, uttalad koppling till digitalt arbete.

Svensk forskning om arbetslivets digitalisering och effekterna på arbetsmiljö m.m. har varit viktig under åren. Arbetslivsinstitutet (1995–2007) var ett svenskt nationellt forskningsinstitut och kunskapscentrum för arbetslivsfrågor. En föregångare var Arbetslivscentrum, inrättat 1977. Olika forskningsfinansierande myndigheter har sedan 1970-talet stött forskning om it och arbetsmiljö. En kartläggning av sådan forskning finns i VINNOVA-rapporten Användningsdriven utveckling av it i arbetslivet (Tengblad och Walldius 2007). En föregångare inom svensk arbetslivsforskning, Lennart Lennerlöf, har i sin bok *Mitt arbetsliv: en rekonstruerad forskningshistoria*, beskrivit mycket av den svenska utvecklingen (Lennerlöf 2008).

En analys har gjorts av förteckningar över genomförda och pågående forskningsprojekt med finansiering av svenska myndigheter och organisationer. Avsikten har varit att hitta referenser till forskning som rör digital arbetsmiljö. En del av denna forskning har ännu inte resulterat i publikationer som har varit möjliga att fånga upp i litteratursökningen, men kan ändå vara av stor vikt för kunskapsutvecklingen i Sverige.

Forte

Forskningsrådet för hälsa, arbetsliv och välfärd (Forte) är en statlig myndighet under Socialdepartementet och finansierar forskning inom området. Forte står för ”den styrka och kraft som Fortes finansiering bidrar med till det svenska forskarsamhället och på sikt också till individens och samhällets utveckling”. De huvudområden inom forskning som Forte stödjer är

- arbete och hälsa (fysisk och psykosocial)
- arbetsorganisation
- arbetsmarknad
- folkhälsa
- välfärd och socialförsäkring
- omsorg och sociala relationer.

Forte gör en särskild satsning på arbetslivsområdet, innefattande forskning om arbetsmiljö, arbetsorganisation och arbetsmarknad. Satsningen består av tre Fortecentra och tre programstöd. Programstöd varar i sex år och syftar till att långsiktigt förstärka och bygga ut forskarmiljöer inom särskilt angelägna forskningsområden. Fortecentra är starka forskningsmiljöer som under maximalt tio år får bidrag på fem till tio miljoner kronor per år. Fortecentra som är bildade är

- Uppsala center for labor studies
- Interdisciplinär forskning om arbetsrelaterad stress och hälsa
- Kroppen i arbete – från problem till potential

Program som startats är

- Reglering av marknader och arbete
- Utveckling, validering och införande av nya metoder för hälsa, hållbar arbetsförmåga och produktivitet för att användas i företagshälsovårdsverksamhet. Farlig hudexponering. Riskbedömning och förslag till förebyggande åtgärder med fokus på småföretag och nya exponeringar.

I Fortes projektkatalog finns det 42 projekt som startade 2014. Vid en genomläsning av respektive projekttitel kan inte någon av dem klassas som tillhörande digitalt arbete, digitalisering eller med fokus på it-användning i arbetslivet.

För 2013 finns 37 projekt inlagda i katalogen och här finns ett relevant projekt som tillhör området digitalt arbete, digitalisering eller fokus på it-användning:

- Digitaliseringens paradoxer – sociala medier i myndighetsarbete.

För en mer komplett beskrivning av projekt finansierade av Forte/FAS under tidsperioden 2001 till 2012, se bilaga 2.

Ett antal utredningar om forskning kring arbetsmiljö har beställts av FAS (2009) och senare Forte (2015). I kartläggningen från 2009 (Albin, Johansson, Järholm och Wadensjö 2009) konstateras att den svenska forskningen om arbetsliv håller en hög och god vetenskaplig kvalitet och att forskningen lett till ett förändrat arbetsliv som lett till ökad hälsa och höjd produktivitet. Olika sektorer i samhället behöver kunskap om arbetsliv för att uppnå sina mål. År 2009 konstaterades det att det inte finns någon specifik organisation t.ex. centrum att vända sig till. Det som vid denna tidpunkt ansågs som viktigt för kommande inriktningar inom arbetslivsforskning var: arbetsliv för likvärdig hälsa, koppla ekonomisk tillväxt till god arbetsmiljö, forskning som möjliggör att så många som möjligt kan delta i arbetslivet, företagshälsovården, att underlätta tillbakagång efter sjukskrivning och att förebygga långvarig sjukskrivning.

Bakker m.fl. (2015) konstaterar att det är svårt att få en överblick över pågående forskning inom området och att statistik kring denna forskning och dess inriktning behövs för att man ska kunna avgöra om mer forskning behövs inom vissa delområden. Digitalt arbete nämns inte alls men däremot informations- och kommunikationsteknologi. Det som tas upp är att tekniken möjliggör distansarbete och kontakt oberoende av var vi rent fysiskt befinner oss samt att vår arbetsdag förändras och går in i fritiden. Avslutningsvis säger författarna till rapporten att stimulans för forskning inom de medicinska och tekniska områdena behövs för att kunna garantera kunskapsutveckling inom viktiga problemområden för arbetslivet.

Fortes utredning om forskning under åren 2007–2013 inom arbetsliv i Sverige presenterades på en hearing den 13 april 2015 (Bakker m.fl., 2015).

Forskningen inom ämnet arbetsorganisation i Sverige kan, enligt Bakker m.fl., klustras i följande delområden:

1. Organisation, arbetsförhållanden och utformning av arbete.
Forskningsledare som ingått i en studie menar att områden som relaterar till design är minst utforskade men att de borde få ett stort utrymme i kommande forskning.
2. Organisation, ledning, ledarskap och arbete i grupp. Inom detta område nämns ny teknik och man pekar på innovation som kopplar till nya teknologier och kreativitet, vilket anses som ett lovande nytt fokus för förnygring av området i stort.
3. Förändring av arbete, organisation och miljö. Här nämns *lean production*, allestädes närvarande teknologier, gränslöst arbete, ny

betydelse av arbete som representerade i pågående projekt men dess fulla potential ännu ej utvecklad.

4. Anställningsformer, påverkan och partnerskap.
5. Beteende, hälsa och välbefinnande i arbete och organisation. Teknik finns inte inkluderat i dessa.

I Fortes utredning talar man om möjligheten att skapa en ny svensk modell (inkluderande utveckling av koncept och teori) och att vi går från produktionsarbete till kunskapsintensivt arbete och service. Utredarna (Bakker, Gherardi, Grote, Landsbury, Pawlowsky och Roe) menar att svensk forskning inom området har fokuserat på en mikronivå dvs. haft ett individperspektiv och man efterlyser nu ett makro- eller mesoperspektiv. Forskningen som bedrivs i Sverige idag är utspridd och man ger rekommendationen att forskningen bör koordineras nationellt. Stimulans för att anta doktorander anses också vara viktigt då detta är ett problem idag.

Under hearingen nämns mjukvaruutveckling vid ett tillfälle och för övrigt talar man varken om digitalt arbete eller it. I rapporten finns *lean production* som en term nära det tekniska området. Forte vill satsa på arbetslivsforskning och kommer lämna in ett förslag till forskningsagenda till regeringen den 25 oktober 2015.

Förutom den arbetslivsforskning som Forte tar upp bedrivs forskning om arbetsrelaterad hälsa bl.a. vid universitet och landstingsdrivna arbetsmedicinska enheter. Den här mest relevanta delen av sådan forskning sker inom området stress, till exempel vid Stressforskningsinstitutet i Stockholm.

Stressforskningsinstitutet

Stressforskningsinstitutet vid samhällsvetenskapliga fakulteten på Stockholms universitet är ett viktigt centrum för svensk stressforskning alltsedan institutets bildande 2007 (då man tog över verksamheten vid Statens Institut för Psykosocial Miljömedicin, bildat 1980). Institutet presenterar sig som ett ledande nationellt kunskapscentrum inom området stress, sömn och hälsa. Verksamheten bygger på medicinsk grundforskning och tillämpad forskning om hur stress uppkommer och kan behandlas. Institutet ingår i det 2009 bildade Stockholm Stress Center, ett excellenscenter finansierat av Forte (tidigare FAS).

Om man bland institutets publikationer söker efter undersökningar om hur stress uppkommer, kan förebyggas eller "behandlas"

hittar man främst studier rörande medicinska aspekter. Som aktuella exempel på publikationer där detta medicinska perspektiv belyser viktiga frågor i den digitala arbetsmiljön kan vi nämna utmaningen att balansera kravbilden i kunskapsintensiva, flexibla arbetsmiljöer (Mellner m.fl. 2014), hälsokonsekvenser av arbetstidens förläggning (Leineweber m.fl. 2014) och hälsokonsekvenser av arbetsplatsens utformning (Bodin Danielsson 2014). Vid sidan av att producera artiklar och konferensbidrag ger Stressforskningsinstitutet också ut kunskapssammanställningar och kortfattade temablad. Ett exempel på det förra är Göran Kecklund, Michael Ingre och Torbjörn Åkerstedt (Kecklund m.fl. 2010) Arbetstider, hälsa och säkerhet - en uppdatering av aktuell forskning, Stressforskningsrapport nr 322, Stockholm 2010. Ett annat exempel är Arbetsorganisation och hälsa - Två modeller för psykosocial arbetsmiljöforskning, som beskriver den utvecklade krav-kontroll-stödmodellen (Stressforskningsinstitutet 2014).

AFA

AFA Försäkring ägs av arbetsmarknadens parter. Genom kollektivavtalen försäkras anställda inom den privata sektorn samt kommuner och landsting. Inom de områden i arbetslivet där AFA ser problem med skador finansierar de forskning. Resultaten av forskningen är tänkta att omsättas i förebyggande arbetsmiljösatsningar.

Årligen satsar AFA cirka 150 miljoner kronor på forskning. AFA:s projektkatalog över genomförda och pågående projekt omfattar idag totalt 415 projekt. De områden som utlysningarna sker inom är

- arbetsmiljö
- hälsa
- tillämpning och kommunikation.

Inom inget av dessa områden nämns något specifikt om satsningar eller forskningsbehov när det gäller it i arbetet, digital arbetsmiljö eller effekter av datoriseringar. När man söker i projektkatalogen på begrepp relaterade till it i arbetet, digital arbetsmiljö, datorisering etc. hittar man bara två pågående projekt: E-hälsotjänsters påverkan på sjukvårdspersonalens arbetsmiljö (EPSA), projektperiod 2014–2016, projektledare G. Erlingsdottir, Lunds universitet, samt Rörelse i tankarna - Ett designperspektiv på fysisk belastning och vila vid vardaglig människa-datorinteraktion, projektledare J. Gulliksen, KTH, projektperiod 2015–2017 (rör specifikt den fysiska miljön).

Vid en mer omfattande genomgång av tidigare projekt finner man inga projekt som direkt rör arbetsmiljöaspekter på användningen av datorer och it. När man analyserar projekt som behandlar fysisk eller psykosocial arbetsmiljö finns inte effekter relaterade till it-användning omnämnda.

Vi finner det anmärkningsvärt att det här är en närmast total avsaknad av projekt som handlar om digital arbetsmiljö och relaterade områden. AFA bedömer projekt utifrån relevans, vetenskaplig kvalitet och förväntad praktisk nytta, relaterat till deras utlysningsområden. Då man vet att de digitala arbetsmiljöproblemen idag är omfattande och att effekterna på arbetsinnehåll och på individers arbetsmiljö, belastningar och hälsa är väl belagda, borde rimligtvis projekt med koppling till studier av problem och förebyggande åtgärder vara viktiga.

VINNOVA

VINNOVA arbetar för att stärka innovationskraften i Sverige genom att stödja utvecklingsprogram inom strategiskt viktiga områden. Stödet består huvudsakligen av finansiering av forskning som har betydelse för förnyelsen av näringslivet i Sverige. Företag kan också söka medel från VINNOVA för egna utvecklingsprojekt. Ett strategiskt område som man nu prioriterar är "Tjänster och informations- och kommunikationsteknik (IKT)", där VINNOVA:s stöd syftar till att bidra till utveckling av nyskapande teknik och innovativa tjänster.

VINNOVA har, tillsammans med sin finska motsvarighet Tekes, utvärderat sina program efter år 2000 inom det man kallar "ICT-sektorn", vilket omfattar en stor del av det som kan definieras som digitalt arbete (Halme m.fl. 2015). De svenska program som ingått i granskningen är "ICT - As enabling technology", "Communication of the future", "Programme for ICT sector" samt " Vehicle ICT programmes". Denna granskningen tyder på att den VINNOVA-stödda forskningen om sektorn i stort sett saknat frågeställningar rörande arbetsmiljö och hälsa.

En genomgång av övriga rapporter publicerade av VINNOVA ger samma intryck. Det är svårt att hitta rapporter som tydligt tar upp samband mellan digitalt arbete och arbetsmiljö. Många rapporter tar emellertid upp mer generella frågor, t.ex. rörande arbetsorganisation och arbetsledning, som har relevans för arbetsmiljön även i verksamheter som innehåller digitalt arbete. Exempel på en sådan rapport är *Organising Work for Innovation and Growth* (Döös och Wilhelms-

son 2009), som bl.a. pekar på betydelsen av att uppmärksamma den arbetsrelaterade hälsan hos personalen som en tillväxtfaktor. Även VINNOVA:s finansiering under åren 2000–2011 av det fackliga UsersAward-programmet (se avsnittet om "Två initiativ från fackföreningsrörelsen kring it och arbetsmiljö") kan räknas till den typ av forskning som ser den digitala arbetsmiljön som en avgörande komponent i organisationers verksamhetsutveckling och innovationsförmåga (Ivarsen m.fl. 2011, Walldius m.fl. 2015).

En tidigare utvärderingsrapport har behandlat de här aktuella frågorna, nämligen rapporten Användningsdriven utveckling av it i arbetslivet. Effektvärdering av forskning och utveckling kring informationsteknologins användning i arbetslivet, sammanställd av Per Tengblad och Åke Walldius, som utgavs år 2007. Där analyserades de största program och projekt med denna inriktning som från mitten av 1980-talet och framåt finansierades av VINNOVA:s föregångare bland de statliga forskningsfinansiärerna, dvs. Arbetsmiljöfonden, Rådet för arbetslivsforskning, Styrelsen för teknisk utveckling (STU), Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) och NUTEK. Den totala mängden består av nästan 400 enskilda projekt som tillsammans har tilldelats drygt 400 mnkr i statligt stöd. Slutsatserna är tyvärr nedslående, författarna konstaterar att projekten har haft begränsade effekter på arbetsmiljön och att tecknen på arbetsmiljöförbättringar är svaga. Det så kallade MDA-programmet hade viss betydelse för Arbetsmiljöverkets riktlinjer för terminalarbete. I rapporten finns följande slutsats:

Arbetsmiljön fanns med i de tidiga programmen som UP, DUP och MDA, huvudsakligen som begrepp men i mindre utsträckning i manifesterade resultat. I de senare programmen kan man säga att det sattes ett likhetstecken mellan användbarhet och god arbetsmiljö. Vi kan konstatera att ITA-programmen inte förmått bryta trenden mot ökade kvalitetsbristkostnader pga. bristande användbarhet.

En ytterligare rapport med direkt fokus på digitalt arbete är slutrapporten från projektet Callcenter i utveckling – långsiktigt hållbart arbete med kunder på distans. Författarna, Tengblad, P., Wiberg, A., Herrman, L. och Backström, M. (Tengblad m.fl. 2002), sammanfattar sina slutsatser på detta sätt:

Sammantaget kan sägas att de studerade arbetsplatserna i stort sett uppfyller kraven på långsiktig hållbarhet ur företagets och samhällets synvinkel. Däremot har vi sett problem utifrån arbetstagarperspektiv

då speciellt avseende de fysiska hälsoriskerna kopplade till arbetsintensiteten. Även om andra arbeten och arbetsplatser kan uppvisa större problem inom olika områden menar vi att med den typ av intensivt och bundet arbete call centers innehåller och med för verksamheten oerhört viktiga kundkontakter att det finns anledning att skärpa kraven på hur arbetet styrs, användbarhet i datasystemen, arbetets organisering och utveckling av kompetens.

År 2004 gjorde VINNOVA en kartläggning av internationell forskning inom området it för sjukvård i hemmet. Resultatet gavs ut i en rapport av Sabine Koch med titeln ICTbased Home Healthcare. Research State of the Art. Studien baserades på vetenskapliga artiklar och konferensbidrag publicerade åren 1993–2003 (Koch 2005). Sverige hade flest publikationer bland de skandinaviska länderna, men det var ändå få publikationer totalt. Utvärderingsstudier var generellt sett relativt få. Mera djupgående utvärderingar av it för sjukvård i hemmet i form av randomiserade och kontrollerade kliniska studier samt empiriska långtidsstudier saknades. Rapporten betonar bl.a. följande slutsatser:

- Mer forskning är nödvändig för att bedöma såväl inverkan som nytta och begränsningar av möjliga lösningar.
- Det behövs nya interdisciplinära utvärderingsmetoder för verktyg och tjänster vid användning av it för sjukvård i hemmet samt
 - bättre kunskap om it-användning och påverkan på arbetsliv och samhälle
 - bättre designlösningar för specifika användargrupper (till exempel äldre)
 - bättre metoder för införandet av verktyg och tjänster i klinisk verksamhet och i samhället.

Bransch- och tekniks specifika exempel

Syftet med detta avsnitt är att ge några korta exempel på digitala arbetsmiljöproblem inom olika branscher och olika delar av arbetslivet. De områden som tas upp är sådana där digitala arbetsmiljöproblem har visat sig påtagliga och där det finns gott om studier att hänvisa till. Liknande problembilder kan man finna även inom andra delar av arbetslivet. De referenser som ges är exempel och absolut inte kompletta.

Digitala arbetsmiljöer i vård och omsorgsarbete

Hälso- och sjukvården var en av de första sektorerna i arbetslivet där den nya datatekniken kom till användning. Redan i slutet av 1950-talet och början av 1960-talet fanns det många exempel på datorer i sjukvården. Det handlade då främst om rena tekniska tillämpningar, till exempel laboratoriemedicin och fysiologiska mätningar. En mer interaktiv användning i vårdarbetet kom först långt senare. Idag är i stort sett alla delar av sjukvårdens verksamheter datoriserade. Undersökningar av UsersAward och vid Uppsala universitet visar t.ex. att läkare idag tillbringar cirka 50 procent av sin arbetstid vid datorn (UsersAward 2010, Janols 2013).

Utan tvekan har datoriseringen av vårdens verksamheter, såväl de tekniska som de vårdrelaterade och administrativa, bidragit till mycket positivt. Samtidigt som nyttorna är stora finns det en rad saker som tyder på att de vårdprofessionella upplever stora brister i sina datorstöd. De behöver mycket information, men arbetet med dokumentation ökar och informationen är för dåligt strukturerad. Den dåliga strukturen, samt att den inte är rollanpassad, gör också att viktig information är svår att hitta och tolka. Kommunikationen inom och mellan organisatoriska enheter är krånglig, vilket ger merarbete och risker med patientsäkerheten. Enkätundersökningar genomförda av UsersAward pekar på missnöje med systemen, införandeprocesserna och delaktigheten. I en annan rapport (Vårdförbundet 2013) konstateras att it-systemen i användarnas ögon har för dålig användbarhet. Informationen, speciellt i journalsystemen, är

dåligt strukturerad och man saknar ofta översikter som gör att man snabbt kan orientera sig i stora informationsmängder. Användargränsnittet är ofta förvirrande och dessutom olika i olika it-system. Hårdvarans tekniska prestanda är ofta för dålig, det går sakta. Bristande kunskap om it-systemen ger rädsla och osäkerhet, man känner sig inte säker på att man hittat relevant och viktig information. Det brister i hur begrepp och informationsmängder är strukturerade. Samverkan mellan vårdgivare stöds inte på ett bra sätt. Man känner dålig delaktighet i förändringsprocesser. Teknikens möjligheter snarare än verksamhetens behov styr utvecklingen.

Digitala arbetsmiljöer i ärendehanteringsarbete

Ärendehanteringsarbete är en form av arbete som är mycket vanligt förekommande, såväl inom statliga myndigheter som inom banker och försäkringsbolag. Grunden för ärendehanteringsarbete är beslutsfattande och bedömning som sker baserat på olika former av inkomna handlingar. Ärendehanteringsarbete har under de senaste 20-30 åren genomgått enorma förändringar i takt med att digitaliseringen kraftigt ökat. Allt mer uppgifter har lagts ut på kunderna själva genom olika typer av självbetjäningssystem. Mängden it-system och hjälpmedel man förväntas bemästra som ärendehandläggare har ökat. Givet digitaliseringen har också kraven på effektivitet och prestation och behovet av rationaliseringar och besparingar ökat, något som handläggarna kan uppfatta som belastande och stressande.

I ett projekt finansierat av partsrådet (Gulliksen 2010) studerades vilka framgångsfaktorer som var nödvändiga för att utveckla verksamhetsstödande och användbara itsystem inom den statliga sektorn. Viktiga faktorer var t.ex. ledningens genuina stöd och krav på kvalitet i utvecklingsarbetet, förståelsen av sambanden mellan it-utveckling och verksamhetsutveckling, stöd av användbarhetsexpertis med gedigen kompetens samt tydliga utvecklingsprocesser som sätter fokus på användbarhets- och arbetsmiljöarbetet.

Digitala arbetsmiljöer i call center-verksamhet

Det finns inget etablerat svenskt ord för call center och inte heller någon etablerad definition som tydligt klargör vad det är, men viktiga gemensamma drag för verksamheter som beskrivs som call center är att arbetet huvudsakligen bedrivs med hjälp av telefon

och dator, oftast samtidigt. Det är alltså i hög grad digitalt arbete. Antalet call centeranställda har ökat mycket starkt under de senaste decennierna, både internationellt och i Sverige (Kjellberg m.fl. 2010). Den arbetshälsoinriktade forskningen på området har påvisat en del tydliga hälsorisker som har samband med för call center typiska arbetsmiljöfaktorer. Besvär som studerats är bl.a. besvär i ögon, nacke/axlar, arm/hand och stressrelaterade mentala och somatiska symtom (Kjellberg m.fl. 2010, Norman 2005).

Riskfaktorer som påvisats är bl.a. högt arbetstempo, höga kognitiva och emotionella krav, långa arbetspass med datorintensivt arbete, repetitiva arbetsuppgifter, små påverkansmöjligheter och lågt socialt stöd från arbetskamrater och arbetsledare. Många call centerarbeten präglas alltså av en kombination av höga krav, låg kontroll och lågt socialt stöd, vilket är en klart ogynnsam situation ur stressynpunkt. De kognitiva kraven består främst av krav på uppmärksamhet och minne, men i vissa fall handlar det också om krav på komplex problemlösning. Hanteringen av dessa krav försvåras av den fysiska utformningen av typiska call centerarbetsplatser. Call center använder ofta stora, öppna kontorslandskap, som ökar risken för störningar, främst i form av störande ljud från andra operatörers telefonsamtal.

Digitala arbetsmiljöer i processindustri och kontrollrum

Så gott som all mänsklig styrning av komplexa och dynamiska processer är idag helt beroende av digitala system för övervakning, styrning och för administrativa uppgifter. Exempel på sådana arbeten där operatörer ska styra processer hittar man inom processindustrin, t.ex. pappersbruk, kemiska industrier, elkraftdistribution och reningsverk, inom kärnkraft, värme- och reningsverk, men även inom trafik- och fordonsstyrning, till exempel tågtrafikstyrning, flygtrafikledning, fartyg och bilar. Kraven på operatörerna är ofta mycket höga. Man ska vara uppmärksam, styra processer med hög precision och kvalitet, hantera många olika faktorer parallellt och ofta under pressande förhållanden, säkerhetsriskerna kan vara stora och effekterna av felagerande förödande. Det finns självfallet stora skillnader i många avseenden mellan olika slags situationer, men man ser även en rad av ständigt återkommande generella problem som handlar om den digitala och kognitiva arbetsmiljön (Osvelder och Ulfvengren 2015).

Operatörsarbete i samband med dynamiska processer fordrar ofta

kontinuerlig uppmärksamhet, vilket kan vara belastande. Brister kan leda till säkerhetsrisker. Detta uppfattas ofta som mycket höga krav i arbetet och kan bli belastande och leda till stress och på sikt hälso-problem. I Sverige har detta t.ex. studerats inom kärnkraften (Luigi m.fl. 2014). Om egenkontrollen är låg blir problemen större. Ibland är arbetstiderna ett problem, t.ex. vid skiftes- och nattarbete (Kecklund m.fl. 2010).

Alarmsystem införs ofta för att varna operatörer när någon risk föreligger. Det har visat sig mycket svårt att bygga sådana som verkligen stödjer operatörens uppmärksamhet och beslutsfattande på ett bra sätt och inte ställer till problem (Alm och Osvalder 2012). Om det finns många olika larm, med ljud och ljuseffekter, tenderar dessa till exempel att utlösas samtidigt om något allvarigare inträffar, vilket leder till hög stress, oförmåga att begripa vad som egentligen hänt och kan bli omöjligt att hantera. Exempel är kärnkraftsolyckan i Harrisburg där 800 000 alarm registrerades under de första två timmarna, eller flygolyckan i Gottröra där samtliga larm gick och piloten blev oförmögen att begripa vad som egentligen inträffat (Mårtensson 1995). Operatörer upplever också ofta att majoriteten av larmen är oviktiga och kan därför stänga av larmen för att slippa bli störda i onödan.

Vid incidenter och olyckor säger man ofta att det var "den mänskliga faktorn" som förorsakade händelsen. Forskningen om human error (mänskligt felagerande eller mänskliga faktorn) och barriärer av olika art för att förebygga risker har gett mycket insikter om utformning av operatörmiljöer och system. Idag talar man om resilience engineering, vilket innebär att man fokuserar mer på vad som bidrar till att man agerar korrekt snarare än att försöka förhindra att man gör fel (Hollnagel 2006). Begreppet står för ett synsätt där man försöker skapa organisationer och system som är robusta, som kan återgå till ett stabilt tillstånd och där operatörer ges möjligheter till ett proaktivt arbetssätt, det vill säga att förebygga att kritiska situationer uppstår snarare än att behöva hantera problemen då de blivit allvarliga.

Vid styrning av komplexa processer har operatörerna ofta behov av mycket information för att kunna övervaka processerna, förstå vad som håller på att hända och besluta om lämpliga styråtgärder. När man utformar operatörsgränssnitt är det dock vanligt att man försöker reducera informationsmängderna i avsikt att förhindra att operatörerna blir överbelastade. Effekterna av detta blir emellertid det motsatta, operatörerna får inte underlag nog att förstå sammanhanget (Andersson m.fl. 2014). Operatörerna behöver stödjas så att

de kan uppleva situationsmedvetenhet (situation awareness, SA), vilket innebär att de 1) kan observera relevanta systemtillstånd, 2) förstå skeendet samt 3) prediktera vad som kommer att ske (Endsley 2012). SA är en förutsättning för att man ska uppleva att man behärskar ett komplext skeende och kan styra med precision och säkerhet.

I samband med styrning av komplexa processer är ofta delar av processerna automatiserade. Detta innebär att de mänskliga operatörerna ska samverka med automatiken. Detta är ett inom processtyrning välkänt problemområde, t.ex. när det gäller automatisk nedstängning av kärnkraftverk, autopiloter i flyg och fartyg, reglering av pappersmaskiner och reningsverk, automatiska stödfunktioner eller helt automatisk körning av fordon etc. Om inte operatörerna förstår vad de automatiska systemen kommer att göra tenderar de att stänga av dessa helt om det börjar bli problematiskt, för att de ska känna att de behärskar situationen (Sheridan 2002). Man pratar om *automation surprises* och *the irony of automation* (Bainbridge 1983). Ett annat problem är hur kompetenser påverkas av att styrningen till stor del är automatisk. Om man inte får träna att styra en process har man svårt att på ett kompetent sätt ta över om man blir tvungen. Andra problem rör till exempel *authority*, det vill säga vem som är överordnad vem, människan eller automaten, samt hur *autonoma* man vill att systemen ska vara, dvs. ska de agera helt på egen hand eller ska människan kontinuerligt övervaka och påverka deras beteende.

Ett kunskaps- och forskningsområden med relevans för digital arbetsmiljö är MTO, Människa, Teknik, Organisation. Inom MTO ser man till helheten, hur människan med sin kompetens, i sin organisation och med stöd av tillgänglig teknik, klarar av sina uppgifter. Man ser helheten som ett sociotekniskt system och om man inte ser till denna helhet kan man inte vare sig förstå problemen eller utforma lämpliga lösningar.

Förändringsarbete med fokus på den digitala arbetsmiljön

I det här avsnittet beskrivs en serie svenska bidrag till den skandinaviska tradition av förändringsarbete som fokuserar på personalens lärande och medinflytande över it-införande som förutsättning för socialt och ekonomiskt hållbara it-baserade organisationsförändringar. Med förändringsarbete med fokus på den digitala arbetsmiljön avses här ledningens och personalens medvetna ansträngningar att undvika de problem som kan uppstå vid införande av nya system, problem som beskrivs i avsnittet Digital arbetsmiljö och hälsa – en bakgrund ovan och som varit kända ända sedan 1980-talet.

Bidragen till den skandinaviska forskningen om it i arbetslivet kommer att beskrivas relativt detaljerat. Det finns flera anledningar till detta. För det första är arbetet med att åtgärda problem och vända negativa trender av naturliga skäl mer komplext än att identifiera och åtgärda enskilda it-relaterade miljöproblem. Förändringsarbete måste samtidigt ta ställning till såväl tekniska som sociala, ekonomiska, juridiska och politiska omständigheter. För det andra finns det inom arbetsmiljöforskningen ett allmänt erkännande av att den här komplexiteten studerades på ett mycket inträngande sätt redan från digitaliseringens inledning (Sundblad 2010, Sandberg 2013). Och att de försök som genomfördes och de förslag som formulerades är mycket aktuella än idag. För det tredje präglades de försök som genomfördes av en hög grad av enighet mellan arbetsmarknadens parter. Då kommande initiativ rimligen måste präglas av samma partsgemensamma inriktning är det relevant att beskriva den här traditionen relativt ingående.

Avsnittet inleds och avslutas med erfarenheter från några ekonomers studier av it, produktivitet och lärande, erfarenheter som särskilt i det näst sista avsnittet kan sägas spegla arbetstagersidans perspektiv. Däremellan redovisas tidigare och samtida forskningsresultat inom it-orienterad arbetsmiljöforskning som i mångt och mycket bekräftar de inledande och avslutande avsnitten.

Ett ekonomiskt perspektiv på värdering av it, arbetsorganisation och utbildning

För att få perspektiv på de senaste decenniernas förändringsarbete kring digitalisering och arbetsmiljö är det lämpligt att citera några inflytelserika ekonomer vid MIT (Massachusetts Institute of Technology), som i slutet av 1990-talet drog viktiga slutsatser från omfattande studier av hur ett urval på cirka 400 nordamerikanska företag värderades på börsen. De fann att de högt värderade företagen hade ett särskilt förhållande mellan företagets investeringar i maskinvara (hardware) och deras investeringar i förändrad organisation och utbildning av personal:

For large corporations, a dollar of most types of capital is valued by the stock market at about a dollar. However, for these same corporations a dollar of computer hardware appears to be associated with about \$10 of market value [...]. While it could be that IT is just extraordinarily productive, it seems more reasonable to argue that this extra \$9 represents the value of hidden complementary organizational assets. For instance, with each dollar a firm spends in enterprise resource planning software (ERP), like SAP's R/3 system, it typically spends \$3-4 on consultants who implement the new system. Even bigger costs are incurred in employee retraining and management time spent redesigning business processes. However, in the end, the firm has a new system with lasting value – they own a new asset.

(Brynjolfsson och Hitt 1998)

Studiens kontenta är alltså att en investering i ett verksamhetskritiskt it-system för att bli produktiv måste ingå i en investering i förändrad produktion, arbetsorganisation och utbildning som är i storleksordningen nio gånger större. Detta rimmar väl med vår vardagliga erfarenhet, att det tar en ansevärd mängd timmar för att förstå och lära sig behärska en ny, kraftfull programvara. I en artikel fyra år senare preciserade Brynjolfsson och hans kollegor sina rön angående vilken typ av förändringar i organisationen som visat sig vara förutsättningar för en hållbar digitalisering:

Computer-intensive firms tend to have measurably different organizational characteristics, involving teams, more broadly defined jobs, and greater decentralization of certain types of decision making.

(Brynjolfsson, Hitt och Yang 2002)

De här tre framträdande dragen i de framgångsrika företagens arbetsorganisation, lagarbete, breddat arbetsinnehåll och decentraliserat beslutsfattande, återfinns som bärande moment i de senaste decenniernas svenska förändringsarbete som varit inriktat på att stärka organisationernas verksamhet med bibehållen eller förbättrad arbetsmiljö.

Traditionen av partsgemensamt förändringsarbete kring it och organisation

Bland de tidiga svenska initiativen att uppmärksamma riskerna med att datorisering och automation kunde leda till monotona och bundna arbeten var Svenska Arbetsgivarförningens skrift Annorlunda fabriker, som introducerade nya tankar om "flödesgrupper" och decentraliserade verkstäder (Agurén 1979). Två år tidigare hade forskningsinstitutet Arbetslivscentrum bildats med en partssammansatt styrelse och med uppgift att studera bland annat nya produktions-tekniska koncept samt den tekniskt föranledda strukturomvandlingens konsekvenser och inflytandefrågor. Baserat på studier av hur arbetet på Försäkringskassan datoriserades, och med inspiration från den ungersk-brittiske forskaren Michael Polanyi, lyfte Bo Göranson (1978, 1990) och Ingela Josefsson (1988) fram begreppet tyst kunskap, ibland kallat förtrogenhetskunskap, som en av huvudkomponenterna i en effektiv och kvalitativt högt stående organisation.

Inspirerade av den norske datavetaren Kristen Nygaard (1974, 1986) studerade bland andra sociologen Åke Sandberg och datavetaren Pelle Ehn inom projektet Demos hur nya former för decentraliserat beslutsfattande och medbestämmande kunde realiseras i företag med datorbaserade produktionsprocesser (Sandberg och Ehn 1983). Här konkretiserades det som Göranson och Josefsson kallat den tysta kunskapen till det verksamhetskunnande som i och med datorernas intåg visade sig bli en förutsättning för en hållbar förnyelse av organisation och produktion (Sandberg m.fl. 1992). Med start 1987 har Åke Sandberg över åren ställt samman fyra utgåvor av boken Ledning för alla (Sandberg 1987, 2013) där svenska och skandinaviska arbetslivsforskare analyserat vilka konsekvenser för anställdas lärande och medinflytande införandet av nya ledningsfilosofier samt ny produktions- och kommunikationsteknik fått.

Skandinavisk modell för användarmedverkan blir internationell förebild

De skandinaviska datalogernas utvecklingsarbete under 80- och 90-talen präglades av en inriktning på lärande och brett användardeltagande som medel för att forma den nya tekniken. I Norge hade Ole-Johan Dahl och Kristen Nygaard utvecklat programmeringsspråket Simula som erbjöd en modularitet och en överblickbarhet som tillät simulering av mer komplexa skeenden än vad som dittills varit möjligt (Dahl 1968, Sundblad 2010).

Kristen Nygaard hade vid 70-talets början också utvecklat en modell för direkt användardeltagande "på golvet" tillsammans med norska fackföreningar (Nygaard 1974). Det arbetssättet kom att inspirera det svenska Demos- och det nordiska Utopia-projektet, utvecklingsarbeten som såg bred användarmedverkan och lärande som de viktigaste resurserna för en hållbar teknikutveckling. De svenska datalogerna tog redan 1983 kontakt med Alan Kays grupp vid Xerox PARC, något som i hög grad inspirerade deras fortsatta utvecklingsarbete. Cirkeln slöts då erfarenheterna från de nordiska projekten i början av 90-talet togs emot av de nordamerikanska it-forskarna och under rubriker som co-operative design eller participatory design kom att associeras med "den skandinaviska traditionen" (Bødker m.fl. 1987).

Grunden för den internationella it-forskningens uppskattning av de skandinaviska bidragen var den öppenhet som en utbyggd partsamverkan skapat för en bred användarmedverkan vid teknikens utformning. Den fackliga partens naturliga roll i att stödja lärande och bevaka arbetsmiljö och konkurrenskraft var något som särskilt de nordamerikanska forskarna saknade.

Nationella FoU-satsningar på arbetslivets it-användning

Med inspiration från 70- och 80-talens arbetsmarknadsreformer och centrala avtal (Medbestämmandelagen (MBL) 1976, Arbetsmiljölagen (AML) 1977, Utvecklingsavtalet 1985) initierades en serie generöst finansierade nationella forsknings- och utvecklingsprogram om datorkraftens introduktion på svenska arbetsplatser. Med början i Utvecklingsprogrammet (UP 1982-87) och Människa Dator Arbetsliv (MDA 1986-1992) började praktiker, datavetare och forskare från beteende- och samhällsvetenskap arbeta tillsammans. MDA-pro-

grammet omfattade 18 olika projekt som involverade praktiskt taget alla svenska universitet och tekniska högskolor (Tengblad m.fl. 2007). Detta och efterföljande program, det sista av dem från samma uppsättning finansiärer var Människa Teknik Organisation (MTO 1997–2000), lade grunden till det forskningsområde som benämndes människa-datorinteraktion (MDI).

Ett mycket uppmärksammat projekt som fick stöd av två av dessa forskningsprogram illustrerar på ett bra sätt de ovan citerade MIT-ekonomerna Brynjolfssons och hans kollegors (Brynjolfsson m.fl. 1998, 2002) slutsatser om team, vidgat arbetsinnehåll och decentralisering som förutsättningar för hållbar digitalisering inom industrin. Det handlar om utvecklingsarbetet kring decentraliserad målstyrning i produktionen av lågspänningsapparater vid dåvarande ABB Control i Västerås. Utvecklingsprocessen dokumenterades noggrant inom ramen för Utvecklingsprogrammet, både i skrift och i video. Genom ett utvecklat lagarbete byggt på målstyrning och it-stödd återkoppling i arbetet lyckades man under några få år dramatiskt minska genomloppstider, höja kvalitet och servicegrad samtidigt med en minskad personalomsättning (från 40 procent till nära 0). Projektet kom i hög grad att inspirera ABBkoncernen att genomföra det under 90-talet mycket omtalade T50-projektet. ABB Control deltog senare även i MTO-programmet, då med att utveckla ett mer avancerat it-stöd i samverkan mellan användare och egen utvecklingspersonal (Nilsson 1999, Tengblad m.fl. 2007). Systemet kom att nomineras till Användarnas IT-Pris år 2000 där dess goda effekter på arbetsmiljön framhölls i utvärderingen.

Två initiativ från fackföreningsrörelsen kring it och arbetsmiljö

Hösten 1992 lanserade det nybildade utvecklingsbolaget TCO Development miljömärkningen TCO'92, ett certifieringsprogram för bildskärmar vars uppföljare (TCO'95, TCO'98, TCO Certified) idag har blivit en global de facto standard för märkning av it-maskinvara (skärmar, centralenheter, bärbara PC, mobiltelefoner m.m.) baserad på arbetsmiljökrav – synergonomi, emissioner och energianvändning. Programmet var resultatet av ett samarbete mellan TCO, Svenska Naturskyddsföreningen och forskningsfinansiären NUTEK. Arbetsmiljökraven hade formulerats med hjälp av stora enkätundersökningar av hur TCO:s medlemmar upplevde det dagliga arbetet vid bildskärmar. En av certifieringens unika egenskaper är att den

förenar arbetsplatsens inre och klimatets yttre miljökrav. Denna ekologiska hållbarhetsaspekt har en etisk dimension som under senare år utvecklats ett steg vidare i programmet. Dagens TCO Certified ställer också krav på den sociala hållbarheten i leverantörens produktionsanläggningar baserat bl.a. på lönenivåer och fackliga rättigheter. En av TCO-exemplets viktiga lärdomar ur arbetsmiljöperspektivet är att en användarorganisation kan formulera skarpa krav på produkter som kan få betydande genomslag på marknaden och därmed bidra till mer miljövänliga produkter (Boivie 2007).

Tio år efter TCO:s lansering av TCO'92 för bildskärmar lanserade LO, i ett VINNOVA-finansierat samarbete med TCO och tre högskolor (KTH, Uppsala universitet, Gävle högskola) User Certified 2002, en certifiering av it-programvara baserad på undersökning av användarnas upplevelser av programvaran på tre av leverantören angivna arbetsplatser. Kriterierna för att erhålla certifikatet byggde på mångårig forskning inom människa-datorinteraktion (MDI) samt gällande ISO-standarder för användbarhet (ändamålsenlighet, effektivitet, användartillfredsställelse) och användarcentrerad design av interaktiva system. Mellan åren 2002 och 2010 genomfördes åtta certifieringar, vilka i flera fall visade sig ge betydande marknadsfördelar för leverantörerna av programvarorna (Ivarsen m.fl. 2011).

LO:s utvecklingsbolag UsersAward AB utvecklade tillsammans med forskare och LO-förbundens medlemmar även andra instrument för att påverka marknaden och opinionsbildningen kring kraven på mer användbara system på arbetsplatserna. Dels arrangerades årliga tävlingar, Användarnas IT-Pris, mellan 2000 och 2010 för att lyfta fram goda exempel på hur användarmedverkan i design och införande resulterade i system som användare och ledningsansvariga på företag och organisationer upplevde som främjande både för verksamhetens effektivitet och för dess arbetsmiljö, dels genomfördes en serie nationella enkätundersökningar inom industri, bank och finanssektorn samt vården som visade att det fanns en mycket stor förbättringspotential i båda dessa avseenden, effektivitet och arbetsmiljö, inom dessa tre sektorer. Under UsersAward-programmets fas 3, 2009–2011, fokuserades arbetet på att identifiera nya kriterier och analysmodeller (balanserade styrkort, strategikartor), som kunde fånga användbarhetens konsekvenser för den användande organisationens konkurrenskraft och innovationsförmåga (Ivarsen m.fl. 2011, Olve 2011, Cöster m.fl. 2012).

Fem år efter UsersAwards första enkätundersökning gjorde Svenska Industritjänstemannaförbundet (SIF) sin första motsvarande undersökning av sina medlemmars upplevelse av sina it-stöd (SIF

2007). Denna har till dags dato följts av fem undersökningar enligt i stort sett samma frågemall, något som möjliggör intressanta jämförelser över tid. År 2014 gjorde även fackförbundet Vision en medlemsundersökning enligt samma mall. Något som dels visar fackförbundsorganisationens ökade engagemang inom den digitala arbetsmiljön, dels på sikt kommer att möjliggöra jämförelser olika branscher/ sektorer och yrkesroller emellan. Ett annat exempel på det ökade engagemanget från förbundens sida är att Unionen i 2015 års undersökning utökade sin enkät med en serie öppna frågor som syftar till att medlemmarna ska få tillfälle att beskriva sina erfarenheter från goda exempel på hur it-system kan beställas och föras in på ett sätt som främjar både verksamheten och arbetsmiljön. Ett tredje exempel är Visions aktiva arbete med en metod för lokal inspektion av it-användningsmiljöer, it-ronder, en metodik som beskrivs nedan.

De fackliga organisationernas systematiska kartläggningar av den digitala arbetsmiljön utgör en viktig kunskapskälla för att förstå de problem som uppkommer då digitala verktyg utvecklas och förs in i arbetslivet på ett bristfälligt sätt. I bilaga 1, Fackförbundens kartläggningar av den digitala arbetsmiljön, summeras resultaten från 2015 års rapport från Unionen, "Tjänstemännens IT-miljö 2014 - Lyssna på oss som ska använda det".

It-skyddsronder

Karin Båtelson, läkare och medlem av läkarförbundets it-råd, är en av initiativtagarna till it-skyddsronder. I Vård IT-rapporten 2010 (UsersAward 2010) beskriver hon med egna ord bakgrunden till varför hon tog det här initiativet tillsammans med sina kollegor:

Återkommande är rapporter om datahaverier där journalsystemen helt eller delvis ligger nere. Detta har blivit så vanligt att vi som arbetar i vården har döpt företeelsen till "att jobba blint". Operationer har fått ställas in, remisser har förväxlats och viktig information fås inte fram. Inte ens när it-systemen är i full gång fungerar de alltid på ett bra sätt.

Två sorters uppföljningar genomförs tillsammans med medarbetare och systemleverantörer på lokala vårdenheter, MedsITning och it-ronder. Medsittningen innebär att representanter för systemleverantören och den lokala it-avdelningen följer vårdpersonalens arbete under en halv dag. Personalens synpunkter på önskade förbättringar protokollförs och resulterar i protokoll som läggs ut på intranätet

och följs upp på arbetsplatsträffar. Under it-ronden går man med hjälp av en checklista igenom verksamhetens hårdvara, mjukvara, kringutrustning, de olika programmiljöernas patientsäkerhetsrisker, överskådlighet, användbarhet, kommunikationsgränssnitt, läkemedels- och intygsmoduler, utskriftsmöjlighet, tidsåtgång samt konkreta problem med handhavandet. Checklistan tar även upp de olika momenten i utbildning och haverirutiner. Utifrån protokollet delas ansvar ut för konkreta åtgärder och resultatet av dessa följs i sin tur upp, efter en månad för de snabba åtgärderna och efter tre månader för de mer långsiktiga.

Fackförbundet Vision har anammat it-skyddsronden som ett verktyg för sina lokala medlemmar att förbättra sin digitala arbetsmiljö. De informerar om verktyget på förbundets webbplats där även rapporter från hur lokala avdelningar använder det publiceras ³.

Digitaliseringen som ny utmaning i det lokala arbetsmiljöarbetet

Genomgången av förändringsarbete med fokus på den digitala arbetsmiljön visar att även om aspekterna hälsa och välbefinnande har varit centrala aspekter i de studier och projekt som redovisats har dessa aspekter alltid betraktats som integrerade faktorer i insatser som syftat till ett mer sammansatt mål såsom arbetsgemenskap, kompetenshöjning, ökad produktivitet och hållbar utveckling. De tre MIT-ekonomernas studier har visat hur lagarbete, lärande och medinflytande är utslagsgivande faktorer för att realisera de potentiella företagsekonomiska värden som ligger i ett kraftfullt affärssystem. Dessa studier syftade inte till att belysa digitaliseringens konsekvenser för arbetsmiljön. Men det är slående att se vilken central roll just begreppen lärande och medinflytande spelat redan i 1970-talets skandinaviska projekt och i de följande decenniernas nationella, partsammansatta och fackliga förändringsprojekt med fokus på datorernas och de digitala systemens konsekvenser för den lokala arbetsmiljön.

De fackliga organisationerna redovisar årligen mycket detaljerade studier av hur anställda i svenskt arbetsliv upplever sin digitala arbetsmiljö. Här framförs även väl underbyggda förslag på åtgär-

3 <http://vision.se/Din-trygghet/Arbetsmiljo/Digital-arbetsmiljo/IT-skyddsronder-respektive>
<http://vision.se/Opinion/veronica-karlsson/kommentarer/vision-och-karlstad-kommun-satsar-pa-it-skyddsronder/>

der för att förbättra den digitala arbetsmiljön som arbetsgivare och myndigheter skulle kunna genomföra. I Åke Sandbergs senaste sammanställning av aktuell forskning om ledning och medinflytande i arbetslivet (Sandberg 2013) ges ett historiskt perspektiv på fackets enkätresultat vad gäller bristande inflytande över digitaliseringen och som resultat av detta en ökande stress och ohälsa. Här ges en översikt över de större, övergripande förändringarna i de nordiska ländernas arbetsliv sedan bokens första utgåva i slutet av 1980-talet (globalisering, privatisering, arbetets flexibilisering och den pågående omtolkningen av skandinaviska ledningsfilosofier och "den svenska modellen"). Arbetslivets digitalisering berörs i flera av bokens bidrag. Christian Koch skriver om hur införande av affärssystem tenderar att begränsa utrymmet för lokala initiativ som syftar till lagorganisation och varierat arbetsinnehåll. Bokens introduktion av moderna ledningsfilosofier med fokus på flexiblare arbetsliv följs upp där flera bidrag visar hur allt mer ansvar läggs på individen att bestämma när, var och mot vilken ersättning arbetet ska utföras.

Även om merparten av bidragen handlar om förutsättningarna för att bedriva lokalt förändringsarbete med fokus på den digitala arbetsmiljön, så avslutar Åke Sandberg sin introduktion till kapitlet *A New World of Work is Challenging Swedish Unions* med en fråga om inte fackföreningarnas egen användning av digitala medier skulle kunna bli en viktig strategi för att aktivera det samspel mellan lokala och centrala fackliga initiativ som han och hans medförfattare anser är avgörande för att facket ska kunna stärka sin förmåga att påverka samhällsutvecklingen.

Will unions be able to develop new arenas and networks, perhaps using the Internet and social media, and outside the confines of the workplace and working hours, that attract both the winners and the losers? The authors argue that interaction between central and local union levels will remain crucial for renewal and continued union strength.

(Sandberg 2013, s. 20)

Prevents initiativ inom området it-stress i arbetslivet

Prevent är en ideell, partsgemensam organisation som ägs av Svenskt Näringsliv, LO och PTK. Prevent stödjer arbetsplatsernas arbetsmiljöarbete genom att informera om arbetsmiljöfrågor, utbilda och genomföra seminarier och ta fram enkla och användbara produkter och metoder.

På webbplatsen "It-stress i arbetslivet" erbjuder Prevent en rad verktyg för arbetsmiljöansvariga på den lokala arbetsplatsen att lära sig mer om hur it, t.ex. internet, e-post, ehandelssystem, rapporteringssystem och mobiltelefoner m.m. kan leda till ökad belastning för individen, och i förlängningen till stress och ohälsa (<http://www.prevent.se/teknikpanik/>). Som besökare erbjuds man på webbplatsens startsida att genomföra en kostnadsfri kartläggning av den egna arbetsplatsens digitala arbetsmiljö. Utöver enkäten erbjuder man på webbplatsen även en "Quicktest" med åtta frågor om hur besökarens egen arbetsdag gestaltar sig, en provkarta på hur den digitala komplexiteten inte sällan krockar med vårt behov av egenkontroll och socialt stöd för att få vår arbetslust tillfredsställd.

Vid sidan av de båda enkätverktygen erbjuder Prevents webbplats ett rikt informationsmaterial under rubriker som "It och människa", "Några följder av it-användning", "Vad säger arbetsmiljöreglerna" samt en kort introduktion till den webbaserade enkäten (<http://www.prevent.se/enkat-itstress/fakta/>). Prevent har även gett ut läroboken "Arbete och teknik på människans villkor", som riktar sig till högskolestudenter och yrkesverksamma arbetsmiljöingenjörer, ergonomer och sjukgymnaster med flera (Bohgard m.fl. 2015).

Diskussion och slutsatser

Den ökande digitaliseringen och automatiseringen i arbetslivet leder till förändringar i den digitala arbetsmiljön. Antalet digitala redskap som användarna förväntas känna till och kunna använda ökar stadigt. Till följd av detta ökar också de krav som man ställs inför, både när det gäller att inneha rätt digital kompetens och för att kunna planera sitt arbete så att arbetsinsatsen blir rimlig. Den ökade teknikanvändningen inom alla domäner har också lett till att gränserna mellan arbetsliv och privatliv kan suddas ut, vilket i en del sammanhang har fått till följd att kraven ökar och upplevd kontroll minskar. Effekten av digitaliseringen av arbetsmarknaden som leder till att vissa arbetsuppgifter helt eller delvis ersätts av datorer och robotar bidrar också till oro och stress. Genom att digitaliseringen möjliggör organisatoriska förändringar, införandet av nya administrativa rutiner, system för registrering, övervakning, uppföljning, utvärdering m.m. så kommer många sådana förändringar att ske trots att drivkrafterna och behoven kan vara oklara. Allt sådant bidrar till belastningar och har effekt på arbetstagarnas arbetsmiljö.

Många studier pekar på att de digitala arbetsmiljöproblemen är stora och ökande. För många yrkesgrupper har det skett en snabb och omfattande förändring under senare år. Där man för något eller några årtionden sedan inte arbetade med datorer överhuvudtaget tillbringar man nu största delen av sin arbetstid vid datorn. Detta kan medföra negativa konsekvenser för såväl individer som verksamheter. Arbetsituationer som präglas av digitalt arbete innehåller ofta en kombination av faktorer som visat sig öka risken för skadlig stress, nämligen en kombination av höga kvantitativa och/eller kvalitativa krav, låg upplevd egenkontroll och svagt upplevt socialt stöd. De kognitiva kraven blir särskilt viktiga vid denna typ av arbete, t.ex. kraven på perception, uppmärksamhet och minne. Arbetsmiljöbrister medför även stora årliga kostnader av olika slag. Sådana kostnader har till viss del uppskattats, till exempel av de fackliga organisationerna, till många miljarder kronor per år bara för förlorad effektivitet i arbetet. Vad belastningsskador, sjukskrivningar och "sjuknärvaro" kostar är svårt att beräkna, men utan tvekan är även de kostnaderna stora.

Det som har påpekats av många, speciellt från forskarvärlden, är att ovanstående konstateranden inte är nya. Problemen har upp-

märksammats och påpekats under flera decennier. Trots detta ser man få förbättringar och problemens omfattning tenderar att öka. Kunskaper om problemens art, hur de kan identifieras, mätas och åtgärdas finns i stor utsträckning. Problemet verkar mer handla om svårigheterna att tillämpa denna kunskap. Kanske saknas delvis drivkrafterna för detta. Digitaliseringen är till viss del självgående i den meningen att bara för att saker blir möjliga att göra så inför man nya administrativa uppgifter, mer dokumentation etc., kanske med dåligt utformade användargränssnitt, utan att det egentligen finns något uttalat behov eller syfte bakom.

Den digitalisering man nu ser i arbetslivet och i samhället i stort har givetvis även medfört många positiva förändringar och effekter. Man kan hävda och ibland tydligt se att nyttan av digitaliseringen är stor, speciellt inom vissa branscher där man idag kan utföra saker som annars inte vore möjliga eller där produktiviteten eller arbetsmiljön förbättrats påtagligt. Men samtidigt kan man konstatera att den potentiella nyttan sällan uppnås och att de negativa konsekvenserna av dålig digital arbetsmiljö är alldeles för omfattande. Det borde gå att göra saker så mycket bättre. Till allra största del är de problem man idag upplever onödiga och kunde minimeras och förebyggas. Kunskaperna finns. Tydligt saknas incitament, ansvar, ledarskap och kunskap om hur man i praktiken ska gå till väga.

Det kan konstateras att det finns en hel del luckor i forskning och kunskaper om digital arbetsmiljö och digitala arbetsmiljöproblem. Den forskning som finns om digital arbetsmiljö är ofta gammal och med begränsat fokus. Det forskades mer om dessa problem för några årtionden sedan när problemen var mindre.

Många olika vetenskapsområden torde vara relevanta när man ska bedriva forskning inom området, till exempel ergonomi och arbetsvetenskap, människa-datorinteraktion, medieteknik, systemvetenskap, informatik, datavetenskap, beteendevetenskap, psykologi, sociologi, etnologi, antropologi, företagsekonomi, socialmedicin, stressforskning och design. Dock har de genomförda litteraturstudierna visat på relativt få vetenskapligt publicerade och granskade studier. De studier som finns är till stor del svenska eller skandinaviska och genomfördes för länge sedan. Forskare inom ämnesområdet publicerar sig lite i vetenskapliga fora. Dessutom, eftersom digital arbetsmiljö är ett så pass komplext problemområde, har man för att vetenskapligt kunna undersöka och publicera inom området ofta behövt avgränsa frågeställningarna så att man tappar mycket av den praktiska relevansen och kopplingen till förändringar i arbetslivet.

Det behövs mer och bredare forskning om digital arbetsmiljö.

Detta gäller också, eller kanske särskilt, forskning om hur man i praktiken förebygger problemen. Det finns idag ytterst få forskningsmiljöer som ägnar sig åt att studera effekterna av digitaliseringen av arbetslivet eller digital arbetsmiljö och en del av dessa för en tynande tillvaro. Det finns en svag tillväxt av nya forskare inom området och det finns få forskningsprogram eller möjligheter till att få forskningsfinansiering inom området. VINNOVA, Forte och AFA är de mest uppenbara möjliga finansiärerna, men ser man till den forskning som finansierats under de senaste åren är det mycket få projekt som berör digital arbetsmiljö. Som undantag kan nämnas VINNOVA:s drygt tioåriga stöd till de fackliga organisationernas studier av bland annat sambandet mellan digital arbetsmiljö, it-användning och innovationsförmåga. De större studier och kartläggningar som idag genomförs inom området sker ofta av eller på initiativ av fackförbund eller genom uppdragsforskning eller statliga utredningar. Fackförbunden har spelat och spelar fortsättningsvis också en viktig roll för att förebygga digitala arbetsmiljöproblem. En del studier genomförs som examensarbeten eller studentuppsatser, men leder sällan till vetenskapligt publicerade och granskade studier.

Den kompetens som tidigare byggdes upp inom ramen för Arbetslivscentrum och Arbetslivsinstitutet har till viss del fått en fortsättning inom andra organisationer, men de totala resurserna och aktiviteterna har minskat.

Sammantaget ökar problemen, det finns luckor i forskning och utveckling, existerande kunskaper och erfarenheter tillämpas i alltför liten omfattning. De positiva effekterna av aktiva åtgärder och förebyggande arbete skulle kunna vara stora. Därför behövs förnyade ansvar och kraftfulla åtgärder av olika slag.

Förslag till åtgärder och ansvar

Områdets komplexa karaktär och det faktum att det berör många olika vetenskapliga discipliner skapar speciella utmaningar för forskningen. Hittills har både den svenska och den internationella forskningen med relevans för digital arbetsmiljö tenderat att hålla sig inom traditionella gränser, med följd att teknikinriktad forskning huvudsakligen saknat arbetsmiljöperspektiv och arbetsvetenskaplig forskning till stor del saknat teknikperspektiv. Olika discipliner och aktörer samverkar dåligt kring forsknings- och utvecklingsproblemen. Vid vetenskapliga konferenser deltar man sällan i varandras program. Med tanke på de högt ställda förväntningarna på digitaliseringens betydelse för näringslivets och för den offentliga sektorns innovationsförmåga bör även national- och företagsekonomernas bidrag till kommande forskning välkomnas.

Det är av stor vikt för framtiden att upprätthålla en stark forskning om digital arbetsmiljö och om förebyggande åtgärder. Hur kan vi förstå en än mer digitaliserad framtid, vad kan vi göra för att leda utvecklingen av ett digitaliserat näringsliv och samhälle som kan associeras till positiva aspekter i våra liv på mikro-, makro- och mesonivå?

Det är angeläget med fortsatt metodutveckling inom forskning och utveckling på detta område. Framför allt behövs bättre metoder för utvärdering av förändring och införande av it-stöd i arbetet, och då inte bara resultat- eller effektutvärdering utan i lika hög grad processutvärdering. Med processinriktade utvärderingsmetoder, som också har en interaktiv och participativ ansats (se avsnittet om användarcentrerad utveckling ovan) kan vi få kunskap om vad som fungerar, men också hur och varför, samtidigt som vi stärker deltagarnas inflytande och kontroll i arbetet (Svensson m.fl. 2002, Olve 2011).

Ansvar för att de ovan beskrivna förändringarna, när det gäller forskningen, genomförs ligger på olika aktörer:

- Forskarsamhället har sitt ansvar. Man måste ta initiativ till forskningens utveckling speciellt när det gäller arbetslivets utmaningar, effekter av digitalisering, metoder och processer för att bedriva it-utveckling med användbarhet och arbetsmiljö i fokus och i detta samverka med arbetsmarknadens aktörer.

- Forskningsfinansiärerna har sitt ansvar. Idag ser vi väldigt få beviljade projekt med inriktning mot digital arbetsmiljö. Troligtvis beror detta delvis på att det kommer in få ansökningar med det temat, men säkert även på att sådana projekt ges låg prioritet. Vid den genomförda utvärderingen ser man till exempel att AFA, med ett tydligt arbetsmiljöfokus i sina utlysningar, beviljat bara några enstaka projekt som är relaterade till digital arbetsmiljö. Arbetsmiljöverket har fått ett utökad ansvar för att även stödja forskning, vilket är ett positivt tecken.
- Arbetsmarknadens parter har sitt ansvar. Då en dålig digital arbetsmiljö har mycket negativ påverkan på såväl individer, deras hälsa och möjligheter att utföra ett bra arbete, som på verksamheternas kvalitet, säkerhet och effektivitet, bör behovet av förbättringar vara uppenbart. Både fackförbund och deras stödorganisationer samt arbetsgivarna, som dessutom har det juridiska arbetsmiljöansvaret, har mycket att vinna på bättre kunskaper, bättre tillämpningar och förbättringar av arbetsmiljön i praktiken. Dessa parter borde därför dels själva ta utökade initiativ som förbättrar situationen, dels kräva att forskningsfinansierande myndigheter och organisationer utökar satsningarna. Från fackligt håll har man tagit initiativ i denna riktning genom att till exempel föreslå it-ronder och utformning av stödjande exempelsamlingar i form av empiriska fallstudier av goda exempel.

De som bygger och inför de it-system som används i arbetslivet, och där den införda produktens egenskaper kan påverka den digitala arbetsmiljön på ett negativt sätt, har sitt ansvar. Det kan diskuteras om det är de som beställer och upphandlar systemen eller de som konstruerar och levererar dessa som har ansvaret för användbarhet och för den arbetsmiljö som uppstår. Givetvis är ansvaret delat. Högre kompetens hos beställare fordras, men även teknikbranscherna borde inse att de på sikt har mycket att vinna på att leverera sådana system som bidrar till ett bättre och hållbarare arbete.

En orsak till de problem man idag upplever, som ofta påtalats av olika parter, är avsaknaden av insatser för att ställa skarpa krav på, och följa upp, den digitala arbetsmiljön. Arbetsmiljöverket skulle inom ramen för sitt uppdrag tydligare kunna arbeta med digitala arbetsmiljöer, och tydligare och med mer kraft påtala och döma ut otjänliga sådana. På Arbetsmiljöverkets hemsida finns idag viss information samlad (<https://www.av.se/inomhusmiljo/dator--och-bildskarmsarbete/>) men den är ganska översiktlig och fokuserad mest på den fysiska miljön. Dagens lagstiftning, främst ar-

betsmiljölagen samt AFS 1998:05, innehåller mycket men är i dagens situation både föråldrade och otillräckliga. De lagar och regelverk som beskriver kraven på en god digital arbetsmiljö bör därför moderniseras. Arbetsmiljöverket bör även bygga upp mer kompetens inom området och lägga mer fokus på kartläggningar, utredningar, inspektioner och krav på åtgärder. Arbetsmiljöverkets roll för att följa upp och kravställa digital arbetsmiljö behöver således stärkas.

För att kunna göra allt detta behövs också andra typer av kompetenser, personer som har kunskap och förmåga att leda beställningsprocesser, som kan analysera och utvärdera digitala arbetsmiljöer och som behärskar metoder för att analysera sammansatta digitala miljöer. Det behövs också mer kompetens i leverantörsleden för att kunna åtgärda digitala arbetsmiljöproblem och bygga mer användbara digitala tjänster och produkter. Utbildningsinstitutionerna behöver också utbilda fler personer med kompetenser inom området. Olika aktörer måste ta mer ansvar för att sprida kunskaper om en god digital arbetsmiljö, såväl om problemen som om möjligheterna. Huvudansvaret för detta ligger främst på våra lärosäten, men även på dem som ser behovet av sådana kompetenser och vill rekrytera personer som kan arbeta med dessa frågor.

Ytterst ligger det ett ansvar på politiskt ansvariga för att ge direktiv, agera och möjliggöra de förändringar som diskuterats ovan. Detta gäller behovet av att se över lagar, förordningar och andra regelverk. Det gäller också att ge utvecklade, breddade och tydliga direktiv och resurser till de myndigheter som finansierar forskning och utveckling, bedriver sådan forskning, undervisning och utveckling samt till de myndigheter som ansvarar för tillsyn av en framtida bättre digital arbetsmiljö. Detta är en viktig framtidsfråga för näringsliv, myndigheter, organisationer och inte minst för alla i arbetslivet som bör kunna få se sina arbeten utvecklas mot effektivitet, säkerhet, kvalitet och hållbarhet.

Referenser

- Acuilar, A.G., Pinto, A.L., Verlaet, L., Vaisman, C. & Gallot, S. (2013). Visualization approaches for the construction of knowledge in law: application in a digital corpus of jurisprudence. In *Informacao & Sociedade-estudios*. Volume: 23, Issue: 3, 75-87.
- AFA Försäkring – projektkatalogen. <https://www.afaforsakring.se/forskning/projektkatalog/>
- Agurén, S., & Edgren, J. (1979). Annorlunda fabriker: mot en ny produktionsteknisk teori. SAF, Svenska Arbetsgivareföreningen.
- Albin, M., Johansson, G., Järvholm, B & Wadensjö, E. (2009). Ensuring working life research of high relevance and quality. In *Labour market & Working life*, Vol. 15 No. 2:55-68, Spring 2009.
- Allvin, M. m.fl. (2006). Gränslöst arbete. Socialpsykologiska perspektiv på det nya arbetslivet, Liber, Stockholm.
- Alm, H., Osvalder, A-L. (2012). The alarm system and a possible way forward. Proceedings at IEA, International Ergonomics Association Congress, Recife, Brazil, 12-16 February 2012. Work 41, 2840-2844. DOI: 10.3233/WOR-2012-0532-2840, IOS Press.
- Andersson A.W., Jansson A., Sandblad B., Tschirner S. (2014). Recognizing Complexity: Visualization for Skilled Professionals in Complex Work Situations. In: *Building Bridges: HCI, Visualization, and Non-formal Modeling*. Lecture Notes in Computer Science, Volume 8345, pp 47-66.
- Anderson, J.R. (1990). *Cognitive psychology and its implications*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Andriessen, J.H. Erik, Vartiainen, Matti (Eds.). *Mobile Virtual Work - A New Paradigm?* Springer 2006.
- Antonovsky, A. (1979). *Health, stress and coping*, Jossey-Bass, San Fransisco, USA.
- Arbetsmiljöverket AFS 1980:14 - Psykiska och sociala aspekter på arbetsmiljön. <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/>
- Arbetsmiljöverket AFS 1998:5 - Arbete vid bildskärm. <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/>
- Arbetsmiljöverket AFS - 2012:2 Belastningsergonomi. <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/>
- Arbetsmiljöverket (2014a). Halvårsrapport - register för företag som utstationerar arbetstagare i Sverige - 1 juli - 31 december 2013. Rapport 2014:3. <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/rapporter/#2>
- Arbetsmiljöverket (2014b). Arbetsorsakade besvär 2014. Rapport 2014:4. <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/rapporter/#2>
- Arbetsmiljöverket AFS 2015:4 - Organisatorisk och social arbetsmiljö. <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/>

- Aron, R., Dutta, S., Janakirman, R.J. & Pathak, P.A. (2011). The impact of automation systems on medical errors: Evidence from field research. In *Information systems research*. Vol. 22, No. 3, September 2011, 429–446.
- Aronsson, G., Åborg, C., & Örelid, M. (1988). *Datoriseringens vinnare och förlorare*. Arbete & Hälsa. Arbetsmiljöinstitutet, 1988:27, Solna
- Artman, H., Dovhammar, U., Holmlid, S., Lantz, A., Lindquist, S., Markensten, E., Swartling, A. (2010). Att beställa något användbart är inte uppenbart. En motiverande bok om att beställa användbarhet. <https://utvgrupp.files.wordpress.com/2011/10/att-bestc3a4lla-nc3a5got-anvc3a4ndbart-henrik-a1.pdf>
- Bainbridge L. (1983). Ironies of automation. *Automatica*, 19, 775–780
- Bakker, A.B., Gherardi, S., Grote, G., Landsbury, R., Pawlowsky, P. & Roe, R.A. (2015). Swedish Research on Work organization 2007-2013. FORTE: Forskningsrådet för hälsa. Arbetsliv och välfärd. <http://www.forte.se/sv/Publicerat/Publikationer/>
- Balfe, N., Wilson, J.R., Sharples, S. & Clarke, T. (2012). Development of design principles for automated systems in transport control. In *Ergonomics*, Vol. 55, No. 1, January 2012, 37–54. Taylor & Francis.
- Barklöf, K., ed. (2000a). *Smärtgränsen? En antologi om hälsokonsekvenser i magra organisationer*. RALF, Stockholm.
- Barklöf, K., ed. (2000b). *Vägval? En antologi om förändringsprocesser i magra organisationer*. RALF, Stockholm.
- Bengtsson, L., Ljungström, M. (2001). Implementering av Movex – Motor eller broms för affärs- och arbetsutveckling? En förstudie baserat på en enkätstudie och två fallstudier, Högskolan i Gävle oktober 2001.
- Benyon, D. (2014). *Designing Interactive Systems*. 3rd edition, Pearson Education.
- Berger, T., & Frey, C. B. (2014). Technology shocks and urban evolutions: did the computer revolution shift the fortunes of U.S. cities? <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/Technology%20Shocks%20and%20Urban%20Evolutions.pdf>
- Bergqvist, U. (1993). Health problems during work with visual display terminals, *Arbete & Hälsa* 1993:28, Arbetsmiljöinstitutet, Solna.
- Bhatt, A.A. (2014). Information needs, perceptions and quests of law faculty in the digital era. In *Electronic library*. Vol. 32, Issue: 5, 659–669. Emerald group publishing limited.
- Blanc, A., Huault, I. (2014). Against the digital revolution? Institutional maintenance and artefacts within the French recorded music industry. In *Technological forecasting and social change* 2014, Vol. 83, 10–23. Elsevier.
- Bodin Danielsson, C. (2014). Sitting comfortably? Office design and worker well-being, *Safety Management*, October issue. 16:17–19. <https://sm.britsafe.org/are-you-sitting-comfortably-office-design-and-worker-wellbeing>. P-3126.
- Bohgard, M., Karlsson, S., Lovén, E., Mikaelsson, L-Å., Mårtensson, L., Osvalder, A-L, Rose, L., Ulfvengren, P. (2015). *Arbete och teknik på människans villkor*, Prevent.
- Boivie, P.E. (2007). Global standard – how computer displays worldwide got the TCO logo, *Premiss*.
- Boudreau, M-C., Serrano, C., Larson, K. (2013). IT-driven identity work: Creating a group identity in a digital environment. In *Information and Organization* 24 (2014) 1–24. Elsevier.

- Brod, C. (1988). Teknostress, ICA-förlaget, Stockholm.
- Brothers, K., Davis, C., Kelton, D., Shuss, S. (2014). Managing your digital work life. In on the horizon. 2014 Lippincott Williams & Wilkins.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L.M. (1998). Beyond the Productivity Paradox: Computers are the Catalyst for Bigger Changes, *Communications of the ACM*, Volume 41 Issue 8, Aug. 1998, Pages 49–55.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L.M., Yang, S. (2002). Intangible Assets: Computers and Organizational Capital, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2002.
- Brynjolfsson, E., McAfee A. (2014). *The Second Machine Age – Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. Norton, New York.
- Båtelson, K. (2010). Bristfälliga datorsystem hotar patientsäkerheten. *Krönika i Göteborgsposten*, 2010-09-24.
- Bødker, S., Ehn, P., Kammersgaard, J., Kyng, M., Sundblad, Y. (1987). A Utopian experience, in Bjercknes, G., Ehn, P. and Kyng, M. (eds), *Computers and democracy: A Scandinavian challenge*, Aldershot, UK: Avebury, pp. 251–278.
- Chiuhsiang, J.L., Tsung-Ling, H. & Shiau-Feng, L. (2013a). Development of staffing evaluation principle for advanced main control room and the effect on situation awareness and mental workload. In *Nuclear Engineering and Design* 265 (2013) 137-144. Elsevier.
- Chiuhsiang, J.L., Tsung-Ling, H., Yung-Tsan, J., Tsung-Ling, H., Chih-Wei, Y. (2013b). Analysing the staffing and workload in the main control room of the advanced nuclear power plants from the human information processing perspective. In *Safety Science* 57 (2013) 161–168. Elsevier.
- Chung, S., Kim, I. (2014). An empirical study on the influencing factors of perceived job performance in the context of enterprise mobile applications. In *Asia pacific journal of information systems*. Vol. 24, Issue 1, 31–50. Korea society of management information systems.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow. The psychology of optimal experience*. New York. Harper Collins.
- Cöster, M., Olve N. G., Walldius, Å. (2012). Usability and strategic logic in information systems – supporting insight and action in IT-enabled change, position paper presented at Nordisk workshop XVII i ekonomi- och verksamhetsstyrning, 2–3 February 2012.
- Dahl, O.J., Myhrhaug, B., Nygaard, K. (1968). *SIMULA Common Base Language*, Norwegian Computing Centre.
- Danielsson, M., Alm, H. (2012). Usability and decision support systems in emergency management. In *Work*, 2012, Vol. 41, 3455–3458.
- Deschryver, M. (20014). Higher order thinking in an online world: Toward a theory of web-mediated knowledge synthesis. In *Teachers college record*. Vol. 116, Issue 12. Teachers coll of Columbia univ.
- Digitaliseringskommissionen (2014). En digital agenda i människans tjänst – en ljusnande framtid kan bli vår. Statens Offentliga utredningar SOU 2014:13, Regeringskansliet. https://digitaliseringskommissionen.se/wp-content/uploads/2014/03/SOU-2014_13_total.pdf
- Digitaliseringskommissionen (2015). Gör Sverige i framtiden – digital kompetens. Statens Offentliga utredningar SOU 2015:28, Regeringskansliet. https://digitaliseringskommissionen.se/wp-content/uploads/2015/03/SOU-2015_28_Webb.pdf

- Digitaliseringskommissionen (2015). Om Sverige i framtiden – en antologi om digitaliseringens möjligheter. Statens Offentliga utredningar SOU 2015:65, Regeringskansliet. https://digitaliseringskommissionen.se/wp-content/uploads/2015/06/SOU-2015_65-WEBB-antologi.pdf
- Döös, M. & Wilhlmson L. (EDS.) Organising Work for Innovation and Growth. Experiences and efforts in ten companies. VINNOVA Report VR 2009:22. ISBN 978-91-85959-76-1
- ETSI (2015) EN 301549 Accessibility requirements suitable for public procurement of ICT products and services in Europe, <http://www.etsi.org/technologies-clusters/technologies/human-factors?tab=2>
- Eason, K. (1988). Information Technology and Organisational Change. Taylor & Francis.
- Endsley, M. R., Jones, D. G. (2012). Designing for situation awareness: An approach to human-centered design (2nd ed.). London: Taylor & Francis.
- Fish, A., Srinivasan, R. (2011). Digital labor is the new killer app. In new media & society, 14(1) 137–152, Sage publication.
- Forssell, A., Ivarsson Westerberg, A. (2014). Administrationsområdet. Studentlitteratur.
- Fortes projektkatalog <http://www.forte.se/sv/Projektkatalog/>
- Frey, C. B., Osborne M. A. (2013). The Future Of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation? September 17, 2013. University of Oxford.
- Fuchs, C., Sevignani, S. (2013). What is digital labour? What is digital work? What's their difference? And why do these questions matter for understanding social media? In triple 11 (2): 237–293.
- Fölster, S. (2014). Vartannat jobb automatiseras inom 20 år – utmaningar för Sverige. Stiftelsen för Strategisk Forskning, Stockholm. <http://www.stratresearch.se/Documents/Folder.pdf>
- Fölster, S. (2015). De nya jobben i automatiseringens tidevarv. Stiftelsen för Strategisk Forskning, Stockholm. <http://www.stratresearch.se/Documents/De%20nya%20jobben%20i%20automatiseringens%20tidevarv.pdf>
- Försäkringskassan (2014). Sjukfrånvaro i psykiska diagnoser. Socialförsäkringsrapport 2014:4.
- Gerjets, P., Walter, C., Rosenstiel, W., Bogdan, M., Zander, T.O. (2014). Cognitive state monitoring and the design of adaptive instruction in digital environments: lessons learned from cognitive workload assessment using a passive brain-computer interface approach. In Frontiers of neuroscience. Vol. 8, Article number 385. Frontiers research foundation.
- Gulliksen, J. (2010). Användbar IT: användarcentrerad IT-utveckling i den statliga sektorn. Partsrådet, <http://www.utvecklingsradet.se/3667>
- Gulliksen, J., Boivie, I., Göransson, B. (2006). Usability professionals – current practices and future development. Interacting with Computers, 18(4), 568–600.
- Gulliksen, J., Göransson, B. (2002). Användarcentrerad systemdesign. Studentlitteratur.
- Gulliksen, J., Göransson, B., Boivie, I., Blomkvist, S., Persson, J., Cajander, Å. (2003). Key principles for user-centred systems design. Behaviour and Information Technology, 22(6), 397–409.
- Göranson, B. (1978) Ideologi och systemutveckling. Studentlitteratur. Lund.

- Göranzon, B. (1990). *Det praktiska intellektet*, Dialoger Förlag och Metod.
- Halme, K., Lahtinen, H., Fröberg, M., Zingmark, A., Haeger, C., Lemola, T., Autere, J., Tuomi, I. (2015). Similar paths, different approaches. Evaluation of the ICT sector programmes in Finland and Sweden, Evaluation Report 3.2015, Tekes, Helsingfors.
- Hamborg, K-C., Grief, S. (2009). *New Technologies and Stress*, i: Cooper et al (red.), *International Handbook of Work and Health Psychology*, Wiley & Sons.
- Henfridsson, O., Mathiassen, L., Svahn, F. (2014). Managing technological change in the digital age: the role of architectural frames. In *Journal of information technology* (2014) 29, 27–43. Palgrave-journals.
- Hollnagel E., Woods D. (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. 2006. Ashgate.
- Hudson, K., Buell, V. (2011). Empowering a safer practice: PDAs are integral tools for nursing and health care. In *Journal of nursing management*. Vol. 19, Issue: 3, 400–406. Wiley-Blackwell.
- House, J.S. (1981). *Work Stress and Social Support*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Hugine, A., Guerlain, S., Hedge, A. (2012). User evaluation of an innovative digital reading room. In *Journal of digital imaging*. Vol. 25, Issue: 3, 337–346. Springer.
- International Organization for Standardization (1998). *ISO/IS 9241. Ergonomics of human system interaction - Part 11: Guidance on Usability* International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2000) 18529 *Human-centred lifecycle process descriptions*. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2006) 9241 *Ergonomics of human-system interaction - Part 110: Dialogue principles*. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2010). *ISO/IS 9241. Ergonomics of human system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems (formerly known as 13407)* International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2010). *ISO 26000 Guidance on social responsibility*. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2011). *ISO 26800 General approach, principles and concepts*. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2013) *ISO 20282-2 Usability of consumer products and products for public use - Part 2: Summative test method*. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2014). *ISO/DIS 27500 Human-centred organisation – Rationale and general principles*. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2015) *ISO/IEC DIS 25022 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of quality in use*. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.

- International Organization for Standardization (2015) ISO/IEC DIS 25023 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of system and software product quality. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- International Organization for Standardization (2015) ISO/IEC DIS 25066 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Common Industry Format for Usability – Evaluation Report. International Organization for Standardization (ISO). Switzerland.
- Ivarsen, O., Lind, T., Olve, N.G., Sandblad, B., Sundblad, Y., Walldius, Å. (2011). Slutrapport UsersAward2 – utvecklad kvalitetssäkring av IT-användning, MID, CSC, KTH. Available at <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:573565/FULLTEXT01.pdf> (Accessed 2015-07-23)
- Ivarsson Westerberg, A., Forssell, A. (2014). New Public Management och administrationssamhället. *Organisation & Samhälle: Svensk företagsekonomisk tidskrift*, (2), 40–44.
- Janol, R. (2013). Evolving systems-engaged users: key principles for improving region-wide health IT adoption. *Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology nr 1030, Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala, 2013.*
- Johansson, G. och Aronsson, G., (1984). Stress reactions in computerized administrative work. *Journal of Occupational Psychology*, 5, 159–81.
- Josefson, I. (1988). *Från lärling till mästare: om kunskap i vården*, Lund: Studentlitteratur.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Macmillan. ISBN 978-1-4299-6935-2.
- Karasek, R, Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity, and the Reconstruction of working life*. New York: Basic books.
- Karlsson, T., Classon, E. (2014). *Kunskapssammanställning – Den hjärnvänliga arbetsplatsen – kognition, kognitiva funktionsnedsättningar och arbetsmiljö. Arbetsmiljöverkets rapport 2014:2. ISSN 1650-3171*
- Kecklund, G., Ingre, M., Åkerstedt, T. (2010). *Arbetstider, hälsa och säkerhet – en uppdatering av aktuell forskning, Stressforskningsrapport nr 322, Stockholm 2010.*
- Kjellberg, A., Toomingas, A., Norman, K., Hagman, M. Herlin, R-M, Tornqvist, E. (2010). Stress, energy and psychosocial conditions in different types of call centres, *Work* 36, 9–25
- Klein, G. (2008). Naturalistic Decision Making. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* June 2008, vol. 50 no. 3, 456–460.
- Klingberg, T. (2007). *Den översvämmade hjärnan. En bok om arbetsminne, IQ och den stigande informationsfloden*. Natur & Kultur, Stockholm.
- Koch, S. (2005). *ICT-Based Home Healthcare – Research State of the Art. VINNOVA Report VR 2005:11. ISBN:91-85084-40-9.*
- Korunka, C., Zauchner, S., Weiss, A. (1997). New technologies, job profiles and external work workload as predictors of subjectively experienced stress and dissatisfaction at work. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 9, 407–24.
- Korunka, C., Vitouch, O. (1999). Effects of the implementation of information technology on employees' strain and job satisfaction: a context dependent approach. *Work and Stress*, 34, 341–63.

- Lantz, A., Artman, H., Ramberg, R. (2009). Interaction design as experienced by practitioners. Nordes, (1).
- Lapointe, J. et al (2009), Interaction between postural risk factors and job strain on self-reported musculoskeletal symptoms among users of video display units: a three-year prospective study. *Scand J Work Environ Health* 2009;35:134-144.
- Leineweber, C., Magnusson Hanson L., Kecklund, G. (2014). Change in work-time control and work-home interference among Swedish working men and women. Symposium paper presented at the '11th European Academy of Occupational Health Psychology Conference' 2014: Looking at the past – planning for the future: Capitalizing on Occupational Health Psychology multi-disciplinarity, London, UK, April 14–16. P-3215.
- Lennerlöf, L. (2008). Mitt arbetsliv. En rekonstruerad forskningshistoria. Stockholm: Premiss.
- Luigi, M. m.fl. (2014). Improving design processes in the nuclear domain – Insights on organisational challenges from safety culture and resilience engineering perspectives.
- NKS (Nordic Nuclear Safety Research) Article Series Vol. NKS-301 (2014).
- Lundin, P. (2009). Documenting the Use of Computers in Swedish Society between 1950 and 1980: Final Report on the Project "From Computing Machines to IT", KTH, Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad (ABE). <http://www.tekniska-museet.se/1/192.html>.
- Malcolm, I. (2013). Conceptualising the knowledge work of digital professionals through Knorr Cetina's ideas of macro-epistemics and information knowledge. In *Studies in Continuing Education*, 2013, Vol. 35, No. 2, 131-145. Routledge Taylor & Francis.
- Malcolm, I. (2014). The future of digital working: knowledge migration and learning. In *Learning, MEdia and Technology*, 2014, Vol. 39, No. 4, 449-467. Routledge Taylor & Francis.
- Marsango, V., Bollero, R., D'Ovidio, N., Miranda, M, Bollero, P. & Barlattani, A Jr. (2014). Digital work-flow. In *Oral & implantology*. Vol. 7, Issue 1, 20-24.
- Melin, B. (2008). Arbete med hög psykisk belastning, i: Toomingas, A., Mathiassen, S., Wigaeus Tornqvist, E. (2008). *Arbetsfysiologi*, Studentlitteratur, Stockholm.
- Mellner, C., Aronsson, G., Kecklund, G. (2014). Boundary Management Preferences, Boundary Control, and Work-Life Balance among Full-Time Employed Professionals in Knowledge-Intensive, Flexible Work. *Nordic Journal of Working Life Studies*. 4(4):7-23.
- Monzani, L., Ripoll, P., Peiro, J.M., Van Dick, R. (2014). Loafing in the digital age: The role of computer mediated communication in the relation between perceived loafing and group affective outcomes. In *Computers and human behaviour*. Vol. 33, 279-285. Pergamon Elsevier science Ltd.
- Mårtensson, L. (1995). The aircraft accident at Gottröra – the experiences of the cockpit crew. In *The International Journal of Aviation Psychology*, Volume 5, Number 3, 1995, pp 308-332. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey.
- Naik, G., Bide, S.S (2014). Will the future of knowledge work automation transform personalized medicine? In *Applied & translational genomics* 3 (2014) 50-53. Elsevier.
- Nilsson, T. (red) (1999). Ständig förbättring – om utveckling av arbete och kvalitet. Arbetslivsinstitutet/Forte.

- Norman, K. (2005). Call centre work – characteristics, physical and psychosocial exposure and health related outcomes. *Arbete och Hälsa* 2005:11, Arbetslivsinstitutet, Solna.
- Nygaard, K., Bergo, O.T. (1974). *Planning, Control, and Computing. Basic Book for the Trade Unions (Planlegging, Styring og databehandling. Grunnbok for Fagbevegelsen)*. Tiden Norsk Forlag, Oslo.
- Nygaard, K. (1986). Program Development as Social Activity, in H-J. Kugler (ed) *Information Processing*, Elsevier Science Publishers B. V., IFIP.
- Ohlinger, C.M., Horn, T.S., Berg, W.P., Cox, R.H. (2011). The effect of active workstation use on measures of cognition, attention, and motor skills. In *Journal of physical activity and health*. Vol. 8, Issue 1, 119–125. Human Kinetics publ. inc.
- Olve, N.G. (2011). Från användbar IT till nyttig. Granska dina informationssystem – en handledning, bilaga till slutrapport UsersAward2 – utvecklad kvalitetssäkring av IT-användning, UsersAward, 2011. <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:573565/FULLTEXT02.pdf>
- Osvelder, A-L., Ulfvengren, P. (2015). *Interaktion och information i tekniska system. Människa-tekniksystem. Kap 7. I Arbete och teknik på människans villkor*, Pre-vent, Stockholm.
- Pellicari, M., Leali, F., Andrisano, A.O., Pini, F. (2012). Enhancing changeability of automotive hybride reconfigurable systems in digital environments. In *Int. J. Interact des manuf* (2012) 6:251–263. Springer.
- Pfeiffer, S. (2014). Digital labour and the use-value of human work. On the importance of labouring capacity for understanding digital capitalism. In *triple* 12(2): 599–619, 2014.
- Preece, J., Sharp, H., Rogers, Y. (2015). *Interaction Design-beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons.
- Punnett, L., Bergqvist, U. (1997). Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorders. *Arbete & Hälsa* 1997:16, Arbetslivsinstitutet, Solna.
- Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge. Signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, 257–266.
- Robinson, M.A. (2012). How design engineers spend their time: Job content and task satisfaction. In *Design studies*, 2012, Vol. 33, Issue 4, 391–425.
- Sandberg, Å., Broms, G., Grip, A., Sundström, L., Steen, J., Ullmark, P. (1992). *Technological Change and Co-Determination in Sweden*, Philadelphia: Temple.
- Sandberg, Å. (2013). *Nordic Lights – Work, Management and Welfare in Scandinavia*, SNS Förlag.
- Sandberg, Å. (ed.) 1987. *Ledning för alla? Om perspektivbrytningar i företagsledning*. Stockholm: Arbetslivscentrum.
- Sandberg, Å., Ehn, P. (1983). *Demos-projektet: resultat och rapporter från ett projekt om datorer, planering, organisation och fackligt arbete – ASF 639, Arbetslivscentrum – ALC*.
- Sandblad, B., Lind, M., Nygren, E. (1992). *Kognitiva arbetsmiljöproblem och gränssnittsdesign*. CMD, Uppsala universitet.

- Sandblad, B., Gulliksen, J., Åborg, C., Boivie, I., Persson, J., Göransson, B., Kavathatzopoulos, I., Blomkvist, S., Cajander, Å. (2003). Work environment and computer systems development. In BIT, Behaviour and Information Technology, 22(6), 375-387.
- Sandblad, B. (2005). "IT-stöd i arbetet - utveckling, införande och arbetsmiljö" i Synopsis. Aktuell forskning för statsförvaltningen. Nr 8.
- Sandblad, B., Hardenborg, N. (2008). Målbilder: en metod för att utveckla det framtida IT-stödda arbetet. Utvecklingsrådet för den statliga sektorn. <http://www.utvecklingsradet.se/2617>
- Sandblad, B. (2013). "Checklista för god arbetsmiljö vid datorstött arbete". Institutionen för Informationsteknologi, Uppsala universitet. Rapport 2013-027.
- SBU (2014). Arbetsmiljöns betydelse för symptom på depression och utmattningssyndrom, SBU, Stockholm.
- SBU (2015). Arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom. En systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU); 2015. SBU-rapport nr 240. ISBN 978-91-85413-84-3.
- Sheridan, T.B. (2002). Humans and Automation: System Design and Research Issues. Wiley, 2002.
- Seadle, M. (2012). Archiving in the networked worlds: authenticity and integrity. In Library hitech. Vol. 30, Issue 3, 545-552. Emerald group publishing limited.
- Sellberg, C., Susi, T. (2014). Technostress in the office: a distributed cognition perspective on human-technology interaction. In Cognition technology & work. Vol. 16, Issue: 2, 187-201. Springer.
- SIF (2007). Bättre - men långtifrån bra - Om Sifmedlemmars IT-miljö, SIF-enheten för strategisk utveckling.
- Stansfeld, S., Candy, B. (2006). Psychosocial work environment and mental health - a meta-analytic review. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 2006:32,6, 443-462.
- Szücs, S., Hemström, Ö. (2010). Effects of innovation and reorganization on long-term sick leave. In: Marklund, S., Härenstam, A. (eds). The dynamics of organisations and healthy work. Arbetsliv i omvandling, 05, 2010.
- Statskontoret (2005). Avropa användbart. Vägledning för bedömning av användbarhet vid avrop från ramavtal. Publikation 2005:6. Statskontoret. Stockholm, Sweden. <http://www.statskontoret.se>.
- Stressforskningsinstitutet (2014). Arbetsorganisation och hälsa - Två modeller för psykosocial arbetsmiljöforskning. Temablad. Stressforskningsinstitutet/Stockholms universitet.
- Sundblad, Y. (2010). UTOPIA - Participatory Design from Scandinavia to the World, Proceedings of The Third IFIP WG 9.7 Working Conference on History of Nordic Computing, 18-20 October 2010, Stockholm.
- Svensson m.fl. (red.) (2002). Interaktiv forskning - för utveckling av teori och praktik. Arbetsliv i omvandling 2002:7, Arbetslivsinstitutet, Stockholm.
- Tengblad, P., Walldius, Å. (2007). Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet. Effektvärdering av forskning och utveckling kring informationsteknologins användning i arbetslivet. VINNOVA Analys Serien: VA 2007:03, Stockholm. <http://www.vinnova.se/upload/EPiStorePDF/va-07-03.pdf>

- Tengblad, P., Wiberg, A., Herrman, L., Backström, M. (2002). Hållbart arbete i informationssamhället. Slutrapport från projektet "Callcenter i utveckling - långsiktigt hållbart arbete med kunder på distans", VINNOVA, Stockholm.
- Toivanen, S. (2011). Workplaces of the future - How are they studied? A literature study of foresight and Delphi methods. In *Nordic journal of working life studies*. Vol. 1, No. 1, 161-167.
- Toomingas, A., Mathiassen, S.E., Wigaeus Tornqvist, E. (2008). *Arbetsfysiologi*, Studentlitteratur, Stockholm.
- Unionen (2008). Tjänstemännens IT-miljö. Varför blir det inte bättre? Unionen.
- Unionen (2011). Tjänstemännens IT-miljö 2010. Ett systemfel. Unionen.
- Unionen (2012). Tjänstemännens IT-miljö - ett steg fram och två steg tillbaka. Unionen.
- Unionen (2014). Tjänstemännens IT-miljö 2013 - Ingen ljusning i sikte. Unionen.
- Unionen (2015). Tjänstemännens IT-miljö 2014 - Lyssna på oss som ska använda det. Unionen.
- UsersAward (2010). Vård-IT-rapporten 2010. (<https://www.vardforbundet.se/Documents/Rapporter/Nationella/V%C3%A5rd-IT-rapporten%202010.pdf>)
- Vesyridis, P., Timmons, S., Wharrad, H.J. (2012). Implementation of an emergency department information system. A qualitative study in nurses' attitudes and experience. In *CIN-computers informatics nursing*. Vol. 30, Issue: 10, 540-546. Lippincott Williams & Wilkins.
- Vision (2014). Rapport om välfärdens digitala arbetsmiljö - IT i välfärdens tjänst. Vision.
- Waern, Y. (1989). *Cognitive aspects of computer supported tasks*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Walldius, Å., Daniels, S., Lind, T., Olve, N.G., Sandblad, B., Sundblad, Y. (2011). The UsersAward 2 project - findings and reflections from a Swedish National Healthcare ICT Survey, Proceedings from the 5th Human Factors Engineering in Health Informatics, Trondheim, August 2011.
- Walldius, Å., Lantz, A. (2013). Exploring use of design pattern maps for aligning new technical support to new team meeting routines. In *Behaviour & Information Technology*: Jan2013, Vol. 32, Issue 1, 68-79.
- Walldius, Å., Thorén, C. (2014). Att beställa användbara IT-system: Hur användarbehoven kan synliggöras tidigt i beställningen.
- Walldius, Å., Gulliksen, J., Sundblad, Y. (2015). Revisiting the UsersAward Programme from a Value Sensitive Design Perspective, presented at the Fifth Decennial Aarhus Conference August 17-21, 2015.
- White, M. (2012). Digital workplaces: Vision and reality. In *Business information review* 29 (4) 205-214. Sage.
- Wickens, C. D., Hollands, J. G. (2000). *Engineering Psychology and Human performance*. Prentice Hall.
- Vårdförbundet (2013). namn "Störande eller stödjande? Om eHälsosystemens användbarhet 2013. Slutrapport från projektet eHälsosystemens användbarhet 2013." https://www.vardforbundet.se/Documents/Rapporter/Nationella/St%C3%B6rande%20el%20st%C3%B6djande_eHA%20slutrapport_rev2.pdf
- Xie, B., Salvendy, G. (2000). Review and reappraisal of modelling and predicting mental workload in single- and multi-task environments. *Work & Stress*, 14:1, 74-99.

- Åborg, C. (2002). How does IT feel @ work? And how to make IT better. Computer use, stress and health in office work, doctoral thesis, Uppsala Univ., Uppsala, Sweden.
- Åborg, C., Billing, A. (2003). Health effects of "the Paperless office" - evaluations of the introduction of electronic document handling systems. *Behaviour & Information Technology*, 22, 6, 389-96.

Bilaga 1

Fackförbundens kartläggningar av den digitala arbetsmiljön

I samarbete med LO:s och TCO:s av VINNOVA finansierade UsersAward-projekt genomförde fackförbundet Svenska Industrijäntemannaförbundet (SIF, senare Unionen) 2007 en första webbaserad enkätundersökning av medlemmarnas upplevelser av sina it-stöd. 8 000 tjänstemän ur sju yrkeskategorier besvarade enkäten, det var konstruktörer, ekonomiadministratörer, inköpare, produktionsledare, planerare/ logistiker, säljare och personaltjänstemän. Undersökningen var en uppföljning av UsersAwards undersökning av användarnas nöjdhet med sina it-system inom industrin 2002. Då nöjdheten visade sig var högre i SIF:s undersökning fick rapporten om resultaten namnet "Bättre - men långtifrån bra, Om Sifmedlemmars IT-miljö".

Året därpå, 2008, går fackförbunden SIF och Tjänstemannaförbundet HTF samman och bildar Unionen. Redan första året genomför man en ny undersökning och allvaret i de arbetsmiljöproblem man finner framgår av dess titel, "Tjänstemännens IT -miljö - Varför blir det inte bättre?". Undertitlarna på de kommande årens rapporter vittnar om att problemen snarare tilltar än avtar: "Ett systemfel?" (2011), "Ett steg fram och två steg tillbaka" (2012), "Ingen ljusning i sikte" (2014).

I april 2015 kom så den i skrivande stund senaste rapporten, "Tjänstemännens IT-miljö 2014 - Lyssna på oss som ska använda det". Totalt 2 047 medlemmar besvarade enkäten som hade i stort sett samma utformning som SIF-rapporten från 2007. Den hade dock utökats med två öppna frågor. Den första frågan var: "Om du upplever problem med din IT-relaterade arbetsmiljö, vad orsakar problemen enligt din uppfattning? Tänk brett, alltså även utanför tekniken i sig". Den besvarades av 1 026 personer. Den andra öppna frågan var: "Hur kan den IT-relaterade arbetsmiljön förbättras på din arbetsplats?", vilken besvarades av 1 008 personer.

Unionens definition av it-miljö överensstämmer väl med den definition på digital arbetsmiljö som används i föreliggande kartläggning:

I den här rapporten avser 'IT-miljö' faktorer som är relaterade till informationsteknik, och som påverkar tjänstemän, deras arbetsliv och/eller privatliv.

(Unionen 2015)

Samtliga rapporter om tjänstemännens it-miljö inleds med att resultaten redovisas för fyra frågor om hur it-systemen förts in i verksamheten. Flera tidigare studier har visat hur avgörande det är för användarnas acceptans av systemen att de förstått varför systemen förts in, att de fått nödvändig utbildning och fortlöpande information om förändringar i systemen och, sist men antagligen viktigast av allt, att man fått vara med och utforma de nya arbetsrutiner som systemen möjliggör (Bengtsson 2001, Vision 2014).

Trenden när det gäller frågan om möjligheten att *påverka utformningen av nya arbetsrutiner*, är att andelen som svarar "Instämmer ej" ökat från att år 2008 vara 44 procent till att år 2010 utgöra 58 procent. De senaste tre åren – 2012, 2013 och 2014 – har andelen "Instämmer ej" stabilt legat på cirka 66 procent. En liknande trend visar svaren på frågan *om IT-systemen har införts efter tydliga och välförankrade idéer*. Andelen som instämde i detta utgjorde 2012 endast 44 procent för att 2013 sjunka till 37 procent och 2014 visa en marginell förbättring med en enstaka procent. I den senaste undersökningen summerar författarna användarnas bristande påverkansmöjligheter:

Sammantaget framträder en bild där tjänstemännens möjligheter till utbildning är bristfällig, och där införandet av nya it-system ofta saknar en koppling till förankrade och tydliga idéer. Med de här bristerna följer dyra (och onödiga) kostnader för dålig effektivitet vid IT-relaterat arbete.

De bristande möjligheterna att påverka sitt arbete med it-stöden återspeglas i tjänstemännens bedömning av systemens användbarhet – i vilken utsträckning *man kan lita på att IT-systemen fungerar, att de är enkla att lära sig att använda, lätta att hitta i och att de tillåter att man ångrar/ändrar feltryckningar i flera steg*. Endast mellan 54 och 62 procent instämmer i de positiva påståendena, men mellan 38 och 44 procent inte instämmer. I fyra avseenden kan författarna konstatera att medlemmarnas nöjdhet ökat något. När det gäller i vad mån it-systemet ger stöd i den dagliga användningen har antalet som tycker att de kan *utföra sitt arbete med större självständighet i arbetet* ökat med fem procentenheter till 70 procent, med en motsvarande sänkning antalet negativa svar. I rapporten konstateras dock att det fortfarande

de är mellan 20 och 30 procent av de svarande som inte instämmer i de positiva påståendena. Även antalet som instämmer i att *IT-systemen bidrar på ett positivt sätt till arbetsmiljön* har ökat något, från 58 till 61 procent. Men som i undersökningen år 2013 är det en tredjedel av de svarande som inte tycker att it-systemen bidrar positivt till deras arbetsmiljö. En tredje dimension där rapporten ser en svag ökning av nöjdheten gäller påståendet att *IT-systemen är roliga och engagerande att använda*. Här betonar författarna dock att det bara är 45 procent som instämmer, att fler än hälften av de svarande inte tycker it-systemen är roliga och att de engagerar, och att detta är en hög siffra. Den fjärde dimensionen där en svag ökning konstateras gäller påståendet att *IT-systemen på ett onödigt sätt styr* hur hon eller han måste utföra sina arbetsuppgifter. I årets undersökning har den siffran sjunkit till 29 procent. Omvänt så har antalet som inte instämmer i påståendet stigit och författarna tolkar detta som att det har skett en minskning av it-systemens styrande effekt på arbetsuppgifter år 2014.

Kostnader för förlorad arbetstid

De tre senaste åren har Unionen bett respondenterna bedöma hur mycket tid man skulle spara per dag om it-stöden fungerade så som man önskade. Frågan löd: "Föreställ dig en situation där IT-systemen fungerar felfritt, precis som önskat. Hur mycket tid tror du att du skulle kunna spara varje dag om IT-systemen fungerade som önskat?" (Unionen 2015, s. 20). Resultatet blev en genomsnittlig besparing på 26,5 minuter per dag. Utslaget på Unionens knappt 500 000 medlemmar kommer man fram till en möjlig besparingspotential på mellan 10 till 12 miljarder per år.

Sammanfattning av enkätsvaren

Rapportförfattarna sammanfattar undersökningens positiva resultat i tre punkter:

- Nästan åtta av tio tycker att it underlättar deras arbete.
- Nästan sju av tio tycker att it underlättar deras möjlighet till distansarbete.
- Sju av tio tycker att it bidrar till att de kan arbeta mer självständigt.

Med hänvisning till dessa positiva resultat och de svaga vändningar man noterat för några av de negativa trenderna framhålls arbetsgivarnas ansvar för en förbättrad digital arbetsmiljö:

Unionen anser att arbetsgivare måste ta de fortgående IT-svårigheterna på allvar. Endast med ökade satsningar på en it-utveckling som sätter användaren i centrum kan den lilla gnista av hopp som kanske, men bara kanske, har tänts på några av resultaten i den här undersökningen fortsätta att brinna. Satsningar på användarvänlig it är samma sak som långsiktiga besparingar för arbetsgivare och för samhället.
(Unionen 2015, s. 25)

Ett växande problem som framkom i svaren på de öppna frågorna gällde ett relativt nytt fenomen, outsourcing av support. Här nämndes delproblem som språkförbistring, osäkerhet vad gäller supportpersonalens kompetens och krav på att användaren själv ska kunna beskriva de problem man har på ett sådant sätt att supporten har möjlighet att förstå och åtgärda problemet. Det här innebär en tydlig mental belastning för användare som söker men inte får ett adekvat supportstöd. Det innebär också en förskjutning av ansvaret för den digitala arbetsmiljön till den enskilde användaren. Ett annat problem som återkom i svaren var att säkerhetsaspekter fått en ökad vikt. Det tar sig uttryck i ett ökande antal inloggningar och, inte sällan i kombination med svårigheterna att få adekvat supportstöd, i en ökande känsla av osäkerhet om systemen, och/eller ens egen användning av dem, fungerar på det avsedda sättet.

Undersökningens slutsatser

Rapportens avsnitt om undersökningens slutsatser inleds med ett konstaterande att relevansen i de åtta förslag på hur arbetsgivare kan utveckla en god it-miljö som man hade i 2014 års rapport bekräftades i 2015 års rapport. Bland de mest konkreta och åtgärdbara är följande tre förslag, som också anknyter till några av de resultat som sammanfattats här ovan:

- Rutiner för användarmedverkan vid nya och/eller förändrade it-system ska vara tydliga och väl förankrade. Utformningen av användarmedverkan är en kritisk faktor.
- En återkommande och individuellt anpassad kompetensutveckling så att man kan hantera att använda it-systemen effektivt och säkert.
- För att it-miljön ska bli bättre krävs goda arbetsmiljökunskaper från ledning och chefer, särskilt om de arbetsmiljörisker som datorstött arbete kan medföra. (Unionen 2015, s. 32)

Till dessa förslag lade man i 2015 års rapport 11 nya förslag. Här

återges två förslag som direkt anknyter till vad Unionen anser idag saknas i det systematiska arbetsmiljöarbetet (SAM) och till behovet av att utveckla ett strategiskt perspektiv på supportpersonalens roll för arbetsmiljön:

- Ett strategiskt och långsiktigt it-perspektiv bör integreras som en självklar del i det systematiska arbetsmiljöarbetet, SAM.
- Frustrationer riktas mot personer som arbetar med it-support, och mot övriga it-ansvariga. Det behöver utvecklas strategiska förhållningssätt kring hur personer med dessa roller kan ges nödvändigt socialt stöd och ännu viktigare; blicken måste lyftas från it-support till organisationen och arbetsgivaren. Det är där ansvaret finns.
(Unionen 2015, s. 33)

Bilaga 2

Relevanta ISO-standarder

För läsare som i första hand är intresserade av återkommande kvalitetsgranskning (t.ex. inom ramen för systematiskt arbetsmiljöarbete) av sin digitala arbetsmiljö är det främst de standarder som nämns under idé-, förstudie- och förfrågningsstadierna som bör vara relevanta. Ett användbart stöd för att läsa mer om nedanstående standarder är ISO-organisationens ISO Online Browsing Platform³ där de inledande delarna av alla här nämnda standarder finns fritt tillgängliga. Även SIS (Svenska Institutet för Standardisering)⁴ presenterar de olika standardernas inledande delar via sökfunktionen på sin webbplats. Via universitetsbiblioteken och SIS tjänst eNav kan besökare läsa ett stort urval standarder i sin helhet.

Övergripande standarder

Tre övergripande standarder ger viktig bakgrund till när och hur de mer detaljerade standarderna kan ge avgörande stöd i en beställning och vem som ansvarar för att standarderna följs:

- ISO 26000:2010 Vägledning för socialt ansvarstagande
- ISO 26800:2011 Ergonomi – Allmänna riktlinjer, principer och begrepp
- ISO 27500 (DIS) Den människocentrerade organisationen – Bakgrund och allmänna principer

SS-ISO 26000:2010 Vägledning för socialt ansvarstagande

Den mest övergripande standarden som gäller användbara it-system beskriver organisationens sociala ansvarstagande. I introduktionen beskrivs de värden organisationen ska sträva efter att realisera, värden som it-systemen kan ha en både direkt och indirekt påverkan på. Standarden är av rent vägledande karaktär och innehåller inga krav och ingen klausul om överensstämmelse. Det går därför inte att

3 <https://www.iso.org/obp/ui/#home>

4 <http://www.sis.se>

säga att man "uppfyller ISO 26000". En organisation kan således inte certifiera sig mot ISO 26000. Från avsnittet Orientering:

Organisationer runt om i världen, och deras intressenter, blir alltmer medvetna om behovet av och fördelarna med ett socialt ansvarsfullt uppförande. Målet med att ta socialt ansvar är att bidra till hållbar utveckling. En organisations resultat i förhållande till samhället som den är verksam i, och i relation till organisationens påverkan på miljön, har blivit en viktig faktor för att mäta organisationens totala resultat. Det är också en viktig faktor för organisationens förmåga att upprätthålla sin produktionsnivå. Det här visar på ett allt större erkännande av vårt behov av att säkerställa välfungerande ekosystem, social rättvisa och god verksamhetsstyrning. I det långa loppet är alla organisationers verksamhet beroende av att världens ekosystem är välfungerande. Organisationer utsätts också för ökad kontroll av sina olika intressenter.

SS-EN ISO 26800 Ergonomi – Allmänna riktlinjer, principer och begrepp

I den grundläggande standarden om ergonomi beskrivs de mänskliga värdedimensioner som organisationen ska sträva efter och som it-systemens utformning ofta har en direkt påverkan på. Standarden är i huvudsak en terminologistandard, men innehåller också krav i form av grundläggande krav på en ergonomibaserad designprocess. Från avsnittet Omfattning:

De bestämmelser och den vägledning som ges i denna internationella standard är tänkta att förbättra säkerheten, prestandan, ändamålsenligheten, effektiviteten, tillförlitligheten, tillgängligheten och underhållsmässigheten under designresultatets hela livscykel samtidigt som alla inblandades hälsa, välbefinnande och tillfredsställelse garanteras och förbättras. Denna internationella standards tilltänkta användare är designer, ergonomer och projektledare, men också chefer, arbetare, konsumenter (eller deras representanter) och upphandlare. Den är också en referensstandard för utvecklare av ergonomistandarder.

ISO 27500 (DIS) Den användarcentrerade organisationen – Bakgrund och allmänna principer

En ny standard som är under arbete (Draft International Standard, DIS) riktar sig direkt till organisationens individuella styrelseledamöter med uppmaningen att verka för de principer som, om de

efterlevs, hjälper en organisation att upprätthålla mänskliga värden. (Nedanstående utdrag från avsnittet om standardens Omfattning (Scope) är en preliminär översättning från engelskan. Översättningen av standardens namn är dock beslutad.) I likhet med ISO 26800 är ISO 27500 en vägledning. Den är inte en ledningsstandard och är inte avsedd att användas för certifiering. Från avsnittet Scope, här översatt till svenska:

ISO 27500 beskriver för styrelseledamöter de värderingar och övertygelser som gör en organisation användarcentrerad (human-centred), den väsentliga affärsnytta som kan uppnås, vilka verksamhetsstyrande initiativ (policies) som de behöver ta (put in place) för att uppnå detta, och riskerna det innebär om organisationen inte är människocentrerad. Dokumentet beskriver de allmänna människocentrerade principer som styrelseledamöter bör stödja för att optimera verksamhetsnytta, minimera risker som relaterar till den mänskliga faktorn, maximera välbefinnande i sin organisation och förbättra sina relationer med kunderna. Betydelsen av organisationens policy för att hantera risker som relaterar till den mänskliga faktorn betonas.

Standarder för förstudier

För att strukturera de värden som står på spel i en beställning och förbereda användartester av offererade it-produkter och tjänster är det viktigt att känna till två helt grundläggande standarder om användbarhet. Båda ingår i en stor familj av ergonomistandarder ISO 9241 Ergonomi för människa-systeminteraktion. ISO CD2-DIS 9241-11: Användbarhet: definitioner och begrepp är en uppdatering av samma standard från 1998. Som framgår av namnet hjälper den beställargruppen att formulera behov, krav och testförfaranden, både i själva förstudien och, än viktigare, i den kommande fasen, förfrågan. ISO 9241-210: 2010 Användarcentrerad design för interaktiva system är en av de viktigaste och mest spridda standarderna inom användbarhetsområdet.

ISO 9241-11 (1998): Ergonomiska krav på kontorsarbete med bildskärmar (VDTs) – Del 11: Riktlinjer för användbarhet

Del 11 i ergonomiserien 9241 är den grundläggande standard i serien som definierar begrepp och beskriver hur produkter och tjänster kan utvärderas. Namnets hänvisning till "kontorsarbete och bild-

skärmar” skvallrar om att den behöver uppdateras, något som är på gång sedan ett drygt år. Den nya versionen beräknas kunna vara klar under 2016 och här nedan beskrivs några av dess nyheter. Men det är intressant att de grundläggande begreppen och principerna i mycket är oförändrade sedan 1998. Så är till exempel definitionen för användbarhet densamma i den nya versionen som i den gamla: Den grad i vilken användare i ett givet sammanhang kan bruka en produkt för att uppnå specifika mål på ett ändamålsenligt, effektivt och för användaren tillfredsställande sätt. Från avsnittet Omfattning:

ISO 9241-11 definierar användbarhet och förklarar hur man bestämmer information att ta hänsyn till när man vill specificera eller utvärdera användbarhet hos bildskärmsterminaler i termer av användarnas prestation och tillfredsställelse. Vägledning ges för att beskriva användningssammanhanget för produkten (maskinvara, programvara eller tjänst) och relevanta användbarhetsmått. Denna vägledning har formen av generella principer och tekniker snarare än krav på bruk av specifika metoder.

ISO 9241-11 kan användas vid anskaffning, konstruktion, utveckling, utvärdering samt för att kommunicera användbarhet. Denna del innehåller även råd om hur användbarhet hos en produkt kan specificeras och utvärderas. Den är tillämplig på produkter för allmänt bruk och för produkter som anskaffas eller utvecklas inom en viss organisation. ISO 9241-11 förklarar också hur mått på användares prestation och tillfredsställelse kan användas för att mäta hur en enskild komponent i ett arbetssystem påverkar kvaliteten hos hela det använda arbetssystemet.

ISO CD2 9241-11: Användbarhet: definitioner och begrepp

Avsnittet Omfattning i den nya versionen av ISO 9241-11 som är under arbete inleds med en beskrivning av den betydligt vidare och djupare tillämpning som den nya versionen kommer att få. Nedanstående utdrag från avsnittet om standardens Omfattning (Scope) är en preliminär översättning från engelskan:

Denna del av ISO 9241

- *identifierar grunderna i användbarhet*
- *ger ett ramverk för att förstå och tillämpa användbarhet*
- *ger ordförråd och definitioner*
- *förklarar förhållandet mellan användbarhet och andra näraliggande begrepp.*

Definitioner och begrepp i denna del av ISO 9241 är tillämpliga

- *vid specifikation av användbarhetskrav*
- *som underlag för att ge designvägledning för användbarhet*
- *vid utvärderingen av användbarhet genom olika metoder.*

Standarden beskriver eller rekommenderar inte några specifika metoder för tillämpning och utvärdering av användbarhet. Begreppet användbarhet som beskrivs i ISO 9241-11 gäller varje situation där en användare interagerar med någon typ av system (inklusive en byggd miljö), produkt eller tjänst eller dess resultat.

ISO 9241-210: 2010 Användarcentrerad design för interaktiva system

Del 210 i serien ISO 9241 är en uppdatering av den tidigare delen 13407 och den anses allmänt vara den mest spridda och använda standarden om hur man ska arbeta användarcentrerat för att utforma användbara system.

Denna del av ISO 9241 tillhandahåller krav och rekommendationer för användarcentrerade designprinciper och aktiviteter under hela livscykeln för datorbaserade interaktiva system. Den är avsedd att användas av dem som styr designprocesser, och där hänsyn tas till de olika sätt som både hård- och mjukvarukomponenter i interaktiva system kan förbättra interaktionen mellan människa och systemet. Den förutsätter inte någon särskild designprocess och beskriver inte heller alla olika aktiviteter som krävs för att säkerställa effektiv systemutveckling. Den är ett komplement till befintliga designmetoder och ger ett användarcentrerat perspektiv som kan integreras i olika design- och utvecklingsprocesser på ett ändamålsenligt sätt i det specifika sammanhanget. Samtliga användarcentrerade aktiviteter som beskrivs är tillämpbara (i större eller mindre utsträckning) i vilket skede som helst i utvecklingen av ett system.

Oavsett designprocess bör en användarorienterad ansats följa de principer som anges nedan:

- a. designen bygger på en uttalad förståelse av användare, uppgifter och miljöer*
- b. användare är delaktiga under hela design- och utvecklingsprocessen*
- c. designen drivs av och förfinas genom användarcentrerad utvärdering*
- d. processen är iterativ*
- e. designen omfattar hela användarupplevelsen*
- f. designteamet har tvärvetenskapliga kunskaper och perspektiv.*

ISO 9241-220 Ergonomics of human-system interaction – Part 220: Processes for enabling, executing and assessing human-centred design within organizations

Även del 220 av 9241-serien är en uppdatering av en äldre standard, i detta fall ISO 18529 Ergonomics of human-system interaction – Human-centred lifecycle process descriptions. Eftersom den uppdaterade versionen väsentligen följer och utvecklar den äldre och då den beräknas bli klar under 2016 återges här i svensk översättning ett utdrag från den nya versionens avsnitt Omfattning:

Standarden specificerar de processer genom vilka användarcentrerad design uppnås under livscykeln för interaktiva system (inklusive produkter och tjänster). Den är också tillämplig på vissa icke-interaktiva produkter, system eller miljöer som är avsedda för mänskligt bruk. Dessa användarcentrerade processbeskrivningar är avsedda för användning i specificering, utvärdering och förbättring av processer som används i systemutveckling och drift. De kan också ligga till grund för professionell utveckling och certifiering. (...) Processerna stöder uppnåendet av det övergripande målet om användarcentrerad design vid användning av ett system: användbarhet, tillgänglighet, frihet från risk relaterad till eller härrörande från mänskligt bruk och användarupplevelse (även benämnt användningsvärde).

Standarder för förfrågningsunderlag

Följande standarder är användbara vid utarbetandet av förfrågningsunderlaget.

ISO 20282-2 Användbarhet av konsumentprodukter och produkter i offentlig miljö – Del 2: Summativ testmetod

Som framgår av namnet har ISO 20282-2 ett brett tillämpningsområde och den vänder sig till dem som i sin verksamhet behöver en enkel och tillförlitlig metod för att testa produkters användbarhet och/eller tillgänglighet. Från avsnittet Omfattning, här i svensk översättning:

Denna del av ISO/TS 20282 beskriver en användarbaserad summativ testmetod för mätning av användbarhet och/eller tillgängligheten hos konsumentprodukter och produkter för allmänt bruk (inkluderar "walk-up-and-use"-produkter) för en eller flera specificerade användargrupper. Testmetoden behandlar tillgänglighet som ett specialfall av användbarhet

när användarna som deltar i testet representerar ytterligheterna i avseende på möjliga egenskaper och förmågor i den avsedda användarpopulationen. När testmetoden hänvisar till användbarhet, kan metoden också användas för att testa tillgängligheten (om inte annat anges). Denna testmetod ska användas när giltiga och tillförlitliga mått på ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse behöver specificeras.

Testmetoden kan också användas för att bedöma användbarhet och/eller tillgänglighet när det gäller att packa upp, installera och göra inställningar i en konsumentprodukt.

- *Denna del av ISO/TS 20282 är avsedd att användas för att testa användbarhet och/eller tillgänglighet av produkter när*
- *det är möjligt att identifiera typiska användningssammanhang som är representativa för användningen av en produkt*
- *det är möjligt att identifiera kriterierna för användarnas framgångsrika uppnående av produktens mål*
- *det finns ett begränsat antal mål som testas samtidigt.*

Medan testmetoden är avsedd att testa konsumentprodukter och produkter för allmänt bruk, kan den också användas för att testa andra produkter, system och tjänster med de egenskaper som beskrivs ovan.

EN 301549 Tillgänglighetskrav lämpliga vid offentlig upphandling av IKTprodukter och -tjänster i Europa

Under 2016 kommer en ny lag om offentlig upphandling att träda i kraft, enligt vilken det blir obligatoriskt att ställa krav på tillgänglighet när det som ska upphandlas ska användas av fysiska personer. EN 301549 är framtagen på uppdrag av EUkommissionen och avsedd att kunna användas i dessa situationer. Den är tänkt att kunna tillämpas på alla informationsteknologi- och kommunikationsprodukter och -tjänster. Den omfattar inte kvalifikationskrav på leverantörer. Standarden stöds av tre tekniska rapporter: en om bakgrunden till de enskilda kraven och kopplingen till motsvarande krav i USA, en om hur standarden ska tillämpas samt en om olika typer av intyg om överensstämmelse med tillgänglighetskrav. Från avsnittet Omfattning:

Detta dokument specificerar de funktionella tillgänglighetskrav som är tillämpliga för IKT-produkter och -tjänster, tillsammans med en beskrivning av testprocedurer och utvärderingsmetodik för varje tillgänglighetskrav i en form som lämpar sig för användning i offentlig upphandling inom Europa. Detta dokument kan vara användbart för andra

syften såsom upphandling i den privata sektorn. Detta dokument är användbart främst för offentliga upphandlare vid identifiering av krav vid deras upphandlingar, och även för tillverkare för att begagna sig av inom sin design, tillverkning och kvalitetskontroll. Detta dokument innehåller de nödvändiga funktionella kraven och utgör ett referensdokument så att om procedurerna följs av olika aktörer, blir resultaten av testerna likartade och tolkningen av resultaten är tydlig.

Standarder för anbudsprövning, kontrakt, införande och uppföljning

Följande standarder kan bli aktuella att hänvisa till vid beställningens avslutande stadier

ISO/IEC 25022 Systems and software engineering

– Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)

– Measurement of quality in use

Med användningskvalitet menas en kombination av användbarhet och frånvaro av risker förknippade med dålig användbarhet. Riskerna kan t.ex. vara av ekonomisk natur eller ha att göra med hälsa eller miljö. ISO/IEC 25022 ingår i en familj av standarder kallad SQuaRE, som är under utveckling och ska omfatta standarder för formulering av krav, mätning, utvärdering och dokumentation av utvärdering av användbarhet. SQuaRE kan förväntas få stor betydelse för strukturering av arbete med användbarhet. Standarden definierar mått för användningskvalitet för de egenskaper som definieras i ISO/IEC 25010, och är avsedda att användas tillsammans med ISO/IEC 25010. Från avsnittet Omfattning, här i svensk översättning:

ISO/IEC 25022 ger ett förslag på en uppsättning mått på användningskvalitet för användning med den modell för användningskvalitet som anges i ISO/IEC 25010. Den är inte avsedd att vara en uttömmande uppsättning. Standarden innehåller informativa bilagor med exempel på hur man mäter graden av täckning av användningssammanhanget, en process för utvärdering av användningskvalitet, förhållandet mellan olika kvalitetsmodeller och begrepp för kvalitetsmätning. Måtten kan tillämpas på användningen av varje människa-dator-system, inklusive både datorsystem under drift och mjukvaruprodukter som utgör en del av systemet.

ISO/IEC 25023 Systems and software engineering

– Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)

– Measurement of system and software product quality

ISO/IEC 25023 anger mått för olika kvalitetsegenskaper hos system och programvaror. Sådana egenskaper är t.ex. svarstider, utnyttjande av processorkraft, förmåga till interoperabilitet, tillgänglighet för människor med funktionsnedsättningar samt olika mått på användbarhet. Måtten kan användas för specificering av kvalitetskrav eller för utvärdering av kvalitet. Angående SQuaRE, se ISO/IEC 25022 ovan. Standarden definierar kvalitetsmått för att kvantitativt mäta kvaliteten hos system och programvaror vad gäller egenskaper och underenskaper som definieras i ISO/IEC 25010, och är avsedd att användas tillsammans med ISO/IEC 25010. Från avsnittet Omfattning, här i svensk översättning:

Denna internationella standard innehåller

- *en förklaring av hur man tillämpar kvalitetsmått för programvara och datorsystem*
- *en grundläggande uppsättning av kvalitetsmått för varje egenskap och underenskaper.*

Den innehåller informativa bilagor med överväganden för användning av kvalitetsmått, en rekommenderad uppsättning allmänna element i kvalitetsmått och en förklaring av mätningstyper. De föreslagna kvalitetsmåten är främst avsedda att användas för kvalitetssäkring och förbättring av system- och mjukvaruprodukter under eller efter livscykelprocessen för utvecklingen.

ISO/IEC 25066 Systems and software engineering

– Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)

– Common Industry Format for Usability — Evaluation Report

Common Industry Format (CIF) är en grupp av standarder inom SQuaRE-familjen. CIFstandarderna anger hur olika typer av information om användbarhet ska beskrivas eller rapporteras. Det kan röra sig om användningssammanhang, användarbehov, användargränsnitt m.m. ISO/IEC 25066 specificerar format för rapporter från utvärdering av användbarhet. Utvärderingen kan t.ex. syfta till att finna brister och förbättringsmöjligheter. Standarden täcker också utvärderingar mot fastställda specifikationer, i vilket fall rapporten kan utgöra underlag till självdeklarationer om överensstämmelse med specifikationer. Från avsnittet Omfattning, här i svensk översättning:

Standarden beskriver Common Industry Format (CIF) för rapportering av användbarhetsutvärderingar. Den tillhandahåller en klassificering av

- utvärderingsmetoder och specifikationerna för innehållsposter i en utvärderingsrapport (innehållselement)*
- de tänkta användarna av utvärderingsrapporterna om användbarhet identifieras*
- situationer i vilka dessa rapporter kan tillämpas.*

Rapporterna om användbarhetsutvärdering i denna standard kan tillämpas för mjukvaru- och hårdvarusystem, produkter eller tjänster som används för fördefinierade uppgifter (utom generiska produkter, såsom bildskärm eller tangentbord). Innehållselementen är avsedda att användas som en del av dokumentation på systemnivå som härrör från utvecklingsprocesser som definieras i ISO 9241-210 och andra processtandarder.

Bilaga 3

Av Forte/FAS

finansierade projekt

Här redovisas de projekt av relevans för området digital arbetsmiljö som finansierats av Forte/FAS under tidsperioden 2001 till 2012.

För 2012 fanns 42 projekt. Tre med relevans för området:

- Sociala mediars roll i professionella organisationer (SoMPO).
- Cybermobbing i arbetslivet.
- Effektiv implementering – faktorer som gör arbetsplatsinterventioner verksamma.

2011 fanns 39 projekt varav följande relevanta:

- Den sociale journalisten: nyhetsarbete och nyhetsorganisation i de sociala mediernas tid.
- Moderniserad organisering av robotkirurgiska välfärdstjänster.
- Arbetspassionens utveckling och betydelse för individer med mer eller mindre tydligt definierade arbetsuppgifter i nätverksbaserade arbetsmiljöer.
- It-arbete under omdaning: En studie av omgivande strukturer, it-företag och anställda.

2010 fanns 40 projekt och följande kan vara relevanta:

- Ledarskap och arbetsorganisation i den svenska datorspelsindustrin – en studie av teknisk kompetens, kreativitet och vinstkrav.
- Globalt it-arbete med lokala genusregimer. Könsarbetsdelning, maskuliniteter och kunskapsbyggande i svenska företags offshoring av kvalificerat it-arbete.

2009 fanns 38 projekt och följande relevanta:

- Arbete i omvandling: teknikens normativa och performativa karaktär

2008, 40 projekt varav följande relevanta:

- Arbetsinnehåll och belastningsergonomiska konsekvenser av Lean Production - en interventionsstudie.

- Ett annat ansikte utåt? – en studie av hur professionella aktörers roller, kompetens och bemötande påverkas av offentliga e-tjänster.
- Virtuella samarbeten - styrning, drivkrafter och resultat.

2007, 48 projekt varav följande relevanta:

- Mjukvaruindustri i förändring: Öppen källkod och dess konsekvenser för programmerarens yrkespraktik.

2006 fanns 42 projekt, varav ett är relevant:

- Nya sätt att organisera offentliga tjänster och konsekvenserna för anställda.

2005 fanns 52 stycken projekt men inget med relevans.

2004 totalt 45 projekt. Relevant är:

- Individ- och sammanhangsanpassning av ostrukturerad information: Strategier och teknik för att minska informationsbelastning.

2003 fanns 46 projekt, relevant är:

- Serviceroboter i framtidens arbetsliv – ett hot eller en möjlighet för människan och välfärden?

2002 fanns 57 projekt, men inget som motsvarar våra områden.

2001 fanns 372 projekt, varav följande med relevans:

- Arbetsförhållanden och hälsa vid call center i Sverige.
- Tekniken, makten och kompetensen – ansvar och befogenheter i svensk och fransk intensivvård.
- Könrelationer och arbetsförhållanden i ICT-branschen.
- Flexibilitet för företag och/eller människor? Strategier för att hantera arbete och informations- och kommunikationsteknik i vardagen.
- Organisera användbarhetsarbete vid design av informationsteknologi.
- Utbrändhetsfenomenen i it-relaterad varu- och tjänsteproduktion.
- Gränslöst arbete – individuella strategier och nya arbetsformer.
- Sinnenas bruk i diagnostiska situationer: En studie av sjukvårdens hantverk i teknifieringens tid.
- Effekter av psykisk stress på motoriska enheter i trapezius vid bildskärmsarbete.
- Gränslöst arbete eller arbetets nya gränser.

Arbetsmiljöverket
112 79 Stockholm
Besöksadress: Lindhagensgatan 133
Telefon 010-730 90 00
E-post: arbetsmiljoverket@av.se
av.se

Den här publikationen kan laddas ner på
av.se/publikationer/rapporter/

Vår vision: Alla vill och kan skapa en bra arbetsmiljö

