

Användbart! #1/2021 om arbetsmiljöforskning

Tema: **Industri 4.0**

**Roboten har blivit
samarbetsvillig**

**Forskar på mötet
människa-teknik**

Samma men annorlunda

I nom kort börjar Scania att gjuta motorblock och cylinderhuvuden i sitt nya gjuteri i Södertälje. Det gamla ska pensioneras, efter 100 år.

I den nya anläggningen kommer man att gjuta 90 000 ton järn om året, vilket är tre gånger så mycket som i den gamla fabriken.

Ändå blir antalet anställda ungefär detsamma. I de nya lokalerna härskar ny och delvis digital teknik, bland annat nära 100 robotar.

Samma företag labbtestar att sätta en ”fyr” i arbetarens keps som läser av hur hen rör sig i förhållande till materiel och maskiner. Resultatet blir ett ”spaghettidiagram” som kan ge uppslag till förenklingar som ökar flödet.

Scania testar också system där sensorer för rörelse, fukt, temperatur med mera samlar enorma mängder data som sammanställs automatiskt och ger detaljerade bilder av tillverkningen, av vad som fungerar och vad som kan åtgärdas.

Det har i minst något tiotal år talats om ”Den fjärde industriella revolutionen”. I dag har den fått etiketten Industri 4.0, ett begrepp som lanserades vid en teknikmessa i Hannover 2011 och senare plockades upp av den tyska regeringen.

■ Den första revolutionen innebar mekanisering av tidigare manuellt arbete, när människan tog ångan och vattenkraften i tjänst och byggde upp fabriken på 1800-talet.

■ Den andra inträffade när elektriciteten slog igenom, när Ford höjde produktiviteten pyramidalt med det löpande bandet.

■ I den tredje industriella revolutionen började maskinerna automatiseras, de kunde styras med elektronik och informationsteknik.

I varje trappsteg har produktionen höjts utan att mängden mänskligt arbete behövt ökas i samma utsträckning. Varje steg har stundtals gett bättre arbetsmiljöer med mindre buller, smuts och slitsamma arbetsställningar. Och stundtals mer monotona, slitsamma eller på andra sätt osunda arbetsmiljöer.

Så vad är nytt med Industri 4.0? Är det inte bara en fortsättning på rationaliseringar med ett gradvis ökat teknikinnehåll?

Men visst kan man identifiera ett språng. Nu handlar det till största del om att utnyttja digital teknik som inte fanns i bruk på 1900-talet, att låta allt i fabriken kommunicera i ett ”sakernas internet”, att låta artificiell intelligens analysera och redovisa enorma informationsmängder, att utnyttja robotar på nya sätt och att styra allt mer från välstädade och luftkonditionerade rum.

Integritetskränkande, teknikstressat och utarmat?

Eller renare, lättare, roligare?

Allt beror på hur det görs, som alltid.

I det här numret av Användbart! möter vi några forskare som försöker identifiera metoder som kan göra fjärde revolutionen mänsklig, i en förbättrad arbetsmiljö.

Roland Cox



Foto: Privat

En kvartalstidskrift om arbetsmiljöforskning publicerad på www.arbetsmiljoforskning.se **Utgivare** Arbetslivsjournalisterna, **Kontakt** red@arbetsmiljoforskning.se
Användbart! ges ut med stöd av Forte.

Redaktion [Anna Holmgren](http://AnnaHolmgren), chefredaktör, [Eva Ekelöf](http://EvaEkelof), ansvarig utgivare, Enikö Arnell-Szurkos, Roland Cox, Ragnhild Larsson, Karin Södergren, Mats Utbult **Layout** Lars Ringberg **Omslagsbild** Maskinskötaren Robert Höök i stränggjutningen på SSAB i Luleå i samtal med huvudskyddsombudet Tomas Barsk. Foto: Privat

Användbart!

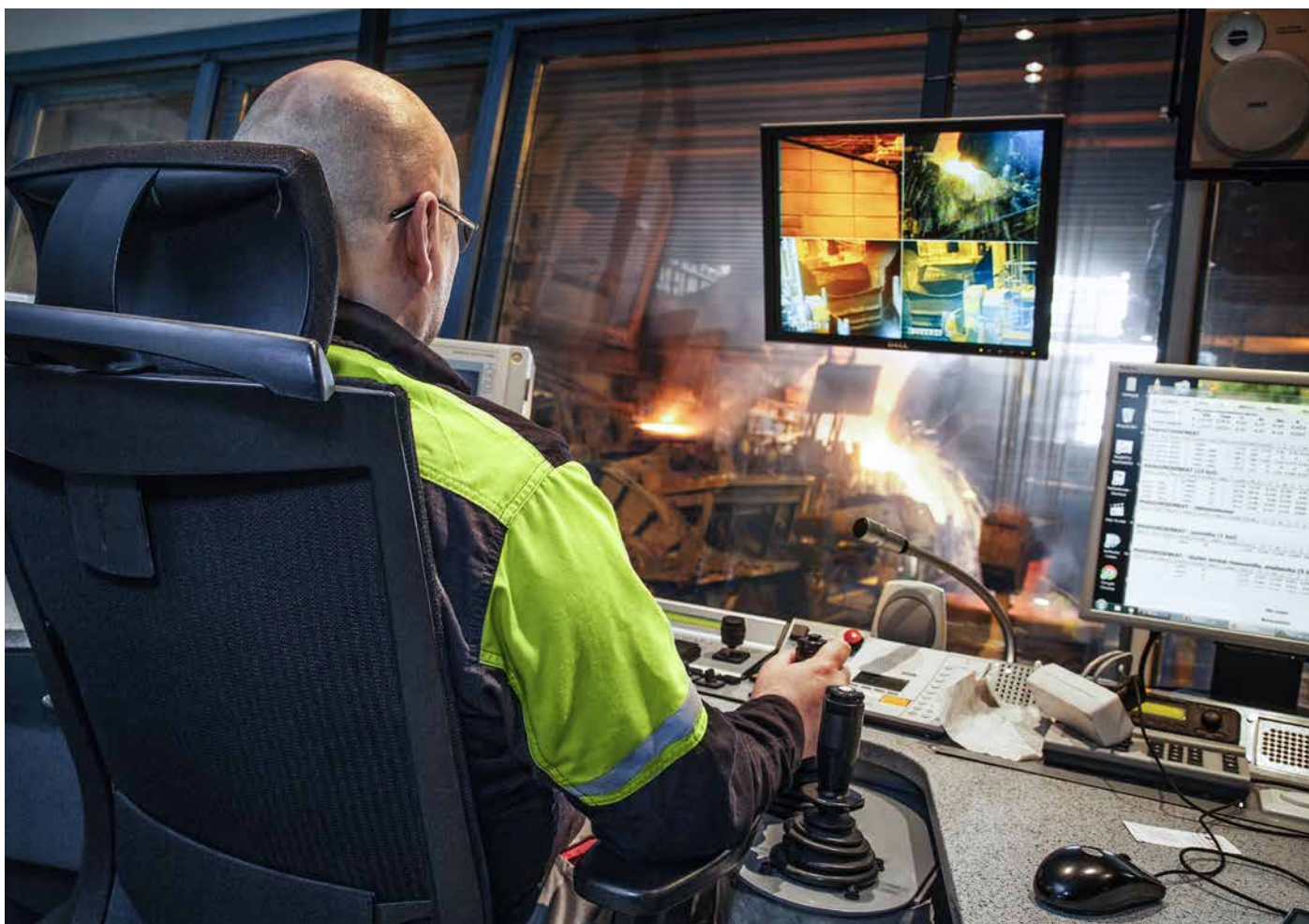


Foto: SSAB/Onni Wiljamii Kinnunen

Med projektet "Attraktiva arbetsplatser genom Industri 4.0" vill forskarna skapa en vision för framtidens industriarbete tillsammans med företag och anställda vid SSAB Luleå.

Huvudskyddsombudet Thomas Barsk:

"Det är viktigt att inte bli en robot"

Thomas Barsk är huvudskyddsombud på SSAB i Luleå där IF Metall har 850 medlemmar. Han har jobbat på stålverket sedan 1979 och kan många av jobben. Han har varit stränggjutare, traversförare och jobbat i kontrollrum.

Thomas Barsk tycker att projektet Industri 4.0 är intressant, men ifrågasätter om det verkligen är en revolution.

– Jag tror inte man ser de stora kliven som de pratar om i Industri 4.0. Alla sådana förändringar kommer smygande, som det var med datoriseringen, säger han.

Thomas Barsk ser ljus på projektet *Attraktiva jobb genom Industri 4.0* som drivs i samarbete med Luleå tekniska universitet, LTU. Där ingår tid som IF Metall betalar så att medlemmarna kan diskutera den nya tekniken med forskarna.

–Vi vill ha delaktighet i arbetet, bra arbetsmiljö och kompetensutveckling så att medlemmarna får lära sig det nya. Det är viktigt att man kan påverka sitt jobb och inte bara bli en robot eller hamna vid ett löpande band, säger han.

Den tredje revolutionen svår för några

Han jämför företagets projekt Industri 4.0 med tiden för datoriseringen i industrin, som ibland kallas den tredje industriella revolutionen.

–Datoriseringen var svår för vissa anställda här, som hade svårt att anpassa sig till det nya, men då som nu vill de flesta vara med i förändringen, säger han.

Nu närmar sig den fjärde industriella revolutionen, när det blir möjligt att samordna och fjärrstyra industriella processer, att använda artificiell intelligens, robotar, AR- och VR-glasögon och många andra hjälpmedel.

Ett exempel är så kallade exoskelett som testas bland annat av arbetare i bilindustrin. Exoskelett är digitala handskar eller dräkter som kan ge arbetaren robotstyrka.

–Den där tekniken med exoskelett tror jag inte på för oss. Här använder vi andra hjälpmedel, lyfthjälpmiddel till exempel, säger Thomas Barsk.

Så allt nytt är kanske inte bra, men han ser stora möjligheter till förbättringar med den nya tekniken. Ett exempel är sensorer som larmar om något går fel ute på arbetsplatsen.

–Det kan vara bra om man har ensamarbete i stålverket, att folk vet var du är, till exempel om du faller och blir liggande.

–Det är också bra att ha mätare med dig om du rör dig i farliga zoner, till exempel med gasrisk.

Personlig gasvarnare över längre tid

I dag finns det gasvarnare som larmar om arbetaren kommer upp i gränsvärdet under åtta timmar. Men dagens mätare registrerar och sparar informationen bara några timmar tillbaka.

–Man skulle kunna ha en personlig mätare som sparar din information över längre tid och som varnar om du går in i en riskzon i stålverket.

Positivt vore också om man kunde ha med sig mycket information ut i verket, i en klocka, i en telefon eller i AR-glasögon.

Möjligheten till kontroll och övervakning av individen, som många varnar för med den nya tekniken, ser han även fördelar med.

–Det vore bra om det var någon som övervakar vad som händer dig ute i stålverket.

–Även entreprenörerna som kommer hit och jobbar skulle kunna koppla upp sig till någon som kan anläggningen.

Projektet *Attraktiva jobb genom Industri 4.0* fokuserar på tre olika jobb i den digitala fram-



Foto: SSAB Luleå

Entreprenörer arbetar med att förflytta en del av ett kaminrör som de ska montera i en konverter.

Detta är Industri 4.0

År 2013 publicerade den tyska regeringen "Industrie 4.0" som sin nationella strategi för att realisera det man uppfattade som en fjärde industriell revolution. Sedan dess har Industri 4.0 etablerats som ett begrepp över hela världen.

På en övergripande nivå kan Industri 4.0 beskrivas som en digitalisering där produkter, maskiner och hela fabriker blir uppkopplade. Utvecklingen tenderar att beskrivas i positivt visionära ordalag.

Här är några centrala tekniker och begrepp:

■ **IOT**, Internet of things, eller sakernas internet, innebär att maskiner, fordon, gods, hushållsapparater och mycket annat förses med sensorer och processorer så att apparater kommunicerar med varandra och sin omvärld. Behovet av snabbare mobilsystem, 5G, drivs mycket av IOT.

■ **AI**, artificiell intelligens, eller maskininlärning som forskare hellre talar om, innebär att enorma mängder mätvärden och andra fakta samlas in och bearbetas automatiskt som stöd, exempelvis för beslut som en teknisk operatör tar.

■ **VR**, virtual reality gör det möjligt att med glasögon och hörlurar gå in i en digitalt konstruerad, tredimensionell värld. I industrin kan VR användas för undervisning i virtuella träningsprogram.

■ **AR**, augmented reality, innebär att den verklighet man ser, exempelvis i särskilda glasögon, kompletteras med bilder och texter från en dator. Pokémon-spelet där man letar animerade figurer i verkliga miljöer är ett exempel som vi sett som konsumenter. I en fabrik kan AR användas för att ge information om tillverkningen eller logistiken via särskilda glasögon.

Smarta fabriker kan ses som ett övergripande och mer populärt begrepp för tillverkning som följs och styrs med de nämnda teknikerna, som syftar till att människa och maskin ska samarbeta smidigt.

tiden på stålverket. Det är arbetet i kontrollrummen, underhållsarbetet och entreprenörernas arbete.

Alla tre jobben liknar varandra, eftersom de medför arbete ute i stålverket, i dag även för dem som arbetar i kontrollrummet. Stålverket är en besvärlig arbetsmiljö och där ute arbetar man ofta ensam.

–Det är kallt, dragigt och rökigt i våra hallar. När man är ute tappar man kontakten med de andra och med sin information, man ser inte och hör inte. Om du behöver veta något måste de ropa till dig från kontrollrummet eller ropa in dig dit, säger Thomas Barsk.

Det blir möjligt flytta ut kontrollrummet

Frågan är också hur kontrollrummen skulle kunna se ut i den digitala framtiden. I dag utgörs arbetet där av mycket övervakning.

”De skulle kunna arbeta i sina civila rena kläder.”

De som sitter där nu är klädda i flamsäkra overaller för att kunna göra insatser ute i hallen. Men det är inte bara folk från arbetslaget som vistas där.

–Periodvis är det stökigt i kontrollrummen. Där samlas inte bara de som kör processen, utan det kan vara underhållsfolk och besökare, säger han.

För kontrollrummen har Thomas Barsk ett radikalt förslag till förbättring av arbetsmiljön.

–I framtiden kan det bli smartare och



Foto: Privat

Skyddsombudet Thomas Barsk diskuterar projektet med Fredrik Eriksson, som är operatör vid masugn 3 på SSAB i Luleå.

snabbare information där. Då vore det kanske möjligt att flytta ut kontrollrummen till en annan byggnad bredvid stålverket. Det skulle bli lugnare och de som sitter i kontrollrum skulle kunna sitta där i sina civila rena kläder.

Anna Holmgren

Vill hitta bra möten mellan människan och ny teknik

Forskaren Felix Lundmark vill jobba fram bra möten mellan människan och den nyaste tekniken.

Hans projekt handlar om att ta fram rekommendationer för framtidens arbete i kontrollrum och med underhåll. Projektet drivs på SSAB Luleå där forskare från Luleå tekniska universitet genomför workshoppar och där de intervjuar chefer, anställda och entreprenörer.

Industrin har automatiserats mer och mer. Nästa steg i utvecklingen är när de olika systemen i industrin integreras och kommunicerar med varandra. Det brukar ingå i begreppet Industri 4.0.

–Syftet med vårt projekt på SSAB Luleå är att skapa förståelse för hur företaget kan möta och hantera denna revolution i industrin. Rent

konkret vill vi diskutera hur SSAB kan forma sina arbetsplatser så att de blir attraktiva för alla, kvinnor och män, unga och äldre.

Det säger doktoranden Felix Lundmark, som är en av de forskare som genomför projektet. Han är civilingenjör med inriktning på teknisk design. Projektet heter *Attraktiva arbetsplatser genom Industri 4.0*.

Problemen i vardagen på stålverket, till exempel riskfyllda och slitsamma arbeten, är forskarnas utgångspunkt för att ta fram idéer om framtidens arbetsplatser. De arbetar både med ljusa och mörka visioner av framtiden.



Felix Lundmark

Foto: Privat

–Om det går åt fel håll med Industri 4.0 kommer fabriker mer och mer att fatta egna beslut. Då blir det problem, om människan hålls utanför besluten, säger Felix Lundmark.

Forskarnas mörka och ljusa visioner

I forskarnas mörka vision flyttas information, planering och kontroll över produktionen från dem som utför arbetet i stålverket till experter utanför verket.

–Det finns också en risk i den nya möjligheten att övervaka enskilda människors positioner, som man gör i vissa gruvor. Det kan funka även på ett stålverk. Men det ställer en integritetsfråga när ”storebror ser dig”.

Forskarnas positiva vision av arbetet i kontrollrummen är att ju mer av den nya tekniken som införs, desto mer kan arbetet bli likt nutida tjänstemannaarbeten och bli mindre riskfyllt.

–När systemen utvecklas så att mer data samlas in och mer information finns tillgänglig kan det användas för att planera bättre och därmed öka säkerheten, säger Felix Lundmark.

Det skulle kunna röra sig om en komponent som själv varnar att den håller på att gå sönder. Då kan underhållet planeras in i stället för att bli tidspressat.

–När det går att integrera planering och arbete med informationen om produktionen, kan man använda det till att öka säkerheten i stålverket, säger Felix Lundmark.

Han hoppas att IT-systemen i framtiden kan ge bättre information om vad man ska utföra så att ingen går ut i stålverket och hamnar i farliga situationer. Det kan vara till exempel om man gör underhåll bakom en maskin, arbetar på hög höjd eller lagar maskiner med rörliga delar.

Högre krav på entreprenörerna

I framtiden kan det finnas fler IT-hjälpmiddel. AR-glasögon kan visa vad som behöver göras på plats, till exempel att byta lager i en pump. Och det finns VR-glasögon som kan användas för träning och lärande.

–I Finland har man på ett stålverk testat att öva med VR-glasögon inför underhållsarbete av en ugn. Då minskar riskerna, om man kan göra en genomgång i förväg, säger Felix Lundmark.

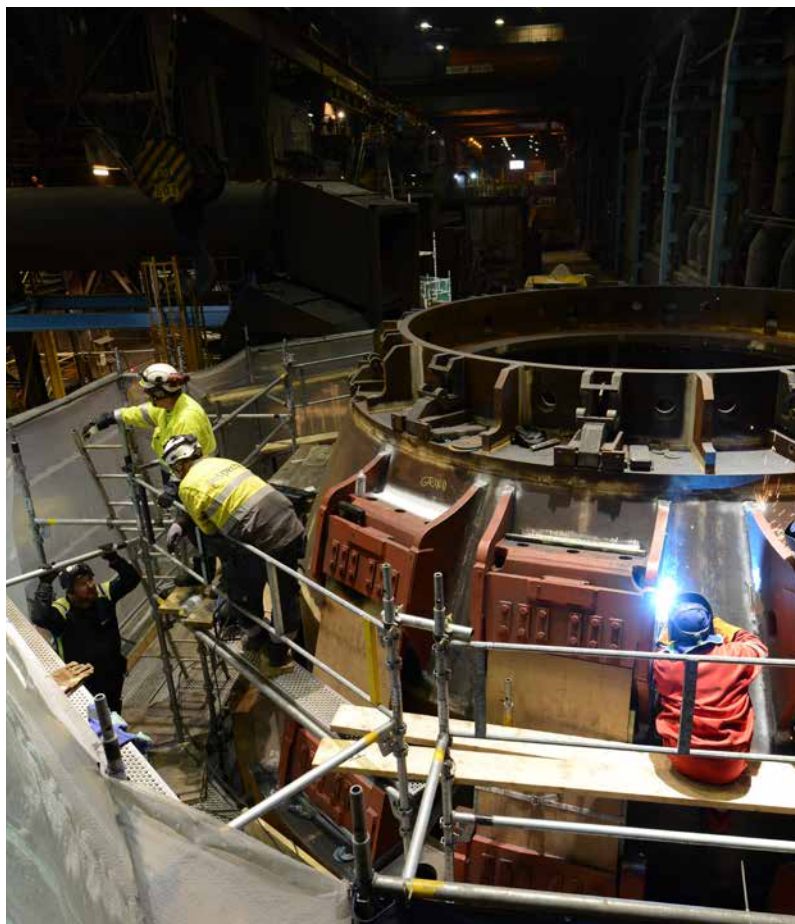


Foto: SSAB Luleå

Entreprenörer färdigställer en ny konverter för montering.

Entreprenörer utför en stor del av underhåll och installationer i ett stålverk.

–High-tech kan ställa högre krav på entreprenörerna. Men det kan också bli enklare att samordna deras arbete med de andra på stålverket, säger Felix Lundmark.

Projektet *Attraktiva arbetsplatser genom Industri 4.0*

finansieras av Vinnova, SSAB och IF Metall och ska vara klart hösten 2022. Redan i sommar kommer en delrapport med visioner för framtidens arbete med underhåll, i kontrollrum och bland entreprenörerna.

Anna Holmgren

”VR-glasögon kan användas för träning och lärande.”

Attraktiva arbetsplatser genom Industri 4.0

För den som vill läsa mer om projektet finns här några länkar:

- Projektet [”Attraktiva arbetsplatser genom Industri 4.0”](#) vid Luleå tekniska universitet, LTU.
- [Arbete och organisation i framtidens digitaliserade industri](#), Felix Lundmark, LTU 2019.
- Examensarbete om underhållsarbetet i framtiden av Johanna Edlund och Per Hellström, LTU, 2019: [Film på Youtube om underhållsarbetet i framtiden](#) Missa inte den! [Rapporten om underhållsarbete](#)
- [Examensarbete om kontrollrumsarbetet i framtiden](#) av Erik Sundström, LTU 2019

Tekniksprång för metallindustrin

Svensk metallindustri står inför ett tekniksprång. Det ställer stora krav på nya kunskaper och ny utformning av jobben. Jonna Barsk är verksamhetsstrateg på SSAB i Luleå, med fokus på arbete och säkerhet.

Det har blivit allt svårare att rekrytera kunnig personal till en industri som upplevs som traditionell och riskfylld.

Det ser Jonna Barsk. Hon organiserar kontakterna mellan forskarna på Luleå tekniska universitet, LTU, och de anställda på stålverket i projektet *Attraktiva arbetsplatser genom Industri 4.0*.

Efter tjugo år på SSAB både i produktionen, i staben och som stålverkschef känner hon stålverket utan och innan.

–Det vi hoppas på är att projektet ska vidga våra sinnen lite grann. Det är lätt att köra fast i gamla hjulspår. Det behövs fantasi för att se hur vi kan sätta in ny teknik i en så extremt traditionell bransch som vår. Vi vill få hjälp att förstå

”Vi söker elektriker, men alla som ansöker är män.”

hur den nya tekniken kan påverka rollerna i stålverket, säger hon.

Hon ser en framtid där de

okvalificerade monotona arbetena försvinner, där operatörerna i stålverket enkelt kan få stöd av IT-systemen.

–Om jag ser ett problem ska det vara enkelt att registrera det, och det ska vara lätt att få tag på reservdelar i tid.

Den anställda får hjälp att överblicka

I stålverket finns otroligt många parametrar som kan inverka på säkerheten.

–Vi har inte förmåga som människor att



Foto: Jennie Pettersson

Jonna Barsk är verksamhetsstrateg på SSAB Luleå.

överblicka och förstå hela sammanhanget. Med hjälp av AI skulle vi lättare kunna förutsäga vad som händer i processen och undvika risker. Det kan bli en stor fördel, säger hon.

I projektet ska forskarna hjälpa till att ta fram förslag hur jobben i underhåll och kontrollrum kan utformas i framtiden och vilka kvalifikationer som kommer att krävas i de nya jobben.

–Övervakning och underhåll kommer att finnas kvar, men vi vet inte hur jobben kommer att se ut. Det vill vi få hjälp med att förstå i det här projektet, säger Jonna Barsk.

Medarbetarna den största tillgången

Hon vill utforma en bra arbetsplats med smarta lösningar.

–Vi vill inte ersätta medarbetarnas tankar och hjärnor med nya teknologin. Vi är väldigt investeringstunga, ändå är alltid medarbetarna den största tillgången vi har. Om det inte är kvalificerade människor spelar det ingen roll hur fina maskinerna är, säger hon.

Det gäller alltså att hitta kvalificerad arbetskraft och att vidareutbilda dem som redan är anställda. Samtidigt har arbetslösheten minskat i Norrbotten och det har blivit betydligt svårare att rekrytera folk. Ett sätt kan vara att få in fler kvinnor i den traditionellt manliga branschen.

–Vi skulle kunna utbilda kvinnor till de digitala jobben. Men vi har inte kommit så långt med utbildningar i ny teknik och digitalisering, säger Jonna Barsk.

–Vi söker till exempel elektriker, men alla som ansöker är män. Det är bara tradition, det finns inget som säger att en elektriker måste vara man.

En ljuspunkt inför framtiden är att SSAB Luleå har en helt jämställd ledningsgrupp. Och sedan år 2020 är alla platscheferna kvinnor på SSAB:s tre anläggningar i Sverige.

Anna Holmgren



Foto: SSAB Luleå

Jenny Hagemalm och Peder Keisu arbetar i kontrollrummet där de styr processen i masugnen.



Nybybruk med 18 anställda i Gnosjö ingår i Robotlyftet. Vd:n Oscar Broling övervakar en flexibel monteringscell. Företaget tillverkar artiklar bland annat för trädgårdsskötsel.

Det är inte riskfritt att samarbeta med en robot

Robotarna är relativt billiga, de kan komma i en kartong, man kan själv montera dem och köra igång. Många sådana robotar installeras nu runt om i Sverige i små och mellanstora företag. Nu ska ett projekt utarbeta en färdplan för riskbedömning.

När människan får roboten som arbetskamrat kallas arbetet som de gör för kollaborativt. Det handlar alltså om samarbete.

– Inom den tillverkande industrin finns två stora fysiska arbetsmiljörisker: de repetitiva arbetsuppgifterna och de tunga lyften. Drivkrafterna för företagen själva för att robotisera är att höja produktiviteten men också att förbättra arbetsmiljön, berättar Magnus Widfeldt, som

leder det nya projektet vid Rise (Research Institutes of Sweden).

Allt började med robotar innanför staket. Dessa industrirobotar gör arbetsuppgifter som är repetitiva och tunga, som svetsning. De kräver mycket rörelse och ändrade arbetsställningar, de svänger och slår.

– Risken är att människan enbart får ägna sig åt att ladda roboten med material och sedan ta bort det, säger Magnus Widfeldt.

Kollaborativa robotar gör sin entré

Det är här de kollaborativa robotarna gör sin entré. De samarbetar med människan om ett arbetsmoment. Antingen arbetar de samtidigt med människan eller vid olika tillfällen.

Utvecklingen går mot små och billiga robotar som kan kosta några hundratusen kronor. De kan komma i en kartong och man kan installera

dem själv. Det kan bli betydligt billigare än om man måste anlita en expert. Roboten kan flyttas runt till olika arbetsmoment, där man behöver den. Tekniken är enklare än de vanliga industriella robotarna.

–Det krävs ändå kunskap för att bygga den typ av lösningar som behövs i en produktionskedja, där operatören gör ett moment, går ifrån, gör ett annat moment, och där roboten är en medarbetare. Man kan som operatör till exempel jobba i sekvenser på samma yta i samarbete med en robot som håller i en detalj, förklarar Magnus Widfeldt.

Manuell montering ihop med en robot

Det kan också vara en typ av manuell montering där roboten lägger, ställer eller sätter upp tunga



Foto: Johan Palmberg

Magnus Widfeldt

komponenter i förprogrammerade lägen.

–Tekniken driver på. Men om det går för fort är risken stor att säkerheten glöms bort.

Utgångspunkt i det nya projektet är *Produktionslyftet* och *Robotlyftet* (se faktaruta), som bygger kompetens så att

företagen själva ska förstå sina behov och bli bättre på att utveckla produktionen och beställarkompetensen.

I det nya projektet ska man undersöka risker och brister i arbetsmiljön vid automation och robotisering i tillverkningsindustrin. Det är Rise/IVF, ett statligt forskningsinstitut, som driver det, finansierat av Afa Försäkring.

–Det finns ett stort intresse från både Teknikföretagen och IF Metall för projektet, säger Magnus Widfeldt.



Foto: Pat Krupa, Unsplash

I film och fiktion är robotarna människolika, ibland gigantiska, oftast onda varelser.



Foto: Fredrik Gordon

På Svarvmekano i Malmö har man installerat två nya robotceller vid två svarvar. Företaget är specialist på svarvning och fräsning.

De små och mellanstora företagen har inte haft samma tekniska utveckling som de stora, men så är det inte längre. Företagen som är med i projektet förväntas kunna installera både enklare automation och i slutändan hundratals robotar.

–I stället för att lägga ut produktionen i låglöneländer har företagen upptäckt att det finns fördelar med att ligga nära sina kunder.

Magnus Widfeldt påpekar vikten av att hela företaget är med i en robotisering när arbetet ska utvecklas och förändras.

–En lyckad installation av en robot är 50 procent teknik och 50 procent psykologi. Om man inte har med sina medarbetare blir det svårt att få tekniken att fungera hur bra den än är, det har jag själv sett. Medarbetarna måste vara delaktiga.

Ett exempel han nämner är en bildskärm på en robot, som i viloläget hade en bild på ögon. Det upplevdes av medarbetarna som övervakning, som om någon såg på dem.

Det är viktigt att de som ska sköta maskinen får vara på plats under provtiden och får vara med i alla faser.

–Operatören ser att produktiviteten ökar och arbetsmiljön blir bättre. Människan kan frikopplas till andra arbetsmoment. Att tvingas friställa medarbetare på grund av robotisering är ingen rolig situation, säger Magnus Widfeldt.

Nya uppdrag kan innebära nya risker

En del robotar är lätta att ställa om till nya uppdrag och då uppstår risker. Samma robot kan hålla i en teddybjörn, som är mjuk, eller en kniv, som är vass. Då måste man göra en ny riskbedömning på samma station.

”Människan kan frikopplas till andra arbetsmoment.”

När roboten lastar material och lägger på pall med gripdon skapas risk för kollision med en människa. En robot som lyfter tungt kan råka tappa bördan. Andra faror är klämrisk, strålning och rök vid svetsning. Dessutom finns det kemiska risker, men de är ovanliga.

När robot och människa har gemensam arbetsyta har roboten sensorer som känner av sin närmaste omgivning och som kan upptäcka om det finns en människa i närheten. Roboten kan då dra ner på hastigheten, som en varning, innan den stannar helt.

– Roboten skannar av ett område som en radar, förklarar Magnus Widfeldt.

Ökad övervakning är en av riskerna

Ökad övervakning och minskat inflytande är två andra risker i samband med robotisering.

”En robot som lyfter tungt kan råka tappa bördan.”

– Den frågan är allt mer relevant i den utveckling som vi ser med digitalisering och uppkopplade maskiner och

också när 5G kommer in i

verkstadsindustrin, säger Magnus Widfeldt.

Det fordrar en företagskultur med medarbetare som är engagerade och som ser att förbättringar kommer både företaget och den enskilde till godo.

– Då behöver inte den obalans uppstå där medarbetaren känner sig övervakad, utan snarare delaktig. Förslag för förbättringar får effekt och skapar engagemang.

– Men det här med övervakning är en nöt att knäcka, tillägger han.

Kollaborativa robotar

■ En kollaborativ robot – en robot som samarbetar – är designad för att arbeta nära eller direkt tillsammans med en människa inom ett definierat arbetsområde.

Roboten och operatören arbetar med samma stycke, samtidigt eller vid olika tillfällen. Klassiska industrirobotar däremot arbetar skilda från operatören, ofta inom ett inhägnat område på verkstadsgolvet.

Två viktiga anledningar att använda kollaborativa robotar, eller applikationer som de kallas i ny ISO-standard, är att förbättra ergonomin och kvalitetssäkringen.

Robotlyftet/Produktionslyftet

■ Robotlyftet är en del av Tillväxtverkets uppdrag inom regeringens program Smart industri. Det är till för att främja automation och robotisering i små och mellanstora företag. Ökad kunskap genom utbildningsinsatser och ekonomiskt stöd gör det möjligt för fler företag att våga göra investeringar i robotar och automationsteknik.



Foto: Nima Sarram, Unsplash

Utbildning och praktiska övningar är viktigt innan en ny robot installeras.

Det är en stegvis process att öka kompetensen i små och mellanstora företag.

Medarbetarna i verkstan får introduktionsutbildning för att förstå vad robotiseringen innebär för dem. Då kan det ingå praktiska övningar.

Chefen måste förstå vad det innebär för företaget. Hur man tänker och planerar för att komma rätt i sin investering.

– Arbetsuppgifterna växer. Vi har många exempel på människor som vuxit i rollen när arbetsuppgifterna blivit mer komplicerade och de tunga lyften försvunnit, säger Magnus Widfeldt.

Han anser att automationen är nödvändig för att konkurrera och utveckla företagen. Alternativet kan vara att de stagnerar och drar ner på antalet anställda.

Det gäller att tänka efter före

Nu arbetar gruppen på Rise med att intervjua en rad företag för att få en bra bild av hur problemen ser ut.

– Vi ska identifiera behov som finns i företagen genom intervjuer och diskussioner med IF Metall och Teknikföretagen, säger Magnus Widfeldt.

Resultatet blir en färdplan över vad som behöver göras och ny kunskap. En checklista ska visa hur man kan arbeta strukturerat, och grundligt tänka igenom i förväg allt som kan inträffa.

I arbetsgruppen ingår också en ergonom och en säkerhetsexpert som kan standarder och regelverk inom automationen och en expert på kognitiva reaktioner, det vill säga hur människan uppfattar maskinerna.

Eva Ekelöf

Roboten samarbetar!

För 30 år sedan kom den första traditionella roboten till Skandia Elevator i Vara. Nu installerar företaget sin andra kollaborativa robot, alltså en som kan samarbeta med en människa.

På så sätt förbättras både ergonomi, produktivitet och hållbarhet, menar Jerry Olsson, kvalitetsansvarig.

Första roboten som kom till företaget arbetade med en kantpress. Numera är hela den processen automatiserad med hjälp av robotar, ända fram till färdig produkt, och det finns fem traditionella robotar i produktionen.

För sex månader sedan kom den första kollaborativa applikationen. Det var en svetsprocess som automatiserades.

–Vi försöker samarbeta med högskolor om teknikutveckling och vi ingår i produktions-tekniska nätverk och får på det sättet mycket input om ny teknik, säger Jerry Olsson, som är kvalitets- och produktionsteknisk chef.

Den nya roboten blir flyttbar

Just nu arbetar företaget med att installera en andra, kollaborativ robot med hjälp av två studenter från Chalmers, som gör sina examensarbeten. Den blir flyttbar och ska kunna användas i flera olika processer. Med den nya typen av robot går det att kostnadseffektivt köra små volymer.

Roboten är CE-märkt men ur arbetsmiljösynpunkt undersöker företaget alltid ergonomin, säkerheten och hållbarheten runt en ny automation.

– Det har vi utbildat oss för. Varje gång vi flyttar enheten till nya arbetsmoment kommer vi att göra nya sådana analyser.

Det första momentet den nya maskinen ska göra tar bara 10 procent

av dess totala potential så Jerry Olsson ser fler möjliga tillämpningar.

–Då kan vi frigöra människor från tråkiga och enahanda arbetsuppgifter till att arbeta med mer komplexa uppgifter, som människan passar bäst för, förklarar han.

–Vi måste automatisera för att hänga med i konkurrensen på en världsmarknad, lägger han till.

Effektiviteten har ökat med mellan 40 och 60 procent och ergonomin har blivit bättre.

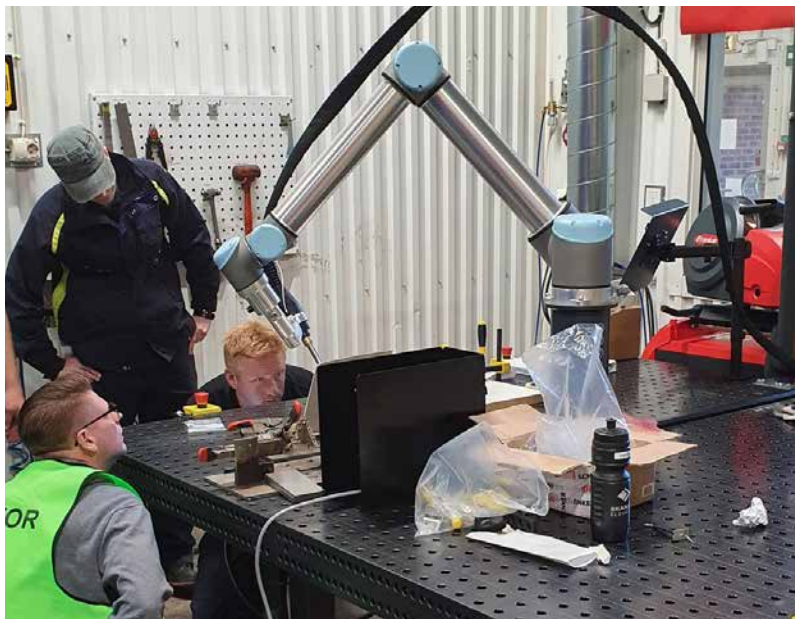


Foto: Stefan Ekman

Jerry Samuelsson utbildar Mattias Larsson, produktionstekniker och Therese Axtelius och Tobias Ribbing, svetsare, på den nya roboten.

–Förut var det mycket plock från golvet och lyft. Nu har vi allt material på ergonomiskt anpassade höjder.

Det viktiga när man automatiserar är att involvera personalen redan från början, anser han.

– De som ska jobba med roboten får vara med på studiebesök, får prata med dem som gör liknande jobb och får svar på alla frågor. Man kan aldrig informera för mycket.

”Vi måste automatisera för att hänga med.”

Alla måste visa nyfikenhet på det nya

Jerry Olsson ser inte att män går före när det kommer ny teknik. Cirka 35 procent av de anställda är kvinnor och i det senaste projektet är en kvinna och en man delaktiga.

Övervakningen är inget problem, anser Jerry Olsson. Även manuella processer övervakas. Alla processer stämplas in och ut i affärssystemet, när man börjar och slutar med dem. Robotiseringen gör ingen skillnad där.

– Alla från företagsledning till den som ska arbeta med utrustningen måste våga satsa och vara nyfiken på nya lösningar. Jag rekommenderar att man åker och pratar med någon som har erfarenhet när man funderar på automation, förklarar han.

Eva Ekelöf



Foto: Stefan Ekman

Jerry Olsson



Teknik måste vara begriplig för användaren. Att en pilot inte förstår vad tekniken signalerar har lett till flera haverier.

Äldre forskning gör nytta för den nya tekniken

Tidigare arbetsmiljöforskning kan ge goda råd när AI och robotisering ska införas på våra arbetsplatser. Även om Industri 4.0 skiljer sig från tidigare industriella revolutioner är en hel del av utmaningarna desamma, enligt två professorer i människa-datorinteraktion vid Uppsala universitet.

Bengt Sandblad och Åsa Cajander är två av forskarna bakom Mynaks nya kunskapssammanställning om AI och robotisering kopplat till arbetsmiljö (sid 15).

De kan, tillsammans med sina forskarkolleger, redan identifiera flera kunskapsluckor på området. Men vi behöver inte misströsta för att forskning fattas, framhåller de, utan även se nyttan av redan befintlig arbetsmiljöforskning.

– Det finns en del tidigare forskning om automation och robotisering som är relevant för att förstå även kommande förändringar. Den borde tillämpas när nya tekniker införs, säger Bengt Sandblad.

Många faktorer måste beaktas

I en ny bok, *Den (o)mänskliga faktorn*, pekar Bengt Sandblad och forskarkollegan Lena Kecklund på en rad faktorer som måste beaktas när nya system ska införas på arbetsplatser.

– Det handlar bland annat om en användarcentrerad utveckling av nya system, där man beaktar arbetsmiljöfrågorna i hela förändringsprocessen. Man kan inte lägga till arbetsmiljön i efterhand. Den behöver vara med från start.

I goda förändringsprocesser tillåts människor vara delaktiga – och att viktiga aspekter på säkerhet, beslutsfattande och ledarskap finns med. Det är också viktigt att utvärdera föränd-

ringar som genomförs – och gärna koppla praktisknära forskning till det.

Vad är då viktigt att tänka på i samband med utvecklingen i Industri 4.0?

–Vi har sett att ny teknik kan vara till stor hjälp, men också en belastning. Om samspelet mellan människa och teknik inte fungerar kan människan bli mer störd än stödd i sitt arbete.



Foto: Uppsala universitet

Bengt Sandblad

Tekniken kan bli en belastning om den är svårbegriplig, eller om människor inte känner tillit till systemet. Ett konkret exempel finns inom flyget, där det

förekommer avancerad automation, enligt Bengt Sandblad.



Foto: Uppsala universitet

Åsa Cajander

–Flera haveriutredningar visar på att piloterna inte riktigt förstod vad som hände när olyckan inträffade. De agerade på ett sätt de trodde var korrekt i sammanhanget, men kunde inte tolka situationen eller hantera tekniken på ett riktigt sätt.

Risken finns också att kompetens går förlorad när tekniken ersätter människan, i stället för att samspele med henne. En annan risk är att helheten av alla nya system blir övermäktig. Det kan finnas 30-40 olika it-system som en person samtidigt ska arbeta med.

–Var för sig kanske de stödjer arbetet på ett hyggligt sätt, men de kan vara sinsemellan helt olika och inte integrerade. För en människas arbetsmiljö är det bara helheten som är relevant. Men vem tar ansvar för att helheten faktiskt fungerar?

Vem ansvarar för maskinens beslut?

Något nytt och viktigt med nya system är också beslutsfattandet. I vissa fall överläts beslut till maskiner numera. För att människan ska vara trygg i sin arbetsmiljö behöver det vara klarlagt vem som ansvarar för sådana beslut. Om något går fel för att en maskin har fattat fel beslut och agerat på ett dåligt eller riskabelt sätt – är det då maskinoperatörens, chefens, eller kanske systemutvecklarens fel? Vem har ansvaret?

Dessa frågor behöver analyseras och få svar.

–I dag finns det en hel del luddigheter kring dessa frågor i lagstiftningen, säger Bengt Sandblad.

Forskarkollegan Åsa Cajander lyfter fram två risker i den nya teknikutvecklingen kopplat till arbetsmiljön.

–En risk är att man automatiserar bort en del av arbetet som ligger nära människors professionella identitet. Då kan det finnas risk för att motivationen till arbetet försvinner.

En annan risk är att kunskapen och kompetensöverföringen går förlorad när robotar tar över människors uppgifter. Om tekniken inte fungerar, finns det någon kvar som kan lösa frågorna utan tekniskt stöd?

–Vi har sett forskning inom kirurgin, där patientsäkerheten var i fokus. Något hände med teamet när maskiner tog över arbetet. Det blir arbetsmiljökonsekvenser av det också, säger hon.

”Det är lika viktigt inom industrin som inom vården.”

Människan kan lätt glömmas bort

Åsa Cajander håller med Bengt Sandblad om att en mer holistisk syn behövs på nya tekniska system. Hon sitter som bedömare för projekt som söker stöd hos Vinnova.

–Projektet är ofta ganska teknikdrivna. Det handlar om att utveckla ett visst tekniskt system – till exempel med maskininlärning och AI – och det blir lätt ett programmeringsnära perspektiv som kommer fram där. Människan kan lätt glömmas bort.

Åsa Cajander berättar om en arbetsplats inom socialtjänsten där det skedde en automatisering. Där sa alla i personalen upp sig. På en annan arbetsplats gick införandet av samma system smidigt, berättar hon.

–Allt handlar om delaktighet och ledarskap. Med tanke på hur mycket psykisk ohälsa vi har är det väldigt viktigt att förstå hur tekniken påverkar arbetsmiljön.

–Det här är lika viktigt inom industrin som inom vården.

Enikö Arnell-Szurkos

Fyra råd från forskarna

- All digitalisering och automatisering måste ses som verksamhetsutveckling, det handlar inte alls bara om att införa ny teknik.
- Så gott som alltid ska människor och tekniska system samverka i ett arbetssammanhang. Då måste man se till att tekniken utformas så att den stödjer de mänskliga aktörerna.
- En människas arbetsmiljö handlar om helheten i arbetet, inte bara om hur ett enskilt digitalt system fungerar. Därför måste hela arbetssituationen beaktas vid införande av ny teknik.
- Effektiva, säkra och hållbara arbeten fordrar ett perspektiv som tar in hela samspelet mellan människa, teknik och organisation. Det forskarna kallar MTO.

Källa: Boken ”Den (o)mänskliga faktorn – MTO, Digitalisering och automatisering för säkerhet och hållbarhet” (Studentlitteratur 2021)

"Teknikerna måste hållas i örat"

Industri 4.0 är här och beskrivs ofta visionärt och positivt. Enligt arbetsvetenskaplig expertis behöver nya system analyseras ur flera perspektiv. Annars riskerar arbetsmiljön att försämrans i stället för att förbättras.

Med det som kallas den nya industriella revolutionen, Industri 4.0, tar utvecklingen avgörande kliv framåt, enligt Jan Johansson, professor emeritus vid Luleå tekniska universitet, LTU.

–Hur tekniken och människan interagerar i de här nya systemen utmanar våra sinnen på ett helt nytt sätt. Med hjälp av ”augmented reality”, AR, och VR-glasögon kan vi blanda verklighet med fiktiv verklighet. Vi kan sätta externa skelett på människor. Allt detta kommer väldigt nära inpå kroppen.

Arbetsmiljöfrågorna som uppstår i samband med utvecklingen måste tas på allvar, bedömas

”Man får inte lämna den nya tekniken åt teknikerna.”

och riskerna förebyggas. Enligt Jan Johansson kommer arbetsmiljön generellt sett att

förbättras för de flesta,

men frågorna behöver ständigt bevakas och lyftas upp på agendan.

–Vi behöver tänka igenom de nya koncepten, den nya tekniken, vilka risker som finns och vilka möjligheter. Man får inte lämna det åt teknikerna. De måste hållas i örat, så att arbetsmiljöaspekterna kommer med.

Färre uppgifter för arbetarna

Jan Johansson och hans kolleger har ringat in några områden vi behöver hålla ögonen på i samband med den nya industriella revolutionen.



Foto: Melina Gramberg

Jan Johansson

I samband med ökad automation blir arbetsuppgifterna färre för industriarbetare. Industrisektorn minskar på sikt, samtidigt som servicesektorn ökar.

–Vi kan se alternativa utvecklingsmodel-

ler här. Produkterna blir mer och mer komplicerade, och det krävs mer arbete för att tillverka dem. Frågan är om behovet av arbetskraft blir större eller mindre än det som rationaliseras bort.

Arbetet kan skötas på distans på helt nya sätt, automatiserat och med fjärrstyrning.



Foto: Stefan Ekman

Robotisering kan leda till ökad jämställdhet när arbetet lika väl kan utföras av en kvinna som av en man.

Gruvtrucken under jord går att manövrera ovan jord och egentligen kan man fjärrstyra arbetet i hela tech-gruvan från sin mobiltelefon.

Nästa steg kan vara att lägga på en VR-miljö eller att i stället för fem sex skärmar i ett kontrollrum ha 100 skärmar ovan jord. Då behöver gruvarbetaren inte vara på plats utan kan göra arbetet var som helst.

Arbetet behöver inte heller styra valet av boplatz längre.

–Arbetet blir helt oberoende av rummet och i det finns både en möjlighet och en fara. Arbetet kan göras i Indien för tio procent av lönen, eller så kan alla flytta till städerna. Eller ut på landet, säger Jan Johansson.

Större polarisering på arbetsplatsen

Beroende på hur de tekniska systemen utformas kan utvecklingen leda till en större polarisering mellan arbetsgrupper. Vissa kommer att behöva vara högkvalificerade och tekniskt kompetenta, medan andra grupper sköter arbete som inte kräver höga kvalifikationer, eftersom AI kan bidra med beslutstöd.

Gig- och sms-anställningar blir vanligare. Jan Johansson berättar om fabriker där de flesta är sms-anställda. Vad händer med arbetarnas makt över sin arbetsmiljö om anställningsformerna ändras? Vad händer med den svenska modellen om de klassiska systemen luckras upp?

Enligt Jan Johansson finns det olika lösningar. –I Tyskland organiserar IG Metall även egenföretagare. Det är en väg att gå. En annan är om fackföreningarna ställer krav på och legitimerar de nya plattformarna som har gig- och projektanställningar.

De fysiska hindren för kvinnor att utföra samma arbete som män kommer att försvinna helt. Många tror att det automatiskt leder till mer jämställdhet. Frågan är hur de nya uppgifterna könskodas, enligt Jan Johansson.

–Det finns redan i dag många snedfordelade branscher med machokultur. Och så ska datanördarna in där och lösa problem. Det är klart att genusfrågorna behöver bevakas även i fortsättningen.

Arbetsmiljön, integriteten och stressen

De ovan nämnda förändringsområdena påverkar arbetsmiljön också. Sedan finns det några specifika arbetsmiljöfrågor utöver det som Jan Johansson vill lyfta fram – integritetsfrågor och stress.

Med den nya tekniken kan vi gå hur långt som helst i att kontrollera och bevaka en arbetstagare. Det handlar om att både se position,

registrera rörelser, men även bevaka stress och andra kroppsliga funktioner genom smarta arbetskläder exempelvis.

–Det är väldigt bra att kunna göra det om det sker en olycka, men hur långt ska man gå utan att det blir integritetskränkande och påverkar arbetsmiljön negativt?

Teknikstress uppstår när medarbetare upplever att tekniken inte fungerar som den ska eller när de själva saknar kompetens för att helt kontrollera den. I framtidens system kommer tekniken att vara ännu mer närvarande, vilket förstås kan öka stressen. Men den kan också ge många lättnader.

–Tänk dig exempelvis ett bygge – många bilar som åker ut och in och mycket material i olika högar. Framöver kommer allt som kommer in på området att kunna loggas, taggas och hållas koll på. Datorer kommer att räkna på vad som görs och vad som behövs hela tiden. Det kan öka stressen, men också underlätta.

Enikö Arnell-Szurkos

”Det är klart att genusfrågorna behöver bevakas.”

Fyra frågor till...

... forskaren och processledaren Monica Kaltenbrunner på Myndigheten för arbetsmiljökunskap, Mynak, om en pågående kunskaps-sammanställning om AI, robotisering och arbetsmiljö.

■ Varför kommer en kunskaps-sammanställning om AI och robotisering kopplat till arbetsmiljö just nu?

–Den här sammanställningen är inte kopplad till något regeringsuppdrag, utan har kommit till på myndighetens eget initiativ. Vi ser att AI kommer på bred front nu, särskilt inom industrin, och att det ser ut att fattas kunskap om just arbetsmiljöperspektivet.

■ Vad hoppas ni få fram, om det nu inte finns så mycket forskning?

–Våra forskare tar ett brett grepp och ska även intervjua personer kopplade till AI och arbetsmiljö. Vi kommer att peka på vilka kunskapsluckor som finns. Tanken med sammanställningen är ändå att den ska kunna vägleda både fack och arbetsgivare utifrån kunskapsläget i dag.

■ Tar du med något från din egen forskning in i det här arbetet?

–Ja, jag forskar om lean i primärvården, och



Foto: Mynak

Monica Kaltenbrunner

jag slår av hur viktigt det är att implementeringen av nya system sker på ett bra sätt. Att anställda är delaktiga i processen höjer ju möjligheten till framgång avsevärt. Det är samma sak med AI. Ledningen måste i förväg fundera kring till exempel: Hur

kommer de anställda att ta emot det här? Hur förändras deras arbetsmiljö? Hur kan vi göra medarbetarna delaktiga?

■ Kan du nämna något exempel på arbetsmiljörisker du ser med Industri 4.0?

–Ett exempel handlar om den sociala och organisatoriska arbetsmiljön. På ett lager hade en medarbetares samtliga kolleger bytts ut mot robotar. Det är klart att arbetet förenklades avsevärt, men det kan också uppstå risker. Hur fungerar det sociala stödet utan kolleger? Är arbetet fortfarande stimulerande för medarbetaren? Sådana frågor måste också beaktas så att fokus inte bara ligger på vilka besparingar robotar medför.

Enikö Arnell-Szurkos