

Hur automationen ersätter mänskligt arbete

eller

Snart gör en maskin ditt jobb

Rapport i kursen Teknikhistoria TGTU49

Erik Sköld, erisk214@student.liu.se

1 Introduktion

Genom tiderna har det hänt oerhört mycket inom teknik. Människan har hela tiden kommit på sätt att utnyttja naturen och forma sin omgivning. I takt med teknikutvecklingen har också människans sätt att leva förändrats på alla plan. Att sammanfatta hela teknikutvecklingen och alla dess konsekvenser i en rapport är således ett allt för omfattande projekt. När man ska göra en redogörelse om teknik stöter man först på problemet att definiera vad som är teknik. Jag har i denna rapport valt definitionen att teknik är "Användandet av maskiner, redskap och verktyg"¹ och fokusera på hur maskiner kan användas för att ersätta mänsklig arbetskraft.

Fokus i denna rapport kommer alltså ligga på att redogöra för de teknikutvecklingar som skett inom automation samt hur samhället har förändrats i och med att maskiner tar över allt mer av det arbete som tidigare fick utföras med handkraft. Vilka tekniska innovationer har gjorts och när, samt hur har samhället anpassat sig till att vissa arbeten inte längre behöver mankraft på samma sätt som tidigare?

¹Dick Magnusson, "Introduktionsföreläsning i Teknikhistoria", Föreläsning i TGTU49, Teknikhistoria, LiU, s.14.

2 Innan automation

Den tidiga människan utvecklade visserligen många tekniska lösningar som gjorde livet lättare. Man uppfann verktyg för att skära och hugga, jordbruksredskap för att underlätta odlingen och många andra uppfinningar inom olika områden. De flesta tidiga uppfinningar krävde dock fortfarande mänsklig arbetskraft eller ständigt övervakande från en människa. En yxa effektiviserade människans arbete men gjorde inte människan överflödig. Inte heller kunde oxen plöja fältet, trots att den hade en plog till hands. De många tekniska utvecklingar som görs under mänsklighetens barndom och särskilt i och med att människan blir bofasta och jordbrukare ligger givetvis till grund för framtida utveckling och automation, men tas inte upp vidare i denna rapport.

3 Tidig automation

Ett av de första exemplen på storskalig automation kommer från cirka 200 e.kr då det i Barbegal i södra Frankrike anlades en stor spannmålskvarn driven av vattenhjul². Vattenhjulet var visserligen inte en ny uppfinning, den hade funnits i minst 400 år innan dess, och trots att det tidigare konstruerats kvarnar drivna av vattenkraft hade de inte fått något stort genomslag. Denna kvarn hade en mycket stor kapacitet att mala mjöl, uppskattningsvis 28 ton per dag. Som jämförelse har det beräknats att två slavar kunde mala 7 kg mjöl på en timme med handvevade kvarnar. Denna kvarn ersatte alltså cirka 800 slavars arbete med maskinellt arbete. Kvarnen hade dessutom en produktion på cirka 8 gånger vad det lokala samhället hade behov av vilket möjliggjorde export av denna raffinerade produkt.

Detta är ett tidigt exempel på ett system som är mycket bekant för den nutida människan, att någon specialiserar sig på att producera en produkt så effektivt som möjligt och sedan sälja överskottet till andra. Även om detta

²Staffan Hansson, *Den skapande människan* (Studentlitteratur, 2002) s.119.

är den teknik vi är vana vid idag fick det måttligt genomslag när de introducerades. Konstruktionen av sådana kvarnar var dyr och komplicerad och det krävdes en kapitalstark makt som stod bakom projektet³. Dessa kvarnar var heller inget som konstruerades för produktion i mindre skala. Däremot konstruerades mindre och enklare kvarnar som kunde användas i mindre samhällen och var lönsamma även för mindre produktioner.

Kvarnarnas blev vanligare och större runt år 1000 e.kr och fick sitt stora genombrott de följande århundradena⁴. Detta mycket på grund av att jordbruket hade effektiviserats så att varje mått utsäde gav mer tillbaka, runt 4 ggr år 1200. Detta gjorde kvarnar till en lukrativ marknad och kvarnar blev en lönsam investering. Många kvarnar ägdes gemensamt under former likt dagens aktiebolag, något som var långt före dess tid.

4 Vattenhjulet banar väg

Det är också runt denna tid som vattenhjulet börjar användas för mer generell kraftutvinning. Munkar i Schweiz blir bland de första med att koppla samman ett vatenhjul med en kam på drivaxeln och då möjliggjort för en helt ny typ av krafterörelse⁵. Vattenkraften kunde nu användas för att driva på processer i smedjan (blåsbälg, smideshammare), malmkrossar och i textilindustrin. Detta medförde att produktionskapaciteten ökade enormt mycket. Från att en person med egen kraft måste bearbeta materialet till att en person kan övervaka en maskin som gör arbetet mycket effektivare är helt klart en vinst.

En annan industri som drog stor nytta av denna mekanisering var textilindustrin. Att spinna oh väva hade tidigare varit en mycket ids- och arbetskrävande process som nu gick att få mycket effektivare. Denna mekanisering kom cirka år 1500 och produktionskapaciteten var minst tio gånger den då

³Hansson s.121.

⁴Hansson s.139.

⁵Hansson s.150.

man inte nyttjade maskiner⁶

Detta ledde till att städer blev en vanligare företeelse. Människor kunde samlas och var och en på ett effektivt vis producerade en del av behovet istället för att ha många fler småskaliga produktioner. Ur detta växte en specialiserad arbetskraft fram, där var och en av industrierna fokuserade. Detta banade väg för det samhällssystem som vi är vana med idag där en avlönad arbetskraft som är anställd av en arbetsgivare som söker göra sig en vinst. Arbetsförhållandena för arbetarna var dock fortsatt inte bättre än innan mekaniseringen⁷ vilket ledde till utbrett missnöje bland arbetare på många industrier i städerna och lade grunden för dagens socialism och kommunism.

5 Boktryckarkonsten eliminerar ett helt yrke

Runt 1400-talet fanns det en stor industri där skrivare satt och manuellt kopierade böcker. Detta var förstås dyrt och tidskrävande och i och med allmänhetens store efterfrågan på skrivet media fanns stora incitament för effektivisering⁸. Böcker var något förunnat de rika och en bok var tidskrävande och dyr att tillverka. Detta ledde till att information var dyrt och få förunnat och i många hushåll kanske bibeln var den enda boken till hands.

En viktig förutsättning var att pappret fick genomslag framför det tidigare pergamentet. Pergament var en dyr resurs. Det krävdes hela djur och mycket bearbetning för att få fram sidor som lämpade sig för att göra böcker av. Pappret var visserligen inte en ny uppfinning, Kineserna hade producerat papper sedan 700-talet, men industriell produktion i Europa kom först runt 1400-talet. Pappret lämpade sig väl att trycka på då det hade en uppsugningsförmåga som pergamentet saknade. Detta var viktigt då det var svårt att trycka med bra resultat på pergament.

⁶Hansson s.153.

⁷Hansson s.153.

⁸Hansson s.192.

Nästa viktiga förbättring var rörliga typer, något som ofta tillskriv Gutenberg. Med rörliga typer tillverkade i metall blev tryckandet av en bok mycket billigare och effektivare. Nu kunde böcker produceras snabbare och till ett betydligt rimligare pris vilket ledde till att information och bildning blev mer tillgängligt även för de som inte tillhörde samhällets elit. Mångfaldigt fler böcker producerades varje år och priset på böcker har bara sjunkit ända fram till modern tid. Idag är information via böcker inte exklusivt alls och tillgängligt för i stort sett varje individ i västvärlden.

Dessa tekniska innovationer gjorde skrivarna nästan helt överflödiga. Yrket gick från att vara eftertraktat och oersättligt till att bli endast en lyxvara. En bokpress var oerhört mycket mer effektiv än en människa som kopierar. En bokpress kunde på 1500-talet producera cirka 300 sidor om dagen. Detta motsvarade vad en skrivare producerade på ett år. Detta yrke bev således nästan helt ersatt av maskiner under en ganska kort tidsperiod från tryckpressens introduktion och cirka 100 år framåt. Med tanke på hur ångsamt mycket annan teknik- och samhällsutveckling skedde på denna tid får det ses som ganska makabert.

I och med att boken blev betydligt mer lättillgänglig ökade också informationsspridningen dramatiskt. Initialt var det kyrkan som kom att sprida sin propaganda genom bokkonsten men dess motståndare var inte långt därefter. Hansson skriver⁹: ”De möjligheter som nu stod till buds att sprida tekniska och allehanda andra kunskaper måste ha haft effekter på den vidare utvecklingen som knappast kan övervärderas”

6 Textilindustrin tar fart

Det är först under 17- och 1800-talet som den mekaniserade textilindustrin tar fart i stor skala. Tidigare hade mycket av textilarbetet skett i hemmet, då fabrikerarna placerade ut råmaterial och redskap hos folk och samla-

⁹Hansson s.198.

de in och gav betalt för producerad produkt. I och med mekaniseringen av vävindustrierna blev detta opraktiskt och verksamheten centraliserades därför till fabriker. På så vis kunde fabrikerarna få större kontroll över sin process och förenkla för sig själv genom att slippa transporter till och från allas hem¹⁰.

Att flytta produktionen till fabriker var givetvis en stor omställning för arbetarna. Tidigare hade arbetet skett på ackord i det egna hemmet och man kunde då hålla kvar vid sin gamla livsstil och sin boplats. Man tvingades också rätta sig efter arbetstider och följa instruktioner på ett helt annat sätt än tidigare. När produktionen skedde i hemmet var det upp till var och en när arbetet skulle ske, något som givetvis inte fungerar i en större fabrik. Detta var på många sätt nytt och möttes ofta med motstånd och bitterhet.

I och med att fabrikerarna anställde folk till fabriker tvingades många överge sin gamla livsstil och kanske sitt jordbruk och flytta in till städerna där fabriker och jobben fanns. I början anställdes därför ofta hela familjer till fabriker för att underlätta i omställningen. Mannen kunde då bli maskinchef och frun och barnen fick assistera. I takt med att maskinerna blev större och mer komplicerade fick detta system överges då mer specialiserad personal krävdes för att hålla igång produktionen¹¹.

Andra stora automatiseringsinnovationer inom textilindustrin kom också under 1700-talet. Maskiner för att rensa bomull automatiskt var mycket mer effektiva än den manuella metoden som ofta involverade slavarbete¹². Trots att slavarbete var relativt billigt kunde det inte mäta sig med de maskinella metoderna. De handvevade maskinerna var cirka 50 gånger så effektiva medan de ångdrivna var cirka 1000 gånger effektivare än slavarbete. Dessa maskiner fungerade bäst på den kortfibriga bomullen som odlades i USA, vilken dock fortfarande var till stor del beroende på slavarbete.

Symaskinen var en annan innovation från denna tid. Den första syma-

¹⁰Hansson s.274.

¹¹Hansson s.275.

¹²Hansson s.300.

skinerna såg dock begränsad användning på grund av deras relativt dåliga prestanda. Symaskiner kom dock att ställa krav på finmekanik och precisionstillverkning, något som drev på utvecklingen både inom textilindustrin och även andra teknikområden. Kullager är ett exempel på teknik som drevs på av symaskinens krav¹³. När symaskinen blivit tillräckligt tekniskt kompetent bidrog den åter till en effektivisering av textilindustrin och medförde att produkter kunde produceras snabbare, enklare och billigare.

7 Allt fler industrier automatiseras

Ända sedan industriella revolutionens start har automatiseringen och användandet av maskiner bara ökat inom nästan alla branscher. Många industrier, med Henry Fords bilfabrik som det mest kända exemplet, börjar införa löpande band i sin produktion. Genom att använda maskiner i så stor utsträckning man förmår och ha mänsklig arbetskraft till de uppgifter maskinen inte klarar av kortar man ner produktions tiden och minskar behovet av personal. Att varje människa hade en specifik uppgift längs bandet ökade också effektiviteten då man dels kan specialisera sig på just sin uppgift samt att man inte behöver lägga tid på att byta mellan uppgifter.

Flera klassiska tillverkningsindustrier såsom biltillverkning, maskindelar och cykeltillverkning började använda denna teknik men även slakterier gick över till att arbeta med löpande band. Resultatet av att arbetsstyrkan kom att minskas till följd af effektiviseringar blev i många fall en kraftigt höjd minimilön¹⁴, även om det var färre som fick anställning på varje fabrik.

¹³Hansson s.301.

¹⁴Hansson s.398.

8 Automationen flyttar in i hemmen

Fram tills 1900-talets början har hemmen varit relativt förskonade från maskiner som ersätter arbete. I och med att elektricitet blir vanligare i hemmen börjar också eldrivna konsumentprodukter komma allt mer¹⁵. Bland de första elektriska apparater att komma till hemmen var det elektriska strykjärnet, som bara var tre gånger så dyrt som det klassiska järnstrykjärnet och överlägset på de flesta sätt. Andra maskiner som introduceras på 1900-talets början var tvättmaskinen och dammsugaren. Dessa maskiner mottogs med stor entusiasm, främst bland tidens kvinnor. Vid denna tid var det vanligt att kvinnorna var hemma och skötte hushållet, och för de måttligt bemedlade hushållen började tjänstefolk inte vara ekonomiskt hållbart längre¹⁶. Kvinnorna fick alltså en allt större arbetsbörda att sköta om hemmet och dessa maskiner ingav stort hopp om att arbetet skulle bli lättare. Att hemuppgifter, som kvinnan förväntades sköta, gjorde att underhållet av hemmet blev mindre och mindre av en heltidssyssla. Därigenom fick kvinnor mer tid över till andra sysslor och med tiden blev det socialt accepterat att också kvinnor arbetade.

9 Automatisering i datorns ålder

De senaste knappa århundradet har sett en ofattbar framgång inom automation. Inte bara har tillverkningen av alla möjliga ting automatiserats i hög grad utan även många andra områden har automatiserats med datorns hjälp. Datorn som gått från att vara en knappt fungerande mekanisk maskin med litet användningsområde på 1800-talets slut¹⁷ kom att utvecklas via analoga datorer och sedan de vi är vana i idag via reläer, elektronrör, TTL-kretsar och sedan integrerad logik. Denna utveckling har varit enorm och är svår

¹⁵Hansson s.430.

¹⁶Hansson s.439.

¹⁷Hansson s.484.

att sammanfatta på några korta rader, men har banat väg för att inte bara tillverkning utan också logik och tänkande kan automatiseras. Telefonväxeln är ett exempel på något som automatiserats först med analog elektronik och på senare tid med datorns hjälp¹⁸. Datorn har även automatiserat mycket beräkningar inom vetenskapen, bankväsendet, skatteverk etc. som tidigare fick skötas manuellt.

Det kan vara svårt att tänka på allt som datorn idag har tagit över eller automatiserats. Sportresultat räknas ut live och presenteras på internet, trafiken i städer övervakas med kameror och dirigeras därefter, datorprogram handlar på börsen baserat på modeller och nyheter och mycket mycket mer. Att försöka lista allt och ge en fullständig redogörelse för alla områden där datorn ersatt manuellt räknande är en uppgift värdig en egen bok, men vi kan konstatera att allt mer automatiseras och mänskligt arbete minimeras.

10 Slutord

Parallellt med den allmänna tekniska utvecklingen har genom tiderna olika insatser gjorts för att minimera mänskligt arbete. De uppgifter som bara krävde människan som kraftkälla var först att automatiseras, främst kvarnar och andra bearbetningsprocesser. Senare har mer finmotoriska konster som vävning, sömnad och boktryckning överlåtits till maskiner vilket har uttraderat hela yrkeskategorier och tvingat fram stora omställningar i samhället. Det har blivit allt mindre vanligt att leva som självförsörjande jordbrukare på landet och allt vanligare att bo i städer och jobba med att producera en specifik produkt så effektivt som möjligt. Urbaniseringen har drivits på av tanken att centralisera produktion till fabriker och av kapitalistiska strömningar.

På senare tid har allt fler industrier och produktioner automatiserats. Detta ligger i tiden med vårt ständiga begär för fler och billigare produkter.

¹⁸Claes-Fredrik Helgesson, "Formar den tekniska utvecklingen branschens organisering, fallet med det svenska telemonopolet", Föreläsning i TGTU49, Teknikhistoria, LiU,

Att allt fler jobb automatiseras leder även till att behovet av rå arbetskraft minskar för varje år och teknisk kompetens och utbildning blir allt viktigare för nutidens nya arbetstagare.

I och med datorns intåg har automatiseringen gått från att vara inom produktion till att även innefatta beräkningar, bokföring, handläggning hos myndigheter och mycket annat. I den takt utvecklingen sker kommer allt fler administrativa tjänster att kunna effektiviseras och kanske i framtiden plockas ur systemet. Rapporter visar¹⁹ att så mycket som vart annat jobb kan komma att automatiseras de närmaste 20 åren, och det är främst inom försäljning, finans och transport som detta sker. Rapporten pekar även på att det kan bli svårt att sysselsätta hela befolkningen om en dator gör ditt jobb mer effektivt och billigare och det kommer helt klart bli viktigare med teknisk kompetens och utbildning än vad det är idag.

¹⁹Stiftelsen för strategisk forskning, "Vart annat jobb automatiseras inom 20 år - utmaningar för Sverige", <http://www.stratresearch.se/Documents/Folder.pdf>,