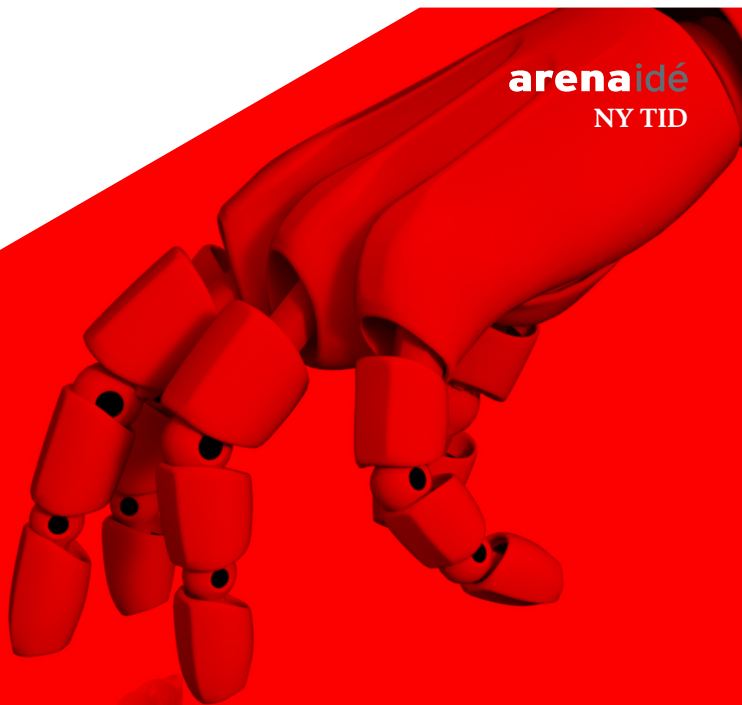


arenaidé  
NY TID



---

# Mänskligare maskiner

*I den artificiella intelligensens tid*

KATRINE MARÇAL

MÄNSKLIGARE MASKINER

*I den artificiella intelligensens tid*

© Arena Idé 2019

Författare: Katrine Marçal

Omslag: Pixabay

Rapporten kan laddas ner från [www.arenaide.se/rapporter](http://www.arenaide.se/rapporter)



**KATRINE MARÇAL**

*Journalist och författare. Katrine är bosatt i London och skriver för Dagens Nyheter. "Det enda könet" eller på engelska "Who Cooked Adam Smith's Dinner?" har översatts till 20 språk.*

## *Innehåll*

<b>Inledning</b>	<b>6</b>
<b>Fyra industriella revolutioner</b>	<b>7</b>
<b>En globalisering som går bakåt?</b>	<b>9</b>
<b>Silicon Valley blir det nya Wall Street</b>	<b>11</b>
<b>Den kaliforniska ideologin</b>	<b>14</b>
<b>I full fart mot singulariteten</b>	<b>17</b>
<b>Tekniken blir vår spegel</b>	<b>19</b>
<b>En politisk vision</b>	<b>22</b>
<b>Maskiner som verktyg, inte rivaler</b>	<b>25</b>
<b>Tillbaka till ludditerna</b>	<b>27</b>



## Inledning

De samlades på nätterna. Ute på hedarna i Nottinghamshire i norra England under det tidiga 1800-talet. En del av dem bar klänning, andra målade sina ansikten svarta. De svor trohet till kung Ludd av Sherwoodskogen, en mytisk figur, sedan tog de sig in i fabrikerna och gav sig på maskinerna med släggor, yxor och påkar. De brände ner kvarnar och slog sönder vävmaskiner.

Den industriella revolutionen drog fram i England dessa år: mass-tillverkning, stordrift och ångmaskiner. Samhället förändrades drastiskt och hastigt. De var textilarbetare och de hade förklarat krig mot den nya tekniken. Den som hade börjat ta deras jobb. Som de såg det agerade de i självförsvar. De nya maskinerna hotade deras enda möjlighet till status, pengar och värdighet i samhället: ett arbete med rimlig lön.

De kallades för ludditer.<sup>[1]</sup>

Efter den mytiska kung Ludd av Sherwood.

Deras uppror spred sig över stora delar av norra England: från Yorkshire och Lancashire till Leicestershire och Derbyshire. Våldet blev värre. En fabriksägare blev mördad. Det var människa mot maskin och staten såg sig tvungen att slå tillbaka. Man mobiliserade armén.

På maskinernas sida.

14 000 beväpnade soldater skickades ut på den engelska landsbygden för att slå ner upproret. Enligt historikern Eric Hobsbawm fanns det vid tillfälle fler brittiska soldater som bekämpade ludditer än vad som slogs mot Napoleon i Spanien.<sup>[2]</sup> Parlamentet införde dödsstraff på att förstöra fabriker och ludditer avrättades eller skickades i exil till Australien.

Och det var det. Maskinerna vann. Upproret tog slut och historien har i hög grad skrattat åt ludditerna. Man har betraktat dem som smått tragikomiska figurer: ett smågaleat gäng i klänning som

---

1 Se exempelvis Jones, Steven E., *Against Technology*, New York: Routledge, 2006.

2 Se Hobsbawm, E.J., "The Machine Breakers", *Past & Present*, nr 1 1952, s. 57-70.

försökte stoppa en oundviklig utveckling. Bakåtsträvare. Teknofober. Idioter.

Men sanningen är snarare att ludditerna var missförstådda.

Textilarbetarna i norra England var välbetalda och kvalificerade. I decennier hade de haft goda relationer till de handelsmän som köpte deras varor och sålde dem vidare. Men allt detta höll på att förändras. Kostnader skulle skäras och in kom maskinerna samtidigt som lönerna sänktes. Produktionen började flyttas in i stora fabriker: automatiska vävmaskiner som drevs på kol. Arbetsförhållandena var plötsligt förfärliga.

Arbetarna försökte förhandla. De var inte mot de nya maskinerna, sa de, så länge vinsterna från den ökande produktiviteten fördelades jämnare. De kom med förslag som en ny skatt på tyg. En som sedan kunde användas till att hjälpa de som blivit arbetslösa. Andra argumenterade för att fabriksägarna skulle introducera maskiner i långsammare takt. Men framför allt ville de ha minilöner och bättre arbetsförhållanden.

*Maskinerna vann. Upproret tog slut och historien har i hög grad skrattat åt ludditerna.*

Det fick de inte. Tidens ideologi, den framväxande ekonomiska liberalismen, var inspirerad av Adam Smiths verk *Nationernas välstånd* och fabriksägare och köpmän tyckte i hög grad, i enlighet med denna nya tidens ideologi, att alla försök att reglera löner var absurda. De skulle aldrig fungera.

I frustration gick ludditerna över till våld.

Det var inte tekniken de reagerade på, utan dess konsekvenser. Den nya teknologin hade kunnat introduceras på andra vis.

På ett mänskligare sätt.

## *Fyra industriella revolutioner*

De senaste åren har det blivit allt vanligare att prata om fyra industriella revolutioner.<sup>[3]</sup>

Den första var när människan med början i det sena 1700-talet

---

3 Schwab, Klaus, *The Fourth Industrial Revolution*, Genève: Portfolio Penguin, 2017.

började använda vatten och ångkraft till att mekanisera produktionen. Vi fick nya fabriker och ånglok på järnväg.

Den andra kom på 1800-talet. Med den nya massproduktionen och elektriciteten fick vi telefoni, löpande band, stålproduktion och ludditer som slog sönder vävmaskiner med släggor.

Den tredje industriella revolutionen tog fart efter andra världskriget när den nya informationsteknologin gav oss internet, mobiltelefoni och datorer. Den fjärde revolutionen påstås vara den som vi lever i just nu: 3D-skrivare, nanoteknologi, bioteknik, kvantdatorer, drönare, självkörande bilar och det som kallas för ”sakernas internet”: alltså hushållsmaskiner, fordon och byggnader som kan kommunicera med varandra.

Samt robotarna förstås.

De sägs ju redan vara här.

De sorterar paket, kör bilar och bestämmer vad du ser på Facebook.

Och snart kommer de också att ta ditt jobb, heter det.

I tidigare historiska faser har de nya maskinerna ersatt jobb inom en viss sektor. Då har människor kunnat gå vidare till arbeten någon annanstans i ekonomin. Problemet är att dagens robotar och algoritmer kan appliceras nästan överallt, menar exempelvis Martin Ford i sin bok *The Rise of The Robots*.<sup>[4]</sup> Dagens teknik tar jobb från piloter, taxichaufförer, jurister, bankmän och kirurger.

Allt arbete som går att bryta ner i mindre repetitiva bitar kan de nya robotarna teoretiskt ta över. Detta gör att personer i traditionella medelklassyrken som läkare, jurister och aktiemäklare plötsligt också är hotade. Under tidigare tekniska revolutioner var den nya tekniken knuten till vissa sektorer. De nya jordbruksmaskinerna på 1800-talet kunde inte släppas in i köket och ställa sig och laga mat. Men så funkar den nya robottekniken: den är generell. Vi ersätter, som Michael Ford har uttryckt saken, inte en spade med en traktor längre, utan vi ersätter en traktor med en robotbonde.

Och det är något nytt.

---

4 Ford, Martin, *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*, New York: Basic Books 2015.



## *En globalisering som går bakåt?*

Det talas mycket om att globaliseringen går bakåt. Världen knyts inte längre samman av tätare och tätare handelsflöden. Mellan 1986 och 2008 ökade den globala handeln med varor och tjänster mer än dubbelt så snabbt som den globala tillväxten.

Det gör den inte längre.

De senaste åren har nästan varje aspekt av globaliseringen attackerats politiskt: handelsflödena, de internationella institutionerna, invandringen och nästan hela den världsordning som många i decennier tog för givet. Den politiska konversationen om handel har förändrats: medialt talar man inte längre så mycket om ekonomiska fördelar med handel utan mer om oro för att jobb ska försvinna eller flytta ut. Man diskuterar rädsla för avindustrialisering och ökande ojämlikhet.

Länder som USA och Storbritannien vilka vi har vant oss vid att se som förkämpar (och vinnare) i de senaste årtiondenas globalisering går nu i främsta ledet för att bryta upp den.

Under president Donald Trump har USA övergivit många av frihandels principer och institutioner. Storbritannien håller samtidigt på att lämna EU till vad som ser ut att bli en mycket hög ekonomisk och politisk kostnad.

Globaliseringen verkar för första gången på decennier faktiskt gå bakåt: de finansiella flödena över gränserna har minskat de senaste åren. Sedan 2008 har G20-länderna implementerat mer än 6 600 protektionistiska åtgärder<sup>5</sup> och de senaste fem åren har den globala handeln knappt varit större än tillväxten.

Detta är något nytt.

Forskarna Susan Lund och Laura Tyson menar emellertid att vad vi ser inte är slutet på globaliseringen, utan en ny fas. Vad vi genomlever är inte en globalisering som går bakåt, utan en globalisering som håller på att byta skepnad.

Vi går från en globalisering driven av handel, till en driven av digitala flöden.

---

5 Beräkningen kommer från organisationen Global Trade Alert, en organisation som arbetar för frihandel. Den citeras i Lund, Susan och Tyson, Laura, "The Promise of Digital Globalization", *Foreign Affairs*, maj-juni 2018.

Där handeln inte växer i samma takt som förr, växer nämligen de internationella dataflödena. Vi skickar e-post, delar videor, söker information och kommunicerar med varandra över gränserna som aldrig förr. Dessa dataflöden existerade knappt för 15 år sedan.

Men i dag är de, enligt bland andra en rapport från McKinsey Global Institute,<sup>[6]</sup> ryggraden i vad man skulle kunna kalla den nya globaliseringen. Bandbredden som används för att på olika sätt kommunicera över gränserna är 45 gånger större än vad den var 2005 och de närmaste fem åren tror man att den kommer att växa ytterligare nio gånger.

Det var inte heller särskilt länge sedan som det där med internationell handel var en angelägenhet för enbart de riktigt stora företagen. I dag har däremot tiotals miljoner små och medelstora företag blivit exportörer genom e-handelsplattformar som Amazon, Alibaba och Ebay. Hela 12 procent av den globala handeln med varor sköts i dag via den här typen av internationell e-handel.<sup>[7]</sup>

Den andra stora förändringen är att vi har gått från en globalisering med centrum i västvärlden till en som alltmer har sitt centrum i Asien. Länge tänkte vi på globaliseringen som i praktiken en process av västernisering: frihet, McDonald's och Pepsi-Cola skulle spridas över världen tillsammans med marknadsekonomin. Men i dag står till exempel kinesiska konsumenter för 33 procent av all världens lyxkonsumtion.<sup>[8]</sup> När Kina gjorde sig av med sin enbarnspolitik rusade aktierna för företag i barnvagnsbranschen: eftersom den kinesiska marknaden är så stor och så köpstark. På samma sätt börjar färgen rött, som anses bringa lycka i kinesisk kultur, bli allt viktigare globalt. Både i marknadsföring och för produktutveckling. Kina har i dag 731 miljoner internetanvändare. Den kinesiska video-appen Bytedance är världens högst värderade techstartup och Kina är världens andra största investerare i artificiell intelligens efter USA.

För den som undrat över varför Hollywood har producerat fler och

---

6 McKinsey Global Institute, *Digital Globalization The New Era of Global Flows*, mars 2016.

7 Lund, S. och Tyson, L., "The Promise of Digital Globalization", *Foreign Affairs*, maj-juni 2018.

8 Frankopan, Peter, *The New Silk Roads: The Present and Future of the World*, London: Bloomsbury Publishing, 2018, s. 33.

fler superhjältefilmer det senaste decenniet så har även detta delvis att göra med förskjutningen i världsekonomin. Fladdermusmän och spindelmän går bra i Kina eftersom de är lätta att dubba. Dialogerna saknar nyans och datagenererade specialeffekter har blivit till ett nytt universalspråk. Vi får ”pang, boom, poof” helt enkelt eftersom det fungerar på den nya globala underhållningsmarknaden.

Globaliseringen går inte bakåt. Men den har bytt karaktär. Den drivs av data, mer än handel, och den innebär inte längre någon ”västernisering” av världen, varken kulturellt eller ekonomiskt.

Det är de två av de stora förändringarna.

Och de får stora konsekvenser.

### *Silicon Valley blir det nya Wall Street*

Själva techbranschen är egentligen ganska liten. Google har 60 000 direktanställda, Facebook har 12 000. WhatsApp hade 55 när företaget såldes till Facebook för 19 miljarder dollar. Instagram hade 13 när det blev uppköpt av Facebook för 1 miljard.

I det relativt decentraliserade Storbritannien arbetar mer än tre gånger så många människor inom industrin som i techbranschen. I USA fyra gånger så många.<sup>[9]</sup>

Antalet anställda är dock naturligtvis inget bra mått på techbranschens ekonomiska betydelse. Den digitala ekonomin är så mycket större än så. Egentligen skulle man kunna säga att den består av alla de företag som använder sig av informationsteknologi, data och internet i sina affärsmodeller. Och definierar man tech på detta sätt, då blir branschen onekligen den mest dynamiska delen av dagens ekonomi.

Precis som finanssektorn en gång i tiden håller den på att bli systemviktig för resten av samhället.

I Sverige brukade nästan hundra procent av de pengar som svenskar spenderar på att åka taxi stanna i Sverige. Men när ett före-

*Globaliseringen  
går inte bakåt.  
Men den har bytt  
karaktär. Den  
drivs av data,  
mer än handel.*

---

9 Srnicek, Nick, *Platform Capitalism*, Cambridge: Polity, 2017, s. 4.

tag som Uber tar en stor del av den svenska taximarknaden förändras detta. Pengar från svenska taxiresor börjar lämna Sverige på ett helt nytt sätt. De hamnar i Kalifornien. När detta händer i bransch efter bransch transformeras världsekonomin. En stor del av de pengar som brukade gå till att köpa annonser i svenska dagstidningar går i dag till Google. Företaget dominerar den globala annonsmarknaden på ett sätt som helt saknar historisk motsvarighet.<sup>[10]</sup>

Vi älskar att hata de techbolag som vi samtidigt använder oss av varje dag: Amazon, Facebook, Google, Twitter och Uber. De har gjort våra liv mer bekväma men blivit gigantiska i processen: nästan hälften av alla pengar som spenderas på nätet i USA går till ett enda företag: Amazon.<sup>[11]</sup> Facebook och Google har andelar av den digitala annonsmarknaden som traditionella medier bara kan drömma om.<sup>[12]</sup> Techbolagens extrema dominans har konsekvenser för hela balansen i världsekonomin.

Eftersom techjättarna i hög grad är amerikanska har utvecklingen lett till att antalet amerikanska företag bland världens största bolag har ökat dramatiskt: från 45 procent till 63 procent.<sup>[13]</sup> Främst på bekostnad av Europa.

I decennier var Wall Street den amerikanska kapitalismens hjärta. Det var amerikanska investmentbanker som drev på finansialiseringen av världen. Här fanns det globala välståndets huvudkranar och det var Wall Streets jättekasino, dess pengar, människosyn och värderingar som definierade årtiondena efter kalla krigets slut både ekonomiskt och kulturellt. Men i dagens miljö av rekordlåga räntor är det svårare för banker och hedgefonder att göra samma typ av vinster, sedan finanskrisen 2008 tar de inte heller samma risker.

Silicon Valley har tagit över som maktcentrum i den globala

---

10 Vad Google omsätter på den svenska marknaden finns det inte officiella uppgifter om då detta sköts via Google-företag utanför Sverige. Enligt en uppskattning från Breakit rör det sig om runt 23 procent av annonspengarna på den svenska marknaden. ”Så mycket omsätter Google i Sverige – vi har okända siffrorna för 2017”, *Breakit*, 21 februari 2018.

11 49,1 procent enligt eMarketer, juli 2018.

12 Google och Facebook har 37,2 % respektive 19,6 % marknaden, enligt eMarketer, juni 2019. Detta är en liten nedgång jämfört med året innan.

13 Global Top 100 Companies by Market Capitalisation, pwc, juli, 2019.

ekonomin: en avancerad stadsstat vid San Francisco-bukten som sprider sin teknik, sin kapitalism och sitt tänkande över planeten.

När vi använder många av techbolagens tjänster är vi lika mycket deras råvara som vi är deras konsumenter.<sup>[14]</sup> Facebook är gratis eftersom företaget säljer information om ditt beteende vidare till potentiella annonsörer. Spotify ger dig gratis musik, men kränger dina data vidare till andra företag för pengar. När du tar en Uber får du inte bara en billig taxiresa, utan du ger företaget värdefull information som de planerar att använda för att framöver skapa ett nätverk av helt självkörande taxibilar.

Den som kör Uber kör alltså inte bara för Uber utan är samtidigt med och skapar de data som Uber behöver för att på sikt inte behöva några mänskliga förare alls.

Oavsett om du debatterar politik på Facebook, diskuterar hudproblem på en hemsida avsedd för folk med fotsvamp, letar recept på Google eller beställer tvättmedel så blir alla dessa aktiviteter till data som sparas. Din mobiltelefon väcker dig på morgonen, den ”smarta” termostaten i ditt sovrum sätter på varmvatten och informationen skickas vidare till en central databas. Nyhetsflasharna poppar upp på din surfplatta och information om vilka du klickar och inte klickar på följs noga upp och sparas av systemet. Alla data förs in i algoritmer. De vet vad du köper, vart du joggar på morgonen och vem du är vän med.

Allt spelas in, processas, analyseras och buntas ihop.

Sedan säljs informationen vidare.

I dag är det i huvudsak på detta sätt som techbolagen tjänar sina pengar: Av alla de data som dina aktiviteter genererar bygger de modeller som sägs kunna förutsäga ditt framtida beteende. Detta är deras affärsmodell. Forskaren Shoshana Zuboff kallar det för ”övervakningskapitalism”.

Vad kommer du att klicka på närmast? Vad kommer du köpa? Vilken typ av restaurang kan du tänkas besöka? Vilken form av försäkring behöver du? Övervakningskapitalismen tar varje aspekt den kan komma åt av vår mänskliga erfarenhet och samlar in information från

---

14 Zuboff, Shoshanna, *The Age of Surveillance Capitalism*, London: Profile Books, 2019.

varje apparat vi äger. Det digitala är i dag helt enkelt ett medel för att nå andra kommersiella mål.

På samma sätt som den industriella kapitalismen förvandlade naturens råmaterial till varor tar övervakningskapitalismen vårt mänskliga beteende och gör det till en vara som köps och säljs.

Ofta utan att vi ens är medvetna om det.

Andra företag köper sig makt över vår framtid genom insikter om våra liv och tankar. Den nya kapitalismen göder sig inte på människors arbete som den gjorde i Karl Marx gamla berättelse, den göder sig på varje aspekt av den mänskliga erfarenheten, skriver Shoshana Zuboff.

Den digitala ekonomin har blivit till en ideologi. Och även om man inte vill gå lika långt som Shoshana Zuboff och kalla det hela för en ny form av kapitalism så är det onekligen så att techbranschens innovationer nästan automatiskt används för att legitimera en viss typ av kapitalism. Städer ska bli smarta, arbetare flexibla och företag disruptiva.

Den som säger emot betraktas som en bakåtsträvar. Vill vi kunna åka elsparkcykel i våra städer måste vi också acceptera plattformsekonominns ofta låga löner och dåliga arbetsförhållanden.

Var kommer den här tankefiguren ifrån?

## *Den kaliforniska ideologin*

1995 myntade de två brittiska medieteoretikerna Richard Barbrook och Andy Cameron begreppet "den kaliforniska ideologin".<sup>[15]</sup> Det var den berättelse om världen som Silicon Valley skapade och spred. Den var, menade Richard Barbrook och Andy Cameron, en produkt av en ytterst specifik miljö på den amerikanska västkusten.

Den kaliforniska ideologin uppstod när hippiekulturen i San Francisco växte ihop med den framväxande tech-industrin i det närliggande Silicon Valley. Allmän kulturell bohemiskhet gick ihop med tidens yuppie-entreprenörskap. Vad som förenade de två var en allmän fientlighet mot staten. Resultatet blev en ideologi där

---

15 Barbrook, Richard och Cameron, Andy, "The Californian Ideology", *Mute Magazine*, 1 september 1995.

personlig frihet och ett avreglerat marknadsideal kom samman. Det var, enligt Barbrook och Cameron, 1970-talets “nya vänster” som fick barn med 1980-talets framväxande nyliberalism.

Hippierörelsen motsatte sig statlig makt på det kulturella området, och de unga IT-entreprenörerna motsatte sig statlig makt på det ekonomiska området. Resultatet: den kaliforniska ideologin kännetecknades av individualism och en näst intill religiös tro på teknikens förmåga.

Det gick plötsligt att vara hippie och storkapitalist samtidigt.

Entreprenören var revolutionär – bara i egenskap av att vara entreprenör. Produkterna han skapade förändrade världen och frigjorde människan. Vad spelade det då för roll om han betalade skatt, eller inte? I Silicon Valley använde entreprenörerna ord ur hippierörelsens vokabulär för att beskriva sina företag: ”sharing, connection, community, openness, expression”. Steve Jobs praktiserade zenbuddhism och trodde på fruktdieter och alternativmedicin.

*Det gick plötsligt att vara hippie och storkapitalist samtidigt.*

Samtidigt byggde han världens mest värdefulla företag.

I grund och botten handlade det om individuell frihet. Det hade det gjort både för hippierörelsen och för nyliberalismen. Men nu tänkte man sig inte längre att individen uppnådde frihet genom att göra uppror mot systemet, eller lämna det bakom sig (som hippierörelsen gjorde), utan genom att underkasta sig den teknologiska utvecklingens och den fria marknadens lagar. Den kaliforniska ideologin argumenterade för att det var tekniken, den nya globala kommunikationen och marknaden som bestämde vår framtid. Det var tekniken som förändrade världen. Inte politiken. Och tekniken skulle därför ges fritt spelrum att kasta om samhället.

Det här blev i hög grad ett sätt att legitimera en nyliberal politisk filosofi med tekniska uppfinningar. Om det är Silicon Valleys ideologi som kan bygga robotar, då måste Silicon Valleys ideologi vara den korrekta. Alla negativa bieffekter: de usla arbetsförhållandena hos Amazon, Facebooks problem med hatpropaganda och Googles monopol tendenser, blir just bieffekter.

Den kaliforniska ideologin presenterade en fatalistisk vision om

den högteknologiska marknadsekonomins naturliga och ofrånkomliga triumf. Att från politiskt håll försöka lägga sig i den teknologiska revolution som skapades av heroiska entreprenörer var att gå emot innovationens naturlagar.

Att de flesta stora teknologiska framsteg de senaste 200 åren hade skett med hjälp av stora mängder offentliga pengar i något led var inte en del av berättelsen. I dag tänker vi inte på att exempelvis Tesla-entreprenören Elon Musk har tagit emot nästan 5 miljarder dollar i statliga subventioner.<sup>[16]</sup> I stället ser vi på honom som en ensam individ nedstigen ur en Ayn Rand-roman. En man som bara har sig själv och sin egen vilja att ta risker att tacka för sina framgångar.

Den kaliforniska ideologin lovade att datorerna skulle frigöra oss från de gamla formerna av politisk kontroll. Individerna skulle kunna ta makten över sitt eget öde. När tekniken gjorde det möjligt för förtryckta människor att organisera sig skulle de resa sig, politisk förändring skulle spridas via människors mobiltelefoner och diktatorer falla. Nya typer av deltagande skulle bli möjliga och samhället demokratiseras på djupet på ett sätt som man tidigare bara hade kunnat drömma om. De gamla storföretagens makt skulle minska när konsumenter och medborgare kunde göra sina röster hörda på nätet och den enorma mängden information som plötsligt fanns tillgänglig skulle i sin tur göra medborgarna bättre informerade.

Men i dag, när den kaliforniska ideologin på så många sätt har vunnit, känner sig en stor majoritet människor snarast som hjälplösa kugghjul i ett globalt och ansiktslöst system. Inte som fria individer. Teknologiska och ekonomiska krafter långt bortom deras kontroll sveper in och förändrar branscher, förstör jobb och ställer om samhället. Någon kontroll över slutdestinationen upplever de flesta inte att de har. I stället heter det hela tiden att samhället och människan måste "anpassa sig". Det har blivit den politiska frågan: "hur anpassar vi samhället?"

Anpassa till vad?

Vart är vi egentligen på väg?

---

16 Hirsch, J. "Elon Musk's growing empire is fueled by \$4.9 billion in government subsidies", *Los Angeles Times*, 30 maj 2015.



## *I full fart mot singulariteten*

Varje smart telefon besitter i dag tusentals gånger mer datakraft än den dator som en gång i tiden guidade Neil Armstrong och Buzz Aldrin till månen. Utvecklingen har varit exponentiell. De kallar det för Moores lag: ett begrepp döpt efter kemisten Gordon Moore, som var med och grundade Intel.

Moores lag uttrycker hur teknikutvecklingen i drygt 50 år har gjort att antalet transistorer som får plats på ett mikrochip har dubblats vartannat år. Det är detta som har gjort att din nya dator har varit mycket snabbare än den som du köpte bara två år tidigare. Prestandan har fördubblats ungefär var 18:e månad.

Men Moores lag är ingen fysikalisk lag, som tyngdkraften eller termodynamiken, den är en observation och en rätt trubbig sådan. Den har dock blivit till en profetia som i hög grad har slagit in. Den är helt enkelt ett sätt att uttrycka att våra maskiner blir snabbare, mindre och billigare. Vilket de också har blivit under väldigt många år.

Det betyder dock inte att det kommer att fortsätta på detta sätt för alltid.

Det finns emellertid de som betraktar Moores lag som vore det just en naturlag. Ray Kurzweil, en amerikansk uppfinnare och numera utvecklingschef på Google, har i flera böcker beskrivit att teknikutvecklingen är exponentiell samt hur vi därför tenderar att underskatta den.<sup>[17]</sup>

När schackmästaren Gary Kasparov i början av 1990-talet tog sig en titt på den tidens schackspelare datorer var de inget vidare, vilket han också konstaterade. Men bara ett par år senare, 1997, hade de utvecklats till något som kunde besegra honom, vilket också skedde i den berömda matchen mot Deep Blue. På den tiden var Deep Blue en av världens mest avancerade maskiner. I dag runt 20 år senare kan mänskliga schackmästare inte ens vinna över en rätt vanlig laptop. Så snabbt har utvecklingen gått.

---

17 Kurzweil, Ray, *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, New York: Viking, 2005.

Om datakraften dubblas var 18:e månad är vi, menar Ray Kurzweil, inte långt från en situation där datorerna blir mer intelligenta än vad vi är och då kommer allt att förändras. Ray Kurzweil kallar detta stadium i mänsklighetens utveckling för "singulariteten". Och det är ett viktigt begrepp i Silicon Valleys tänkande.

Själva ordet är lånat från fysiken. "Gravitationell singularitet" finns i svarta hål och är en punkt där allmänt vedertagna fysikaliska lagar upphör att fungera.

På samma sätt tänker sig intellektuella som Ray Kurzweil att "den teknologiska singulariteten" innebär det ögonblick när allt som vi tidigare har tagit för givet om oss själva, ekonomin och samhället upphör att gälla. Eftersom tekniken här på jorden plötsligt når ett stadium när den förändrar allt för oss människor.

Historien är full av exempel på när ny och banbrytande teknologi fullständigt kastar om tillvaron. Ofta är förändringen så dramatisk att människor som levde innan det teknologiska språnget har svårt att förstå hur framtida generationer tänker. Föreställ dig till exempel att du skulle behöva förklara vad Snapchat var för någon som levde i mitten av 1800-talet.

Det skulle inte ens gå att hitta en vokabulär.

Och nu går vi, menar Ray Kurzweil, mot en mer omvälvande och teknologisk "singularitet" än vad vi någonsin har upplevt tidigare. Sciencefictionförfattaren Vernor Vinge skrev 1993 att "inom 30 år kommer vi ha de teknologiska möjligheterna att skapa övermännisklig intelligens. Kort därefter kommer den mänskliga eran att ta slut."

I sin bok *The Singularity Is Near* håller Ray Kurzweil med. Men som han ser det är 2045 ett mer sannolikt datum: då kommer vi att ha skapat artificiell intelligens som vida överstiger vår egen. En sådan intelligens kommer att vara förmögen att tänka tankar som ingen människa kan tänka, uppfinna avancerad teknologi som ingen människa kan föreställa sig, och så fort denna avancerade artificiella intelligens har sett dagens ljus kommer den använda sin förmåga till att bli ännu intelligentare. Den kommer skapa nya och bättre versioner av sig själv. Versioner som i sin tur kommer att skapa nya och bättre versioner. Vi kommer genomgå en "intelligensexpllosion" på jorden där vi stackars sköra biologiska människor inte har en chans längre. Och mot denna framtid vandrar vi relativt oundvikligen.

Varje steg dikterat av Moores lag.

När Ray Kurzweil skrev sin bok 2005 betraktades hans teorier som relativt excentriska, men sedan dess har de fått mer och mer spridning. Singulariteten är den stora berättelsen om den just nu skenande teknikutvecklingen.

Maskinerna kommer att vara smartare än marknaden. Smartare än alla mänskliga forskare. Smartare än alla mänskliga ledare och politiker. De kommer kunna styra oss, manipulera oss och, om de vill, göra sig av med oss. Många andra delar den här synen helt eller delvis, bland andra fysikern Stephen Hawking och Nobelpristagaren Frank Wilczek. Andra som i hög grad har samma världsbild är filosofen Nick Bostrom, författaren Yuval Noah Harari och Tesla-entreprenören Elon Musk.

### *Tekniken blir vår spegel*

Vi kan inte förhindra singulariteten, vi kan bara acceptera den och försöka anpassa våra samhällen till att klara av den. Det är den logiken som ligger bakom många av de politiska diskussionerna om teknik i dag. Vi debatterar hur många jobb som robotarna kommer att ta men ser i hög grad teknikutvecklingen som en naturkraft som inte går att kontrollera. Politiken ska ta hand om dess konsekvenser – inte styra eller rikta den.

Det finns dock de som tvivlar på hela logiken bakom den rådande berättelsen: att bättre och bättre datorer oundvikligen kommer att leda till att våra maskiner utvecklar intelligens som kan jämföras med människans.

Datorer fungerar i dag väldigt annorlunda än den mänskliga hjärnan. Vi människor består inte av ettor och nollor utan är konstruerade på ett helt annat sätt. Artificiell intelligens "imiterar" mänsklig intelligens och kan på en hel del områden fungera som vore den mänsklig intelligens. Men den är i grunden något annat. Samtidigt tänker vi oss allt oftare att våra hjärnor just är som datorer och att vårt tänkande därför fungerar som maskinernas algoritmer.

*Maskinerna kommer att vara smartare än marknaden. Smartare än alla mänskliga forskare. Smartare än alla mänskliga ledare och politiker.*

Det är för att vi helt enkelt speglar oss i våra maskiner.  
Och det har vi kanske alltid gjort.

Under upplysningen tänkte man sig till exempel ofta den mänskliga kroppen som en klocka. Den dominerande nya tekniken i samhället var nämligen mekaniken: kugghjul, hävstånger och kammar. Pendelklockan uppfanns på 1600-talet och därefter började man i hög grad se både människan och universum genom denna metafor: Även vi tickade på enligt mekaniska lagar. Gud var ingenjören som hade satt ihop det hela. Den mänskliga hjärnan var mekanisk och tankar kom ur den som andra maskiner släppte ut gas, ånga eller vatten. Själven var själva motorn som fick hjulen att snurra.

Och i dag tänker vi oss alltså i stället ofta att hjärnan fungerar som en dator, eftersom det är den dominerande tekniken i vår tid. Denna teknik bygger på kod som blir till ett program som sedan kan köras på en maskin. Programmet kallas för ”mjukvara” och maskinen för ”hårdvara”. Det är mjukvaran som är själva grejen. Det är den som är ”smart”. Hårdvaran spelar också roll men kan se ut på olika sätt.<sup>[18]</sup> Detta, menar forskaren och författaren George Zarkadakis, har fått oss att tänka att så länge vi hittar på rätt algoritm (program) så har vi lyckats skapa ”intelligens”.

Den kan sedan stoppas in i allt från en dator till en bil, ett kylskåp eller en robot.

Vi har i och med datorerna därför börjat tänka på intelligens som något oberoende av den mänskliga kroppen. Och detta har i sin tur fått personer som fysikerna Stephen Hawking och Max Tegmark att föreställa sig mänsklighetens framtid som en värld där vi kanske ”laddar upp” vårt medvetande och vår intelligens till någon form av dator eller moln. Vi ser i allt högre grad på oss själva som vore även vi algoritmer fast då instängda i ett biologiskt fängelse (kroppen) som snart kommer att kunna bytas ut mot bättre hårdvara. Därmed kan vi slippa undan från våra kroppar med allt vad de innebär av svaghet, sjukdom och slutligen död. Men det här är i hög grad just bara en berättelse. Och den bygger på idén att vårt tänkande fungerar som en dator, vilket är långt ifrån sant.

---

18 Se Zarkadakis, George, *In Our Own Image: Will Artificial Intelligence Save or Destroy Us?*, London: Rider, 2015.

Spelar det då någon roll?

Inom den dominerande berättelsen om artificiell intelligens heter det att datorer inte alls behöver likna den mänskliga hjärnan för att kunna vara intelligenta. Tvärtom. De flygplan som människan har konstruerat flyger inte på samma sätt som fåglar flyger i naturen.

Men de flyger likväl.

När Leonardo da Vinci på 1500-talet först funderade på hur människan skulle kunna lyfta från marken skissade han på något som liknade en fågel. Hans ornithopter hade flaxande vingar, precis som en fågel.

Men det var först när bröderna Wright i början av 1900-talet nästan helt tänkte bort detta faktum som vi lärde oss att verkligen flyga. Deras maskin flaxade inte som en fågel. Just därför fungerade den. Samma sak gäller inom AI, heter det. Den artificiella intelligensen började gå framåt först när forskarna slutade försöka kopiera den mänskliga hjärnan och i stället valde en annan och långt mer effektiv väg.

Så långt är allt väl. Men, menar George Zarkadakis, kan man verkligen säga att ett flygplan ”flyger”? Ja, det är onekligen metaforen vi använder, men för att vara riktigt korrekt så flyger flygplan inte, de ”glider”. Och att glida är onekligen en del av att ”flyga” men långt ifrån helheten.<sup>[19]</sup>

Det är samma sak med artificiell intelligens. Vi kallar maskinerna för ”intelligenta” eftersom de kan uppvisa vissa delar av det som är mänsklig intelligens. Men det är egentligen bara en metafor som vi använder. Datorerna har inte hela det spektrum av kognitiva förmågor som den mänskliga hjärnan besitter. De är bättre än oss på vissa saker, men framför allt är de annorlunda.

De flyger inte. De glider.

Men detta verkar inte hindra oss från att fortsätta att spegla oss i vår tids teknik. I allt högre grad ser vi på oss själva som programmerbara algoritmer, vilket naturligtvis riskerar att bli självuppfyllande. Vi har börjat tänka kring både arbetsuppgifter och intelligens på detta sätt i samhället.

Amazon har exempelvis organiserat sina varulager som vore de

---

19 Se Zarkadakis 2015 s. 272–273.

mänskliga arbetarna robotar. Du beställer en vara på nätet och omedelbart går en signal ut till en mänsklig arbetare på närmsta lager och guidar honom till hyllan där produkten finns. Hans lilla handdator räknar ner antalet sekunder som han har på sig att hämta varan innan han måste gå vidare och överallt är han i princip övervakad av olika datasystem.

Vi har sett liknande metoder inom vården där man i effektivitetens namn har försökt bryta ner det jobb som exempelvis hemtjänstens personal gör i rutinmässiga delar, precis som man skulle ha gjort om man behövde programmera en dator eller robot till att utföra dem.

Personalen har försetts med mobiltelefoner där de tvingas fylla i arbetsuppgifterna allteftersom de utför dem. Dessa sätt att organisera arbete har visat sig leda till stort missnöje bland de anställda och problem med kvaliteten.

Människan är inte en programmerbar algoritm. Stora delar av dagens så kallade plattformsekonomi är dock organiserad på detta sätt. Som om mänskliga arbetare kan och bör styras som vore de algoritmer. Och som vore de utbytbara på samma sätt.

Vi försöker å ena sidan skapa maskiner som är som människor.

Å andra sidan försöker vi alltså göra om människan till att fungera mer som en maskin.

Är det här verkligen en önskvärd utveckling?

## *En politisk vision*

Vad kan människor som maskiner inte kan? Den frågan ställs allt oftare i diskussionen om vilka branscher som eventuellt kan vara mer immuna mot robotar än andra. Den artificiella intelligensen gör just nu enorma framsteg gällande repetitiva och förutsägbara jobb. Vad den är mindre bra på är sådant som kräver konstant anpassning och förståelse av kontext, nyanser och känslor.

Arbeten inom vård, omsorg och skola till exempel. Här kommer robotarna att få det svårare tror många.

Det finns nämligen en paradox inom robotforskningen som brukar kallas för Moravecs paradox, efter robotforskaren Hans Moravec. Den säger att sådant som vi tycker är svårt, och tar många år för en

människa att lära, som avancerad matematik eller schack, tycker robotar är enkelt. Sådant som vi människor däremot tycker är enkelt tenderar robotar att tycka är svårt:

Som att gå, öppna en dörr, cykla eller hoppa hage.<sup>[20]</sup>

Allt detta är kroppslig kunskap: saker som vi lär oss genom att våra kroppar interagerar med omvärlden. Och allt detta är svårt för den artificiella intelligensen.

Robotar kan i dag besegra världsmästaren i schack, men det finns inte en enda robot som kan komma in i en annan människas hem och göra den personen en kopp te. Än mindre följa efter en treåring på en lekplats och se till att nämnda treåring klarar sig på gungor och rutschbanor. Detta talar för att många i dag kvinnodominerade branscher kommer att vara mer robotsäkra än många mansdominerade.

De jobb som vi i dag värderar högt: de där man jobbar med data, siffror och text, är de som den artificiella intelligensen kan konkurrera med oss om.

De arbeten som vi däremot värderar lägst: de där man jobbar med människor, kommer robotarna att ha större problem med.

Vad kommer det att göra med sättet vi värderar dessa jobb på i framtiden?

På ett liknande sätt tänker sig många bedömare att den fjärde industriella revolutionen kommer att göra att många yrken förändras, snarare än försvinner. De kommer i högre grad handla om kommunikation, empati och relationer, alltså förmågor som vi har lärt oss att uppfatta som "kvinnliga" och som kvinnor har förväntats vara bra på historiskt.

Det finns ingen läkare som hinner läsa igenom all forskning. Tekniken är redan i dag till stor hjälp vid beslutsstöd och när

*Robotar kan i dag besegra världsmästaren i schack, men det finns inte en enda robot som kan komma in i en annan människas hem och göra den personen en kopp te.*

---

20 Moravec, Hans, *Mind Children*, Cambridge: Harvard University Press, 1988.

diagnoser ska ställas. Den här utvecklingen kommer att fortsätta. Robotar kommer att utföra allt fler operationer och läsa av allt fler röntgenplåtar. Vad de mänskliga läkarna kommer att specialisera sig mer mot är de delar av yrket som kräver mänsklig kommunikation med patienter.

Innebörden av att vara exempelvis läkare kommer att förändras.

Med detta inte sagt att robotar inte kan användas inom exempelvis vården. Det finns redan robotar i Japan som hjälper till inom äldre vården, exempelvis med att lyfta patienter från rullstolar till sängar och därmed spara många värdefulla mänskliga ryggar. Men det finns något med just vård och omsorg som de flesta av oss kan hålla med om kräver mänsklighet. Där just kontakten människa till människa på många sätt är det centrala i arbetet. Det som skapar verklig kvalitet inom exempelvis socialt arbete, vård, psykiatri och skola.

Vad skulle hända med hur vi värderade arbeten inom vård och omsorg om det plötsligt i princip var dessa arbeten som fanns kvar för människor att göra? Om finansbransch, transportbransch och juristbransch automatiserades och i hög grad togs över av maskiner? Om staten på bred front behövde omskola män som blivit arbetslösa till exempelvis sjuksköterskor?

Vad skulle det göra med vår syn på värde? Och på kön?

”Kunskapsekonomi” ersatt av en ”relationsekonomi”? Traditionellt kvinnliga förmågor uppvärderade? Traditionellt kvinnliga branscher som de delar av arbetsmarknaden där människor fortfarande arbetar?

Men det skulle kräva politiska åtgärder och en politisk vision för att rikta teknikutvecklingen åt detta håll. Det finns nämligen absolut inget som säger att den fjärde industriella revolutionen automatiskt kommer att leda till den här typen av samhälle.

Tvärtom.

Man skulle nämligen lika gärna kunna tänka sig en framtida ekonomi där mänsklig kontakt blir en lyxvara. Där de rika kommer kunna anställa människor som passar deras barn medan de fattiga kommer att få nöja sig med robotförskolelärare. Där de rika har sjukvård bemannad av människor, de fattiga enbart med robotar.

Möjligen kan man redan se lite av den här utvecklingen gällande



barn och deras skärmtid. New York Times har till exempel rapporterat hur mer välbärgade föräldrar i USA börjar förbjuda mobiltelefoner och Ipads. Fattigare barn hamnar däremot i skolor och miljöer där skärmar används flera timmar om dagen.

Vad det kommer att få för konsekvenser vet vi inte. Men det var inte länge sedan som vi tänkte oss att de teknologiska klassklyftorna skulle vara tvärtom: att de rika hade tillgång till teknik, inte de fattigare.

Nu verkar vi däremot snarast gå mot en utveckling där det är den mänskliga kontakten som är lyxvaran.

Vill vi inte ha en sådan värld kommer våra tekniska innovationer att behöva följas av politiska innovationer.

### *Maskiner som verktyg, inte rivaler*

I den rådande politiska diskussionen om robotar betraktas maskinerna i hög grad som våra rivaler. Forskarna tvistar om vilka, och hur många, jobb som kommer att automatiseras och försvinna. Oenigheten är stor. För att inte säga total.

Vi imponeras samtidigt stort av alla de saker som datorerna kan göra själva. När de vinner mot Garri Kasparov, slår oss i go eller kör en bil alldeles själva. Det är tekniska framsteg av denna typ som skapar stora rubriker. Men frågan är om inte den centrala frågan framåt snarare bör vara: Vad kan människa och maskin göra tillsammans?

Inte: hur kan maskin ersätta människa?

För en dator och en människa är två olika saker. De är bra på fundamentalt olika ting. Vi människor gör upp planer och fattar beslut i komplicerade situationer. Vi är betydligt sämre på att förstå och processa stora mängder data.

Datorer är precis tvärtom. De är fantastiskt effektiva på att processa data men har svårt med enkla bedömningar som för de flesta av oss människor kommer helt naturligt. Varför inte försöka utnyttja dessa skillnader, i stället för att utradera dem?

Antingen genom att försöka göra datorerna mer lika oss: få dem att tänka moraliskt eller uppvisa känslor, om det ens går. Eller genom att få oss att likna datorerna genom att behandla mänskliga arbetare som vore de algoritmer.

För människa och maskin har på många sätt rakt motsatta förmågor. Matematikern Hannah Fry är inne på detta i sin bok *Hello World: How to be Human in the Age of the Machine*.<sup>[21]</sup> Ta till exempel det där med självkörande bilar. Hela diskursen runt transport handlar om att försöka skapa fordon som helt kan köra sig själva. Vi människor ska sitta i baksätet och rulla tummarna vilket onekligen verkar skönt men också innebär en mängd problem: inte minst runt hur självkörande bilar ska interagera med människor i trafiken. Det där med etik. Och förstås säkerhet.

Varför tänker vi inte om, undrar Hannah Fry?

I stället för att försöka skapa bilar som kör sig själva, varför bygger vi inte system som kombinerar vad mänskliga bilförare är bra på med det som maskiner är bra på? Vi människor är bra på att förstå nyanser, analysera kontext, applicera våra erfarenheter och se mönster. Vi är däremot dåliga på uppmärksamhet, precision, konsistens och på att notera allt i vår omgivning.

Varför då inte försöka skapa ett system som stöd och hjälp åt en mänsklig bilförare i stället? En slags trygghetsfunktion som kan hålla koll på vägen och varna för eventuella faror som vi människor missar? Toyota har utvecklat vissa funktioner åt detta håll. De har till exempel en inställning som kan ta över och köra bilen i en bilkö, men även en funktion som fungerar som ett extra trygghetssystem i bakgrunden och varnar den mänskliga föraren om det är något som hon missar. Volvos XC90 har på samma sätt ett autonomt system som automatiskt bromsar in bilen om du kör för nära någon annan.

Är det inte snarast företaget som tänker kring innovation i dessa banor som kommer att bli de stora vinnarna?

Och borde det inte vara samhället som organiserar sig efter denna princip som inte bara kommer klara den teknologiska strukturovandlingen, utan även kommer kunna bygga något mycket bättre på andra sidan?

Hur kombinerar vi vad maskinerna är bra på med vad människan är bra på?

Maskinerna kan vara verktyg, inte rivaler. Om vi väljer att se

---

21 Fry, Hannah, *Hello World: How to be Human in the Age of the Machine*, London: Penguin, 2018.

på dem på detta sätt. Och styr innovationen i samhället efter denna princip. Hur kan den nya tekniken komplettera människan, i stället för att försöka imitera henne, eller ersätta henne?

### *Tillbaka till ludditerna*

Den franske techfilosofen Paul Virilio skrev att ”när vi uppfinner skeppet, uppfann vi även skeppsbrottet, när du uppfinner flygplanet uppfinner du även flygplanskraschen ... Varje teknologi bär med sig sin egen negativa konsekvens, vilken blir till samtidigt med det teknologiska framsteget.”<sup>[22]</sup>

Sin potential till skada bär varje teknologi inom sig.

Dagens fantastiska teknologiska utveckling sker i hög grad till tonerna av ”den kaliforniska ideologin”. Detta är farligt, i alla fall för den som vill lära av historien.

Ludditerna i 1800-talets England krävde politiska innovationer som kunde matcha de teknologiska. När de inte fick som de ville tog de till våld och vände sig mot den teknologiska utvecklingen som sådan.

Om vi vill upprätthålla politiskt och samhälleligt stöd för den nya eran av digital globalisering och de utan tvekan fantastiska innovationer som den kommer föra med sig måste vi se till att dess vinster fördelas jämnare i samhället. De som skadas i utvecklingen måste kompenseras för det. Men inte bara det: vi måste formulera någon form av vision för vilken typ av samhälle vi vill skapa med den nya tekniken.

Det finns ingen naturlag som bestämmer att den tekniska innovationen måste marschera i takt mot en specifik och förutbestämd slutdestination. En ”singularitet” som det bara är att försöka anpassa samhället och människan till.

Detta är i dag dock det dominerande tänkandet gällande teknikutvecklingen.

Det behöver ifrågasättas på bred front. Hur kan den nya tekni-

*De som skadas  
i utvecklingen  
måste kompenseras  
för det.*

---

22 Virilio, Paul, *Politics of the Very Worst*, New York: Semiotext(e), 1999, s. 89.

ken komplettera människan i stället för att ersätta henne? Hur kan tekniska innovationer följas och hjälpas av politiska innovationer? Hur ska relationen, för det är just en relation, mellan människa och maskin se ut? Hur kan techbolagen fås att ta större ansvar för ekonomin som helhet?

Vi kan och bör påverka vart teknikutvecklingen tar oss.

Då kan maskinerna paradoxalt nog hjälpa oss att bli mer mänskliga.

Och framför allt skapa ett mänskligare samhälle.

## Referenser

Hobsbawm, E.J. "The Machine Breakers", *Past & Present*, nr 1 1952, s. 57–70

Ford, Martin, *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*, New York: Basic Books 2015

Lund, Susan och Tyson, Laura, "The Promise of Digital Globalization", *Foreign Affairs*, maj–juni 2018

Global Top 100 Companies by Market Capitalisation, pwc, juli 2019.

Srnicek, Nick, *Platform Capitalism*, Cambridge: Polity, 2017  
Frankopan, Peter, *The New Silk Roads: The Present and Future of the World*, London: Bloomsbury Publishing, 2018, s. 33

Zuboff, Shoshanna, *The Age of Surveillance Capitalism*, London: Profile Books, 2019.

McKinsey Global Institute, *Digital Globalization The New Era of Global Flows*, mars 2016  
Barbrook, Richard och Cameron, Andy, "The Californian Ideology", *Mute Magazine*, 1 september 1995

Hirsch, J. "Elon Musk's growing empire is fueled by \$4.9 billion in government subsidies", *Los Angeles Times*, 30 maj 2015

Kurzweil, Ray, *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, New York: Viking, 2005

Zarkadakis, George, *In Our Own Image: Will Artificial Intelligence Save or Destroy Us?*, London: Rider, 2015

Moravec, Hans, *Mind Children*, Cambridge: Harvard University Press, 1988

Fry, Hannah, *Hello World: How to be Human in the Age of the Machine*, London: Penguin, 2018

Virilio, Paul, *Politics of the Very Worst*, New York: Semiotext(e), 1999, s. 89

Schwab, Klaus, *The Fourth Industrial Revolution*, Genève: Portfolio Penguin, 2017

Jones, Steven E., *Against Technology*, New York: Routledge, 2006













