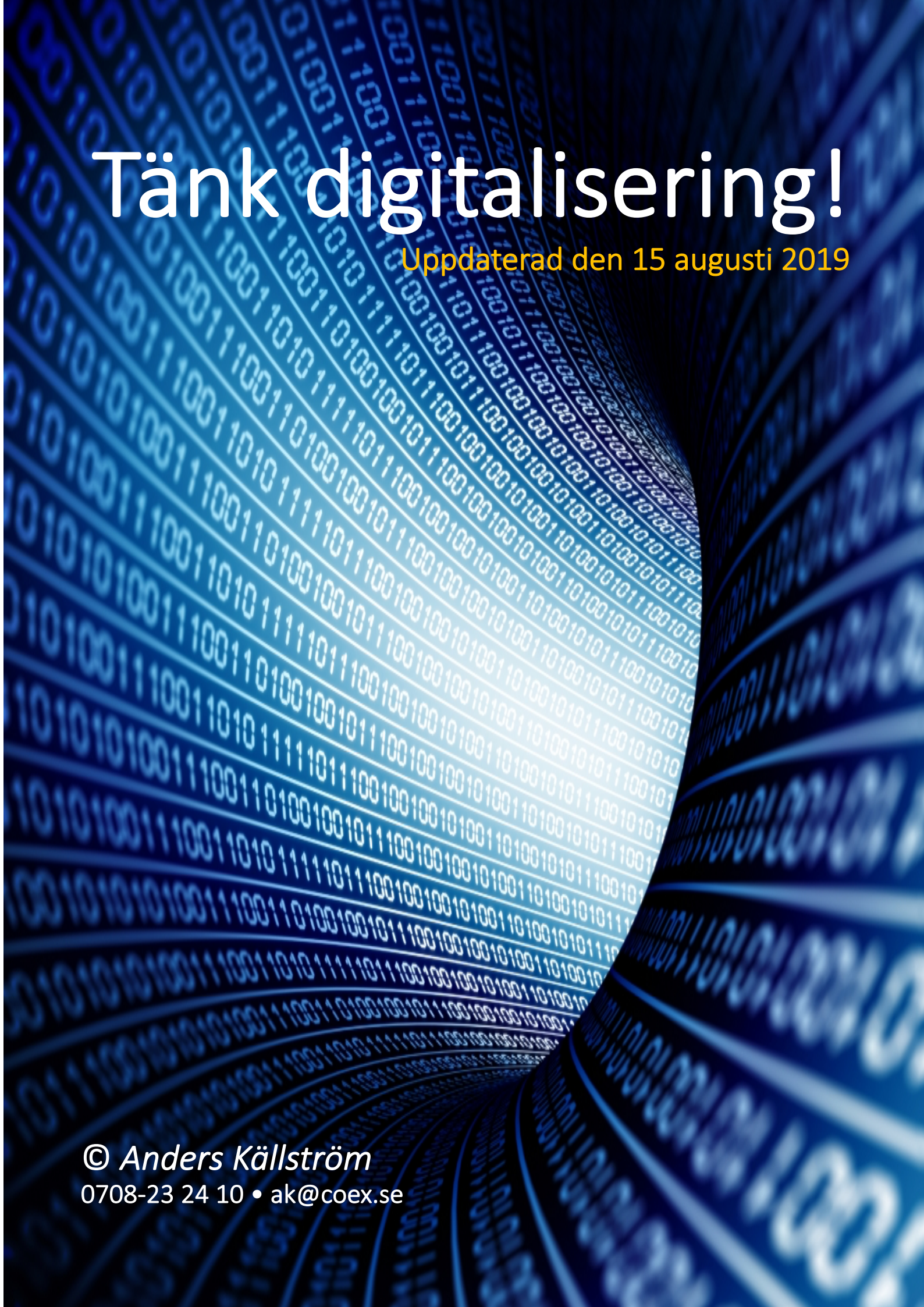


Tänk digitalisering!

Uppdaterad den 15 augusti 2019

© *Anders Källström*
0708-23 24 10 • ak@coex.se

"Herre,
ge mig sinnesro att acceptera det jag inte kan förändra,
ge mig mod att förändra det jag kan förändra och
ge mig förstånd att inse skillnaden."

Reinhold Niebuhr 1926

Författaren *6*
1. Ett nytt mindset! *7*
1.1 Den blinda fläcken **7**
1.2 Är digitaliseringen bra? **10**
1.3 Definition **11**
1.4 Kort historik **12**
1.5 Människans roll **13**
1.6 Makten **13**
1.7 Digitaliseringen och länder **14**
1.8 Digitaliseringen och företagen **21**
1.9 Ett nytt mind set **23**
2. Digital teknik ***25***
2.1 Sensorer **25**
2.2 Internet **27**
2.3 Databaser och sökmotorer **27**
2.4 Datorn **29**
2.5 Mjukvara, algoritmer **31**
2.6 Artificiell intelligens och neurala nätverk **31**
2.7 Mönsterigenkänning **38**
2.8 Moln **41**
2.9 Blockkedjor **41**
2.10 Förstärkt verklighet **43**
2.11 Virtuell verklighet **44**
2.12 Robotar **45**
2.13 Industrirobotar **46**
2.14 3D-skrivare **48**
2.15 Autonoma fordon **54**
2.16 Förarlösa bilar **56**
2.17 Drönare **57**
2.18 Mjukvarurobotar **60**
2.19 Hubot **61**
2.20 Cyborgs och Brain gates **62**
2.21 Solceller och batterier **62**
3. Det digitaliserade samhället ***65***

3.1 Smarta företag 65
3.1.1 Från vertikala till horisontella strukturer 65
3.1.2 Arbetsplatsen 66
3.1.3 Smart industri 68
3.1.4 Smarta tjänsteföretag 73
3.1.5 Affärsmodeller och handel 73
3.1.6 Administration 78
3.2 Smart energiförsörjning 78
3.3 Smart vård och omsorg 79
3.4 Smart skola och lärande 81
3.5 Digitaliserad konst och kultur 82
3.6 Smarta städer 84
3.7 Den digitaliserade ekonomin 85
3.7.1 Konsekvenser för privatekonomin 86
3.7.2 Medborgarlön och robotskatt 91
3.7.3 Konsekvenser för national- och företagsekonomin 95
3.8 Den digitaliserade demokratin 99
3.8.1 Digitala medier 99
3.8.2 Press 101
3.8.3 Etermedia 102
3.8.4 Konsekvenser för samhället 103
3.8.5 Den digitala världens ideologier 104
3.8.6 Politiska communities på nätet 105
3.8.7 Digitaliserade lobbyister och opinionsbildare 106
3.8.8 Troll och botar 107
3.9 Nätets skuggsida 108
3.9.1 Dark internet 109
3.9.2 Kryptovalutor 110
3.10 Cyber security 112
3.10.1 Hoten från de ”onda” krafterna 113
3.10.2 Hoten från de ”goda” krafterna 116
3.10.3 Rättssamhället 117
3.11 Elektroniskt avfall 118
3.12 Går det att dra någon slutsats? 119
4. Våra digitaliserade liv 121
4.1 Relationen till den digitala tekniken 121
4.1.1 Relationen till internet 122
4.1.2 Relationen till AI 126
4.1.3 Missbruk och beroende 129
4.1.4 Manipulation 133
4.1.5 Mentala effekter 134
4.1.6 Relationen till våra färdigheter 136
4.2 Etik och moral 137
4.3 Relationen till en livsuppgift 142
4.4 Relationen till vänner 144

4.5 Relationen till samhället 145
4.5.1 Social scoring 145
4.6 Relationen till tid 146
4.7 Vinnare eller förlorare? 147
4.7.1 Generationerna 147
4.7.2 Var vi bor 148
5. Digitalisering för hållbar utveckling 150
6. Hur fort går digitaliseringen? 154
6.1 Tekniken 154
6.2 Marknaden 156
6.3 Politiken 157
6.4 Osäkerheten fortsätter att spöka 157
***Bilaga 1:** Rekommendationer 160*
… till ungdomar 160
… till lärare 161
… till företagare 162
… till forskare 163
… till politiker 166
Bilaga 2: Romklubbens inventering av mänskligheten hållbarhetsproblem 2018 167

Författaren

Anders Källström har en bakgrund som företagsledare (bland annat Gothenburg Research Institute AB, Västsvenska Handelskammaren, Rederi AB Transatlantic och Sustainability Circle), forskare (ekon dr och lektor på Handelshögskolan i Göteborg, adjungerad professor på Högskolan i Skövde) samt som flitigt anlitad föreläsare.

- Mitt första uppdrag på SKF 1981 var att digitalisera den ekonomiska planeringen. Avhandlingen, som kom 1993, heter *Beslutsstöd* och handlade om, bland annat, AI. Parallellt var jag konsult med inriktning mot bland annat ekonomisystem i närmare 10 år, något som jag också undervisade i på Handelshögskolan.

- Under åren som VD på Handelskammaren började vi arbeta med "den nya ekonomin". Jag var jag med och startade IT-universitetet 2001 där jag i många år också satt i styrelsen.

- Inom tankesmedjan Sustainability Circle, som jag var med om att grunda 2010, ägnar vi oss åt att med hjälp av AI prediktera fel, identifiera felorsakerna och, därigenom, förverkliga en nollvision avseende haverier.

- Parallellt vill jag ägna mig åt att få så många som möjligt att förstå digitaliseringens enorma möjligheter, men också hot. Det är en ödesfråga för Sverige …

Privat är Anders gift, har tre vuxna barn och bor i Göteborg.

1. Ett nytt mindset!

Håll i hatten! Du och jag får vara med om en av mänsklighetens största och mest positiva kollektiva händelser någonsin: *digitaliseringen*.

Och, vi är fortfarande bara i början av utvecklingen. Jovisst, den har pågått sedan 1940-talet, men vi är ändå bara i början.

&Digitaliseringen är så omfattande att den knappast går att förstå. Den *påverkar allt*. Praktiskt taget alla har ju en dator. Mycket förändras till oigenkännlighet. Omvandlingen kommer att bli större än den från jordbruks- till industrisamhället. Mycket större.

Digitaliseringen går *fort*. 1800-talets stora förändringar tog ett sekel. På 1900-talet tog de några decennier. 2000-talets förändringar tar, som vi kommer att se längre fram, ofta bara några år.

På 1800-talet, när industrialiseringen tog fart, var det inte så lätt att förstå hur ångmaskinen och mekaniken skulle påverka framtiden. Många löste det genom att vänta och se och klarade sig ofta bra med det. Denna gång kan vi inte vänta och se. I alla fall inte om vi vill hänga med. Tempot är alldeles för högt. Därför *måste* vi skaffa oss en uppfattning om framtiden, trots att det är svårt.

Syftet med denna bok är hjälpa dig att fundera över var din "digitala trädgård" finns i det "digitala landskapet".

&Lyssna på NN1 och Bo Dahlbom, IT-universitetet i Göteborg: *Är digitaliseringen mänsklighetens största och mest positiva händelse någonsin?*

1.1 Den blinda fläcken

&En journalist frågade mig om inte digitalisering är mer snack än verkstad. Och, så kan man ju uppleva det. Men jag tror att en sådan bild beror på att han och många andra

… *inte vet* hur få som numera jobbar i fabriker och på lager.

… *inte tänker på* de bankkontor, resebyråer och butiker som *inte längre finns*.

… *redan är vana* vid att checka in sig själva när de skall resa, googlar istället för att ringa sjukvårdsupplysningen och bokar bord på kvällens restaurang utan att prata med hovmästaren.

… *inte har förstått* att piloterna de flyger med, bara styr planen några minuter under en flygning.

… *inte reflekterar* över att de dagligen hittar ny kunskap utan att läsa en bok eller fråga experter.

… *inte märker* att de på bara några år blivit totalt beroende av sin smarta mobiltelefon.

… *glömmer* att de inte tagit i ett uppslagsverk, CD-skiva eller papperstidning på länge, att de "radioprogram" de lyssnar oftast på är privatproducerade poddar och att "TV-programmen" de dagligen ser på streamas från YouTube och Netflix.

… inte har *insett* att politiken allt oftare föds och frodas på Twitter och Facebook bortom de etablerade partiernas kontroll.

… *förtränger* att de sedan länge sköter sina vänner via SMS, mail och Instagram.

Det är förvånansvärt lätt att *inte* se vad som händer just nu. Tiden vi lever i är, som alltid, människans blinda fläck[1]. Och, den har spökat för många stora tänkare:

"I think there is a world market for maybe five computers". (Thomas Watson, IBM:s ordförande, 1943)

"Datorer behöver i framtiden inte väga mer än 1,5 ton". (Popular Mechanics 1949)

"Det ser ut som om vi har uppnått den gräns dit man kan komma med hjälp av datorer, även om man ska vara försiktig med sådana uttalanden, eftersom de tenderar att låta ganska dumma efter fem år". (John von Neumann, ungersk matematiker, död 1957)

"Jag har rest land och rike runt och talat med de kunnigaste människorna, och jag kan försäkra er att datorer är en trend som kommer att vara högst ett år". (Ansvarig utgivare på förlaget Prentice Hall, 1957)

[1] Historikern Peter Englund

"There is no reason anyone would want a computer in their home". (Ken Olson, VD, ordförande och grundare av Digital Equipment Corporation, 1977)

"Vad jag vet är det ingen som blir rik på att skriva mjukvara" (Bill Gates, grundare av Microsoft, 1980)

"640 KB borde vara tillräckligt för vem som helst". (Bill Gates, 1981) [Det dokument som du just nu läser uppgår i Wordformat, som jämförelse, till 160 000 KB].

"Det finns inte en chans att iPhone kommer att ta signifikanta marknadsandelar. Inte en chans". (Steve Ballmer, VD Microsoft, 2007)

&Är detta en bok om en avlägsen framtid? Nej, tvärt om. Den handlar om något som händer *dig* just nu. Allt du kommer att läsa är påbörjat. Däremot återstår det mesta att göras. Kvoten mellan "påbörjat" och "återstår" är uppskattningsvis just nu 10/90.

Resan från 10/90 via 50/50 till 90/10 kommer, alltså, att gå fort. Däremot vet ingen *hur fort*. Det innebär att vi är dömda att antingen över- eller underskatta tempot. Hur skall vi hantera detta öde? Jo, överskattningar är, enligt min uppfattning, bättre än underskattningar. Det enda problemet med en överskattning är att du med säkerhet är på plats när det händer, men får vänta lite på alla andra … Underskattningar, däremot, har lurat många till försiktighet och senfärdighet. Att komma för sent är ofta något väldigt definitivt.

1970, när datorer var stora som rum och kostade förmögenheter, var det svårt att föreställa sig att de skulle kunna bli så små och billiga att till och med barn hade en dator som leksak. 1980 var det svårt att föreställa sig att mikroprocessorer, som då nästan bara fanns i datorer, skulle finnas nästan över allt. 1990 när mobiltelefonerna fortfarande bara kunde användas till att ringa med var det svårt att föreställa sig att de skulle bli lövtunna och användas för betalningar och att låsa upp dörrar. 2000 när vi fascinerades över att kommunicera med *varandra* via internet var det svårt att föreställa sig att *saker* snart skulle kommunicera med andra saker via internet utan inblandning av människor. 2010 var det fortfarande svårt att föreställa sig förarlösa bilar. 2020 är det svårt att föreställa sig att ... Ja, det vet vi förstås inte ännu.

Överskattningar mår bäst i sällskap med ödmjukhet. Mitt första råd är att *aldrig* säga "aldrig" eller "säkert" när du diskuterar digitalisering. Mitt andra råd är, alltså, att utgå från att digitaliseringen blir väldigt omfattande och kommer att gå fort.

1.2 Är digitaliseringen bra?

&Digitaliseringen förändrar våra liv, både privat och professionellt. Frågan är om det är möjligt att stå emot - eller *om vi ens vill*:

- Vi slipper monotona och farliga arbetsuppgifter.
- Risken för olyckor, exempelvis i trafiken, minskar för att så småningom sluta nära noll.
- Hälften av oss blir, bland annat genom prediktion med hjälp av medicinska data, snart hundra år gamla.
- Våra livsstilar utvecklas. Allt fler får mer tid över för *dem* (nära och kära) och *det* (intressen och hobbys), som vi verkligen älskar.
- Pengarna används klokare än hittills och räcker därför till mer, mycket mer.
- Våra dagliga rörelsemönster ändras. Vi förflyttar oss för att vi vill, inte för att vi måste.
- Inflytandet ökar och individualiseras.
- Miljön blir bättre.

Men, digitaliseringen innebär också utmaningar:

- De som inte längre arbetar behöver hitta andra identiteter än sitt yrke, en annan mening med sina liv än att göra karriär och andra vänner än arbetskamraterna.
- Skattesystem och försörjningssystem måste göras om när BNP till en allt större del produceras utan operativ inblandning av människor.
- Befattningar, professioner, organisationer och hela branscher förvandlas till oigenkännlighet. Några av dem försvinner kanske helt.
- Gamla gränsdragningar, både fysiska och intellektuella, som vi sedan länge vant oss vid, och kanske lärt oss gilla, är inte längre funktionella och tas bort.

- Helt nya roller, yrken och företag uppstår. Det mesta talar för att vi ännu inte vet vilka de flesta av dessa yrken är…

- Vi blir både curlade och tryggare, men till priset av en delvis förlorad integritet.

Genom att hjälpa varandra att se digitaliseringens både möjligheter och hot kan möjligheterna tas till vara och hoten bekämpas.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Hur får vi med oss dem som inte är så engagerade i samhällsutvecklingen?*

1.3 Definition

Går det att definiera digitalisering? Nja, det är svårt. Begreppet digitalisering[2] förskjuts. Det har, steg för steg, använts om

- att *bearbeta* data (med hjälp av datorer),

- att *lagra* data digitalt (databaser) och

- att *kommunicera* digitalt (internet).

Numera används begreppet digitalisering ofta i alla dessa tre bemärkelser, plus för hur den digitala tekniken förändrar *samhället* och *våra liv*.

Det är därför motiverat att definiera digitalisering i termer av

- digitalisering 1: teknik,

- digitalisering 2: samhällets organisation och

- digitalisering 3: våra livsstilar.

De tre stegen tenderar - som tidigare under människans historia - att uppträda sekventiellt:

- Spjutet, för att ta det äldsta exemplet, skapade jägarsamhället och rollen som jägare.

[2] Digitaliseringskommissionen och Governo; *Digitalisering, främjande och framtid*; 2015

- Staketet skapade jordbrukssamhället och rollen som bonde.
- Ångmaskinen skapade industrisamhället och gjorde oss till industrialister.

Digital teknik skapar det digitaliserade samhället och gör oss till ”digitalokrater” (se illustration 1).

Illustration 1: Digitalisering är ett allt vidare begrepp

Detta synsätt tillämpas i resten av boken.

1.4 Kort historik

Idén om det binära talsystemet föddes av Pingala, en indisk matematiker ett par hundra år före Kristus. Det beskrevs 1703 av tysken Gottfried Wilhelm von Leibniz i boken *Explication de l'Arithm'etique Binaire*. Ingen av dem hade, tråkigt nog, någon dator.

Digitaliseringen påbörjades i praktiken under 1940-talet. Stordatorer, gjorda för de allra största organisationerna, kompletterades i slutet av 70-talet med person-datorer som, praktiskt taget, vem som helst kunde köpa. Och, som vem som helst också köpte…

De senaste decennierna har digitaliseringen fokuserat på att vi, professionellt och privat, *alltid* skall ha tillgång till internet. På 90-talet kopplade vi upp våra *persondatorer*. Med början 2007 har vi kopplat upp våra *mobiltelefoner*. I samband med det bytte de namn till *smarta mobiler*. Strax därefter kom *paddorna*. Låt oss kalla allt detta för *Internet of People*. I december 2018, passerades den punkt i utvecklingen när 50 procent av Jordens medborgare var uppkopplade mot Internet. I Sverige är siffran 95 procent!

Nästa steg är att koppla upp *saker* mot internet, *Internet of Things* (IoT). Det innebär att sakerna kan kommunicera med varandra utan operativ inblandning av människor.

IoT möjliggör datorer utan bildskärmar och tangentbord. Därmed kan datorerna göras oerhört små, extremt snabba och väldigt billiga. Många tror att allt, även enkla saker som glödlampor, fönster och klädesplagg snart är uppkopplade. All uppkopplad teknik, i hela världen, blir på detta sätt och om vi vill, *ett enda system*. Detta skapar enorma möjligheter till en automatiserad värld. IoT är därför av gigantisk betydelse för utvecklingen.

1.5 Människans roll

Människan då? Jo, människan får - enkelt uttryckt - två roller:

Människans första roll är att *utveckla* den digitala tekniken. Ingenting tyder på att det finns en bortre gräns för vad som är möjligt – ja, utöver den gräns som sätts av fysikens lagar och vår fantasi.

Faktum är att till och med dessa begränsningar kan ifrågasättas. Kvantdatorer begränsas kanske inte av fysikens lagar och artificiell intelligens begränsas kanske inte av människans fantasi… Perspektiven hissnar.

Människans andra, lite mer jordnära, roll är att *beställa* varor och tjänster via nätet. Våra smarta mobiler blir för IoT vad fjärrkontrollen länge varit för vår TV. Dagens *appar* blir allt fler och erbjuder ständigt nya funktioner. De kan redan nu hjälpa oss att beställa en taxi (Uber), göra betalningar (Swish) och varna oss för dålig tandborstning (Oral B). Snart ger apparna oss medicinska och terapeutiska råd, tipsar oss om att en vän inte mår så bra. De kommer också att låsa upp våra dörrar.

1.6 Makten

Makten över allt detta är förstås viktig: Den första stora frågan är *när vi skall låta tekniken styra* och när vi själva väljer att behålla kontrollen. När vill vi att tekniken skall vara vår partner, slav eller härskare, kort uttryckt?

Den andra stora frågan är hur *maktbalansen mellan olika grupper av människor* påverkas. Vem bestämmer i framtiden? Hur kan de som inte orkar förstå digitaliseringen hävda sig? Kommer de som inte förstår digitaliseringen ens att förstå sitt *eget* bästa?

Digitaliseringens gränslöshet ställer fler frågor relaterade till makt. Internet är *globalt*. Världen integreras, tack vare internet, snabbt och blir en enda enhet. Facebook, för att ta ett exempel, hade i juni 2017 två miljarder medbor… förlåt

användare. De finns överallt. Världens största land, Kina, hade vid samma tillfälle (bara) 1,4 miljarder medborgare. Vad är då viktigast; Kina eller Facebook? Det rätta svaret är, än så länge, (tror jag) Kina, men…

Internetanvändare över hela världen, särskilt unga, känner allt oftare allt större samhörighet med varandra än med sina landsmän. Parlamentens, regeringarnas och myndigheternas makt, däremot, stannar vid nationsgränserna. Överstatliga organisationer, som FN, är långsamma och, kanske, maktlösa.

Har de demokratiska institutionerna en chans mot de marknadskrafter som förändrar världen via internet? Är det dags att acceptera att

- tekniken kreerar (snabbt),
- marknaden ratificerar (nästan lika snabbt) medan
- politiken parerar (långt senare och då långsamt)?

Och, vad skall de som *inte* accepterar detta göra åt saken?

Vilka vinner på digitaliseringen? Finns vinnarna i "väst eller öst", "norr eller syd", bland äldre ("digitala invandrare") eller yngre ("digitala infödingar"), på landet eller i städerna, bland de som fortfarande har ett jobb eller bland de som är arbetsbefriade…? Eller, kan alla bli vinnare? Det skulle, i så fall, vara fantastiskt!

Och, hur skall, i en sådan värld, de hederliga krafterna hävda sig mot de som är ohederliga? För det måste de ju!

Svaret är att vi inte vet. Men, och nu är jag där igen, genom att reflektera skaffar vi oss förståelse och en beredskap för vad som kan hända. Vi blir bättre på att ta vara på möjligheterna och undvika problemen. Det absolut sämsta vi kan göra är att vara ointresserade.

Digitaliseringen kommer, oavsett om vi är "framåt- eller bakåtlutade", att förändra våra liv. Så, låt oss hjälpa varandra att bejaka utvecklingen genom att luta oss framåt.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Vem har makten i det digitaliserade samhället?*

1.7 Digitaliseringen och länder

Det är, utifrån vad som sagts hittills, inte så konstigt att världens regeringar och politiker[3] håller på att vakna. Det egna landet skall ligga längst fram i den digitala utvecklingen, säger de. Så här, exempelvis, uttrycker sig Sveriges regering[4]:

> Visionen är ett hållbart digitaliserat Sverige. Det övergripande målet är att Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter.

Låt oss börja med att analysera *USA* som ju ofta varit först och snabbast. Den stora debattfrågan är sedan några få år artificiell intelligens (AI). Det har också blivit allt vanligare med uttalanden om AI i den amerikanska kongressen. Men, det har inte blivit vanligt förrän mot slutet av 10-talet (illustration 2):

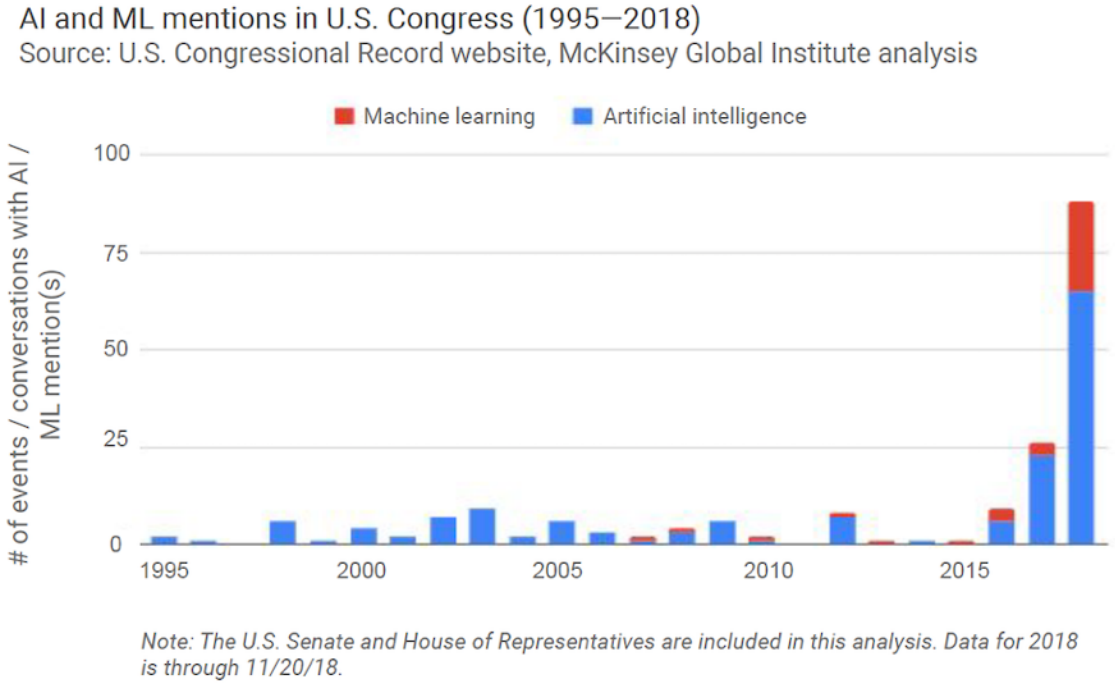


Illustration 2: Antalet protokollerade uttalanden om AI i den amerikanska kongressen[5]

2016 lanserade president Obama en nationell forsknings-och utvecklingsstrategi med inriktning mot AI. AI:s samverkan med människan, etik, lagstiftning och regelverk, säkerhet och sociala konsekvenser av AI är centrala delar i denna.

---

[3] Villani, Cederic; *For a meaningful artificial intelligence – Towards a French and European Strategy;* A parliamentary mission assigned by the French Prime Minister E Phillippe; mars 2018

[4] regeringen.se i januari 2018

[5] CAI; Artificial Index Report; 2018

I maj 2018 fastställde den amerikanska regeringen ett antal mål som skall säkerställa USA:s ledande position inom AI, att AI blir en tillgång för amerikanska arbetare och borttagandet av ett antal hinder för utvecklingen av AI.

AI Next-programmet lanserades i september 2018. En kommitté offentliggjorde då dessutom ett vitpapper avseende AI:s inverkan på politiken.

&Samtidigt kan vi konstatera att den amerikanska statens satsningar är marginella mot den utveckling som bedrivs av det amerikanska näringslivet. Företag som Amazon och Alphabet[6] bedriver forskning och utveckling för enorma belopp.

Om USA traditionellt varit ledande så är det kanske dags för en scenförändring. *Kina* satsar stort på digitaliseringen och sätter just nu skräck i resten av världen[7]. Kinas så kallade tech cities framgår av illustration X.

Illustration X: Kinas tech cities.

På listan över världens främsta tech cities[8] hamnar New York, San Fransisco och London i topp. Stockholm ligger på nionde plats. Shanghai har klättrat till plats 15, Beijing till 17:e och Hongkong till 20:e plats. Shenzhen, Hangzhou och Chengdu

[6] Alphabet Inc. är moderbolag till bl a Google.

[7] Godement, Francois; *The China dream goes digital – Technology in the age of Xi;* European Council of Foreign Relations

[8] Whiting, K; *These are the best cities for tech;* World Economic Forum; Weakly Agenda, 14 februari 2019

ligger på platserna 24 till 26. Lägg namnet på dessa städer på minnet! Du kommer att höras talas om dem allt oftare.

2014 skapades *The Cyberspace Administration of China*, direkt underställd Kinas president Xi. Han har digitaliseringen som ett stående tema i sina politiska tal. Big data, internet och AI är en stående uppmaning från presidenten i dessa anföranden. Att ta Kina från ett "late" till ett "first mover advantage" är en annan uppmaning.

Digitaliseringen anses gå fortare i Kina än i någon annan stans av världen, om än från ett svagt utgångsläge. En tredjedel av Kinas BNP bedöms vara relaterad till digitalisering. Halva befolkningen har, på relativt kort tid, blivit uppkopplad. Näthandeln av varor och tjänster är omfattande. Andelen betalningar på nätet ökar snabbt. Utbildningssystemet digitaliseras och inriktas allt mer mot digitaliseringen.

Kina nöjer sig inte med Kina. Kina satsar stort på att, via investeringar, få inflytande över digitaliseringen i världen, så att den med säkerhet skall gynna Kinas intressen. Strategin heter "The Internet+" och bygger på vad Kina kallar "soft power". (Skall "soft" tolkas som mjuk makt eller mjukvarumakt?) Kina skall enligt denna strategi vara världsledande inom AI 2030.

Tävlingen mellan Kina och USA betraktas av många som vår tids kapprustning.

Givetvis vill *Indien* vara lika framåtlutat[9]. Där etableras nu *The Center for the Fourth Industrial Revolution India* i Mumbai.

Hur klarar sig *Europa*? Många bedömare är oroliga för utvecklingen i vår del av världen. Oron har även uttryckts av EU. Vi ligger långt fram, men tappar i tempo.

I april 2018 skrev EU:s medlemsstater på en gemensam deklaration avseende sitt samarbete inom AI. AI-forskningen skall öka. Förberedelserna för de förväntade socioekonomiska förändringarna måste komma igång. Ett etiskt ramverk skall utvecklas.

I juni 2018 lanserade EU *Digital Europe*-program med en budget på 9,2 miljarder Euro för spridning av AI bland medlemsländerna. EU föreslog dessutom inrättandet av ett bibliotek för algoritmer som kan göras tillgängliga för alla.

Illustration 3 nedan visar att AI på senare år har blivit ett diskussionsämne i EU-parlamentet.

[9] World Economic Forum, nyhetsbrev den 18 april 2018.

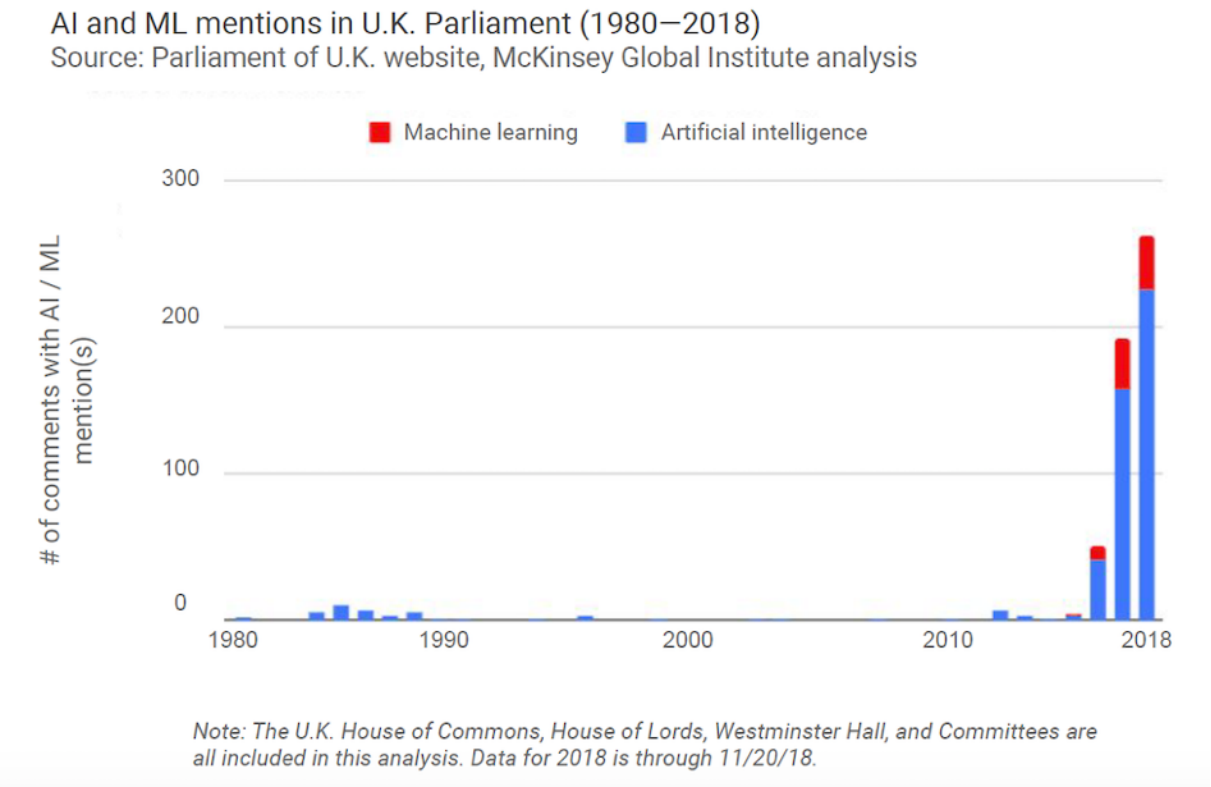


Illustration 3: Antalet protokollerade uttalanden om AI i det brittiska parlamentet[10]

&Sverige har nästan alltid legat långt fram i digitaliseringen. Det gäller inte bara näringslivet utan, i kanske ännu högre grad, medborgarna (illustration 4). Nästan alla svenskar är uppkopplade flera gånger om dagen. Många, hela tiden. Och, några så mycket att det kanske skadar dem. Vi skall återkomma till detta i avsnitt 4.1.3.

[10] CAI; Artificial Index Report; 2018

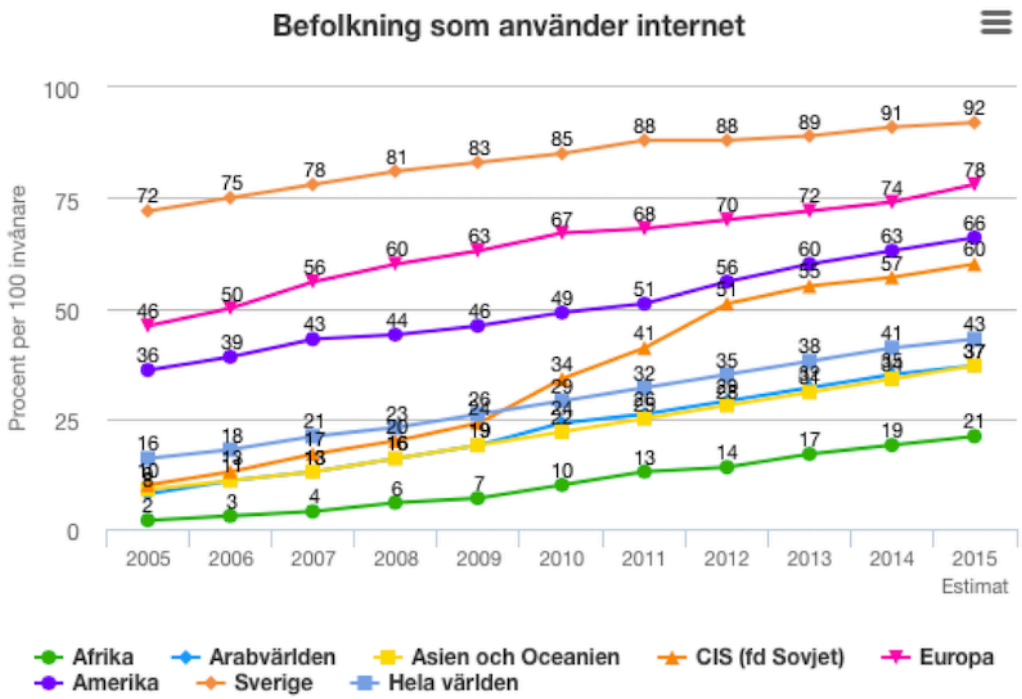


Illustration 4: Medborgarnas internetanvändning, Sverige i ett internationellt perspektiv

Enligt EU-kommissionen ligger Sverige, hösten 2018, på andra plats bland *EU:s* medlemsstater (illustration 5). Det är en plats högre jämfört med i föregående mätning.

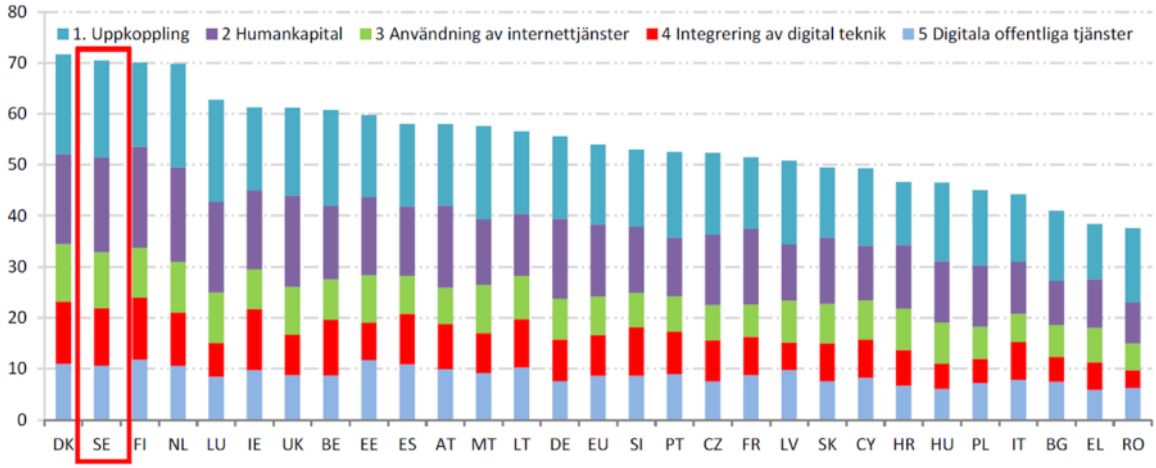


Illustration 5: Sverige är näst bäst inom EU 2018[11]

Det är bra - men är det tillräckligt bra?

[11] The Digital and Society Index (DESI) 2018 ranking. EU-kommissionen

Nej, vi får inte vara nöjda. EU anses för närvarande tappa i förhållande till världen. Enligt Harvard Business Review, stagnerar även Sverige i en global jämförelse avseende utvecklingstakten, även om utgångsläget är mycket gott (du hittar Sverige i det "nordvästra" hörnet i illustration 6).

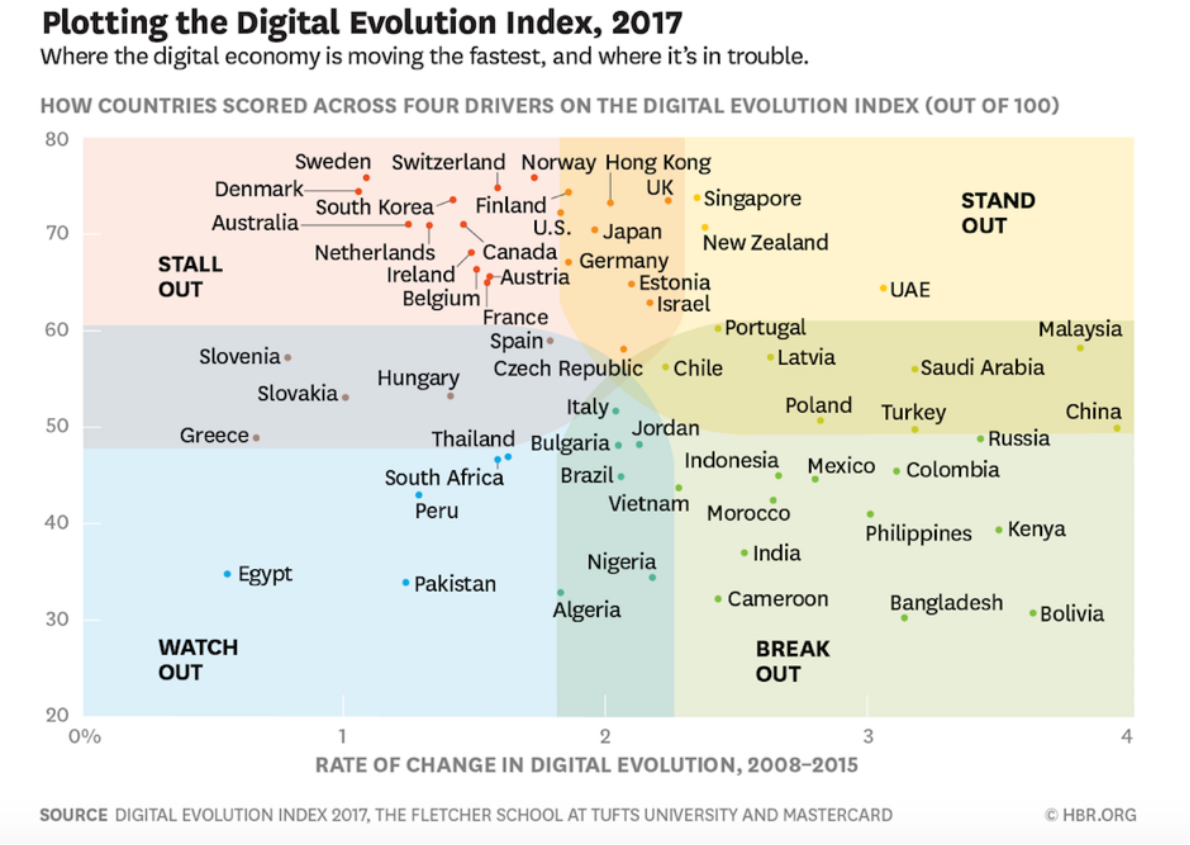


Illustration 6: Digital Evolution Index 2017[12]

Det kommer allt fler varningar om det europeiska och svenska näringslivets allt för låga tempo. Enligt Boston Consulting Group (BCG)[13] beaktar bara en tredjedel av svenska (och finska) företag potentialen i artificiell intelligens när utvecklar sin affärsidé. Motsvarande internationella siffra är drygt 50 procent. 75 procent av de svenska företagen anser att AI skapar ett affärsvärde. Motsvarande internationella siffra är 90 procent.

Svenskarna, inte minst barnen, är högdigitaliserade. Men, så är det inte i alla länder. Regeringarna är ofta mer ambitiösa än sin befolkning. Människorna i tio undersökta[14] länder (Sverige ingår inte i undersökningen) känner en begränsad entusiasm för

[12] Harvard Business Review, juli 2017
[13] BCG har intervjuat 3 000 beslutsfattare
[14] Dentsu Aegis Network samt Oxford Economics; *Digital Society Index*; 2018

digitaliseringens möjligheter när det gäller att lösa världens största problem (hunger, konflikter, sjukdomar …).

Optimismen är störst i de *minst* utvecklade länderna (se illustration 7). Skillnaden mellan Kina, där optimismen är störst, och Japan, där optimismen är lägst, är anmärkningsvärd.

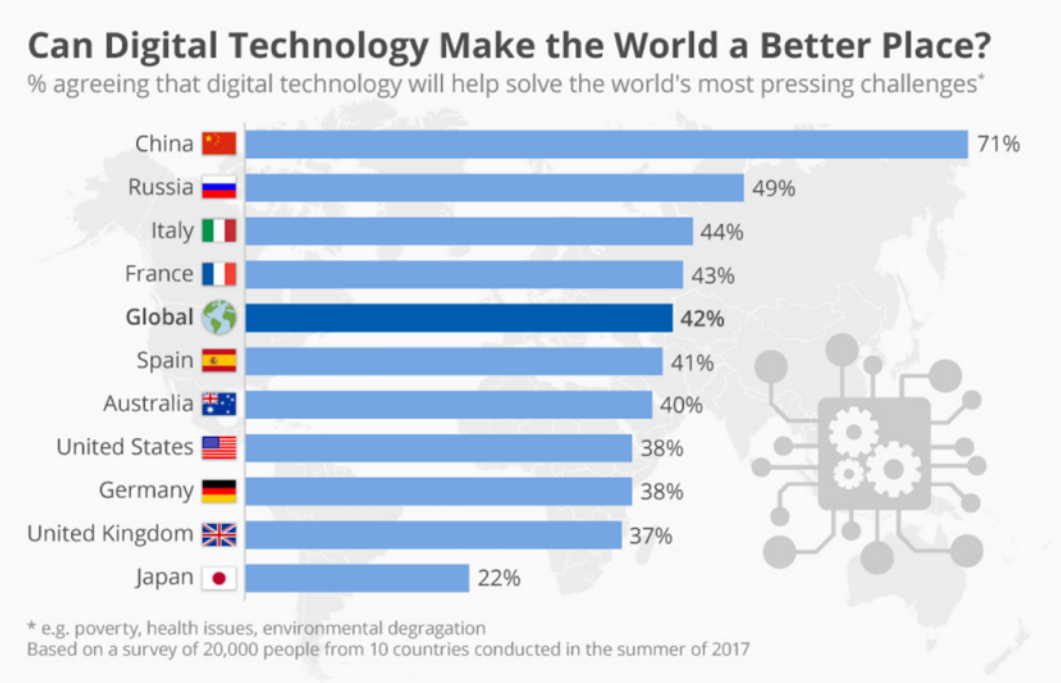


Illustration 7: Förtroendet för digitaliseringen i 10 länder

Undersökningen visar dessutom på könsskillnader. Män är generellt mer optimistiska än kvinnor.

1.8 Digitaliseringen och företagen

Det är i allt väsentligt företag som driver den digitala utvecklingen. Det enda som, i praktiken, kan stoppa dessa företag är marknadens eventuella ointresse för produkterna.

De mest inflytelserika digitala företagen i världen, sorterade efter det år de grundades, anses vara:

IBM	USA, New York	System och tjänster	1896
Intel	USA, Kalifornien	Mikroprocessorer	1968
Microsoft	USA, Washington	Programutveckling	1975

Apple	USA, Kalifornien	Hemelektronik	1976
Amazon	USA, Washington	Digital handelsplats	1994
Google	USA, Kalifornien	Söktjänst	1998
Alibaba	Kina, Hangzou	Digital handelsplats	1999
Tencent	Kina, Shenzhen	Direktmeddelandeprogram	1999
Baidu	Kina, Peking	Söktjänst	2000
Facebook	USA, Massachusetts	Socialt media	2004
Xiaomi	Kina, Peking	Mobila applikationer	2010

De företag på listan som är grundade före 1999 kommer alla från USA. De som är grundade efter 1998 är, med ett undantag, kinesiska.

De kinesiska företagen är ofta okända i väst. Mycket tyder på att strategin är att samla kraft på den stora kinesiska marknaden för att därefter expandera globalt. Notera i tabellen ovan att de kinesiska företagen i allmänhet har namn som fungerar bra i väst!

42 procent av den globala e-handeln finns idag på den kinesiska hemmamarknaden[15]. För bara tio år sedan var denna siffra en procent. De kinesiska riskkapitalbolagen prioriterar digitaliseringen; ekonomin hoppar över flera utvecklingssteg och byggs redan från början på digitala lösningar, etcetera.

En av många utmaningar är hur företagen i vår del av världen skall bli bättre på att bevaka de, för oss ofta okända, kinesiska företagen.

Det enda *europeiska* företag som finns på listan är svenska *Spotify*. En av vår tids viktigaste ekonomiska och politiska frågor är varför Europa och Sverige inte hävdar sig bättre.

Kraften i framgångsrika IT-företag kan förstås när vi betraktar följande[16]:

- YouTube grundades 2005 av tre personer. Det såldes två år senare till Google för 1,65 miljarder USD. Då hade företaget 65 anställda. Värdet var 25 miljoner USD per anställd.

- I april 2012 köpte Facebook Instagram för en miljard USD som då hade 13 anställda. Värdet var, med andra ord, 77 miljoner USD per anställd.

[15] McKinsey; *Digital China: Powering the Economy to Global Competitiviness;* December 2017
[16] Ford M; *The rise of the robots – Technology and the Threat of Mass Unemployment;* A One World Book; 2017

- 2014 köpte Facebook WhatsApp för 19 miljarder USD med 55 anställda. Det gav WhatsApp värdet 345 miljoner USD per anställd…

- Microsoft betalade mer för det svenska spelföretaget Mojang (känt för spelet Minecraft) med 39 anställda än vad Geely fick betala för Volvo Personvagnar med 21 000 anställda.

I industrisamhället har vi beundrat företag som sysselsätter många, eftersom kampen mot arbetslöshet har varit viktig. I det digitala samhället värderar vi företag som (nästan) inte behöver anställa någon.

Om man dessutom betänker att …

- Uber, världens största taxiföretag, inte har några egna bilar,

- Alibaba, världens största återförsäljare av varor, inte har några lager,

- Google, YouTube och Facebook, världens största förmedlare av information, inte producerar egen information,

- Airbnb, världens största uthyrare av bostäder, inte har några egna bostäder

... så förstår man att den digitaliserade ekonomin och smarta företag kräver ett drastiskt nytänkande[17].

&Lyssna på NN1 och NN2: *Hänger Sverige med i den digitala utvecklingen?*

1.9 Ett nytt mind set

Vad är då slutsatsen av detta? Jo; *digitaliseringen kräver ett relevant mind set av den som vill lyckas.* Det räcker inte att göra digitala saker, det krävs att vi tänker och *är* digitala. Ett sådant mind-set kan kokas ner till tre punkter (punkterna utvecklas i resten av boken):

- Allt hänger ihop (via Internet).

- Allt är möjligt (utom det som bryter mot fysikens lagar).

- Allt går fort och, dessutom, allt snabbare.

[17] McAffe, A; *Harnessing our digital future – machine platform crown*; 2017

Kognitiv förmåga, att kunna tänka sig, är därmed den viktigaste kompetensen. Eller, som Albert Einstein uttryckte sig; *det är ofta viktigare att kunna tänka sig än att kunna.*

Låt oss gå vidare med att diskutera den digitala verktygslådan.

2. Digital teknik

I detta kapitel diskuterar vi den, mycket omfattande, digitala verktygslådan.

Digitala verktyg

- utvecklas exponentiellt, men befinner sig ändå bara i början av sin utveckling.
- kan kombineras på alla de sätt som vår fantasi tillåter.
- blir snabbt allt billigare.

När den digitala tekniken förändras får detta, mer eller mindre, *alltid* konsekvenser för samhället och för oss som individer (illustration 8). Utmaningen är förstås att se till att dessa konsekvenser blir positiva. Det förutsätter i sin tur att vi förstår den digitala tekniken. *Digital teknik är därför lika viktig för samhällsvetare och humanister som för ingenjörer.*

Illustration 8: Kapitlets funktion i vitboken.

Kapitlet börjar med att diskutera hur data uppstår, kommuniceras och lagras. Det övergår därefter i de tillämpningar som underlättar våra professionella och privata liv.

2.1 Sensorer

Före Internet of Things kom data från människor och registrerades via tangentbord, styrplattor och touchscreens.

I och med Internet of Things hämtas den övervägande delen av alla data istället från *sensorer*. Sensorerna är förstås uppkopplade mot internet vilket innebär att de data som sensorerna fångar på delar av en sekund därefter kan finnas var som helst i hela världen.

Sensorer kan beskrivas som den digitala teknikens ”sinnen”. Termometrar, mikrofoner, kameror, fukt- och vibrationsmätare, metaldetektorer, fotoceller, tryck- och belastningsmätare, alkovarnare, ekolod, radar, backvarnare och höjdmätare är några exempel. Global Positioning System, GPS är en form av sensor som många av oss använder dagligen.

Sensorerna registrerar det mesta som vi människor kan uppfatta med våra biologiska sinnen och mycket mer därtill. Sensorerna kan se och höra frekvenser som de mänskliga sinnena inte kan uppfatta (infra- och ultraljud och -ljus). De kan se genom material (röntgen) och tränga ner i havsdjupen (ekolod). De är överlägsna människan på att fånga marginella förändringar. De ger oss data om händelser som tar delar av en sekund men också om händelser som sker över mycket lång tid.

Sensorerna finns snart överallt. Även där människan inte kan vara:

- Sensorer placerade i maskiner genererar styrdata och upptäcker, via så kallade *teknomarkörer*, fel innan felen leder till haverier eller olyckor.

- Sensorerna kan placeras i människokroppen och registrerar de *biomarkörer* som sjukdomar ofta genererar i kroppsvätskor och vävnad. Därmed kan vi upptäcka sjukdomar långt innan vi annars skulle gjort det.

- Sensorerna placeras i naturen och hjälper oss att upptäcka allt från väderförändringar, naturkatastrofer (som jordbävningar och tsunamis) till mänskligt genererad miljöförstöring och skador på flora och fauna.

- Sensorer kan till och med registrera mänskligt beteende med syfte att exempelvis förekomma svåra brott.

Sensorerna har hittills varit dyra. De har också varit relativt dåliga i förhållande till de krävande miljöer där de ofta placerats. Nu blir de snabbt både bättre (mer pålitliga) och - här kommer det igen - allt billigare. I vissa fall kostar sensorerna bara några kronor.

De låga kostnaderna bidrar förstås till att sensorerna kan finnas överallt. Vi kommer att ha dem i glödlampor (så att vi kan byta ut dem innan de slocknar), på fönster (så att vi inte glömmer att stänga dem), i blomkrukor (så att pelargonian inte dör på grund av uttorkning) och på människor (exempelvis för att lokalisera barn och dementa som gått vilse).

Som alltid, när det gäller digital teknik, är det bara fantasin som sätter gränserna.

2.2 Internet

Internet är förstås ett av de både självklaraste, mest kända och viktigaste verktygen i den digitala verktygslådan. Internet är, som någon uttryckt det, inte bara den digitala teknikens ”fartyg” och ”världshav” utan också ”kompassen” och ”guldet”[18]. Reflektera gärna över det innan du läser vidare.

Internet använder sig traditionellt av kopparledningar och fiber. Sedan 1980-talet arbetar internet allt oftare *trådlöst*. Det möjliggör att vi kan använda internet även när vi är mobila (trådlöst internet).

De flesta använder sig just nu av 3:e och 4:e generationens (3G och 4G) trådlösa internet[19]. Under 2019 lanseras 5G som erbjuder tusen (1 000) gånger större överföringskapacitet, jämfört med 4G+ (2016) och en, näst intill, hundraprocentig tillförlitlighet. Det är i sin tur en förutsättning för införandet av exempelvis förarlösa fordon och autonoma fabriker i stor skala. 5G betraktas av många som en ”game changer” för digitaliseringen.

Vi har bara sett början på utvecklingen. Internet gör, som vi redan konstaterat, att mer eller mindre allt (människor, saker, data från naturen) blir ett enda globalt system (”internet of everything”) … Internet blir därmed en av vår tids viktigaste maktfaktorer.

Internet, via satellit, har funnits ganska länge. Men det har varit långsamt, dyrt och förbehållet exklusiva användare. I början av 2018 meddelas att internet via satellit kommer att bli verklighet för allmänheten. Det innebär att behovet av infrastruktur på jordytan (master, fiber, etcetera) minskar och att tillgängligheten på svårtillgängliga platser förbättras.

2.3 Databaser och sökmotorer

[18] Mason, P; *Postkapitalism – vår gemensamma framtid*; Ordfront, 2017

[19] 1G-systemet (NMT) infördes 1981, 2G-systemet (GSM) började användas under 1992 och 3G (W-CDMA/FOMA) introducerades 2001. Utvecklingen av 2G (GSM) och 3G (IMT-2000 samt UMTS) tog ungefär 10 år efter den officiella starten av projekten och utvecklingen av 4G startade 2001 eller 2002.

Data är, som någon uttryckt det, ”the new oil”. Data från sensorer och människor lagras i *databaser*. När vi förr i tiden borrade efter olja ägnar sig allt fler numera åt ”data mining”.

Historiskt har databaser utgjorts av hålkort, pappersremsor, magnetband, hårddiskar, disketter, CD- och DVD-skivor, USB-stickor, etcetera. Numera finns de nära nog överallt. De är ofta inbäddade i annan teknik och syns därför inte. Vi har alla, exempelvis, databaser i våra mobiltelefoner.

Företag har ofta databaser med data från sensorer som de inte ens vet om. De kan exempelvis finnas inne i en analog maskin där de glömts bort av användaren (som kanske inte hunnit läsa den instruktionsbok som talar om att databasen finns).

Datamängderna i big data är förstås enorma. Mega- (miljoner) och gigabyte (miljarder) är sedan länge vardag. Tera- (10^{12} databitar), peta- (10^{15}), exa- (10^{18}) och zettabyte (10^{21}) blir allt vanligare begrepp ...

Googles moderbolag Alphapet har räknat ut att människan på två dagar under 2018 producerade lika mycket data som vi gjorde från civilisationens gryning fram till 2003[20]. 94 procent av alla data i världen anses vara digitala. Det är alltså inte så långt kvar innan, det verkligen är sant att, ”allt” finns på nätet.

Den stora mängden data innebär samtidigt att det är svårt att hitta *bra* data.

Databaser har traditionellt byggt på strukturerade data (exempelvis genom att data kodas enligt en kontoplan eller lagras enligt strukturen i ett excell-ark). Numera lagras data allt oftare i *ostrukturerade databaser*. Någon har liknat sådana databaser vid en soptunna.

Med hjälp av allt smartare *sökmotorer* struktureras data från dessa ostrukturerade databaser *i efterhand* beroende på användarnas spontana behov. Det innebär att användningen av data allt oftare går från att vara input- till outputstyrd. Detta skapar förstås enorma möjligheter.

Databaser över hela världen kopplas ihop via internet och bildar då *big data*[21]. Uppkopplingen gör det möjligt för sökmotorer, som Google, YouTube och Safari, att hitta data oavsett var dessa data är lagrade. Det gör de med hjälp av sökbegrepp och nyhetsgrad (datering).

[20] New York Times; 5 augusti, 2017

[21] ”Big data” saknar liksom många andra digitala begrepp en entydig definition.

Andra viktiga begrepp i sammanhanget är *open data, open source och open standards*:

Många vill att databaser skall göras tillgängliga för allmänheten (open data). Gärna gratis, dessutom. "Information wants to bee free", är ett uttryck som vi bland annat känner igen från Wikileaks-debatten. Detta är givetvis kontroversiellt. Inställningen till om data skall kosta eller vara gratis är en vattendelare mellan generationerna och mellan de som producerar respektive konsumerar data.

På liknande sätt tillgängliggörs, i vissa fall, programkod (open source) och tekniska standards (open standards) för att underlätta spridandet av den digitala tekniken.

2.4 Datorn

Därmed har vi kommit till *datorn*. Datorns uppgift är att, med hjälp av algoritmer (som vi strax skall komma till), bearbeta data.

Winston Churchill sa att "framgång är att gå från ett misslyckande till ett annat utan att förlora sin entusiasm". I längden klarar inte någon människa det. Men, det gör datorn[22].

Den första elektromagnetiska datorn skapades 1936 av den då 22-årige tysken Konrad Zuse. Parallellt pågick ett ganska stort antal utvecklingsprojekt i både Europa och USA. Under några veckor var världens största dator svensk.

Från att på 1940- och 50-talen ha varit så stor att en människa lätt kunde gå in i datorn (illustration 9), har datorn stegvis blivit så liten att den kan placeras på ett skrivbord (persondatorn), i våra knän (lap top), i en ficka (handdator, smart mobil) eller till och med "gömmas" i nästan vilket annat föremål som helst (inbyggda, *inbäddade datorer*).

Inbäddade datorer är ofta hårt specialiserade på starkt avgränsade uppgifter, som en digital termostat placerad i ett rum, en ugn eller i ett strykjärn.

[22] I boken *Begynnelse*

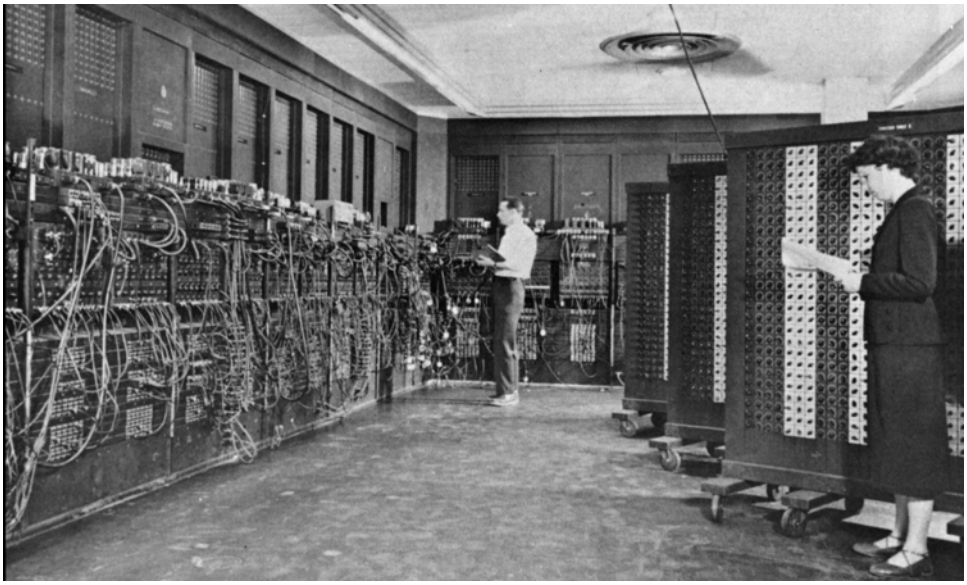


Illustration 9: Eniac 1943 till 1946

Nu börjar visionen om *kvantdatorer* (quantum computing) bli allt mer realistisk. När vanliga datorer arbetar med 1:or eller 0:or (det binära talsystemet), så arbetar kvantdatorer med båda värdena samtidigt. Någon har liknat detta vid att vanliga datorer "skiljer mellan nord- (1) och syd- (0) polen", medan kvantdatorer kan arbeta med alla punkter på jordklotet. Det ökar bearbetningsförmågan exponentiellt. Detta skapar ofantliga möjligheter i samband med avancerade optimeringsproblem.

Det talas dessutom om *biologiska datorer*[23]. Dessa kan bli så små som en bråkdel av en millimeter. Biologiska datorer baseras på ytterst energisnåla och mycket effektiva molekylära motorer som drivs av energin från sin biologiska värd.

För de flesta av oss är det omöjligt att förstå hur en dator fungerar. Det gör inget. Vi behöver bara förstå hur den kan påverka oss.

Trots att datorerna har blivit allt *mindre* har de blivit både *kraftfullare* och - nu är jag där igen - *billigare*. Utvecklingen är, i samtliga dessa avseenden, exponentiell[24]. Investeringskalkyler kommer att bli allt ovanligare.

Även relativt fattiga kan, som ett resultat av denna utveckling, äga en dator (både tiggare och flyktingar har exempelvis ofta en *smart mobil* som sin viktigaste ägodel). Det visar den digitala teknikens möjligheter att förändra världen.

---

[23] Lunds universitets hemsida den 20 mars 2017. Lunds Universitet leder ett europeiskt samarbete på detta område.

[24] Jämför *Moores lag* som säger att antalet transistorer som får plats på ett chip växer exponentiellt. Takten ger en fördubbling mellan var 18:e och 24:e månad.

2.5 Mjukvara, algoritmer

&Utmaningen ligger inte i tillgången till data. Utmaningen ligger i att bearbeta data på ett så konkurrenskraftigt, innovativt, användarvänligt och humanistiskt sätt som möjligt.

Algoritmer är regler/instruktioner för bearbetning av data. Ordet algoritm kommer från arabiskans *algebra* som betyder matematik, vilket förklarar hur algoritmerna arbetar. I den analoga världen kan algoritmer utgöras av exempelvis en multiplikationstabell eller receptet på en medicin. I den digitala världen är algoritmerna en central del av *mjukvaran*.

Algoritmernas uppgift är att söka, bearbeta, strukturera och sammanfatta data. I praktiken är det bara via algoritmerna som vi människor har glädje av de enorma datamängderna i big data.

En av svårigheterna är att utveckla algoritmer som "trattar ner" datamängderna, från exempelvis terra- till kilobyte, utan att det som i slutändan är viktigt går förlorat.

2.6 Artificiell intelligens och neurala nätverk

&Artificiell intelligens (AI) har många namn. Deep learning, machine learning, autonomous systems, mönsterigenkänning, natural language processing, computer vision, prediction är några av de begrepp befinner sig i AI-begreppets absoluta närhet.

För några decennier sedan såg vi på datorn som något som skulle befria oss från rutinmässig informationshantering. Själv skulle vi ägna oss åt avancerade arbetsuppgifter som intressanta analyser, bedömningar och beslutsfattande.

&Nu ser vi att datorerna, med hjälp av de allt mer avancerade algoritmerna, inte bara klarar elementära och tråkiga arbetsuppgifter, utan även några av de mest avancerade. Ingenjörer, medicinare, rättsvårdare, ekonomer, marknadsförare, naturvetare, militärer och underrättelseverksamhet lägger ner mycket tid på att förstå hur algoritmerna kan användas och når allt oftare fantastiska resultat. Resultat, som med god marginal överträffar hjärnans.

Hur går det till? Det är inte alldeles lätt att förstå. Men, låt oss ändå göra ett försök. Detta är nämligen en viktig del av vår digitala framtid:

Låt oss utgå från hjärnan; Hjärnan lagrar mängder med intryck från sinnena i minnet. Medvetet och omedvetet reflekterar hjärnan därefter över dessa minnen, försöker karakterisera, klassificera och sätter namn på dem samt funderar på hur de hänger ihop. Dessa reflektioner ackumuleras i form av det vi upplever som insikter, livserfarenhet, bildning och visdom[25].

Algoritmerna försöker bygga *modeller* över data som finns i big data. Förebilden är hur hjärnan fungerar. Därför talar vi om *neurala modeller*.

Algoritmerna letar, för att efterlikna hjärnan, i big data efter *korrelationer* och *regressioner* (statistiska samband). I illustration 10 har algoritmerna hittat mer eller mindre starka samband mellan faktorerna a, b, c, d och e.

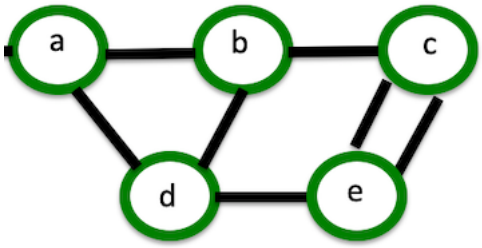


Illustration 10: Hur a, b, c, d och e korrelerar

Nästa steg är att identifiera de *kausala sambanden* mellan dessa faktorer, det vill säga vad som är orsak och vad som är *verkan*. Strecken i illustration 11 ovan skall nu bli pilar som visar riktningen. Det görs genom att klocka i vilken ordning faktorerna inträffar. Resultatet framgår av illustration 11. Nu vet vi att det är a som påverkar b och att c och e påverkar varandra:

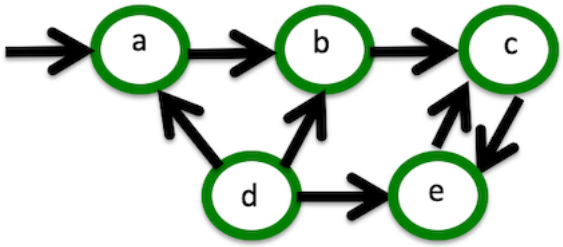


Illustration 11: Kausala samband mellan faktorer som korrelerar

Modellen i illustration 11 kan användas för att analysera big data såväl "nedströms" som "uppströms". Analyser nedströms kan användas för att förutsäga (prediktera) *vad* som kan inträffa. Analyser uppströms kan användas för att ta reda på *varför*

[25] Kolb, D; *Experienced based learning;* 1984

något hände (rot-orsaks-analys). Den artificiella intelligensen utgörs alltså därmed av svaren på ”vad” och ”varför”.

Vi har tidigare konstaterat att ”data is the new oil”. Det är en sanning som nu skall preciseras: De största värdena i databaserna ligger inte i enskilda data, utan i *sambanden mellan* dessa data, det vill säga i de neurala modellerna.

Algoritmernas byggande av de neurala modellerna kallas ”*inskolning*”. Inskolningen tar åtskilliga månader om big data är omfattande och sambanden komplexa.

Men, kraven på algoritmerna är större än så. Den värld som sensorerna mäter är föränderlig. Det måste få konsekvenser för de neurala modellerna. De måste förändras i takt med verkligheten för att alltid vara relevanta. Algoritmerna ägnar sig därför inte bara åt ”inskolning” utan därefter även åt ett ”livslångt lärande”. Detta pågår outtröttligt dygnet runt, 365 dagar om året.

Digitalt lärande i form av inskolning + fortsatt livslångt lärande är en av definitionerna[26] på *artificiell intelligens* (AI). Begreppet *machine learning* (som används sedan 2016) är en synonym glosa.

&Verklighetens neurala modeller omfattar naturligtvis miljon- och miljardtals faktorer och dynamiska samband. AI utvecklas därmed snabbt till en *black box.* En black box är en modell för bearbetning av data som människan på grund av modellens komplexitet och dynamik inte kan förstå[27]. Algoritmerna kan exempelvis lösa ett problem i ett mycket stort antal dimensioner. Hjärnan klarar knappast av att förstå mer än fyra. Därför har Explaining AI (XAI) blivit ett nytt utvecklingsområde. När XAI inte lyckas får människan leva med *att* AI löste problemet utan att vi förstår *hur*.

***

Drömmen om AI kommer från 1950-talet. Begreppet användes första gången 1955. Utvecklingen gick inte riktigt så fort som många hoppades på, men 1980 skapades program av AI-karaktär som besegrade människor i spel.

Den mest omtalade händelsen är från 1997 då IBM:s Deep Blue besegrade Gary Kasparov i schack.

2011 besegrade IBM:s Watson de amerikanska vinnarna av Jeopardy i detta spel.

---

[26] En allmänt fastlagd definition av AI saknas

[27] En *white box* är en manuellt byggd modell. Denna är givetvis mycket enklare och mer eller mindre statisk och därför, de allra flesta fallen, ointressant. Ett mellanting är en *grey box*, dvs modellens stomme är manuellt byggd, men algoritmerna har därefter utökat modellen.

2017 publicerade den ansedda vetenskapliga tidskriften Nature en artikel om hur AI utifrån 129 450 kliniska bilder kunde identifiera 2 032 sjukdomar, bland annat hudcancer. Resultatet var jämförbart med det läkare uppnådde.

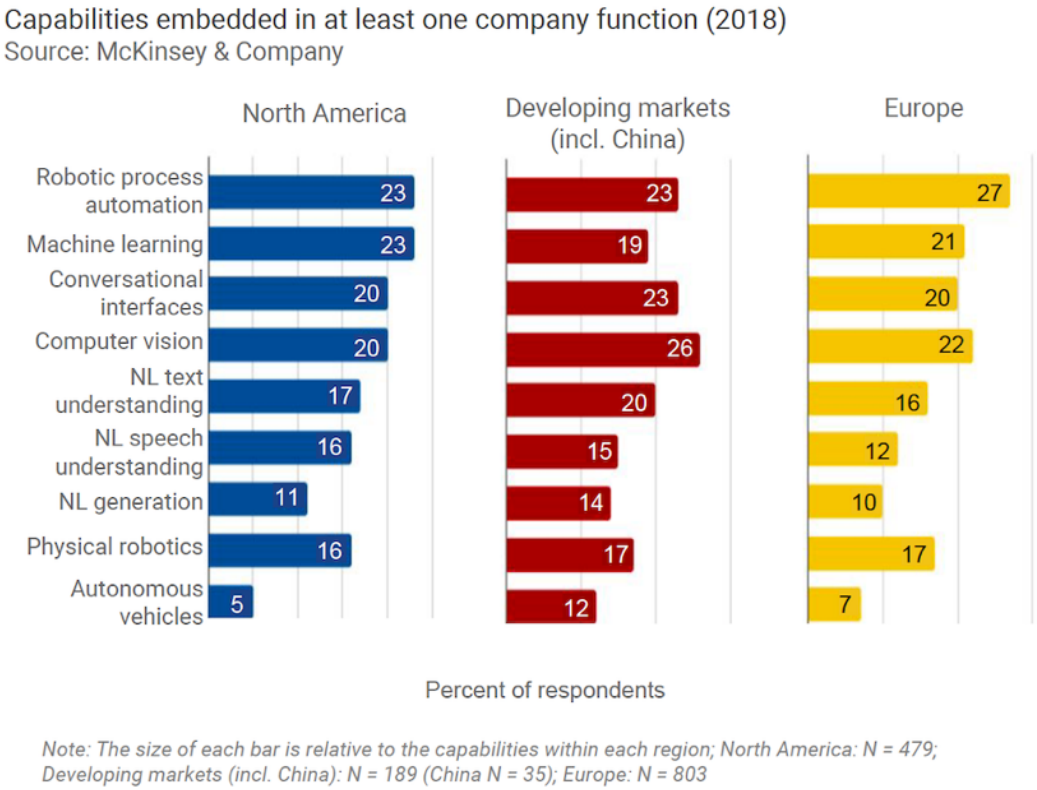
2018 översätter AI text från ett språk till ett annat med samma kvalitet som mänskliga översättare[28].

***

Av illustration 12 framgår hur 2 135 företag 2018 i olika världsregioner, enligt en undersökning av McKinsey & Co, använder AI:

Intressant nog ser olika delar av världen *delvis* olika möjligheter med AI. När Europa i första hand satsar på att AI skall styra robotar, så satsar Kina i första hand på "computer vision".

Kanske är det valet av profil, som de i illustration 12 nedan, som avgör vilka delar av världen som kommer att vara morgondagens ekonomiska vinnare.



[28] World Economic Forum, December 2018

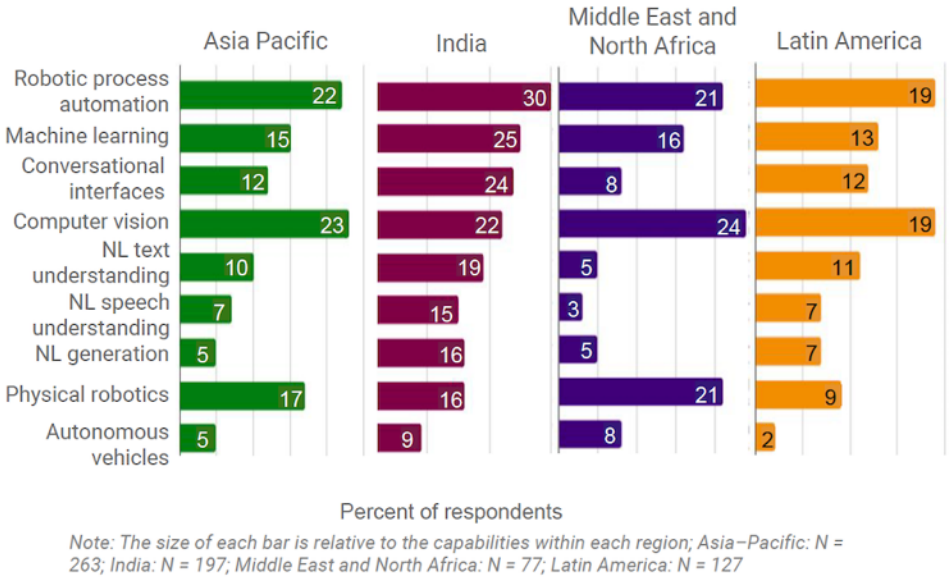


Illustration 12: Applikationer av AI i 2 135 företag per världsregion[29]

***

AI är tveklöst en av vår tids mest omdiskuterade företeelser. Vad kommer AI att kunna i framtiden och var går gränsen för AI? De som diskuterar detta är långt ifrån överens.

Många debattörer är påtagligt oroliga för om AI, i takt med den förväntade digitala utvecklingen, är på väg att bli ett hot mot mänskligheten. AI kommer att skapa en "intelligensexplosion" som den biologiska intelligensen inte kan matcha, säger de. Vad hindrar ett sådant AI från att skaffa sig en fri vilja? Och, vad händer om AI plötsligt vill avskaffa "den tröga" människan för att snabbt komma vidare i utvecklingen? Denna oro sammanfattas i begreppet *singularitet* och är förstås ett populärt tema i science fiction-litteraturen.

Andra debattörer, och de verkar för närvarande vara fler, är inte lika oroliga. AI är kanske intelligent *i vissa avseenden*, men saknar intelligens i andra. AI saknar exempelvis ett medvetande. AI kan inte vara "olydig" på det sätt som intelligenta biologiska varelser kan. Om vi ger AI ett väldefinierat uppdrag - "kör bilen till Göteborg, så snabbt som möjligt, utan att krocka och utan att bryta mot trafikreglerna" - kommer AI göra *exakt det.* Risken att AI-algoritmerna skulle "få lust" att köra till Oslo istället kräver det medvetande som AI alltså (tills vidare) inte har, säger dessa debattörer. AI kommer, säger de, därför att tjäna människan väl.

En tredje grupp debattörer anser att AI inte ens finns och kanske inte heller kommer att finnas. Det vi kallar AI är (åtminstone tills vidare) inte tillräckligt *generellt* för att

[29] CAI; Artificial Index Report; 2018

kunna betecknas som intelligent. Deep Blue kan visserligen spela schack men kan inte spela *fia med knuff* eller vispa ihop en omelett. Artificiell intelligens måste vara generell (General Artificial Intelligence, GAI) för att jämföras med människan och kallas "intelligent", hävdar de. Och, dit är det långt.

Vad kan AI (tills vidare) *inte*?

Algoritmerna är dåliga på att *hantera osäkerhet* och *irrationalitet*[30]. Det finns flera sorters osäkerhet:

- Slumpen (utfallet av att vi kastar en tärning).
- Brist på kunskap (vissa saker, som när vi skall dö, vet vi inte, men vi måste förhålla oss ändå).
- Brist på precision (flera svar kan vara sanna, exempelvis vad som gör "en bra fest)".
- Otydlighet (hitta en plats där det "är nära" till stationen).

Den mänskliga intelligensen hanterar dagligen och delvis omedvetet denna typ av osäkerheter. Algoritmerna gör det däremot inte. I alla fall inte särskilt bra.

En annan nyckelfråga är om vi nöjer oss med att algoritmerna *beter* sig på ett visst sätt (svag AI), eller om vi vill att de skall *"förstå"* (stark AI). AI är, med denna definition, idag "svag". Om AI skall bli "stark" måste de ha ett sinne (mind). Dit är det långt. Å andra sidan; om och när ett starkt AI lyckas, så gör algoritmerna datorerna till "subjekt" (istället för att de som idag är "objekt"). Vill vi det?

Datorerna är, och det är alla överens om, inte *kloka* (i bemärkelsen visa). Behovet av etik och moral *hos mänskligheten* är ett av de områden som förstärks i takt med att digitaliseringen fortsätter att bli allt mer extrem.

Ännu en skillnad mellan AI och biologisk intelligens är förmågan till *tycke* och *smak*. Det är tills vidare en exklusivt mänsklig egenskap att se och uppskatta, exempelvis, skönhet.

Empati är ytterligare en mänsklig förmåga som AI (än så länge) knappast kan efterlikna.

***

&Vi skall ta *alla* tankar om AI på stort allvar. Experterna har ofta visat sig ha fel. Både pessimister och optimister (och alla däremellan) har gott om respektingivande företrädare från såväl akademi som näringsliv. Många kapitalister (som Microsofts Bill Gates, Teslas Elon Musk och Googles Larry Page) skulle kunna tjäna stora pengar

[30] Torra V, Karlsson A, Steinhauer J och Berglund S; Kapitel 1 i en ännu opublicerad bok; 2018.

på om AI lyckas fullt ut, men uttrycker trots det oro över potentialen i AI. Det gör dem, förstås, väldigt trovärdiga.

De intellektuella problemen, för att vi skall förstå, är dessutom betydande. För att över huvud taget kunna diskutera AI måste vi vara överens om innebörden av vissa ord. Tyvärr börjar problemen redan där. Forskarna är exempelvis inte överens om uppbyggnad och innebörd av den *biologiska* intelligens som AI skall efterlikna och, kanske, överträffa. Andra svåra begrepp som vi behöver förstå och definiera i sammanhanget är *tänkande*, *lärande*, *minne*, *medvetande*, *smak*, *klokhet, värdering och meningsfullhet*. Dit har vetenskapen längre än vad de flesta av oss är medvetna om. Det gör AI-debatten djupt filosofisk.

Ytterligare ett problem är valet av tidshorisont. Hur långt in i framtiden *kan* vår generation överblicka och hur långt in i framtiden *borde* vi överblicka, när det gäller AI-teknikens utveckling, för att förstå? Vem som får rätt respektive fel i diskussionerna om AI har därför i viss mån med tidshorisonten att göra.

Ett resultat av alla dessa, och många andra, frågeställningar är förstås att behovet av forskning, utveckling och debatt är stort. Artiklar om AI har som ett resultat av detta ökat drastiskt det senaste decenniet. Från i storleksordningen 10 000 artiklar om året vid millennieskiftet skrivs det numera 60 000 artiklar per år. Maskininlärning och neurala nätverk är de två vanligaste områdena. (Illustration 13):

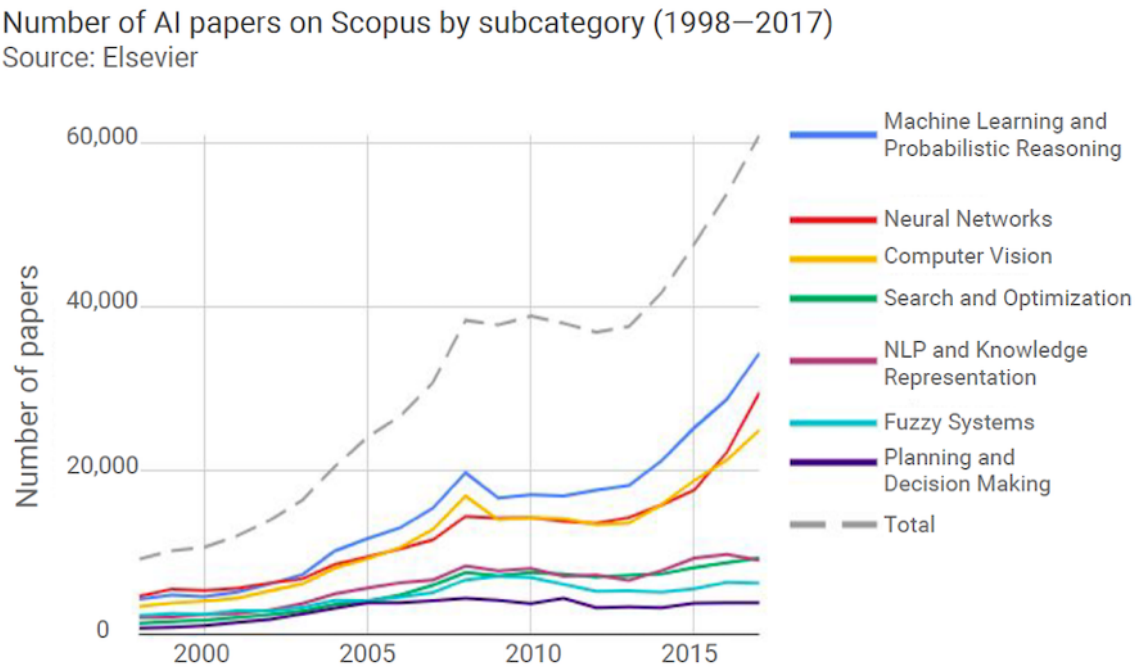


Illustration 13: Antalet forskningsartiklar med inriktning mot AI uppdelat på underområden[31].

Forskning och debatt leder i sin tur till uppfinningar. Illustration 14 visar utvecklingen av antalet AI-relaterade patent mellan 2004 och 2014. USA leder utvecklingen och står för ungefär hälften av alla patent på AI-området.

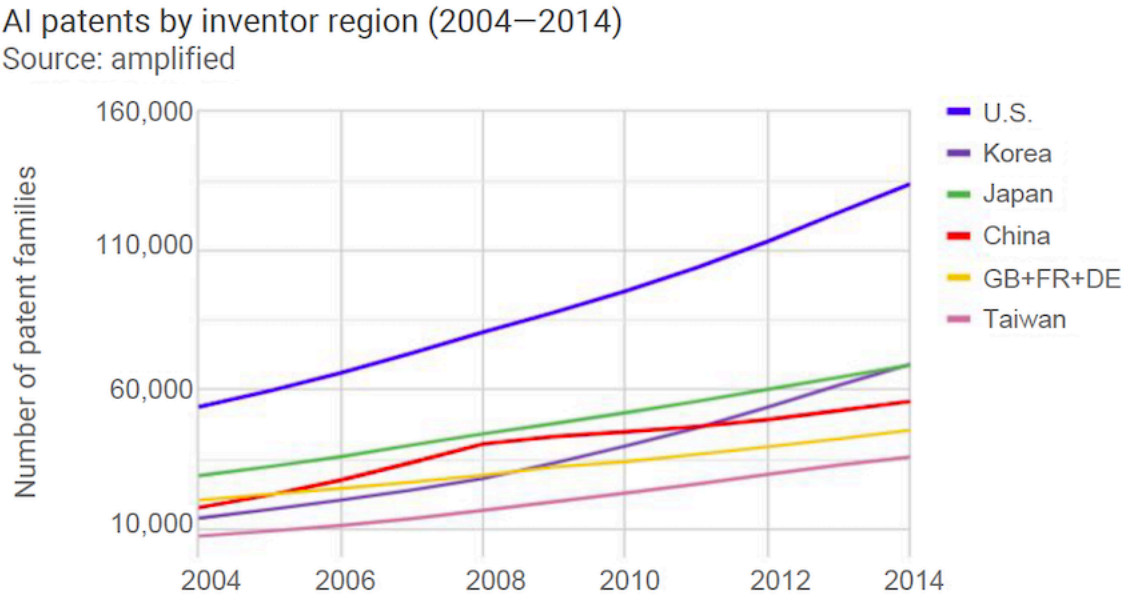


Illustration 14: Registrerade patent med inriktning mot AI per land[32].

Men, AI är inte bara en fråga för forskare och uppfinnare. AI berör alla. Därför borde alla försöka skaffa sig en uppfattning. Det är med tanke på komplexiteten och den snabba utvecklingen en stor utmaning. Men, vi har knappast något val.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Är AI ett hot mot människan?*

2.7 Mönsterigenkänning

Mönsterigenkänning (image recognition), räknas i allmänhet till AI-begreppet, men har i en primitivare form funnits länge i form av streck- och OCR-/QR-koder (illustration 15).

[31] CAI; Artificial Index Report; 2018
[32] CAI; Artificial Index Report; 2018

Illustration 15: Exempel på streck- och OCR-/QR-koder

Utvecklingen går snabbt vidare. Mönsterigenkänning har fler tillämpningar än vad många av oss anar. Algoritmer kan (illustration 16) numera:

- Känna igen tryckt text, exempelvis siffror på en nummerplåt, och handskriven text.
- Identifiera en plats ifrån en bild.
- Skilja en djurart från en annan.
- Identifiera individer på deras fingeravtryck, hornhinnan, ansiktet eller individens fysiska form (s k biometri). Bildigenkänningstekniken har kommit så långt att den i 97 procent av fallen kan "se" om två fotografier visar samma person. Det motsvarar, på ett ungefär, vad en människa klarar[33].
- Identifiera människor på deras tal (röstigenkänning).
- &Registrera människors reaktioner på TV-reklam.
- Förstå talade ord (språkigenkänning).
- Diagnosticera sjukdomar från diagram och röntgenbilder.

[33] Simonite T; *Facebook Creates Software That Matches Faces Almost as Well as You Do;* MIT Technology Review, March 17; 2014

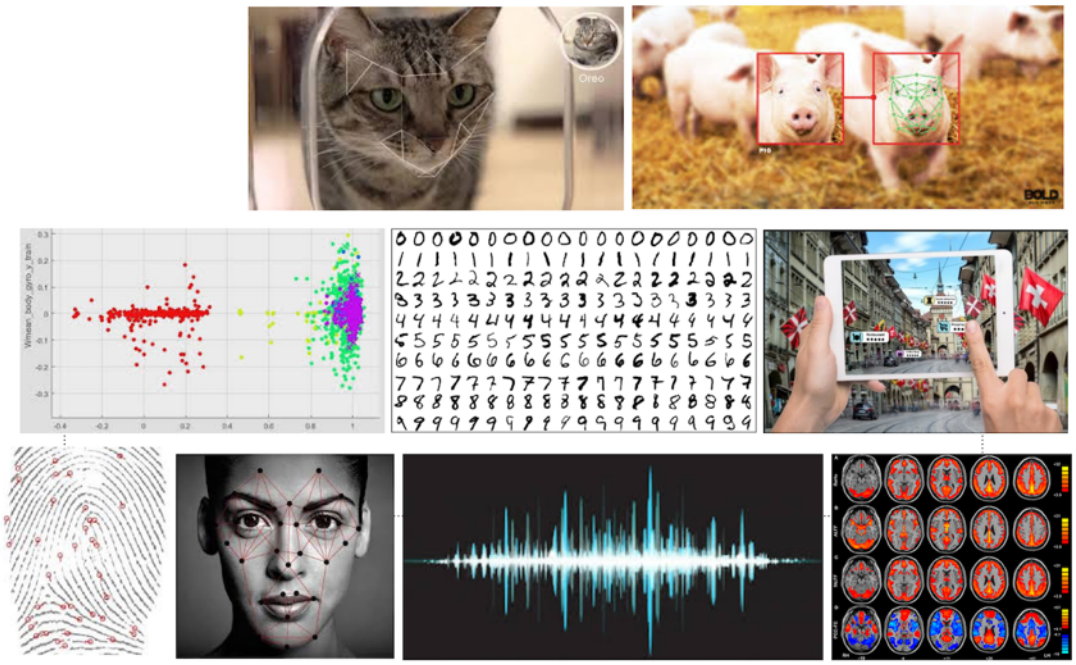


Illustration 16: Exempel på bildigenkänning

Mönsterigenkänning kan användas för att styra vem som får passera en låst dörr. I en nära framtid öppnar vi dörrar och loggar på datorn med rösten (röstigenkänning) eller genom att bara titta på datorn (biometri). Funktionen används både hemma, på jobbet och för det hotellrum vi hyrt (vilket rationaliserar bort köandet vid in- och utcheckning).

Mönsterigenkänning kan hjälpa polisen (illustration 17) att upptäcka efterlysta i en folksamling.

Illustration 17: Bildigenkänning i polisens tjänst. (Källa: GP 2018-02-10)

Bildigenkänning kan upptäcka vissa sjukdomar som syns i ansiktet.
Kameran, som ger algoritmerna data, kan också vara en röntgenkamera. Det är lätt att inse att möjligheterna blir enorma för forskning och sjukvård.

Bilder matchas vid behov mot big data vilket gör det lätt att stämma av en bild mot, mer eller mindre, alla andra bilder i världen. När bildigenkänning tillämpas på videos kan även rörelsemönster och skeenden identifieras.

Militärt kan bildigenkänning användas så att vapen, exempelvis en drönare, söker upp och oskadliggör fiendesoldater utan att döda egna soldater. Sådana vapen kan instrueras att angripa en viss sorts fiender (soldater) men skona andra (civila).

En närbesläktigad variant av röstigenkänning (som identifierar en individ) är *taligenkänning* (som förstår tal). Apples Siri är sannolikt det mest kända exemplet. Nu ersätts eller kompletteras allt fler knappar och tangentbord av taligenkänning så att vi exempelvis

- kan ge tekniken muntliga instruktioner.
- får hjälp med översättning av språk vi inte förstår - exempelvis när vi talar i telefon.
- får förklaringar av sådant vi ser eller hör men inte förstår.
- får vägledning när vi exempelvis lagar mat eller skall snickra.

Tester har gjorts som visar att vi talar in en text i datorn fortare än vad de skriver in den.

2.8 Moln

Moln (datormoln, clouds, molntjänster, cloud computing) innebär att en leverantör via internet bearbetar och lagrar data åt en kund, ofta för att leverantören har en kraftfullare dator och större databaser samt tillgång till andra programvaror än kunden. Kunden slipper på detta sätt dessutom besväret med säkerhetskopior.

2.9 Blockkedjor

Det största hotet mot digitaliseringen är, enligt mångas uppfattning, säkerheten (cyber security).

Blockkedjor (blockchain) är ett sätt att motverka problemen. Någon har betecknat blockkedjor, lanserade 2008, som den viktigaste innovationen på säkerhetsområdet sedan uppfinningen av dubbel bokföring 1494. Och, de har vissa likheter.

Blockkedjetekniken har följande uppbyggnad:

En transaktion godkänns genom att såväl avsändaren som mottagaren verifierar transaktionen (konsensusprincipen).

Verifierade transaktioner låses (block) och kan därefter aldrig ändras. Transaktionen tidsätts och kan därigenom följas sekventiellt och kronologiskt (blockkedja).

För att ett block skall bli färdigt krävs en omfattande matematisk bearbetning som bygger på data från föregående block och ett slumptal. Resultatet av bearbetningen blir en så kallad *hash*. En hash fungerar i sin tur som blockets "fingeravtryck". Den som vill manipulera ett block måste räkna om alla föregående block i blockkedjan. Det kräver en orimligt stor beräkningskapacitet. Därför kallas den filosofi som ligger bakom blockkedjor för *proof of work* ("arbetsbördans bevisföring").

Blockkedjor skapar en digital bokföring (DLT, Digital Ledger Technology). Denna distribueras till ett mycket stort antal noder (datorer) över hela världen. Noderna uppdateras löpande och samtidigt med nya block i blockkedjorna. Alla noder har därmed tillgång till alla block i alla blockkedjor från det att de uppstod.

DLT:erna kan göras tillgängliga antingen för allmänheten eller för en sluten grupp.

Problemet med blockkedjor är att processen är extremt energikrävande och tar tid. Genomförandet av en transaktion tog mellan två och tio minuter hösten 2018. Men, det är samtidigt alltså denna komplexitet som skapar säkerheten.

Blockkedjor förknippas med kryptovalutor som Bitcoin (vi återkommer till dessa längre fram), men kan användas på fler områden. Handel med värdepapper, hantering av kontrakt, övervakning av varuflöden, följande av ägandet av, exempelvis, en bil under hela dess livstid och kontroll av patientdata är några områden. Blockkedjor har även diskuterats för att möjliggöra digitalisering av demokratiska beslut.

Förhoppningarna på blockkedjor är stora. Efterfrågan på kompetens ökar väldigt snabbt. Den överträffades i maj 2018 bara av efterfrågan på robottekniker. Det visar hur viktig utveckling av blockkedjetekniken är för att digitaliseringen skall lyckas.

2.10 Förstärkt verklighet

Hittills har detta kapitel handlat om hur hård- och mjukvaran, mer eller mindre självständigt, arbetar och löser problem. Nu går vi vidare med hur den digitala tekniken samarbetar med oss människor.

Datorer måste kunna kommunicera vad de gör och vilka resultaten av detta är. Med tanke på hur komplicerat big data, internet of things och AI är ställs det stora krav på denna kommunikation. Därför utvecklas en rad tekniker som skall vara vänliga för den mänskliga hjärnan.

Förstärkt verklighet (augmented reality) innebär att ett fotografi eller en video kan *kompletteras* med digital information. För många är denna teknik mest känd från spel som *Pokemon go*. Givetvis finns det andra och mer "seriösa" tillämpningar. Låt mig ta tre exempel:

- Utifrån en bild av exempelvis en gata (som datorn identifierar med hjälp av mönsterigenkänning) kan datorn lägga in ritningar som visar var rör och ledningar är dragna under markytan eller inne i en vägg, vilket gör det osynliga synligt. Det gör det lätt att exempelvis gräva på exakt rätt ställe.

- Den kan visa var i en stadsmiljö som det finns en viss sorts butiker, var man hittar tandläkaren eller ett parkeringshus (illustration 18).

- Utifrån en bild av en maskin kan datorn lägga in röda, gula och gröna prickar eller diagram som visar vilka komponenter som behöver bytas ut, för att ta ett tredje exempel.

Illustration 18: Förstärkt verklighet

2.11 Virtuell verklighet

Virtuell verklighet (virtual reality) utgörs av fasta eller rörliga bilder som i sin helhet är skapade av en dator (illustration 19). Virtuell verklighet används sedan länge i samband med animerade filmer och kan göras så naturtrogna att exempelvis landskap och djur är svåra att skilja från filmade.

En bild eller film är därmed knappast längre ett bevis på att något verkligen hänt.

Virtuell verklighet skapar fantastiska möjligheter:

Den som inte gillar sitt utseende kan få detta förbättrat eller till och med omgjort i en bildtelefon ...

Tvådimensionella bilder, exempelvis konstruktionsritningar, har i över 40 år kunnat omvandlas till tredimensionella. En fabriksinteriör eller en stadskärna *3D-scannas*. Eftersom scannern avbildar föremålen från olika perspektiv blir ritningen tredimensionell. Detta är bland annat känt som CAD/CAM-teknik.

Om scannern filmar föremålet under en tidsperiod kan ritningen göras fyrdimensionell (höjd, bredd, djup och dynamik). En animerad film kan användas för att studera hur tekniken beter sig när och där människan inte kan studera den visuellt. Givetvis kan verkligheten genom animationer också tydliggöras i slow motion.

Illustration 19: Virtuell verklighet

Den digitala bilden av ett 3D-scannat föremål, en fabrik eller stadsdel kan användas som en *digital tvilling* till verkligheten. Den digitala tvillingen kan utsättas för en mängd experiment som man inte kan eller vill utsätta den verkliga förlagan för. Detta kan användas för att studera logistikflöden och uppkomsten av logistiska infarkter i ett vägsystem eller i en fabrik inför ombyggnaden. Tekniken kan vidare användas för att öva kirurger och piloter i svåra situationer utan att riskera verkliga skador eller olyckor.

2.12 Robotar

Robot börjar bli ett omfattande begrepp. En robot utför självständigt arbete utan operativ inblandning av människor. Ofta används ordet *autonom* för att indikera denna självständighet.

Det blir allt vanligare att skilja mellan hårdvaru- och mjukvarurobotar samt hubotar.

Hårdvarurobotar utför ett fysiskt arbete. Till hårvarurobotarna räknas i första hand industrirobotar. I praktiken kan även förarlösa fordon och 3D-printrar betraktas som robotar.

Mjukvarurobotar (digitala plattformar) utför tjänster.

Hubot är en sammanskrivning av human robot. De kallas ibland också för humanoider. Hubotar kombinerar en rad digitala tekniker med syfte att efterlikna människan och kan ofta ses som en kombination av hård- och mjukvarurobotar.

Låt oss fördjupa oss i dessa begrepp.

2.13 Industrirobotar

Skillnaden mellan en industrirobot och en vanlig autonom maskin är flexibiliteten.

Den *autonoma maskinen*, exempelvis en svarv eller borr, är i grunden specialiserad på att göra en enda sak, möjligen med små variationer, men med en väldigt hög effektivitet.

Industriroboten, med en eller flera robotarmar, kan växla mellan ett mycket stort antal verktyg och, därmed, arbetsuppgifter (illustration 20). Den är mycket mer flexibel än en vanlig maskin, men dyrare och, i allmänhet, långsammare.

Industrirobotarna kan vara såväl finmotoriska som grovmotoriska. Elektronikindustrin, exempelvis, använder finmotoriska robotar för att löda kretskort. Bilindustrin använder grovmotoriska robotar för att bygga bilar.

Givetvis används robotar för att bygga robotar, som sedan kan bygga ännu fler robotar. Komponenterna kan ha gjorts av en 3D-skrivare…

Illustration 20: Industrirobot

Industrirobotarna blir snabbt allt fler. Tillväxten är snabbast i Kina, trots billig mänsklig arbetskraft (illustration 21).

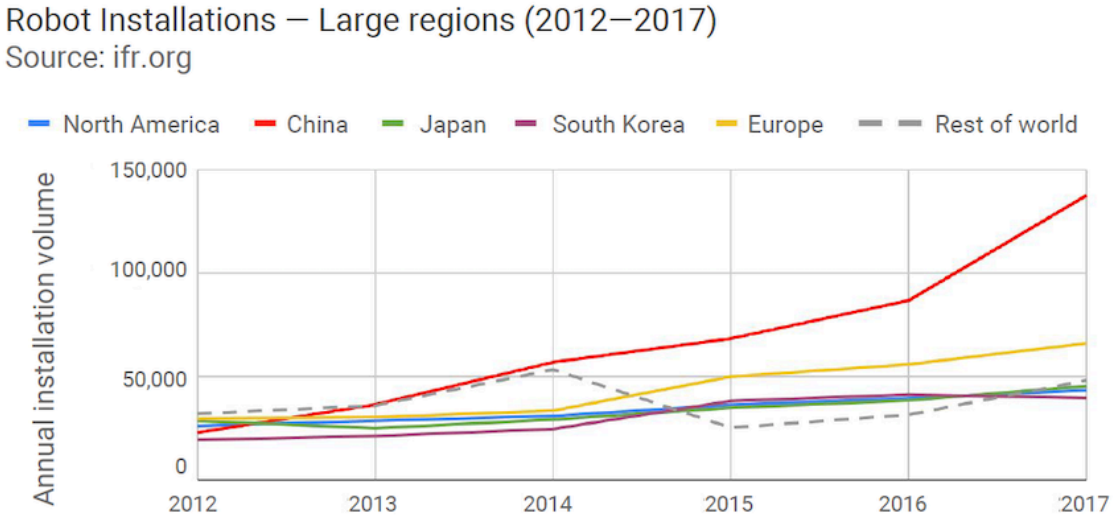


Illustration 21: Antalet nya industrirobotar per år per världsregion[34]

[34] CAI; Artificial Index Report; 2018

Givetvis blir industrirobotarna allt mer avancerade. Genom att ge roboten en kamera kan den se. Genom image recognition vet den vad den ser. Genom att ge industriroboten två armar kan den göra sådant som människan behöver två armar för att göra (som att skala ett ägg). Genom att ge roboten sensorer som känner sig för, exempelvis att en människa finns i dess svängutrymme, kan den göras kollaborativ (samarbetande). Etcetera

2.14 3D-skrivare

3D-printning har diskuterats sedan 1980-talet och fick sitt stora genombrott 2012. 3D-printern möjliggör, med hjälp av 3D-ritningar, *additiv tillverkning* (illustration 22).

Namnet additiv tillverkning kommer av att 3D-printer adderar tunna lager av material som plast, metallpulver eller biomaterial, som successivt får härda, till ett komplett föremål. Lagren illustreras av de horisontella gröna linjerna i illustration 22.

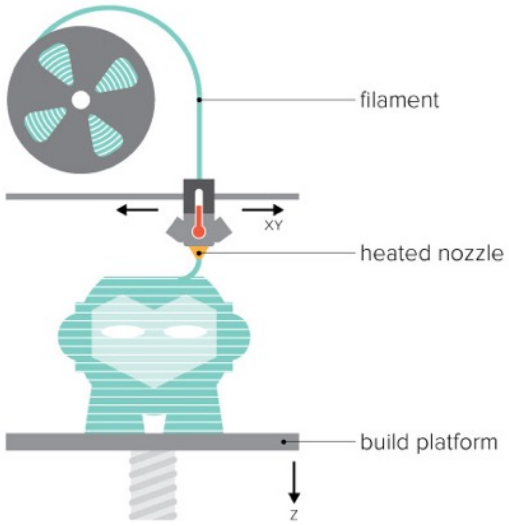


Illustration 22: En av flera metoder för 3D-printning[35].

Därigenom kan 3D-printern med hög precision bygga allt från små komponenter till moduler till hela byggnader.

En 3D-printer möjliggör skapelser som inte kan gjutas eller formas mekaniskt (illustration 23). En kroppsdel, exempelvis ett öra från en människa, kan scannas och återskapas i en 3D-printer, eventuellt efter att ha spegelvänts, för att därefter opereras in som en mycket personlig ”protes”. Materialet är biologiskt och gjort med hjälp av patientens egna stamceller.

[35] 3Dhubs.com

&Det första 3D-printade hjärtat (till en kanin) såg dagens ljus i mars 2019. Det är första gången som ett helt hjärta med celler, blodkärl, ventriklar och kamrar framgångsrikt har konstruerats och printats, sa professor Tal Dvir vid universitet i Tel Aviv, som har lett projektet[36].

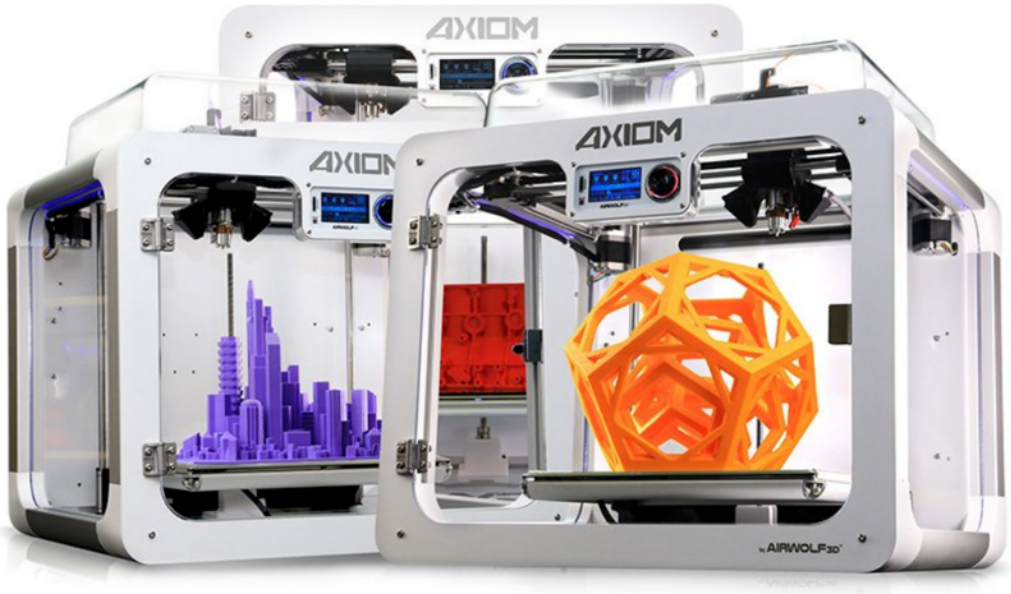


Illustration 23: 3D-printer och exempel på dess produkter

3D-printning kan ske med allt högre kvalitet.

Följande exempel visar på mångfalden i additiv tillverkning:

Komponenter till maskiner 3D-printas allt oftare och används numera som både original- och reservdelar i exempelvis tåg och flygplan.

Samtliga instrument till en klassisk orkester har 3D-printats och möjliggjort framförandet av klassisk musik[37].

3D-printade, fullt användbara vapen är numera ett växande problem för myndigheterna eftersom de inte behöver smugglas in i landet (illustration 24).

[36] Ny Teknik, 15 april 2019
[37] Ljudet är *än så länge* dock inte i stradivariusklass

Illustration 24: 3D-printade vapen beslagtagna av svensk polis[38]

Sedan några år tillbaka har vi 3D-printade hus.

Dubai Future Foundation räknar med att 25 procent av alla nya hus i Dubai 3D-printas 2025. Genom att 3D-printa moduler till hus och stapla dessa på varandra (med hjälp av lyftkranar eller drönare) kan 3D-printade hus göras hur stora som helst. 3D-printining av byggnader förväntas minska arbetskraften med 70 procent och byggkostnaderna med 90 procent. Detta ses, i sin tur, som ett sätt (det kanske enda sättet) att klara den omfattande urbaniseringen.

Dessutom möjliggör 3D-printning helt nya arkitektoniska uttryck (illustration 25).

[38] GP den 7 februari 2019

Illustration 25: 3D-printat kontor i Dubai

Genom att flyga in 3D-printrar till områden som drabbats av naturkatastrofer kan byggnader i dessa återuppbyggas relativt snabbt och framför allt billigt.

&Lyssna på NN1 och Björn Siersjö, stadsarkitekt i Göteborg: *Hur kommer 3D-printade hus att påverka stadsbilden?*

Det förvånar kanske inte någon att det numera finns restauranger som serverar 3D-printad mat (illustration 26).

Illustration 26: 3D-printad mat i New York

Lika självklart finns det numera 3D-printade kläder (illustration 27).

Illustration 27: 3D-printade kläder

Efterfrågan på 3D-printade produkter växer. Försäljningen av 3D-printrar ökar för närvarande med ungefär 100 procent per år (illustration 28).

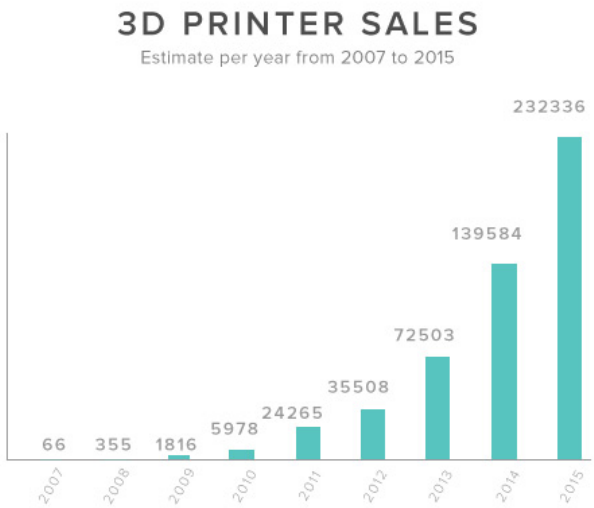


Illustration 28: Försäljning av 3D-printrar[39].

[39] Wohler's Report 2015; Gartner

3D-printing får en lång rad effekter på ekonomin, miljön, vår livskvalitet och på våra liv:

- Produktionen sker lokalt. Det minskar behovet av såväl fjärran traditionella fabriker som av långväga transporter och stora köpcentra.

- Produktion sker enligt principen ”print on demand”. Överproduktion (varor som ingen köper) upphör. Färdigvaru- och reservdelslager försvinner.

- Färre sorters material behövs vilket minskar behovet av råvaror och råvarulager.

- Avfall från produktionen försvinner.

- Behov av verktyg minskar drastiskt.

- Produktionen pågår dygnet runt, vilket minskar kostnaderna.

- Produktionen anpassas till kundens unika smak och behov (massanpassning). En, exempelvis, fot skannas innan joggingskon printas. Val av färg, mönster och design görs av kunden. Konstruktionen styrs dessutom av hur kunden svarat på frågor som; springer du på hårt eller mjukt underlag, har du skador ..?

- 3D-printning möjliggör helt nya och betydligt mer komplexa konstruktioner. Exempelvis kan produkter göras betydligt lättare än idag genom att inte vara massiva.

- Marginalkostnaderna (för att tillverka ytterligare en produkt) minskar drastiskt.

- 3D-printning möjliggör ständiga förbättringar av komponenter och reservdelar. Varje reservdel kan i princip göras bättre än originaldelen genom att fel och brister steg för steg elimineras (Smart Maintenence).

3D-printning har med andra ord goda möjligheter att påverka såväl miljö som ekonomi och vår livskvalitet positivt.

&Lyssna på NN1 och Sten Farre, RISE: *Hur mycket kommer 3D-printrarna att förändras på tio år?*

2.15 Autonoma fordon

Autonoma (förarlösa) fordon är en av digitaliseringens mest omtalade företeelser och en global megatrend[40].

Förarlösa truckar har varit verklighet i åtminstone 40 år. På flera platser i Sverige kan man redan idag förflytta sig med hjälp av en förarlös buss. Den framförs bland förarkörda bilar på allmän väg. Flygplan, båtar, tåg, bussar, lastbilar och personbilar kommer, inom en överblickbar framtid, att bli helt autonoma[41]. Om man vill kan man även räkna in autonoma dammsugare och gräsklippare i begreppet autonoma fordon.

Autonoma fordon har funnits länge. Trafikflygplan, exempelvis, har kunnat både starta, förflytta sig och landa utan piloter sedan, åtminstone, 1980-talet. Idag flyger piloter sällan ett plan under mer än någon eller några minuter vid start och någon eller några minuter vid landning. Det gör resandet säkert. 2017 förolyckades inte en enda passagerare på grund av flygolyckor (2018 var inte lika framgångsrikt). Det viktigaste skälet till att vi inte helt använder oss av autonoma flygplan är att passagerarna - mot bättre vetande - tycker att det känns tryggt med piloter …

Många av oss har sedan ganska länge åkt med förarlösa tåg på flygplatser. Australien har sedan 2017 självkörande godståg. Franska Alstrom började testa självkörande passagerartåg i Nederländerna under 2018.

Fartyg körs sedan länge av datorer. Mycket talar för att digitaliseringen av sjöfarten kommer att gå fortare än för övriga transportslag. 2018 lanserades världens första helt förarlösa containerfartyg, Yara Birkeland, som kan ta en last på 100 containers. Hon är norsk och kommer dessutom att vara batteridriven. Driftskostnaderna förväntas uppgå till 10 procent av de traditionella driftskostnaderna.

Autonoma fordon erbjuder en mängd möjligheter:

1. &De är *billiga:* De har ingen personal. De hyrs istället för att köpas. Affärsmodellerna kommer dessutom att subventionera samåkning. En *traditionell* personbil står i genomsnitt still 96 procent av tiden[42] och kostar mellan tre och sju tusenlappar i månaden (beroende på storlek och hur mycket vi kör). Förarlösa fordon används oupphörligt, genom att de hyrs, vilket minskar kostnaden per passagerarkilometer väsentligt. Kanske utför de

[40] Trafikverket.se
[41] Bossen och Ingmarsson; *Digitalisering av svensk industri;* Roland Berger; januari 2016
[42] KTH/Aktuellt, *En förarlös bil ersätter fjorton personbilar*, 150304

persontransporter på dagtid och varutransporter under natten. Vi kommer att få samma transportarbete, som idag, utfört till en liten del av kostnaden, samtidigt som dagens cirka fem miljoner bilar reduceras till en femte- eller till och med en tiondel av dagens antal bilar. En elbil har få rörliga delar jämfört med en traditionell bil, vilket sparar både energi och verkstadsbesök och därmed pengar.

2. &Förarlösa fordon är, alltså, *säkra*. Nästan alla olyckor är orsakade av "den mänskliga faktorn". När förarkörda bilar ersätts av förarlösa bilar kommer dagens 300 till 400 döda, och ännu fler skadade, i svensk trafik att reduceras ner mot noll. Globalt räddar detta över en miljon människoliv om året. Trafikverket arbetar sedan länge för en nollvision avseende dödade i trafiken. Den digitala tekniken gör nollvisionen fullt realistisk. Sannolikt kommer förarkörda bilar att förbjudas i framtiden.

3. Förarlösa fordon är *bekväma*. Vi kan ägna bilresan åt annat än att köra, exempelvis sova, läsa eller titta på en film. Om vi hyr de förarlösa fordonen slipper vi att serva, besiktiga och städa dem. Vi behöver inte parkera dem eftersom de, likt en traditionell taxi, skall användas av någon annan när vi själva åkt klart.

4. Förarlösa fordon *tar lite plats*. De behöver inte de säkerhetsmarginaler som förarkörda fordon kräver. Där vi idag får plats med två bilar i bredd på en väg kan vi ha tre bilar i bredd. Där vi idag har 100 meter till framförvarande bil behöver vi kanske bara en meter. Parkeringsplatser och -hus inne i våra städer försvinner eftersom alla bilar nästan alltid används.

5. Förarlösa fordon *minskar restiden*. Köerna elimineras när bilar "saxas" i korningarna. Dessutom väljer bilen den väg som är mest framkomlig och som därför är snabbast. Hastigheten på motorvägar ökas rejält när bilarna körs av datorer och drivs av elmotorer. Vi kommer att åka mellan Stockholm och Göteborg, *från dörr till dörr*, på några timmar. Det konkurrerar sannolikt ut både tåg och flyg på avstånd upp till *åtminstone* 50 mil.

6. Förarlösa bilar blir *tillgängliga* för människor som inte har körkort (körkortet kommer därför att försvinna). Kanske vågar vi skicka även små barn utan barnvakt med en förarlös bil.

7. Förarlösa fordon är *miljövänliga*. De drivs med el. De är avsevärt färre än idag, vilket minskar belastningen på Jordens resurser. Simuleringar[43] visar att

[43] KTH och Trafikverket.se

dagens 136 000 taxibilar i Stockholm kan ersättas med 9 700 förarlösa fordon med plats för fyra passagerare.

2.16 Förarlösa bilar

Bilar blir autonoma i flera steg (levels)[44]:

Steg 0: Ingen automation.

Steg 1: Förarstöd exempelvis i form av ACC (Adaptive Cruise Control) för att hålla avstånd till framförvarande fordon eller för att hålla fordonet inom ett körfält.

Steg 2: Förarstöd som kombinerar styrning, acceleration och inbromsning.

Steg 3: Fordonet kan ta över körningen fullt ut under vissa förhållanden, exempelvis på valda vägsträckor vid vissa tidpunkter, men föraren ska alltid vara beredd att ta över fordonet.

Steg 4: Fordonet kan ta över körningen fullt ut under vissa förhållanden, exempelvis på valda vägsträckor vid vissa tidpunkter. Fordonet ska också klara av att stanna på ett säkert ställe om föraren inte tar över när fordonet indikerar att AD-körning inte längre är tillåten.

Steg 5: Fordonet klarar körningen på alla vägsträckor och under alla förhållanden.

&Volvo Cars befinner sig 2017 på nivå 2 och närmar sig 2019 nivå 3. Goggle Waymo klarar sedan slutet av 2017 nivå 4. Volvo Cars erbjuder preliminärt nivå 4 för försäljning 2021[45].

Teknikens värld[46] beskriver i januari 2019 Tesla modell S 90D så här: ”Från och med nu har alla Teslor som byggs den hårdvara som krävs för full autonom körning. Det innebär åtta kameror som ger 360-gradersvy över ett område med 250 meters radie från bilen, tolv ultraljudssensorer och en framåtriktad radar”. Mjukvaran levereras senare, efter kalibrering, utvärderande tester och klargörande av juridiken …

[44] SAE International och Trafikverket.se
[45] Veckans affärer, 170627
[46] Nr 3, 2019

Illustration 29: Autonoma bilar förändrar resandet

Elbilar finns förstås redan. Utmaningen är att göra dem tillräckligt många och tillräckligt bra räknat i räckvidd per laddning. Kina[47], exempelvis, satsar på både ”morot” (finansiell hjälp) och ”piska” (hot om förbud mot fossila motorer) för att utvecklingen skall gå fort. Volkswagen, exempelvis, lovar att lansera 25 elbilsmodeller i Kina mellan 2020 och 2025.

Problemen, när det gäller elmotorerna, är främst kopplade till batterierna. Utbudet av batterier tenderar, för det första, att vara mindre än efterfrågan. Driftskapaciteten och därmed räckvidden per laddning tenderar, för det andra, att vara för svag. Tillgången på råvaror, som litium, tenderar för det tredje, att vara för liten. Och, miljöproblemen vid tillverkning och återvinning av batterierna är fortfarande ett diskussionsämne.

&Lyssna på NN1 och NN2: *När får de förarlösa bilarna sitt genombrott i Sverige?*

2.17 Drönare

Drönare kan beskrivas som en förarlös helikopter (med rotorblad) eller flygplan (med vingar). Drönare finns i vilken storlek som helst. De kostar från några tusenlappar, styrs via en fjärrkontroll men kan också följa en förprogrammerad rutt eller vara helt autonoma. Autonoma drönare navigerar med hjälp av GPS och/eller bildigenkänning.

[47] New York Times; *China Will Lead an Electric Car Future, Ford's Chairman Says;* 171205

Små drönare drivs av el från batterier. Små drönare kan bära en trådlös kamera, ett paket eller en bomb. De minsta används än så länge i första hand som leksaker eller för fotografering/filmning. Inspektion av trånga utrymmen, som insidan på en skorsten eller en tank görs redan idag. Små drönare kan skugga dig när du går hem en sen kväll så att du känner dig trygg. De kan ta flygbilder av din sommarstuga, dokumentera skador på naturen efter en torr sommar eller hjälpa räddningspersonalen i samband med en svåröverblickbar olycka eller naturkatastrof.

Stora drönare drivs av fossila bränslen, kan flyga långt och ta med sig tunga laster. De största drönarna används sedan länge av militären för spionage och för att flyga in bomber över fiendeland. Piloten styr drönaren från andra sidan Jorden och riskerar därmed inte sitt eget liv.

Drönarna kommer att leda till en logistisk revolution:

2019 lanseras drönare för gods- och persontransporter. Sådana tar passagerarna fågelvägen mellan två platser utan att vi besväras av köer, trafikljus och svårigheten att hitta parkeringsplatser. En sådan resa blir billigare än vad vi först kanske tror, eftersom drönaren, hyrs. Både Singapore och Dubai kommer under 2019 att erbjuda persontransporter med drönare (illustration 30). Fordonet, som är tillverkat i Kina (en Ehang 84), väger 250 kilo, flyger i 30 minuter på en laddning, räckvidden är 40 till 50 kilometer, flyghöjden är som mest 940 meter och hastigheten 160 km/h.

TECH

Tester med självflygande lufttaxi i Singapore 2019

Företaget Volocopter meddelar att man kommer att inleda testflygningar med sin autonoma flygtaxi i Singapore så snart som under nästa år. Volocopter har även tidigare genomfört enstaka tester i Dubai och Tyskland, men verksamheten i Singapore kommer att vara betydligt mer

Illustration 30: Drönare används snart för persontransporter[48]

Störst, i synnerhet på kort sikt, blir dock effekten på varutransporter. Amazon.com testar drönare som flyger ut paket till hushållen. I Schweiz används drönare för att flyga medicinska prover mellan ett sjukhus och dess laboratorium (illustration 31).

Illustration 31: Laboratorieprover i Schweiz skickas med drönare

I Rwanda skickas blod och mediciner till patienter med drönare.

Givetvis skapar drönare problem[49]. Myndigheter försöker förbjuda drönare som spionerar på medmänniskor, befinner sig nära folksamlingar (attentatsrisk), stör fåglar och andra djur under häckningsperioden, flyger för nära flygplan (högre än 150 meter och inom fem kilometer från en flygplats) och kräver att föraren alltid skall ha ögonkontakt med drönaren (det vill säga befinna sig som mest några 100 meter bort).

Forskare försöker dessutom utveckla digitala stoppskyltar för att skapa "no fly zones".

När luften fylls av drönare måste dessa trafikledas. Sådana trafikledningssystem utvecklas idag och visas upp på mässor. Redan idag kan sådana system styra tusentals drönare med mycket hög precision.

[48] Omni, 181025
[49] www.swissinfo.ch, 19 juli 2018

2.18 Mjukvarurobotar

&Mjukvarurobotar är ett enormt område. Det mest omtalade exemplet på mjukvarurobotar är sannolikt IBM:s *Watson*.

Mjukvarurobotar ersätter i rask takt människor och kommer i framtiden att användas i nästan alla branscher. De utvecklas från enklare servicetjänster till avancerade kunskapstjänster. De kan både läsa, lyssna, tänka (AI) och tala. De är uppkopplade mot big data och vet därför "allt". Och de tröttnar aldrig.

Mjukvarurobotar

- gör medicinska diagnoser
- övervakar barn, sjuka och gamla
- administrerar handel
- samordnar logistik
- utbildar
- predikterar kriminalitet
- predikterar tekniska haverier
- predikterar ekologiska problem
- köper och säljer värdepapper
- skriver tidningsartiklar (illustration 32). Det finns de som bedömer att 90 procent av alla nyhetsartiklar är skrivna av robotar inom tio till femton år[50]. Hur länge dröjer det innan *vissa* forskningsartiklar är gjorda på samma sätt?
- skriver dikter
- komponerar musik
- Etcetera.

Publicerad 2018-01-15

Premier League

ENGLAND **Manchester United gjorde 3 mål och Stoke City gjorde 0. 3-0 till slut, alltså.**

Det var hemmalaget Manchester United som satte sig i förarsätet. Antonio Valencia gjorde 1-0 i matchminut nio.

När det var dags för paus ledde Manchester United med 2-0.

När domare Anthony Taylor blåste slutsignal stod det 3-0 till Manchester United på resultattavlan. Sista målet gjorde Romelu Lukaku.

[50] Levy S; *Can an Algorithm Write a Better News Story than a Human Reporter?;* Wired, April 24; 2012

Illustration 32: Robosport (robosport.se) skriver artiklar om fotbollsmatcher.

Som vanligt gäller att det bara är fantasin som sätter gränserna.

2.19 Hubot

&Nästa verktyg i "verktygslådan" är *huboten* (se video i illustration 33). Ordet hubot är en sammanskrivning av "human robot", vilket antyder vad huboten syftar till. (Ett annat begrepp är "humanoider").

En hubot strävar, till skillnad från en industrirobot, efter att vara mänsklig. Den skall röra sig som en människa, se ut som en människa och reagera som en människa. Människor skall, hoppas uppfinnarna, få känslor för huboten.

Utvecklingen har kommit längre än vad många av oss anar. Hubotar visas upp på mässor och i TV-shower. Än så länge kan de betraktas som prototyper, men …

Snart används huboten som personlig assistent i vården, lärare i skolan och receptionist.

&Huboten är en hårdvarurobot som dessutom innehåller en eller flera mjukvarurobotar. Den kan därför allt som sagts om mjukvarurobotar ovan.

Illustration 33: Sophia från Hanson Robotics. Läsaren rekommenderas att studera Sophia på YouTube. Glöm inte att sätta på ljudet.

2.20 Cyborgs och Brain gates

Det skrivs allt mer om sensorer som tolkar hjärnans signaler med syfte att, via en så kallad *braingate*[51], styra teknisk utrustning utan att vi använder våra muskler.

Människor har på detta sätt lyckats skriva betydligt fler ord per minut än vad de förmår med sina händer.

En braingate kan dessutom användas för att sända information "utifrån och in". På detta sätt kan blinda få syn, döva hörsel och, kanske, epileptiker hjälp med att häva ett anfall.

Nästa steg kan vara att hjälpa den som visserligen hör, men inte förstår, att få budskapet förklarat.

Därifrån är det inte långt till att ge människan hyperegenskaper. En sådan människa kallas[52] för en cyborg ("cyber organism").

De etiska utmaningarna är förstås minst lika stora som möjligheterna.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Är vi på väg att bli cyborgs?*

2.21 Solceller och batterier

Solceller håller, tillsammans med de allt bättre och billigare batterierna, på att bli en viktig del av det digitala sammanhanget. Låt oss avsluta kapitlet med att kommentera dessa.

Solceller gör om ljus (helst solljus men i viss mån räcker vanligt dags- eller till och med lampljus) till el. På en och en halv timme tar Jorden mot energi från Solen som motsvarar ett helt års global förbrukning. Det räcker alltså att tillvarata en bråkdel av detta solljus för att lösa våra energiproblem[53].

Drömmen om väl fungerande solceller har funnits länge. Mycket tyder på att drömmen håller på att bli sann. Priset på solceller har rasat med 90 - 95 procent de senaste åren. Det innebär bland annat att projekteringen av kraftverk baserade på

[51] The Economist; *Thought Experiments*; 6 januari 2018
[52] Begreppet kommer från Hollywood i början av 1960-talet
[53] Allt om vetenskap; *Ljus framtid för solceller;* 130409

fossila bränslen avbryts och ersätts med solceller på flera håll i världen[54]. Det i sin tur skapar en betydande optimism när det gäller kampen mot växthuseffekten.

Till skillnad från traditionella kraftverk kan solcellerna placeras där elen skall konsumeras (illustration 34). Hustak är ett uppenbart exempel.

Dessutom finns det material, bland annat i form av takpannor, som fungerar som solceller, vilket tillsammans med bra batterier gör saker självförsörjande på el.

Illustration 34: Solceller och solcellskraftverk

Den allt billigare elenergin förväntas leda till ett betydande genomslag för elbilarna de kommande decennierna (illustration 35). Kina nämns ofta som det kanske mest motiverade landet, när det gäller denna teknik, på grund av de stora luftföroreningarna i kinesiska städer.

[54] SR, *Klotet*, 170301

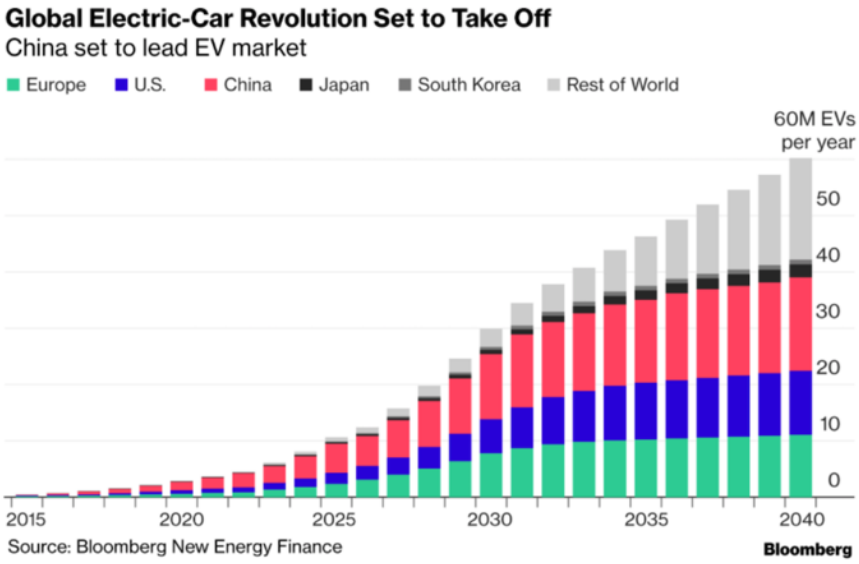


Illustration 35: Prognos avseende spridning av elbilar (Källa: Bloomberg, 2018)

I nästa kapitel diskuterar vi vilka effekter de digitala verktygen får på samhället och dess organisationer.

&Testa vad du lärt dig av kapitel 2. Klicka här.

3. Det digitaliserade samhället

&Praktiskt taget alla använder digital teknik både privat och i sitt arbete. Därför påverkar digitaliseringen alla och allt nästan jämt; samhällssektorer, branscher, funktioner, professioner och befattningar. Nästan ingen kommer undan. Och - är jag beredd att påstå - nästan ingen *vill* komma undan. Därtill är den digitala tekniken allt för attraktiv.

Verktygen i den digitala verktygslådan i föregående kapitel är fantastiska. När de kombineras och tillämpas i olika situationer blir de ännu mer fantastiska. Potentialen är enorm. Det är sådana kombinationer och tillämpningar som vi skall fokusera på i kapitel 3 (illustration 36).

Illustration 36: Kapitlets funktion i vitboken.

3.1 Smarta företag

När avancerad digital teknik, särskilt i form av internet of things och AI, tillämpas på företag kallas dessa ofta *smarta*. Det får en lång rad konsekvenser!

3.1.1 Från vertikala till horisontella strukturer

I industrisamhället har ”stor slagit liten”. För att bli stora har företag byggt sina organisationer som *vertikala strukturer*. Världens största företag har flera miljoner anställda[55], ett stort antal organisationsnivåer och styrs med hjälp av byråkrati. De vertikala strukturerna är ofta långsamma och - för inte minst unga människor - oattraktiva som både arbetsgivare och leverantörer.

En ny sorts företag byggs, med hjälp av internet, nu som huvudsakligen *horisontella* strukturer. Sociala medier, Spotify, Uber och Airbnb är exempel på detta.

[55] Walmart hade 2012 2,1 miljoner anställda

I den horisontella världen är det också viktigt att vara stor. Det klarar de horisontella strukturerna med glans. De kan till och med överträffa de vertikala i storlek. Horisontella strukturer är gränslösa. De kan, i praktiken, ha hundratals miljoner medlemmar. Medlemmen är i vissa fall både medarbetare, leverantör, produkt, medfinansiär och kund.

De är alltså fortfarande viktigt att vara stor, men det kan vara ännu viktigare att vara snabb. ”Snabb slår allt oftare långsam”. Och, horisontella nätverk kan, tack vare internet, bli extremt snabba.

Ledarna i de horisontella strukturerna kan utgöras av individer i rollen som ”nav”, ”hubbar” och ”influencers” (ett vidare begrepp än det du kanske får intryck av via kvällstidningarna).

Ledarnas ”titel” är ofta deras personliga namn. De är auktoriteter utan att vara auktoritära och skall helst, för att märkas, utstråla ”star quality” på ett sätt som fungerar på nätet.

Om en ny aktör plötsligt blir mer uppskattad som nav och influencer ersätts företrädarens snabbt och ofta obemärkt. LAS och annan byråkrati gäller givetvis inte.

Forskare, journalister och myndigheter hittar kanske inte någon de kan ställa till svars eller ens intervjua när det gäller de horisontella nätverkens aktivitet. Mycket är informellt.

Och, den unga generationen känner sig väldigt bekväm …

3.1.2 Arbetsplatsen

&Hur har vi det på jobbet i framtiden? Hur ser den smarta arbetsplatsen ut? Diskussionen pågår för fullt …

De flesta verkar vara överens om att *många jobb försvinner* och ersätts av hård- och mjukvarurobotar. Allt som kan digitaliseras, kommer att digitaliseras. Banker, försäkringsbolag, resebyråer och media har redan genomgått kraftfulla förändringar. Det samma gäller tillverkning, lagerhantering och administration. Snart kommer förarlösa fordon. Det påverkar förstås transportbranschen. Mjukvarurobotar förändrar både skolan, omsorgen och vården.

Väldefinierade och repetitiva arbetsuppgifter försvinner först. Framtidens arbetsuppgifter kommer att fokusera på det som hård- och mjukvarurobotarna för tillfället inte klarar. Människan behåller tills vidare arbetsuppgifter som ställer krav på kognitiv förmåga, det vill säga viljestyrt tänkande.

Nya jobb tillkommer. Många av de nya yrkesrollerna finns inte ens idag.

Arbetsgivarna har redan idag svårt att hitta den arbetskraft de behöver[56]. EU-kommissionen hävdar 2019 att 37 procent av arbetskraften i Europa saknar grundläggande *digital kompetens*. World Economic Forum bedömer att 54 procent av alla anställda måste vidareutbildas eller omskolas de kommande två åren. Risken för växande klyftor mellan de som kan och de som inte kan är överhängande. EU-kommissionen varnar också för att det i Europa saknas 756 000 experter och att denna siffra fortsätter att öka. Globalt kan bristen vara så stor som 133 miljoner år 2022.

Det är lätt att förstå att regioner och företag som lyckas med kompetensförsörjningen har en enorm konkurrensfördel på marknaden.

Undersökningar visar att unga vill vara *stolta* över vad de gör. Om de inte känner stolthet byter de jobb.

Dessutom krävs *ett livslångt lärande*. En rapport 2019[57] visar att de yngsta förväntar sig stora skiften i sina arbetsuppgifter, ungefär vart femte år. Skiftena orsakas i första hand av digitaliseringen. 72 procent av 25- till 34-åringarna är oroliga över hur de skall hinna skaffa sig relevanta kunskaper i tid. Oron finns i alla åldersgrupper, men avtar när pensionen närmar sig.

Arbetsgivarna anser att huvudansvaret för lärandet ligger på arbetskraften. Den unga generationens benägenhet att byta arbetsgivare skapar ett visst ointresse hos arbetsgivaren att bjuda anställda på allt för omfattande utbildningar. Och, de anställda, i synnerhet de unga, håller med. 62 procent anser att de själva har huvudansvaret för det egna lärandet. Högst är viljan till ett eget ansvarstagande i USA och UK (72 procent) och lägst i Italien, Frankrike, Indien och Kina (50 procent). (Sverige ingick inte i undersökningen). Frilansare är generellt sett benägna att ta ett större ansvar för det egna lärandet än fast anställda.

Lärande tar tid. Var och en skall kunna välja exakt "vad, var och när" i detta lärande för att klara det tuffa "livspusslet". Flexibilitet möjliggörs av allt mer avancerade

[56] World Economic Forum; Weekly Agenda, 15 mars 2019

[57] Adecco och Boston Consulting Group; *Future-Proofing the work force – Accelerating skills acquisition to match the pace of change;* 2019

digitala hjälpmedel. Digitala hjälpmedel gör dessutom detta lärande kostnadseffektivt för både arbetsgivaren och anställda.

Med hjälp av *Intelligence Augmentation* (IA, intelligensförstärkning) blir arbetskraften smartare. Datorerna ger oss instruktioner, förbättringstips, förklarar och leder oss. Vi får tillgång till allt mer information via big data och mobilt internet. Och, datorerna blir bättre på att förklara, med hjälp av augmented och virtual reality, när vi inte förstår.

Giggen blir allt fler. Många blir *frilansare*. Frilansarna tar rollen som specialister. Perioder av hårt arbete varvas med perioder av ledighet, som ger utrymme för både rekreation och nödvändiga studier. Dessa studier ger frilansarna den konkurrensfördel som krävs för att de skall få nya gig. Samhällets trygghetssystem anpassas till ett sådant arbetsliv.

Arbete utförs allt oftare på *distans*. Arbetskraften kan bo var som helst. Det fasta kontoret blir ovanligare. Däremot ökar behovet av lokaler för tillfälliga möten. Våra hem utformas för att möjliggöra arbete hemifrån.

AI översätter text och tal till mottagarens språk. Svenskar kommunicerar obehindrat med kineser och kineser med svenskar utan att kunna varandras språk. Tekniken används både vid fysiska möten och i samband med distansmöten. Det vidgar arbetsmarknaden för både uppdragstagare och uppdragsgivare.

Datorerna styr - troligen - hur vi *belönas*. För en dator är det lätt att veta hur vi rör oss (med hjälp av GPS), hur många tangenter vi hinner med att trycka på per timme och hur stor del av arbetet som ägnas åt korrigering. Försök att mäta ”empathy score” hos kundansvariga lär pågå.

Vi *rekryteras* i allt högre grad av datorer. Programvara väljer vilka sökande som skall kallas till en anställningsintervju. Big data, som exempelvis visar vilka vänner vi har på Facebook, ingår i beslutsunderlaget och ger mycket mer information än både CV:t och subjektiva referenser.

3.1.3 Smart industri

&3D-printrar, som printar (delar till) 3D-printar, som printar (delar till) 3D-printar… Robotar, som bygger robotar, som bygger robotar… Robotar som sätter samman 3D-printade komponenter till färdiga applikationer… Och, förarlösa fordon som levererar…

Jo då, det blir allt vanligare. En industrirobot på ABB i Västerås, exempelvis, byggs idag till uppskattningsvis 25 procent av andra industrirobotar.

Om man räknar med att en industrirobot - oavsett var den står i världen:

- i inköp kostar ungefär 450 000[58],
- arbetar dygnet runt utan underhåll i åtminstone en vecka,
- håller i kanske 15 år,
- alltid gör rätt, med en precision på 0,1 mm samt
- lär sig nya beteenden genom blixtsnabb nedladdning av ny programvara

så förstår man att industrirobotarna förändrar produktionens villkor i grunden. Det samma kan förstås sägas om 3D-printrar.

Illustration 37 nedan visar utvecklingen på arbetskraft vs priset på industrirobotar i USA sedan 1990[59].

Illustration 37: Visar utvecklingen på arbetskraft vs priset på industrirobotar i USA sedan 1990

[58] Priset varierar förstås. Räkna med att Du kan få en industrirobot från mellan 250 000 och 2 000 000 beroende på egenskaper.
[59] World Economic Forum, 4 februari 2019

En smart industri karakteriseras i grunden av tre idéer:

- &"Saker", även enkla, kopplas samman via internet, alltså Internet of Things. I början av 2019 anses 8,4 miljarder saker på Jorden vara uppkopplade. Och, det är förstås bara en blygsam början. Allt som är uppkopplat mot nätet kan sägas utgöra ett enda tekniskt system. Det skapar enorma möjligheter för industrin.

- Den digitala tekniken blir snabbt allt bättre på mönsterigenkänning och därmed på både beslutsfattande och machine learning.

- Människor ersätts med hård- och mjukvarurobotar som outtröttligt arbetar dygnet runt. En allt mer avancerad teknik skapar flexibilitet och därmed effektivitet.

I en smart industri automatiseras, förr eller senare, *allt* som är väldefinierat och repetitivt. Det är, till och med, möjligt att automatisera tillverkningen av *unika* produkter, så kallad *massanpassning*, om variationerna går att definiera.

Tack vare massanpassning kan kunderna, för att ta tanken ett steg till, delta i produktutvecklingen och bidra till att förbättra produkterna för andra kunder. Företag får därmed impulser till utvecklingen av sin affärsidé/affärsmodell. Detta framgår av illustration 38.

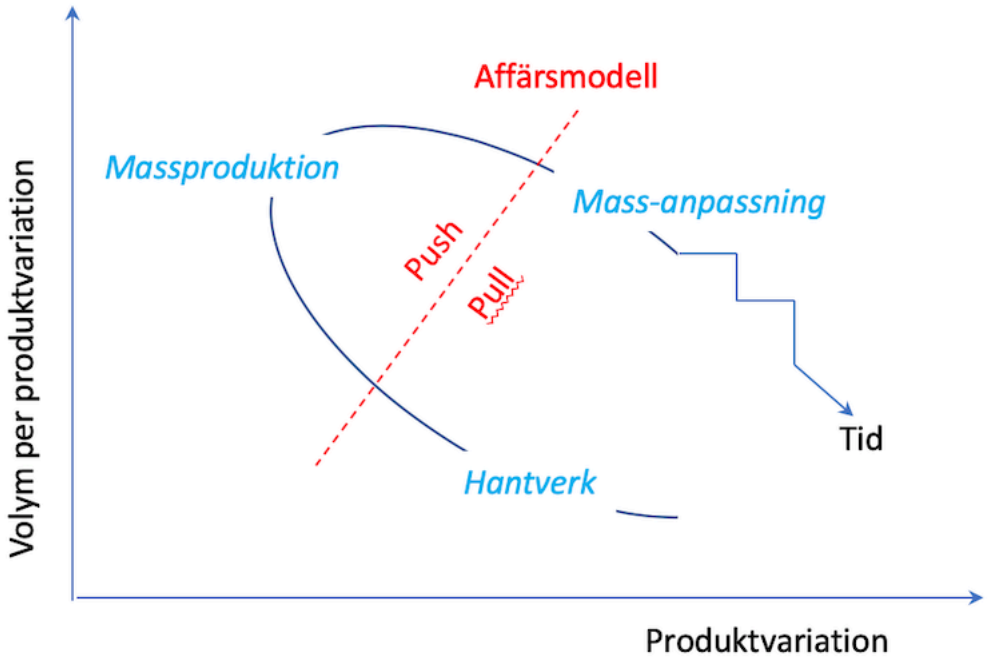


Illustration 38: Produktionen utvecklas från massproduktion mot massanpassning (blå text). Det ändrar villkoren för affärsmodellerna (röd text)

Industriell *produktion* digitaliseras, bland annat, för att möta konkurrensen[60]. Tillgång till produktion är i sin tur en förutsättning för att behålla forskning och utveckling och makten över det egna landets ekonomi

Illustration 39 visar utvecklingen av antalet industrirobotar över tid och i förhållande till deras kapacitet.

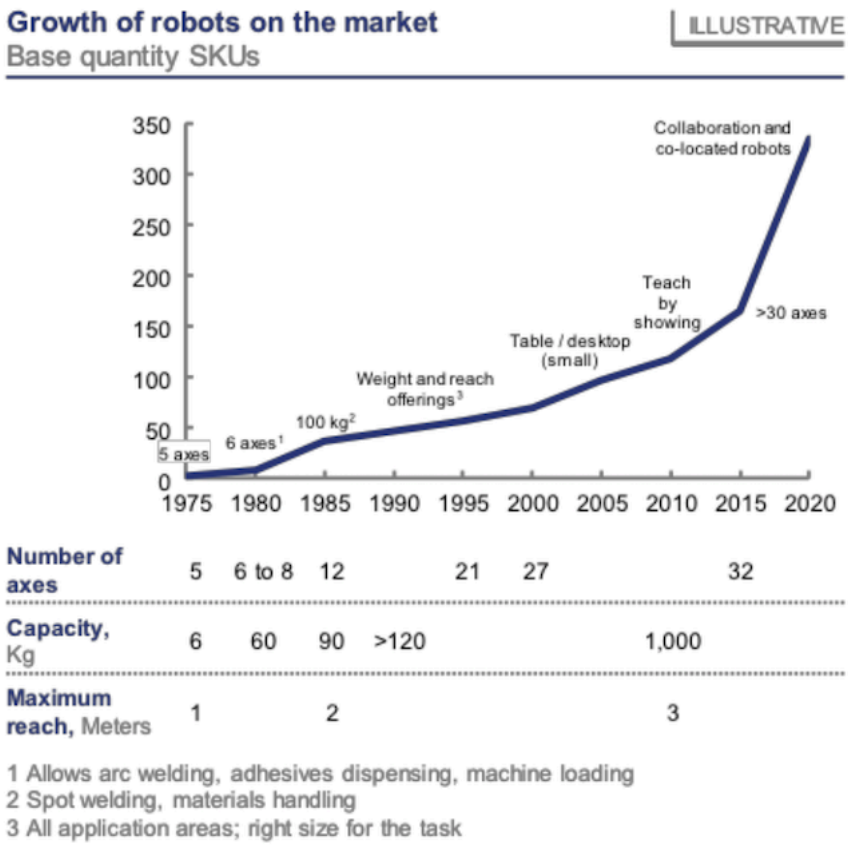


Illustration 39: Utvecklingen av antalet industrirobotar över tid och i förhållande till deras kapacitet.

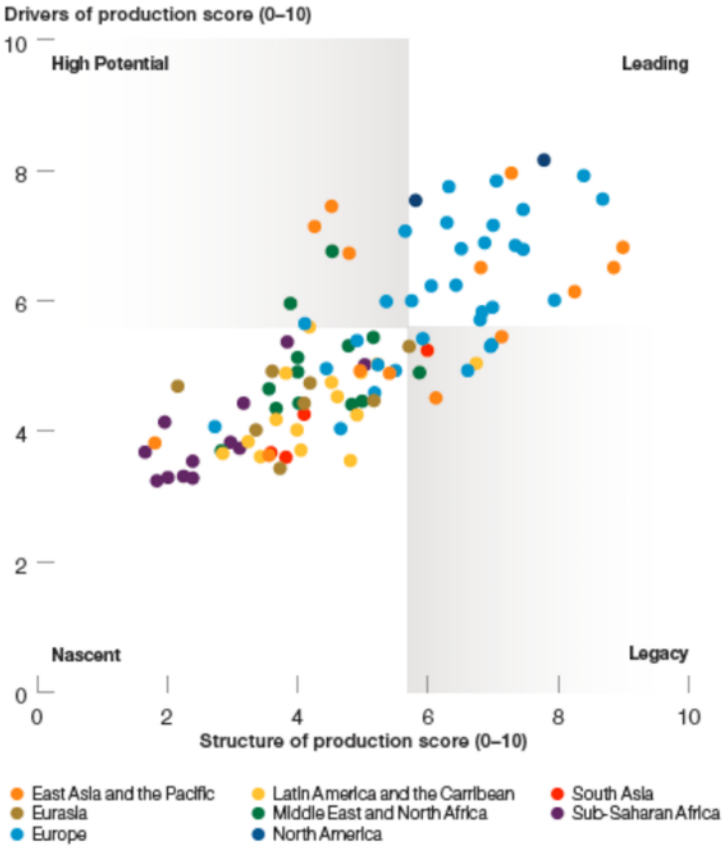
***

[60] Regeringskansliet; *Smart industri – en nyindustrialiseringsstrategi för Sverige*; 2015 samt *Made in Sweden 2030*; IF Metal m fl; 2013

&Alla utvecklade länder förstår förstås detta och har strategier för hur digitaliseringen av industrin skall gå till. I Tyskland kallas strategin *Industrie 4.0*[61]. I USA *Industrial Internet* eller *manufacturing internet*, Japan's projekt kallas *Society 5.0* och omfattar samtliga samhällssektorer[62].

World Economic Forum[63] följer hur långt länder kommit i arbetet med smart produktion. Analysen omfattar 96 procent av världens BNP och sammanfattas i illustration 40.

25 länder i Europa, Nordamerika och i Asien vid Stilla havskusten tycks ha goda möjligheter att hävda sig i konkurrensen. De representerar för närvarande 75 procent av världens BNP. Afrika, Latinamerika, Sydasien och Euroasien har enligt denna analys en sämre chans. Är vi på väg mot en ökad polarisering i världen?



[61] Boston Consulting Group; *Industrie 4.0 – The future of productivity and Growth in Manufacturing Industries;* April2015

[62] IVA; *Nationell agenada Internet of Things*; 2013

[63] The Readiness for the Future of Production Report 2018

Illustration 40: Hur väl flertalet av världens länder förväntas hävda sig i den industriella utvecklingen.

Läs Anders Källströms och Henric Widéns bok *Smart Maintenance* om hur vi (a) kan prediktera fel innan de leder till haverier och (b) hitta felorsakerna digitalt så att de kan elimineras. Addera titeln till min next-lista

3.1.4 Smarta tjänsteföretag

Tjänster digitaliserats med hjälp av mjuvarurobotar. Detta innebär nästan alltid att både kunskapsinnehåll och servicegrad förbättras:

- Datorer levererar outtröttligt service dygnet runt.
- Den digitala tekniken har tillgång till big data och anpassar sig till enskilda kunder på ett fantastiskt sätt. Mjukvarurobotarna behöver inte ställa alla de frågor som mänsklig personal måste fråga om. De vet redan...
- &Det finns dessutom erfarenheter av att kunder öppnar sig mer för en dator (!) än för en annan människa och att kvaliteten på tjänsten därmed kan bli högre.

På detta sätt kommer även tjänsteföretag att få ständiga impulser till utvecklingen av sina affärsmodeller.

&Från att ha digitaliserat enklare tjänster fortsätter utvecklingen nu med allt mer avancerade. Finans- och ekonomi, medicin, rättsvård, miljövård och underhåll är bara några av dem.

3.1.5 Affärsmodeller och handel

&Digitaliseringen påverkar, alltså, utformningen av företagens affärsmodeller och hur vi köper.

&Många förväntar sig att nästa generation hellre hyr saker än att köpa dem. Eftersom ägande tar tid från görande får de som hyr tid och pengar över till annat än att äga. Dessutom blir kostnaden avsevärt lägre. Förarlösa bilar och drönare är två exempel på produkter som därmed blir tjänster. Flygbolag som hyr motorer av motortillverkarna, är ett annat. ”Power by the hour” är en benämning som ibland används för sådana affärsmodeller.

Konsumenterna hyr eller säljer dessutom allt oftare saker *av varandra*. Digitaliseringen gör det enkelt. *Airbnb*, som förmedlar tillfälliga bostäder är ett sådant exempel, taxi via *Uber* är ett annat, försäljning via *Blocket* är ett tredje.

Många tror dessutom på framväxten av en sorts *hobbyekonomi* när vi inte förvärvsarbetar lika mycket. Någon bakar bröd och byter med någon som målar akvareller…

Butiker blir allt mer avancerade med hjälp av digital teknik:

Amazon lanserade 2018 ett koncept där kunderna tar vad de vill ha från hyllorna utan att betala i kassan när de går ut. Köpen registreras automatiskt och dras, lika automatiskt, från kundens konto. Bekvämt och bekymmersfritt!

Amazons kinesiske konkurrent Alibaba vill inte vara sämre. Mobilen, paddan eller de elektroniska glasögonen hjälper kunden att hitta rätt produkt bland hyllorna i Alibabas konceptbutiker. Robotar hämtar rätt skostorlek från lagret. Med hjälp av augmented reality får kunden prisjämförelser, näringsinnehåll, personliga varningar avseende allergiska risker och förslag på recept.

Samtidigt försöker många återförsäljare överleva på det traditionella sättet, en dödskamp som kan bli "blodig". Butiksdöden accelererar. Butiker och köpcentra ersätts av *show rooms* där kunden *studerar* produkterna och få råd av experter. Köpen görs via nätet[64]. Fram till 2025 förväntas, enligt Svensk Handel, 11 000 butiker få slå igen. 49 000 butiksjobb går förlorade. Hårdast drabbas sällanköpshandeln[65].

2018 omsatte näthandeln i Sverige 268 miljarder kronor, vilket var 6 procent mer än föregående år och, förstås, ett rekord. Beloppet kan delas upp i

- varor för 108 miljarder
- tjänster för 46 miljarder och
- resor för 113 miljarder.

Näthandeln begränsas inte av geografin. Det är, för den som vill gynna det lokala näringslivet, nästan omöjligt att veta vad som är "närodlat". 48 procent av männen och 31 procent av kvinnorna handlade 2018 från utländska nätbutiker.

[64] Svensk E-handel 2018, DIBS
[65] Dagenshandel.se den 14 maj 2018.

Postnord undersöker *varför* kunder i Norden väljer att handla på nätet (illustration 41[66]):

- Kunden kan handla *när som helst*, även mitt i natten.
- Det blir *billigare*, eftersom personal och hyra av butikslokaler försvinner. Dessutom är det lätt att jämföra olika konkurrenter med varandra.
- *Utbudet ökar* när det är lika lätt att handla från ett företag i ett annat land som att handla från ett svenskt företag.
- Etcetera.

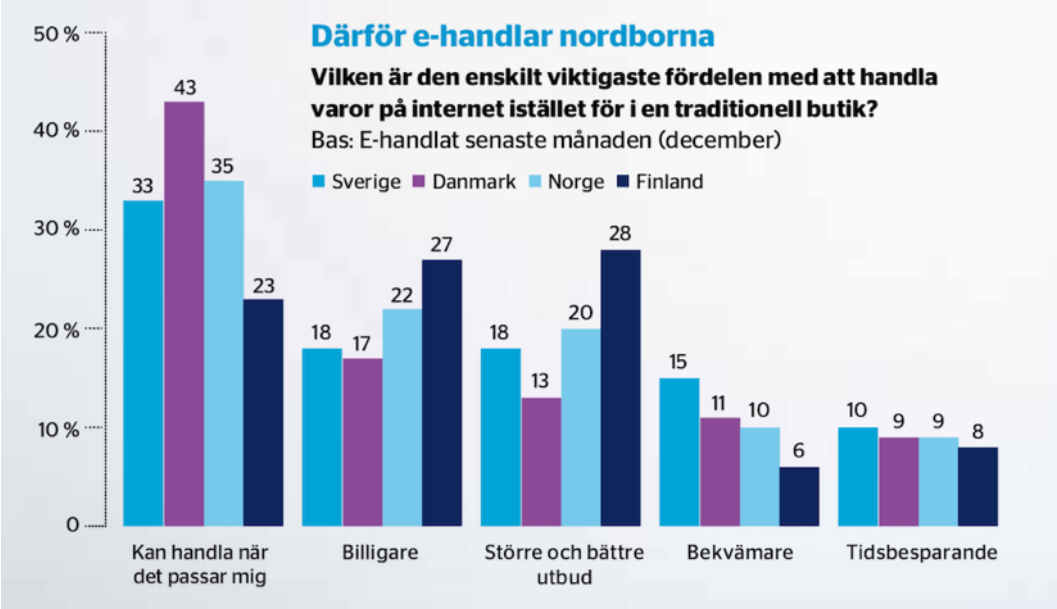


Illustration 41: Varför handlar nordborna på nätet[67]

&Lagren placeras på landet, strax utanför de stora städerna, där hyran är låg. Leveranserna sker via utlämningsställen och, i framtiden, med hjälp av autonoma bilar och, sannolikt, drönare.

Den digitala tekniken gör kunden till en "monsterkund", sett ut leverantörens perspektiv, och leverantören till en "monsterleverantör", sett ur kundens perspektiv. Låt oss studera kampen mellan dessa "monster":

[66] Hagberg och Jonsson; *Handelns digitalisering – undran inför framtidens affärer;* Studentlitteratur 2016

[67] E-handel i Norden, statistik och fakta; Postnord; 2017.

Vi börjar med *kunden*:

Kundens letar, när som helst på dygnet och med blixtsnabbt resultat, efter den leverantör som bäst tillfredsställer behoven. *Hotels.com*, *TripAdvisor* och *Pricerunner* är exempel på digitala agenter som möjliggör detta.

&Om en matkasse från en viss butik är "en krona billigare" än motsvarande matkasse från en annan butik väljer den digitala agenten automatiskt och utan nostalgiska bindningar, den första butiken. På samma sätt upphandlas el, banklån, flygbiljetter av den digitala agenten. I vissa fall tar datorn nya beslut avseende exempelvis elleverantör, timme för timme. Detta skapar en "the winner takes it all"-logik på marknaden.

Leverantörsmarknaden reduceras till oligopol, eller i värsta fall, monopol. Digitaliseringen är, i så fall, är ett hot mot marknadsekonomin.

Men, digitaliseringen möjliggör alltså även *monsterleverantörer*:

&Genom att samla in kunskaper om vad kunderna gör på nätet avslöjas, med förvånansvärt hög precision, ålder, kön, sexuell läggning, politiska åsikter, hälsa, livsåskådning, semesterplaner, hobbys, intressen, vem och vad vi gillar och ogillar, hur mycket pengar vi har och är beredda att spendera, köphistorik, etcetera. Allt kan kopplas till den enskilde individen, tillsammans med plats- och tidsangivelser, och användas för att förutse dennes beteende.

Undersökningar[68] visar att många av oss avslöjar mer för exempelvis Google och Facebook än vad vi avslöjar för våra respektive[69]. Tekniken vet kanske till och med mer om oss, *än vad vi själva vet*. Den bortser från, eller drar nytta av, våra livslögner och självbedrägerier.

Genom att samla in vad vi skriver om och till varandra, inklusive kontaktuppgifter, avslöjar vi dessutom våra vänner.

&Denna information kan därefter säljas. I den digitala världen, exempelvis för sociala medier, är användarna därmed *produkten* - inte kunden. Det blir allt vanligare att använda begreppet prosumer (producer-consumer) för denna roll. (Kunden är snarare den som köper reklam).

[68] Bland annat den så kallade Google vs Nemesis

[69] De flesta av oss, undertecknad inkluderat, har aldrig brytt sig om att godkänna de finstilta villkor som vi regelbundet tvingas godkänna på exempelvis Google och YouTube.

Informationen används för produktutveckling. Nya moden och preferenser uppfattas blixtsnabbt av datorerna.

Informationen används också för marknadsföring. Därmed reduceras reklambruset till ett minimum. Kunder blir vana vid riktade budskap från sina leverantörer. Marknadsföringen kan till och med använda våra egna tankar, så som vi uttryckt dem på nätet, i reklamen till oss.

Google glömmer aldrig och kan påminna oss om att "det nu är 20 år sedan du var i London, att det hänt mycket spännande i London sedan dess, att din favoritmusikal återuppförs och att det finns plats på det hotell som du då gillade".

När någon fyller år kan vännerna (de finns ju på Facebook) påminnas om att födelsedagsbarnet (enligt Facebook) önskar sig en viss skål och att det bara är att trycka på "köp" för att köpet skall verkställas. Om en annan Facebook-vän redan köpt skålen informerar den digitala tekniken om att födelsedagsbarnet också önskar sig ett par ljusstakar av ett visst märke ...

&Kunder som är benägna att betala mer för en resa, ett hotellrum eller kläder, kanske på grund av slarv eller stress, registreras. I fortsättningen kommer de att erbjudas högre priser än de som letar efter lägsta pris.

Allt är möjligt. Utmaningen för leverantörerna är att inte gå över gränser som gör leverantörerna "omöjliga" hos kunden. Det är aldrig smart att vara *för* smart, även om digitaliseringen gör det frestande.

EU-länderna anser att så kallad tredjepartsaccess till individuella data kan vara ett hot mot våra mänskliga rättigheter. Det nya regelverket *General Data Protection Regulation*, GDPR, är ett försök att stävja just detta.

Förtroende förblir viktigt, men etableras på nya sätt. Kanske kommer förtroende för kundens varumärke att ersättas av förtroende för digitala plattformar, som *TripAdvisor* och *PriceRunner*. På dessa betygssätter tidigare kunder leverantörerna. Priser jämförs på ett överskådligt sätt. Leverantörer med höga genomsnittliga omdömen och bra priser anlitas även om de är okända hos kunden.

För den digitala plattformen blir utmaningen att göra det omöjligt för leverantörerna att själva höja sina betyg eller misskreditera konkurrenterna. Förtroendet för plattformen får inte skadas om den skall fungera.

3.1.6 Administration

Administrationen, i företag och myndigheter, genomgår en revolution.

Administrativa system kan kopplas samman via internet vilket innebär att företag och deras intressenter kan kommunicera förfrågningar, offerter, köpordrar, leveransunderrättelser, betalningar och kvitton utan operativ inblandning av människor.

Bokföringen av dessa händelser görs förstås också helt automatiskt. Moms, personalskatter och sociala kostnader liksom årsdeklarationen sköts av datorerna utan iblandning av människor. Vi kommer kanske inte att ens tänka på att vi betalar våra leverantörer eller betalar skatt (vilket skapar enorma möjligheter för finansministern).

Behovet av revision minskar eller försvinner nästan helt.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Hur påverkar smarta företag antalet företag?*

3.2 Smart energiförsörjning

Den digitala tekniken revolutionerar energibranschen. Utvecklingen är lika spännande för konsumenterna som för miljövännerna. De vägledande nyckelorden för utvecklingen är fossilfri, decentralisering, artificiell intelligens, internet of energy och lägre kostnader[70]:

Konsumenter producerar, med hjälp av solceller, en allt större del av sin energi själva. När solen skiner är elen, på marginalen, gratis.

Konsumenter som producerar mer el än vad de behöver lagrar överskottet i allt bättre batterier eller säljer överskottet till andra konsumenter. Vi blir alltså även här *prosumers*. Sommarhalvårets överskott av el finansierar vinterhalvårets underskott. Över en årscykel förväntas många hushåll bli självförsörjande på el.

Sådana energisystem styrs och samordnas digitalt (*Internet of Energy)*. Detta görs så lokalt som möjligt. Lokala lösningar kompletteras, vid behov, med regionala och nationella. När solen skiner på en plats skickas energin till där det för tillfället är mulet och kallt.

[70] World Economic Forum; *Here are the five reasons why we need an "Internet of Energy;* Newsletter 2018-02-16

&Lyssna på NN1 och NN2: *Är "internet of energy" lösningen på våra energiproblem?*

3.3 Smart vård och omsorg

Det sägs att hälften av dem som föds idag kommer att bli över 100 år gamla. Högre medelålder leder till att en allt större andel av befolkningen blir, eller riskerar bli, sjuk.

&Sjukvård och omsorg genomgår, för att hantera detta, ett paradigmskifte. Utmaningen är att byta sjukvård mot friskvård. Vi skall, så länge som möjligt, förbli friska.

Förutom den mänskliga dimensionen finns det en ekonomisk. Sjukvårdens kostnader växer snabbare än BNP. I Sverige ökar kostnaderna, sedan millennieskiftet med 0,9 procent mer per år än BNP. Utvecklingen är densamma i andra jämförbara länder. Givetvis är detta ohållbart.

Satsningar på digital teknik kan, enligt McKinsey, minska sjukvårdens kostnader med 25 procent fram till 2025, jämfört med om ingenting görs[71]. Efterfrågan på digitala lösningar är därför stor. Politikerna är positiva. 2025 skall Sverige, enligt regeringen, vara bäst i världen på e-hälsa (smart sjukvård).

Det finns en mängd möjligheter:

- *Digitala hälsocoacher* hjälper oss att analysera våra liv. Analysen baseras på den näring som vi köpt via vår digitala agent, hur mycket vi rört oss enligt stegräknaren, hur mycket vi sover enligt vår smarta mobil och de känslor vi kanske ger uttryck för på sociala medier och som kan läsas och förstås av algoritmer. De digitala coacherna skickar så kallade nudges (digitala "knuffar") med goda råd om att "gå ytterligare två kilometer idag", "äta mer C-vitaminer" och "unna hjärnan emotionell påfyllning genom en kväll med några stimulerande vänner". Uppkopplade tandborstar tipsar, via sms, oss om vilka tänder vi just missade att borsta. Etcetera.

- Genom att placera sensorer på och inuti våra kroppar kan digital teknik fånga de biomarkörer som många sjukdomar genererar. Genom *early warning*

[71] McKinsey; *Värdet av digital teknik i den svenska sjukvården;* juni 2016

systems kan sjukdomar därmed behandlas tidigt. Det ökar oddsen att vi snabbt blir friska och sänker samtidigt kostnaderna för samhället.

- Digital teknik kan bidra med *användarstyrda hjälpmedel* och *effektivare processer*. Distansövervakning av sjuka, konsultationer över internet, inklusive självanalys och egenvård, samt integrerade journalsystem är några exempel. Kläder som mäter hjärtaktivitet är ännu en möjlighet[72].

- *Autonoma sängar* kan (sedan länge) förflytta patienter mellan avdelningar på sjukhus, utan operativ inblandning av sjukvårdspersonal.

- *Digitala proteser* kan via *brain gates* (se ovan) ge patienter egenskaper och färdigheter som de förlorat på grund av sjukdom och skador.

- Specialister kan analysera prover och arbeta på distans från andra sidan Jorden. Uppkopplade robotar kan hjälpa världens främsta kirurg att operera en patient som befinner sig på en helt annan plats än kirurgen.

Äldreomsorgen kommer att förändras lika mycket som sjukvården: Tack vare den nya tekniken kan gamla bo kvar hemma. Mjukvarurobotar och hubotar är outtröttligt vänliga och förstående, vet det mesta om patientens behov och levererar omsorg med den "personlighet" som passar patienten bäst. Dessutom kan huboten fungera som sällskap (ungefär som att ha radion, TV:n och datorn som sällskap).

Till och med *psykiatrin* kan ta hjälp av AI. Var femte amerikan och nästan lika många i Europa har mentala problem. I vissa delar av världen finns det bara en psykiatriker på 100 000 medborgare. AI har visat sig bidra på minst tre sätt[73]:

- AI lyssnar kontinuerligt via en app på hur patienten talar i sin mobiltelefon och registrerar den typ av förändringar (bland annat tonhöjd) som indikerar ohälsa. AI lyckades på detta sätt upptäcka mental ohälsa hos veteraner i 83 procent av de studerade fallen - en mycket hög siffra.

- AI finns till hands och ger patienten omedelbar personlig service och individuella råd utan att denne behöver vänta på tid hos en psykiatriker.

- Vissa patienter föredrar AI framför en psykolog eller psykiatriker. AI uppfattades, av patienterna, bland annat som "icke-fördömande" och "objektiv".

[72] Högskolan i Borås; *Smart Textiles*.
[73] Striz, Charlotte; Leverhulme, *3 Ways AI could help our mental health*; Centre for the Future of Intelligence: World Economi Forum, 5 mars 2018 samt www.cam.ac.uk

&Lyssna på NN1 och NN2: *Skapar digitaliserad vård en bättre vård?*

3.4 Smart skola och lärande

Digitaliseringen skapar stora möjligheter för skolan[74]. Många av dagens unga är vana vid digital teknik och lär sig ”sedan tiden i spjälsängen” själva med hjälp av datorer och paddor. De är - till skillnad från lärare och föräldrar - ”digitala infödingar”.

Pedagogiska mjukvarurobotar vidareutvecklas genom machine learning. Robotarna anpassar sig hela tiden till den enskilde eleven. De håller högre tempo när eleven är utvilad och sänker tempot när eleven är trött. De anpassar förklaringarna till den enskilde elevens förkunskaper och inlärningsstil. Pedagogiska exempel kan väljas från områden som intresserar eleven och utifrån elevens erfarenheter.

Traditionella böcker ersätts med multimediaböcker som, likt Wikipedia och tidningarnas siter, uppdateras när verkligheten förändras. Multimediaböckerna

- använder sig av den kommunikationsteknik som är mest ändamålsenlig med hänsyn till kunskapernas karaktär; text, foto, film, animationer, rörliga diagram[75], POD-samtal ...

- är interaktiva och känner av när eleverna brukar tröttna, vad den enskilde individen tycker är svårast att förstå och vilka förklaringar som fungerar bäst. De anpassar sig därefter steg för steg till vad algoritmerna lär sig om sina elever/läsare.

- har, som Youtube, Spotify och Netflix, algoritmer som tipsar läsaren om nästa steg och inspirerar till ett fortsatt och kanske livslångt lärande.

Föreläsningar digitaliseras. Världens elever och studenter får därmed tillgång till världens bästa pedagoger (jämför med TED.com). Den som inte förstår ett avsnitt kan repetera avsnittet. Augmented reality förklarar när eleven inte förstår. Majoriteten av lärarna kan koncentrera sig på dialogundervisning, handledning och coachning, öga mot öga med sina elever.

[74] Regeringen; *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*; 2017
[75] Jämför med den teknik som professor Hans Rosling använder sig av och som kan studeras på YouTube.

Studenter är inskrivna på universitet belägna på en helt annan kontinent än där de lever och examineras på distans[76]. Detta testas redan:

> Sommaren 2011 bestämde sig två lärare på Stanford, Sebastian Thrun och Peter Norvig, att deras tio veckor långa introduktionskurs i artificiell intelligens skulle erbjudas på nätet till *vem som helst utan kostnad.* Dittills hade bara 200 studenter kunnat delta.
>
> Inom några dagar hade kursen 10 000 studenter. Strax därefter skrev New York Times om erbjudandet och antalet studenter ökade till 160 000 från 190 länder. Den yngste var 10 år och den äldste 70. Dessutom, 170 av de 200 studenter som hade anmält sig till föreläsningarna offline valde att istället att följa dem online.
>
> Undervisningen var uppdelad i en stor mängd mycket korta avsnitt. De kortaste var bara några minuter långa. Till varje avsnitt hörde ett antal frågor som studenterna skulle svara på.
>
> 23 000 klarade kursen och fick sitt *Statement of Accomplishment* från Stanford. Kursettan på offline-versionen kom på plats 411 bland alla studenter. Online- och offline-studenterna hade i genomsnitt dock ungefär samma studieresultat[77].

Mycket tyder på att distansutbildningar passar högmotiverade studenter bäst, men de kan också vara bra för vuxenstuderande som snabbt behöver ständiga *professional updates* i takt med karriärens nya utmaningar.

Skolan har ont om pengar. Den digitala tekniken är billig. Är det orimligt att gissa att skolan står inför en dramatisk förnyelse på grund av digitaliseringen?

&Lyssna på NN1 och NN2: *Hur påverkas svaga elever av att undervisningen digitaliseras?*

3.5 Digitaliserad konst och kultur

Konst och kultur har länge påverkats av digitaliseringen.

LP-skivor ersattes från 1982 av CD-skivor, för att sedan 2008 ersättas av streamade musiktjänster, som Spotify och Apple Music.

Bio har, i tur och ordning, kompletterats av VHS, DVD och streamade tjänster som Netflix och HBO.

---

[76] Så kallade Massive Open Online Cources - MOOC

[77] Bowen, Chingos, Lack och Nygren; *Interactice Learning Online at Public Universities: Evidence from randomized Trials;* Ithaka S+R Research Publication, May 22, 2012

Effekten är att utbudet mångfaldigats och att konsumtionen av musik och film skjutit i höjden. Filmer kan numera göras interaktiva, så att publiken själv kan välja hur handlingen skall fortsätta.

För konstnärerna har digitaliseringen inneburit större publik men hårdare konkurrens. Det är svårare för konstnären att få betalt. När LP-skivorna förr i tiden var artisternas huvudsakliga inkomstkälla, fungerar streamade tjänster numera snarare reklam för att locka publiken till ekonomiskt nödvändiga gig.

Den teknik som används för produktionen av musik och film är, sedan länge, digital. Många musikartister kan inte längre framföra sina verk i "verkligheten", utan spelar, helt eller delvis, upp dem digitalt för sin livepublik. House-musik är det tydligaste exemplet.

Digitaliseringen skapar nya uttrycksformer. Vi har ovan diskuterat hur arkitekturen påverkas av 3D-skrivare. Virtual reality (VR) har länge förändrat både film- och spelbranscherna. Augmented reality (AR) och VR kombineras och utvecklas till *extreme reality* (ER), med möjligheter som ännu inte kan anas, än mindre beskrivas i en text som denna.

Upplevelsen förstärks av att VR, AR och ER kommuniceras via elektroniska glasögon och, förstås, stereoljud. I framtiden får vi kanske in dessa direkt i hjärnan, via en braingate. Då tittar vi inte längre på en film, utan är inne i och medverkar i filmen… Scenkonsten distribueras via hologram och blir därmed extremt tillgänglig.

Inom bokkonsten distribueras litteraturen numera som e-böcker och ljudböcker med författaren som uppläsare. Digitala böcker, exempelvis om natur och arkitektur, kommer i framtiden att kunna innehålla filmer, virtuella simuleringar, POD-samtal och kanske chattgrupper med andra läsare och författare.

Digitaliseringen skapar fantastiska möjligheter för att skydda och tillgängliggöra kulturarvet. Ett av många exempel är hur släktforskare får tillgång till den information de behöver via nätet.

Privatpersoner kan hobbyproducera och distribuera kultur, till små kostnader, via nätet, långt utanför de traditionella institutionernas kontroll. Filmare har, exempelvis, redan fått utmärkelser för filmer som de spelat in med en vanlig mobilkamera.

Tillgängliggörandet av konst och kultur via nätet ökar möjligheterna för människor som bor långt från de traditionella institutionerna, men också för dem med funktionshinder. Digitala bibliotek är ett exempel på detta.

3.6 Smarta städer

Sedan 2007 bor en majoritet av världens befolkning i en stad. Snart är denna andel två tredjedelar. Städer måste bli smartare för att klara detta och digitaliseringen är ett sätt[78].

Listan över städer som lanserar sig som smarta är lång. Dallas, exempelvis, framhåller att staden[79], erbjuder medborgare och besökare digitala lösningar genom att

- underlätta kontakten mellan myndigheter och medborgare,
- effektivisera kollektivtrafik och parkering,
- säkerställa "security and safety".
- konkurrera om attraktiv arbetskraft.
- använda sina resurser och därmed skatterna effektivare.

Det finns gott om exempel på andra städer som inte vill vara sämre. Forskningsinstitutet Forrester framhåller vikten av att städer satsar på digitaliserad och intelligent administration, utbildning, infrastruktur, fastighetsskötsel, omsorg och sjukvård samt information till medborgarna.

Trafiken, särskilt bilarna, är en nyckelfaktor i alla resonemang om stadens framtid. Här skapar digitaliseringen betydande möjligheter. Vi vet

- att införandet av förarlösa fordon reducerar antalet fordon, att förarlösa fordon inte behöver parkeras eftersom de nästan alltid används och att de kräver små säkerhetsavstånd (i både längd- eller sidled) vilket minskar kravet på gatu- och vägutrymme.

- att affärsmodeller kan stimulera till resurseffektivitet, exempelvis i form av reducerat pris vid samåkning och till dem som kan tänka sig att resa i lågtrafik.

[78] Granath, M; *The Smart City – how smart can IT be?;* Linköpings Universitet, 2016. Stycket skall läsas som exempel på digitalisering hämtade från respektive organisations hemsida.

- att trafikledningssystem kan leda fordonen till vägar och gator där det finns gott om plats.

Dessutom kommer drönare, som transporterar människor och gods, att avlasta vägar och gator.

Digitaliseringen ändrar på våra beteendemönster. Nya beteendemönster får konsekvenser för våra städer. Dagens städer är nästan alltid aktivitetsindelade. En stadsdel är ofta bostadsområde eller industriområde eller shoppingcentra eller campus eller friluftsområde… Det innebär att invånarna rör sig som ”skyttlar” mellan dessa stadsdelar beroende på vad de skall göra härnäst.

Den digitala tekniken gör det möjligt att knyta flera, kanske flertalet, av dessa aktiviteter till bostaden. Resten av aktiviteterna kan knytas till bostadsområdet (som motion, kultur, fysiska möten). I framtiden, när det analoga samhällsbyggandet hunnit anpassa sig till digitaliseringens möjligheter, kommer vi bara att förflytta oss i staden *för att vi vill - inte för att vi måste*.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Vad hindrar oss från att förverkliga den smarta staden?*

3.7 Den digitaliserade ekonomin

Samhället utgörs inte bara av konkreta företeelser som industri, transporter, sjukvård, skolor och städer. Det utgörs också av ”abstraktioner” som ekonomi, demokrati och kriminalitet. Digitaliseringens inflytande på dessa, mer abstrakta, områden är omvälvande och kommer att få stora konsekvenser för våra liv.

Låt oss börja med ekonomin:

Den amerikanske professorn Lawrence Summers konstaterade 2013 att ”ekonomier inte längre följer kända mönster”. BNP, räntan, inflationen och arbetslösheten beter sig inte som vi är vana vid. En del ekonomer[80] hävdar att digitaliseringen är den viktigaste orsaken till detta.

Andra är inne på liknande tankar. Det ekonomiska systemet är, enligt World Economic Forum, satt under existentiell stress[81]:

[80] Fölster, Stefan; *Robotrevolutionen*; Volante 2015.
[81] Drzeniek-Hanouz, M; *Our Economic Toolkit is out of date. Our future depends on updating it;* Executive Committée, Worls Economic Forum; 17 april 2018.

- Den digitala utvecklingen innebär att de ekonomiska värdena i allt högre grad är immateriella och därmed flyktiga och svårbeskattade. Digitala tjänster växer på alla områden utom när det gäller att betala skatt.

- Produktionen av dessa värden sker där någon är uppkopplad. Såväl individer som huvudkontor kan lätt byta land om skatterna blir ofördelaktiga.

- Samtidigt ökar kraven på att den offentliga sektorn skall ta hand om dem som kommer på efterkälken i den digitala utvecklingen.

- &De nya värdena fångas dåligt - eller inte alls - av de traditionella räkenskaperna. BNP säger därmed allt mindre om hur vi mår socioekonomiskt.

Avsnitt 3.7 inleds med en diskussion om privatekonomin (3.7.1). Det fortsätter med medborgarlön och robotskatter (3.7.2) för att avslutas med hur den digitala ekonomin påverkar företag och nationalstater (3.7.3).

3.7.1 Konsekvenser för privatekonomin

&Ekonomen John Maynard Keynes (1883 - 1946) och managementgurun Peter Drucker (1909 - 2005) är två av en stor mängd tänkare som sedan länge hävdat att tekniken kommer att minska ekonomins behov av mänsklig arbetskraft. De har, hittills, fått både rätt och fel. Låt oss börja med varför de fått "rätt":

En lång rad branscher gör tveklöst allt mer med allt färre anställda:

- *Jordbrukssektorn* har genomgått en enorm automation redan före digitaliseringen. Idag arbetar bara några procent i Sverige som bönder. Utvecklingen fortsätter. Förarlösa traktorer och skördetröskor ("agribots") är två exempel. Drönare som sprider bekämpningsmedel är ett tredje.

- Antalet *bankanställda* reducerades snabbt när hembanker och Swish ersatte många av de lokala bankkontoren och minskade storleken på huvudkontoren.

- *Filmtillverkarna* försvann när allt fler nöjde sig med kameran i mobilen.

- *Tidningsläsarna* har ersatt många av pressfotograferna genom att själva ta bilder och maila dessa till redaktionerna. Digitala tidningar minskar både antalet journalister, tryckeriarbetare och tidningsbud.

- *Posten* är kraftigt reducerad eftersom mail i snabb takt slår ut traditionella brev. Däremot ökar antalet paket pga näthandeln.

- *Taxi* har det tufft eftersom allt fler åker med Uber.

- *Handeln* står inför en omfattande utslagning av butiker och minskningar av antalet butiksanställda på grund av näthandeln.

- *Resebyråerna* har på kort tid ersatts av mjukvarurobotar.

- Den del av *pappersindustrin* som är inriktad mot "print" har länge haft problem[82] när vi övergått till bildskärmar. (Däremot ökar "förpackningsindustrin").

&Keynes och Drucker har, alltså, även fått fel. Hittills åtminstone. Trots att vi, sedan länge, producerar allt mer med allt färre anställda[83] är det 2019 fortfarande svårt för företag att hitta arbetskraft. När tekniken befriar människan från gamla arbetsuppgifter har hon hittat nya.

Men, snart kan det vara dags. Det är de flesta bedömare överens ens om. Digitaliseringen kommer att reducera den totala mängden jobb om den bara får lite mer tid på sig[84].

Oxford University och, i Sverige, Stiftelsen för strategisk forskning[85] varnar i en uppmärksammad rapport för att 53 procent av de jobb som fanns 2014 försvinner inom 20 år. Vissa yrken förväntas minska med över 90 procent. Nya befattningar tillkommer[86], men nettoeffekten förväntas bli negativ. Detta kallas *teknologisk arbetslöshet*.

En panel inom World Economic Forum tror att maskinernas andel av arbetet ökar från 29 till 52 procent fram till 2025. Människans andel minskar under samma period från 71 till 48 procent (illustration 42).

[82] Tissue (servetter, hushålls- och toalettpapper) och packaging (kartonger) går däremot bra.
[83] Zwick, Eric; *How to create middle class jobs*; Chicago Booth Review 2017
[84] Brynjolfsson, E och McAfee A; *Race Against the Machine*; 2011
[85] Stefan Fölster; *De nya jobben i automatiseringens tidevarv*; Stiftelsen för strategisk forskning, 2015
[86] World Economic Forum; *4 predictions for the future of work*; 171205

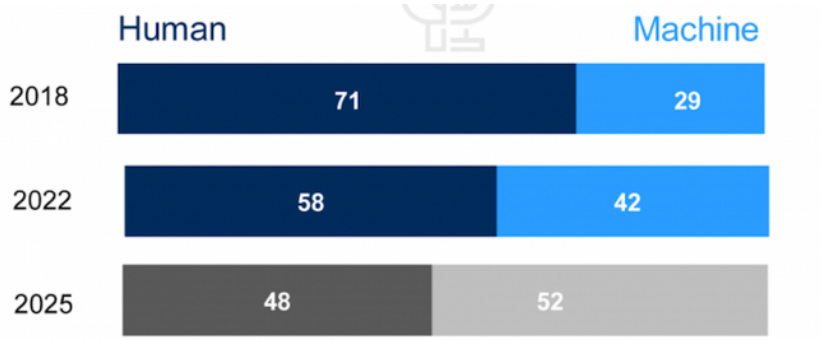


Illustration 42: Prognos avseende automation[87].

Enligt OECD[88] är automatiseringspotentialen i medlemsländerna, med den teknik som finns idag, nio procent. OECD hävdar också att

- införandet av ny teknik ofta tar mer tid än vad vi tror,
- arbetskraft erfarenhetsmässigt hittar nya arbetsuppgifter när de gamla automatiseras och
- utvecklingen skapar helt nya yrkesroller och befattningar.

McKinsey[89] konstaterar att automatiseringen förväntas öka den globala produktivitetsutvecklingen med mellan 0,8 och 1,4 procent per år. Prognosen utgår från den teknik som var känd 2017. 60 procent av dagens befattningar kan, med den teknik som vi redan har idag, automatiseras till 30 procent. Hälften av dagens arbetsuppgifter kan vara automatiserade omkring 2055.

PwC undersökte i början av 2019 hur företagsledare i olika delar av världen ser på AI:s inverkan på jobbskapandet. Resultatet framgår av illustration 43 nedan.

[87] World Economic Forum, *Future of Jobs Report*, 2018
[88] Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris.
[89] McKinsey Institute; *A future that works: Automation, employment and productivity*; 2017

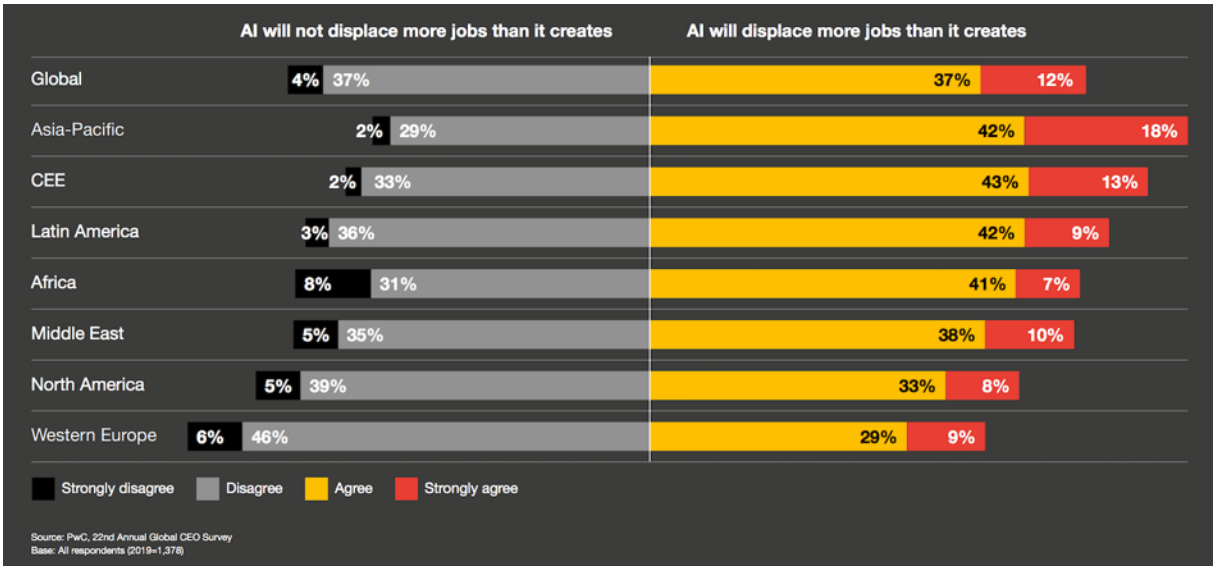


Illustration 43: Företagsledares syn på hur AI förväntas påverka jobbskapandet[90].

Asiatiska VD:ar i stillhavsregionen är de som högst grad tror att AI tar bort fler jobb än vad AI skapar. Väst-europeiska VD:ar är de som tror minst på en sådan utveckling.

Bedömningar pendlar, med andra ord, fram och tillbaks.

Vilka jobb påverkas mest?

Många tror att det i första hand är de enklaste arbetsuppgifterna som försvinner genom att ersättas av hårdvarurobotar, förarlösa fordon och allt mer avancerade maskiner.

Andra tror att det är yrkena ”i mitten” som drabbas hårdast. Det arbete som utförs av tjänstemän på mellannivå är ofta väldefinierade och repetitiva och handlar om bearbetning av information (som bokslut, upprättande och uppdatering av planer, sammanställning av information, etcetera). Sådana arbetsuppgifter utförs allt oftare av mjukvarurobotar.

&Till och med IT-jobb kan vara hotade. Molntekniken innebär att antalet IT-jobb reduceras och koncentreras till de företag och orter som tillhandahåller dessa moln.

De jobb som akademiker haft som *första jobb* efter examen drabbas särskilt hårt. I USA sjunker, som ett resultat av detta, begynnelselönen för arbetskraft med universitetsexamen. Hälften av de nyutexaminerade tvingas idag ta jobb som egentligen inte kräver en universitetsexamen. 20 procent av amerikaner med

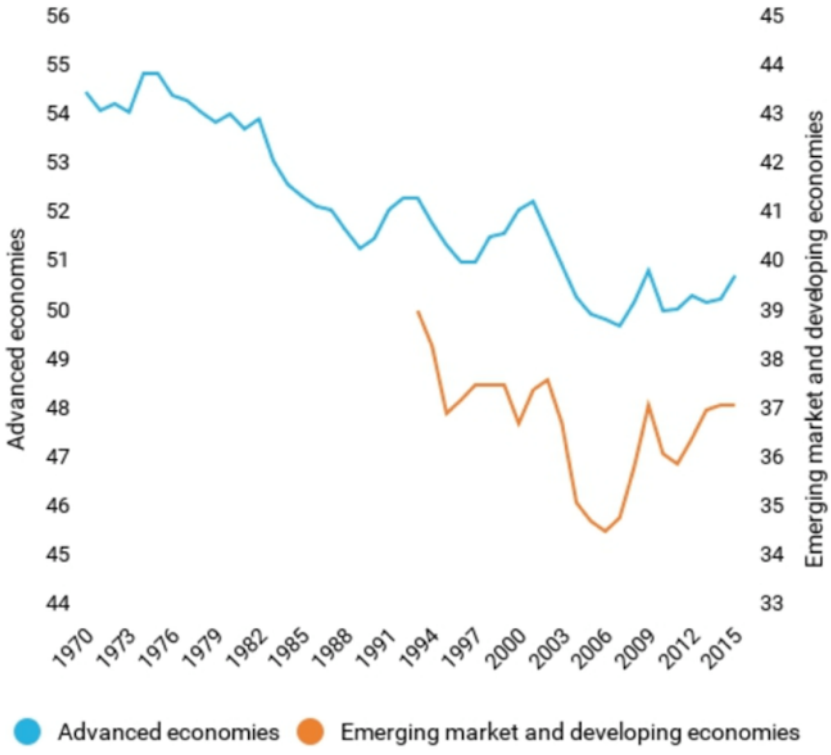
[90] PwC, 2019

högskoleexamen anser sig vara överkvalificerade för sina arbetsuppgifter. I Europa är motsvarande siffra 30 och i Kina 43 procent.

Samtidigt som arbetar- och medelklassen trycks neråt på inkomstskalan, så går det allt bättre för eliten. Enligt en undersökning[91] tog en procent av arbetskraften i USA hand om 95 procent av löneökningarna mellan 2009 och 2012. Denna kvot är störst i USA och UK, men tendensen är den samma i nästan alla industrialiserade länder.

Vad bror det på? Jo, från krigsslutet på 1940-talet till 1970-talet fanns det ett starkt samband mellan produktivitet och löneutveckling. Tekniken ökade *arbetarnas* produktivitet, vilket arbetarna lyckades ta betalt för. Detta samband har sedan dess blivit allt svagare[92]. I USA hade en arbetare 13 procent lägre lön (inflationsjusterat) 2013 jämfört med 1973. Under samma period ökade produktiviteten med 107 procent.

Förklaring är, och nu kommer det igen, digitaliseringen (illustration 44). Numera är det, allt oftare, tekniken som *är* arbetaren. Vissa företag, till och med, saknar anställda helt. Därmed blir det lättare för de som äger tekniken att behålla vinsten från produktivitetsutvecklingen.



[91] Saez E; *Striking it Richer: The Evolution of Top Incomes in the United States*; University of California, Berkeley, Sept 3 2013

[92] Ford M; *The rise of the robots – Technology and the Threat of Mass Unemployment;* A One World Book; 2017

Illustration 44: Andelen av nationalinkomsterna som betalas ut som löner[93]

&Utvecklingen är den samma i 38 av 56 undersökta länder[94]. I länder som Canada, Japan, Tyskland, Frankrike, Italien och Kina hade arbetskraftens andel av BNP minskat, i vissa fall till och med mer än i USA.

Men, låt det inte bli för deppigt. Digitaliseringen ger oss samtidigt helt nya jobb. Flera undersökningar[95] tyder på att 56 procent av de nya arbetstillfällena uppstår ur helt nya professioner. Dessa är förstås ofta kopplade till AI, big data, IoT, cyber-security, internet governance, social media, robotics, 3D-printning, autonoma fordon, blockkedjor, etcetera.

Dessa yrken och yrkesroller skiljer sig på många sätt från traditionella yrken. De kommer att ägna sig åt det som robotarna inte är bra på. Vilka arbetsuppgifter är det? Frågan har varit föremål för flera seminarier. Svaret brukar bli arbetsuppgifter som kräver medvetande, kreativitet, klokhet, omdöme, empati, social skicklighet, förståelse för vad det innebär att vara människa, konstnärlighet, prognosförmåga, förhandlings- och konflikthanteringsförmåga, det vill säga kognitiv begåvning.

Finns det någon slutsats? Skall vi vara rädda för den automation och produktivitetsutveckling som digitaliseringen leder till? Tja, faktum är att ökad produktivitet alltid varit skrämmande. Nobelpristagaren Milton Friedman besökte, för att berätta en historia, en byggarbetsplats i Latinamerika och såg hur arbetarna grävde med spadar. Han frågade en minister varför de inte använde grävmaskiner och fick svaret att regeringen ville skapa så många arbetstillfällen som möjligt. Då föreslår jag, sa Friedman, att ni ger arbetarna var sin sked att gräva med.

Dessutom inser förstås även ”eliten” att folket måste kunna försörja sig om det skall vara meningsfullt att producera alla dessa varor och tjänster. Människors försörjning i det högdigitaliserade samhället måste få en lösning.

Därmed är vi inne på frågan om medborgarlön och robotskatter.

3.7.2 Medborgarlön och robotskatt

Det sägs att Henry Ford III var ute och promenerade med fackets ordförande i fabriken:

[93] World Economic Forum; Economic Outlook; April 2017
[94] Karabarbounis L och Neiman B; *The Global Decline of the Labour Share*; national Bureau of Economic Research, Working paper No 19136; june 2013
[95] World Economic Forum*; Megatrends for the Future Work*; May 7 2018

- Hur skall du får de här robotarna att gå med i facket, sa Ford.
- Hur skall du få de här robotarna att köpa dina bilar, svarade fackets ordförande.

Robotar konsumerar inte. Men, det gör människor. Digitaliseringen innebär att de som *befrias från arbete*[96] måste försörjas på ett annat sätt än genom lön.

&Digitaliseringen gör sannolikt en sådan försörjning möjlig. I stora delar av världen prövas, med varierande framgång, olika modeller för *medborgarlön (basic income)*[97]. Beloppen uppgår i västvärlden från fem till tio tusen per månad och beskattas inte. Eventuellt tillkommer mindre belopp för barn.

Idén är inte så ny som man skulle kunna tro. Redan Aristoteles diskuterade medborgarlön. Keynes förutspådde behovet av en framtida medborgarlön på 1930-talet. Nobelpristagaren Milton Friedman var inne på samma tema på 1960-talet. Republikanen Richard Nixon men också hans demokratiske motståndare i det amerikanska presidentvalet 1972, George McGovern, uttryckte sig positivt till tanken på en framtida medborgarlön. Ungefär samtidigt diskuterades frågan för första gången i den svenska riksdagen.

Ett stort antal nobelpristagare i ekonomi har uttalat sig till förmån för medborgarlön. Det förvånar säkert en del att nyliberala ekonomer som Friedrick von Hayek var (han dog 1992) tunga förespråkare för medborgarlön, bland annat med argumentet att "det nu snarare är dags för pragmatism än ideologi" (lägg detta uttalande på minnet, det är viktigt för resonemanget längre fram).

Numera är amerikanska kapitalister som Mark Zuckenberg, Bill Gates[98] och Elon Musk[99] varma förespråkare. De vill säkerställa att arbetsbefriade har råd att konsumera, så att produktionen går att sälja och så att motståndet mot digitaliseringen inte tar fart hos opinionen.

Diskussionen finns även bland OECD-ländernas regeringar och drivs med positiva förtecken av politiker både till höger och vänster. Politiskt finns det ganska många argument för medborgarlön:

- Teknologisk arbetslöshet på grund av digitaliseringen

[96] Benedikt Frey C och Osborne M A; *The Future of Unemployment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?;* Oxford Martin School, Program on the Impacts of Future technology, 2013
[97] SvD har samlat ett stort antal artiklar på detta tema som kan nås via nätet.
[98] Chris Weller; *Bill Gates says it's too early for basic income, but over time countries will be rich enough;* Business Insider, 170227.
[99] Chris Weller; *Elon Musk doubles down on universal basic income: It's going to be nessaary;* Business Insider, 170213.

- Den svårbekämpade långtidsarbetslösheten
- Minskad kriminalitet
- Minskad ohälsa
- Mindre byråkrati (jämfört med dagens selekterande bidragssystem)[100]
- Underlättande av ideellt arbete
- Förverkligandet av ett ”medborgerligt oberoende från statlig paternalism”.

Argumenten skiljer sig, mellan politiker beroende på om de kommer från ”höger” eller ”vänster”. Men, slutsatsen blir ändå ofta att någon sorts medborgarlön, förr eller senare, kommer!

I grunden finns det två modeller:

1. A*lla* medborgare (över en viss ålder) får - villkorslöst - ett skattefritt fast belopp varje månad, som möjliggör en rimlig välfärd. En sådan modell är lätt att administrera, vilket gör den billig och omöjliggör bidragsfusk (vi behöver bara bevisa att vi finns för att vara berättigade till medborgarlön). De som vill skaffa sig andra inkomster, utöver medborgarlönen, är fria att göra detta. Några måste ju arbeta. Dessa tillkommande inkomster är, för att göra systemet enkelt, också skattefria.

2. En viss lägsta inkomst garanteras. Modellen innebär visserligen lägre utgifter för själva medborgarlönen men är svårare och dyrare att administrera och kontrollera. Dessutom utpekas, i en sådan modell, *vissa* medborgare som bidragsmottagare vilket skapar ett nytt klassystem.

Det är i praktiken varianter på den första av de båda modellerna som nästan alltid diskuteras och förespråkas.

Hur finansieras medborgarlön? Jo, genom beskattning av digital teknik, som internettransaktioner, 3D-skrivare, autonoma maskiner och fordon. Därför talas det om att inkomst- och kapitalskatt kommer att ersättas av *produktions*- och *robotskatt*.

---

[100] Nancy Bazilchuk; *Countries should put a universal basic income in place before robots take our jobs*; Science Nordic 161214

Skattebasen kommer, i takt med digitaliseringen, att växa. Det gillar förstås finansministern.

Robotskatt skapar fler möjligheter för finansministern, som slipper uppmärksamhet från medborgare som vill ha ett lågt skattetryck. Uppbörden torde i det närmaste bli osynlig. Skattebas och skattetryck blir en fråga om ekonomisk pragmatism för experter.

Samtidigt kan flertalet andra bidrag (i Sverige ett 30-tal) tas bort. Den nuvarande och mycket omfattande skatte- och bidragsadministrationen inklusive jakten på skatte- och bidragsfuskare reduceras, vilket bidrar till finansieringen av medborgarlönen. Det finns undersökningar som tyder på att medborgarlönen på detta sätt i hög grad är självfinansierad.

Ett problem är *övergången* från det gamla till det nya systemet. Om ett land beskattar teknik medan andra fortfarande beskattar mänskligt arbete så kommer detta, tack vare en allt gränslösare värld, att styra vart de båda sorternas arbete flyttar för att undgå skatt.

Ett annat problem är risken för en ny sorts flyktingströmmar, som vill ta del av den digitaliserade världens arbetsbefriade medborgarlön. Därför betonar de utvecklade länderna i allmänhet att det handlar om en medborgarlön, inte invånarlön.

Då och då kommer det förslag om en *global medborgarlön.* Argumentet är att medborgarna i de utvecklingsländer som aldrig kan komma ikapp den digitaliserade världen skall få en rimlig välfärdsnivå. Ur den digitaliserade världens perspektiv kan vi i så fall stoppa flyktingströmmarna från ”söder till norr”. Å andra sidan kommer medborgare i de fattiga länderna att bli helt beroende av pengar från den digitaliserade världen för sin försörjning. Ett sådant beroende får ett stort antal nackdelar.

Hur långt har då införandet av medborgarlön kommit? Inget land har ännu infört en permanent och generell medborgarlön. Däremot pågår ett stort antal begränsade experiment. Olika modeller testas för närvarande i länder som USA (Alaska och Hawaii), Spanien, Kenya, Nederländerna, Indien, Italien, Uganda[101] med flera.

Några uppmärksammade experiment har avslutats:

I Canada (Ontario) fick 4.000 personer på prov en medborgarlön. Så sent som sommaren 2018 ansågs experimentet framgångsrikt. Men, hösten 2018 meddelades det att experimentet avbryts i mars 2019.

[101] Chris Weller; *8 basic income experiments to watch out for in 2017*; Business Insider, 170124

I Finland lanserades ett program för medborgarlön 2017. 2 000 finländare i en ålder mellan 25 och 58 år fick 560 euro skattefritt varje månad. Tanken var att utvidga experimentet 2018. 2018 meddelades istället att det inte skulle permanentas.

De sociala konsekvenserna av medborgarlön studeras ingående. Undersökningar tyder på att vissa medborgare passiviseras (tittar på TV, spelar spel, etcetera) medan andra blir aktiva och modigare genom att inte längre vara beroende av en anställning. De senare försöker kanske uppfinna något, startar företag, satsar på konst och kultur, får tid och energi över till politik eller välgörenhet, satsar på studier och forskning.

Problemen i de tester som genomförs är åtminstone tre:

- För det första finns det politiska problem. Politiker från olika partier är oeniga om utformningen.

- För det andra finns det finansiella problem. De som finansierat testerna orkar inte fortsätta.

- För det tredje fungerar systemet med medborgarlön för några få inte tillsammans med andra välfärdsystem.

Frågan är om problemen i Canada och Finland visar att medborgarlön inte kommer att fungera eller om de visar att begränsade experiment inte fungerar.

3.7.3 Konsekvenser för national- och företagsekonomin

Låt oss fortsätta med att diskutera hur digitaliseringen påverkar företags- och nationalekonomin.

Notera att det som sägs nedan delvis drar åt olika håll vilket gör nettoeffekten till en delvis öppen och mycket spännande fråga:

Digitaliseringen ökar *produktiviteten*. Det pressar priserna och höjer lönsamheten. Låt oss leka med följande räkneexempel:

> En människa arbetar (i bästa fall) 220 dagar om året, 8 timmar per arbetsdag. 220 x 8 = *1 760*.

> Digital teknik, som ersätter människor, arbetar (med få avbrott avbrott) 365 dagar om året, 24 timmar per dygn. Låt oss anta att den digitala tekniken dessutom arbetar 10 gånger så snabbt/bra. Den gör aldrig fel, är inte sjuk, VAB:ar inte, behöver inte gå på toaletten, sammanträder inte, går inte på kurs ... 365 x 24 x 10 = *87 600*.

Eftersom tio miljoner svenskar knappast behöver mer än 10 miljoner frukostar per dag, 10 till 15 miljoner tandborstar, eller kanske 100 till 200 miljoner par skor kommer 3D-skrivarna och robotarna snart att ha producerat mer än vad vi behöver och *vill* ha. Därför varnar forskare för en kommande *utslagning av företag*.

Rörliga kostnader ersätts steg för steg med fasta kostnader. *Marginalkostnaden* för att tillverka ytterligare en produkt går, i takt med den ökande digitaliseringen, därmed mot noll. Det gäller i synnerhet tjänster som produceras av mjukvarurobotar.

Den som först finansierat sina fasta kostnader kan därmed lätt konkurrera med företag som inte varit lika snabba. ”The winner takes it all” är en vanlig slutsats. Ett ”late” eller i ännu högre grad ”last mover advantage” finns inte.

Produktion med hjälp av 3D-printrar blir allt oftare lokal vilket minskar behovet av fjärran fabriker och långväga *transporter*. Notera att detta motverkar globaliseringen men löser en väsentlig del av problemet med växthusgaser.

Industrisamhällets trånga sektorer (som finansiellt kapital, fossila bränslen och vissa professioner) ersätts av nya trånga sektorer (som kognitiv intelligens, germanium och litium).

Marknaden *globaliseras* tack vare internet. Smak och moden internationaliseras. Det räcker, som företag, inte att vara bäst lokalt eller nationellt. Det gäller att vara bäst i världen.

&Identiteter och lojaliteter förändras när länder suddas ut. ”Made *in* Sweden” ersätts av ”made *by* Volvo”. Eller, ”made by the world, assembled by Volvo”.

Allt går *fortare*. Ledtiderna blir kortare.

Gamla *branschgränser*, som skyddat företag från varandra, försvinner. Vi har redan sett hur gränsen mellan industri- och servicesektorn, mellan banker och försäkringsbolag och mellan livsmedelshandlare och klädhandlare vittrar bort. Snart försvinner kanske branschgränsen mellan biltillverkare och biluthyrare…

Den digitala tekniken *förändrar rollerna* på marknaden. Människor blir allt oftare *prosumenter* (prosumers), det vill säga både konsumenter och producenter. I vissa fall, som i fallet med sociala medier, är användarna dessutom produkten.

Hobbyproduktion av vissa varor och tjänster blir allt vanligare, enbart därför att människor har både tid och lust.

Digital handel ökar med 17 procent per år mellan 2017 och 2022[102]. Det kan jämföras med den totala globala handeln som ökade med 3,6 procent 2017[103] och med den globala produktionens tillväxt som uppgick till 3,1 procent 2018.

Mindre butiker görs om till showrooms. Många andra butiker försvinner.

Affärer genomförs allt oftare av mjukvarurobotar som outtröttligt köper el, lånar pengar och handlar mat där det för tillfället är billigast. Dessa kallas i denna roll för *digitala agenter*.

Tack vare en mycket kostnadseffektiv digitaliserad produktion och distribution, sjunker priserna vilket minskar behovet av inkomster. Låginkomsttagare ökar därmed sin relativa levnadsstandard utan att öka sin lön.

Varor hyrs och blir därmed *tjänster*. Produktens värde utgörs allt mindre av material och allt mer av kunskap och information.

Digital produktion möjliggör "massanpassning" av produkter. Efterfrågan *individualiseras*. Konsumenterna vänjer sig vid att få exakt vad de vill.

Överflödet av billiga varor sänker statusen av att äga "prylar". Tid värderas högre än saker. "Att göra" *värderas* högre än "att äga". En yngre generation förväntas ta ut en allt större del av sin kompensation i ledig tid, hellre än i högre lön. Därför går fler i pension allt tidigare i livet. Ibland kallas detta beteende för en framväxande "tillräcklighet".

Den unga generationen anser att information skall vara *gratis*. Kapitalism och marknadsekonomi måste lära sig att hantera "gratis" om de skall överleva. Immateriella rättigheter ifrågasätts. Delningsekonomin skapar behov av nya affärsmodeller, ny juridik och en ny affärskultur.

"Data is the new oil". Data kommer ytterst från konsumenterna, som idag oreflekterat ger bort sina data till kommersiella aktörer. När börjar konsumenterna

[102] Forester och World Economic Forum 2018
[103] WTO.com

upptäcka detta och kräver att få ta betalt? Eller, så säger de kanske nej för att värna sin integritet!?

Digitala gratistjänster och människor som hobbyproducerar (välgörenhet, hantverk, kultur, etcetera), fångas inte i de traditionella räkenskaperna. Det kräver en ny utformning av

- det *ekonomiskt tänkande* (teoribildning),
- *ekonomisk kontroll* (räkenskaper),
- *ekonomiskt beslutsfattande* (kalkyler) och
- *ekonomistyrning* (nyckeltal).

Marknadsekonomin bygger på konkurrens. Informationsteknologin gynnar monopolbildning genom att med nästan perfekt information till parterna gynna den som är bäst. Hur värnar vi konkurrensen?

Kapitalbehovet minskar när vi, tack vare den ökade produktiviteten, klarar oss med färre företag och när vi hyr (power by the hour) istället för att äga.

Finansieringen kommer allt oftare från användarna som dessutom står för "intelligensen" (s k crowdsourcing).

Det finansiella kapitalet (som det finns allt mer av) förlorar makt till det *mest* avancerade humankapitalet. Det skapar nya maktförhållanden.[104]

Förmågan att anpassa sig till *strukturförändringar* blir sannolikt viktigare än att hantera konjunkturcykler för att utvecklas och överleva.

&Pengar blir digitala. Sedan några decennier tillbaka ersätts mynt och sedlar av digitala pengar. Sverige utmärker sig redan. Kontanter uppgår i Sverige till bara en procent av BNP medan de i Europa i genomsnitt uppgår till tio procent. Ett internationellt nyhetsbrev[105] informerar i november 2018 roat sina läsare om den svenska användningen av Swish som dessutom blivit ett vanligt förekommande verb i svenska språket ("att swisha"). De varnar också utländska besökare för att allt fler butiker och restauranger bara accepterar betalkort.

[104] Mason, P; *Postkapitalism – vår gemensamma framtid*; Ordfront 2017
[105] 10 november 2018

&Till de negativa aspekterna av digitala pengar hör att användningen av digitala betalningar gör det lätt att kartlägga individers liv. Medborgare i länder med färsk erfarenhet av diktatur, som tyskarna, uppskattar ofta den integritet som sedlar erbjuder. Och, vad gör vi vid ett långvarigt elavbrott..?

Kryptovalutor som Bitcoin och en ny sorts *ekonomisk kriminalitet* spökar i bakgrunden (detta diskuteras mer längre fram).

Vad som sagts hittills får konsekvenser. Praktiskt taget alla förväntas bli rikare, men de rikaste - både länder, företag och individer - förväntas öka sina inkomster mest, sannolikt väldigt mycket mer. Den digitala ekonomin skapar vidgade klyftor på minst tre sätt[106]:

- Människor med den sortens kompetens, som är svår att digitalisera, behåller sina jobb och höjer sina löner.

- Ägarna till de allt billigare och allt effektivare maskinerna tar hand om de vinster maskinerna genererar.

- &Den som är snabbast tenderar, som vi konstaterat ovan, att "ta allt".

Läs Anders Källströms bok *Ekonomi för tänkare*. Addera titeln till min next-lista.

3.8 Den digitaliserade demokratin

Digitaliseringen påverkar demokratin på flera sätt. Medierna drabbas hårt. Detta diskuteras i avsnitten 3.8.1 till 3.8.4. Därefter diskuteras hur politiken, de politiska partierna och opinionsbildningen påverkas av digitaliseringen. Det diskuteras i avsnitten 3.8.5 till 3.8.8.

Det finns ett talesätt[107] som säger att "democracy dies in darkness", så låt oss börja med medierna:

3.8.1 Digitala medier

&Mediabranschen är en av de branscher som påverkades först och hårdast av digitaliseringen och dramat är långt ifrån över.

[106] Tegmark, Max; *Life 3.0 – Being human in the age of artificial intelligence*; 2017
[107] Washington Posts devis

Digitaliseringen innebär att alla, som har en dator, kan producera och publicera artiklar, radio-podar och YouTube-TV. De enda kostnaderna är för datorn och internetuppkopplingen. Det skapar en fantastisk både tillgänglighet och mångfald.

Delar av denna produktion finansieras genom att producenten jobbar gratis. Digitaliseringen har med andra ord gjort mediaproduktion till en möjlig hobby. De mest framgångsrika produktionerna finansieras med reklam. För att rädda public service (SVT, SR och UR), som skall vara reklamoberoende, så finansieras dessa från och med 2019 via en särskild skatt.

Men, digitaliseringen innebär också enorma kvalitetsproblem ur journalistisk och demokratisk synvinkel[108]. Producenter med politiska, religiösa och kommersiella avsikter kan kamouflera "fake news" i vad som *ser ut* som journalistik.

Samhällets möjligheter att kontrollera dessa digitala medier är än så länge minimala. Det är i hög grad upp till producenterna att formulera sina egna regler och kontrollera att de följs. Googles gamla devis "don't be evil" är ett uttryck för detta.

Twitter meddelade i mars 2018 att man avsåg införa algoritmer som mäter "conversational health" på Twitter. Värdering av frispråkighet och kritiskt tänkande men också av missbruk, förekomsten av spam och manipulation skulle ingå. Hur kan vi hantera trakasserier och desinformation på sociala medier utan att den grundlagsskyddade yttrandefriheten begränsas. Var går gränsen mellan ett positivt "moderatorskap" och oacceptabel censur?

Givetvis finns det många som har utstuderat onda ambitioner med den nya tekniken:

Ett absurt exempel är högerextremisten Brenton Tarrant, som i mars 2019 mördade ett 50-tal muslimer och skadade ännu fler i en moské på Nya Zeeland. Morden filmades och publicerades på Facebook så att uppskattningsvis 200 anhängare över hela världen kunde följa och inspireras av dådet i realtid.

Det tveklöst mest absurda och avseende konsekvenserna långtgående exemplet på hur digitala medier kan användas och skada den civiliserade världen är förstås Islamska Staten (IS). IS extremt våldsamma digitala medier användes både som vapen i sin terror genom att skrämma bort folkgrupper från områden som IS ville ta över och för rekrytering av medlemmar från stora delar av världen, inte minst Sverige. Vi kunde bara se på.

[108] SOU 2016:30

3.8.2 Press

Tidningarna har traditionellt dragits med stora kostnader för tryckerier och tidningsbud. Dessa blir allt svårare att finansiera. Medelåldern på prenumeranter av papperstidningar är hög och fortsätter öka. Få unga befattar sig med papperstidningar.

Istället erbjuds vi, sedan 1994[109], digitala versioner av tidningarna. Vissa av dessa är helt reklamfinansierade. Men, annonsintäkterna räcker inte alltid till. Det beror bland annat på att sökmotorer, som Google, lägger beslag på stora delar av reklammarknaden (illustration 45).

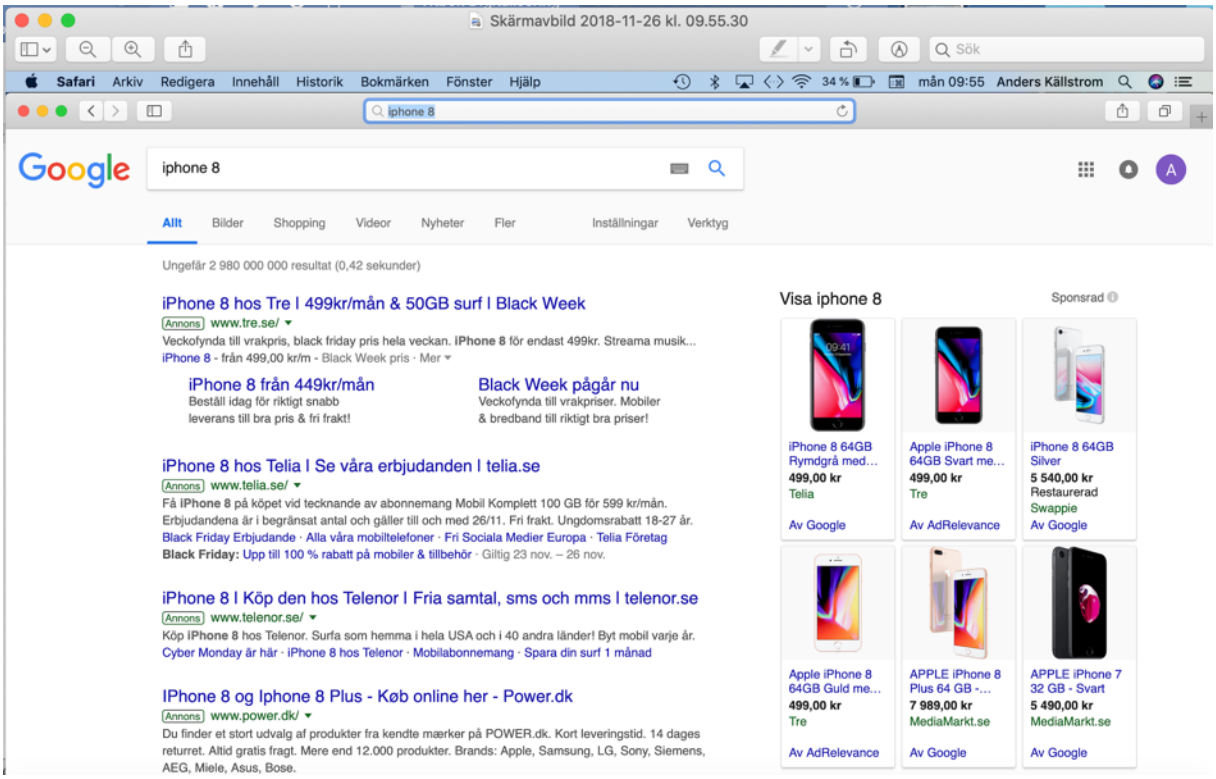


Illustration 45: Reklam via Google

Papperstidningarnas förlorade annonsintäkter kompenseras bara delvis av de digitala versionernas ökade annonsintäkter. Dessutom finns det programvaror som filtrerar bort reklam, vilket gör det allt svårare att sälja digital reklam via dessa medier. Nettoeffekten, för pressen, är kraftigt negativ (illustration 46).

[109] Då lanserades Aftonbladet.se. Året efter distribuerades ett stort antal tidningar digitalt.

År	Årsintäkt (fast pris, mnkr)
1990	12 837
1995	10 262
2000	10 509
2005	9 295
2010	8 133
2011	7 916
2012	6 878
2013	5 947
2014	5 389

Illustration 46: Betalda dagstidningars nettointäkter från reklam 1990 – 2013 i Sverige (inflationsjusterat)[110].

Nättidningen *Omni* är ett barn av digitaliseringen. Omni erbjuder sedan 2013 läsarna en sammanfattning av andra tidningar utan kostnad för läsaren. Omni är tillräckligt ambitiös för att täcka många läsares dagliga behov av rubriker och ingresser. Dessutom erbjuder Omni ett filter som läsaren kan använda för att styra bort ointressanta nyheter.

Digitaliseringen får konsekvenser för innehållet. "Klicklogiken" styr journalisternas arbete. Om en artikel får många klick och ”likes” vill redaktionen ha mer av samma typ eftersom läsare lockar annonsörer. Sådana klick ersätter därmed delvis den publicistiska värderingen. Det torde gynna nyheter om kändisar, sex, makt, konflikter, olyckor, död… Undersökande reportage och annan kvalitetsjournalistik, däremot, är dyr att producera och kan bli allt svårare att finansiera.

I maj 2018 meddelades att Bonnierkoncernen säljer TV4 för att, som Expressen[111] uttrycker det, ”stärka sin krigskassa”. Därigenom värnar Bonniers kärnprodukter som DN, Expressen och DI. Det antyder att tidningsbransch sannolikt inte har någon hållbar strategi för hur den skall matcha digitaliseringen. Färre antal anställda och ett minskat redaktionellt innehåll urvattnar produkten. Sannolikt är robotjournalister och medborgarjournalistik samt avskaffande av papperstidningen en del av svaret.

3.8.3 Etermedia

Etermedia påverkas, som redan konstaterats, också av digitaliseringen. Allt fler bortser från tablåerna och väljer att ta del av program när det passar dem via *play-funktioner* och program som *streamas*. Det ökar möjligheterna för livspusslande tittare och lyssnare och är därför positivt för mediaföretagen. Inslag som är ointressanta kan undvikas genom en fast forward-funktion.

[110] SOU 2016:30
[111] 25 maj 2018

Traditionell radio utmanas av privata pod-sändningar som vem som helst har råd att producera och distribuera. Traditionell TV utmanas på motsvarande sätt av privatproducerade YouTube-produktioner, Netflix och HBO. Den journalistiska och konstnärliga kvaliteten hos utmanarna är ibland låg, men statistiken över nedladdningarna tyder på att de uppskattas.

Våra digitaliserade liv innebär att produktioner bara har några sekunder på sig att fånga sin publik. Många tittar på TV med en fjärrkontroll, smart mobil, padda eller dator i knät och kan omedelbart byta media om de tröttnar. Det odlar ytlighet. En *soundbite* är den tid en, exempelvis, politiker får prata utan att bli avbruten i etermedia. Den har minskat från 33 sekunder 1982 till 12 sekunder 2010[112].

Som framgår av illustration 47 klarar sig SR bättre än SVT i konkurrensen. Detta gäller i synnerhet SR:s P1 som har en i sammanhanget relativt stabil publik.

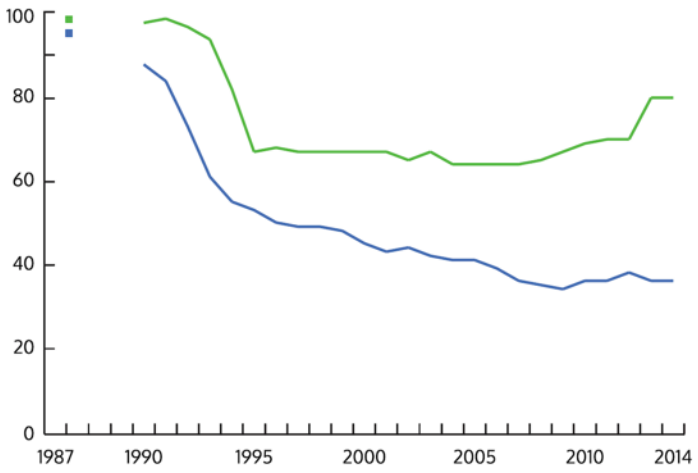


Illustration 47: SR:s (grön kurva) och SVT:s (blå kurva) andel av tittar-/lyssnartiden 1987 till 2014[113].

3.8.4 Konsekvenser för samhället

När makthavare, med tveksamma avsikter, förr i tiden fruktade att "Gud" skulle se dem, har de i modern tid fruktat att mediernas grävande journalister skall avslöja vad de håller på med.

[112] Kent Asp, Journalisthögskolan, Göteborgs universitet
[113] SOU 2016:30

Medier får idéer från varandra. Den lokala pressen har betecknats som basen i den mediala näringspyramid som nationella medier får sin näring från[114]. I en rapport från Journalisthögskolan i Göteborg[115] konstateras att en fjärdedel av alla reportrar, särskilt lokalreportrar, försvunnit de senaste åren. Bara under 2013 försvann 38 lokalredaktioner. En fjärdedel av alla kommuner saknar idag en lokal tidning.

Det stora mediautbudet och den komplicerade samhällsutvecklingen skapar en polarisering mellan *nyhetssökare* och *nyhetsundvikare*.

- Nyhetssökare är tack vare det stora utbudet av digitala medier bättre informerade än någonsin.

- Nyhetsundvikare ger upp och väljer att gå in i så kallade *mediala bubblor.* I vissa fall lever de i ett totalt *mediemörker*.

En medial bubbla vänder sig till de som har ett visst intresse, en viss politisk uppfattning, etcetera. Inne i bubblan slipper de att besväras av andra intressen och åsikter än sina egna. Detta befaras leda till en "balkanisering" av samhället. Istället för att erbjuda en "informativ gravitation", där alla har samma information, skapas "centrifugalkrafter" som slungar grupper bort från varandra.

Därmed över till politiken. Vi börjar med ideologierna.

3.8.5 Den digitala världens ideologier

Den traditionella höger/vänster-skalan föddes ur det klassamhälle som industrisamhället skapade på 1800-talet (kapitalister, högre tjänstemän, lägre tjänstemän, arbetare och arbetslösa).

Det digitaliserade samhället skapar sannolikt andra klasser. Grunden blir en uppdelning mellan de som arbetar och de som är arbetsbefriade. De arbetsbefriade blir beroende av de som arbetar för sin försörjning. Situationen blir därmed omvänd mot industrisamhällets; Istället för att "folket arbetar åt eliten" så "arbetar eliten åt folket".

Sannolikt behöver vi därmed nya ideologier? FN:s *hållbar utveckling*[116] kan ses som början på en sådan. Andra ser *pragmatism* som en framväxande ideologi och jämför

[114] Nygren, Gunnar; Medieekologi – ett helhetsperspektiv på medieutveckling; SOU 2016:30
[115] Andersson, Waldenström, Wiik; *Profession möter management - Den journalistiska värdegrundens förhandling på svenska morgontidningar;* JMG 2018. Saxat från GP 180407.

[116] UN.com

därvidlag väljarnas val av politiker med ägarnas val av företagsledare. Historieprofessorn Yuval Noah Hariri[117] diskuterar framväxten av *technohumanism* som en tänkbar ideologi.

Hariri kan till och med tänka sig nya technoreligioner. Dessa utgår, sannolikt, vare sig från Mecka eller Jerusalem utan från Silicon Valley. De nya profeterna utlovar delvis samma sorts belöningar som de traditionella, men med helt nya metoder. Kyrkor, moskéer och tempel ersätts av augmented och virtuell reality på den egna datorn.

3.8.6 Politiska communities på nätet

Demokratins ställning i västerlandet är stark bland medborgarna. Däremot är *politikerna* och de *politiska partierna* ofta ifrågasatta[118]. Det är numera få som vill vara medlem i ett politiskt parti[119]. Det har gått så långt att partierna (kanske skämtsamt) frågar sig vad de skall ha medlemmar till. Andelen övertygade anhängare sjunker stadigt och var 2017 nere i 51 procent. Allt färre anser sig "tillhöra" ett parti.

Väljare föredrar allt oftare att "plocka russinen ur den politiska kakan", genom att engagera sig i en eller flera konkreta frågor *på nätet* (genom kommentarer, likes, delningar…). Därmed ingår de i en eller flera digitala politiska communities.

Effekterna är betydande:

#brexit och *#metoo* är de två mest kända exemplen, på sådana communities, med betydande effekter på samhället och demokratin. Men, det finns många fler. I december 2018 exploderade missnöjet med regeringen i Frankrike. Motorn i detta missnöje var *de gula västarna* - en landsbygdsrörelse som startade på nätet och fortsatte med kravaller i Paris. Och, i januari 2019 var det dags för en proteströrelse mot de gula västarna, *de röda sjalarna*. Alla samlar de kraft och organiserar sig i den digitala världen innan de gick ut på gatorna.

Dessa typer av communities har, av statsvetare, liknats vid "digitala hög- eller lågtryck" (beroende på om man sympatiserar med dem eller ej) som drar in över ett land. De har inte någon formell ledare, som kan ställas till svars. Alla anhängare

---

[117] Hariri; *Homo Deus;* Natur & kultur; 2017

[118] SOM-institutet; som.gu.se; 2018

[119] 2016 var dessa 250.947 dvs 2,5 procent av svenskarna. 1962 var 1.346.000 svenskar medlemmar i ett parti. Den avskaffade kollektivanslutningen av LO-medlemmar till (S) är bara en del av förklaringen. Källa: Wikipedia; *Partiernas medlemsutveckling.*

(hundra tusentals, eller som i fallet med Brexit, miljoner) kan sägas vara företrädare för communityn.

Och, historien tar inte slut där. Frankrikes president, Macron, försöker parera protesterna från "de gula västarna". Inför en två månader lång turné runt om i Frankrike våren 2019 försöker han skapa en "le grand debát" genom att erbjuda sina medborgare en site. På denna kan de komma med förslag och rösta på varandras förslag avseende vilka frågor som de tycker att regeringen borde driva[120].

Det är alltså inte bara utomparlamentariska rörelser som frodas på nätet. Partier kommer sannolikt att allt oftare ha nätet som sin maktbas. Den italienska Femstjärnerörelsen är sedan mars 2018 Italiens största parti. Den grundades 2009 av en webkomiker och en internetentreprenör. I utvärderingen av den svenska valrörelsen 2018 ansågs valets stora vinnare, Sverigedemokraterna, har varit det i särklass skickligaste partiet på nätet. Och, vem tror att Donald Trump hade varit president i USA utan Twitter?

Kommer den digitaliserade demokratin att gynna anonyma rörelser på nätet, enskilda individers inflytande och/eller kommer de etablerade partierna att lära sig hantera den nya tekniken? Det återstår att se.

Varje nytt framgångsexempel inspirerar till nya försök. Den digitalt baserade demokratin har bara sett sin början.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Kommer digitaliseringen att ta makten från partierna?*

3.8.7 Digitaliserade lobbyister och opinionsbildare

IT-företag hjälper politiker att vinna val. Allt fler börjar få upp ögonen för hur detta går till:

Väljare gör kraftfulla *digitala avtryck* när vi gogglar, söker filmer på YouTube, skickar meddelanden, "likar" och delar andras inlägg på sociala medier. Någon kallar dessa för "digitala gaser". Med hjälp av AI kan företag och partier hitta samband mellan exempelvis konsumtion, film-smak och politiska värderingar. Dessa *digitala avtryck* kan sammanställas och säljas[121].

[120] GP, 190128

[121] Hindman, Matthew; *How Cambridge Analyticas Facebook targeting model really workes – according to the person who built it;* 2018; George Washington University

Tekniken har testats på politiker. Framgångsrika prognoser har gjorts av hur parlamentariker kommer att rösta. Träffsäkerheten, i ett experiment, blev över 90 procent.

2013 gjordes i USA ett försök att karakterisera människor utifrån "Facebook likes". I 95 procent av fallen kunde datorn identifiera ras, i 93 procent kön, i 88 procent sexuell läggning och i 85 procent av fallen om de röstade på Republikanerna eller på Demokraterna.

Det talas till och med om möjligheterna att kartlägga människors "inre demoner" på detta sätt. Begrepp som "psykografi", "psykometri" (vad de nu betyder) och "predictive power" har använts i sammanhanget.

Det är dessutom - vilket kanske känns ännu mer anmärkningsvärt - möjligt att samla in information och analysera en individ, via hennes vänner! Tester tyder på att information *från vänner* ökar träffbilden avseende en individ, när det gäller exempelvis partitillhörighet, från 85 till 90 procent.

Britiska Camebridge Analytica är det mest uppmärksammade exemplet på denna typ av företag. Företaget samlade 2016, inför det amerikanska presidentvalet, in data från 50 miljoner Facebook-användare och sålde dessa till Trump-kampanjen. Många blev både förvånade och upprörda. (Däremot uppmärksammades det inte att även Obama-kampanjen inför valet 2012 köpte denna typ av tjänster).

Den som blir upprörd över hur ett företag som Cambridge Analytics arbetar, skall veta att det i princip är samma metoder som exempelvis Netflix och YouTube använder för att rekommendera filmer och Spotify för att föreslå veckans personliga spellista. Exemplen blir snabbt allt fler.

Men, motreaktionerna blir allt fler: En social rörelse uppmanar människor att sluta vara aktiva på Facebook (#DeleteFacebook). Facebook och andra sociala medie-företag har periodvis fått se sina aktiekurser rasa, sannolikt beroende på upptäckten av hur dess data kan användas och vilka följder detta kan få. Politiska utredningar har tillsats på båda sidor om Atlanten för att utreda vad som hänt och hur det påverkat demokratin. Det nya (2018) regelverket GDPR har i hög grad tillkommit för att motverka politiskt (och kommersiellt) missbruk av denna typ.

3.8.8 Troll och botar

Digitaliseringen har skapat så kallade *troll*[122]. De är anonyma och antas ingå i så kallade *trollfabriker*. De *skapar* falska eller vinklade nyheter och skickar ut dessa i sociala medier med syfte att påverka den politiska opinionen, exempelvis inför ett val.

I de fall som trollen finns i ett annat land och är kopplade till detta lands regim antas syftet vara att söndra, skapa konflikter och därmed försvaga det mottagande landet eller gynna "rätt" politisk ledare. Det mest diskuterade exemplet är Rysslands eventuella försök att påverka presidentvalet i USA 2016.

Försök att avslöja eventuella troll görs av både civila organisationer, medier och säkerhetspolisen. Den 30 augusti 2018 meddelar SÄPO i ett pressmeddelande att det inför valet den 9 september 2018 har skett:

> "...försök att skada förtroende för valprocessen och det demokratiska samhället".
>
> "...diskussioner om valfusk, kapade och falska konton i sociala medier och desinformation har spridits i sociala medier med syfte att polarisera och skapa splittring inför valet".
>
> "...belastningsattacker och försök till dataintrång mot bland annat politiska partier och organisationer som är centrala för valet".
>
> "...exempel på främmande makts vilja att polarisera och skapa splittring genom att få Sverige att framstå i sämre dager".

En *bot* (förkortning för robot) är en programvara som automatgenererar operationer. Ofta görs detta i form av meddelanden i sociala medier. Därigenom möjliggörs omfattande politiska och kommersiella kampanjer. Med hjälp av bottar kan likes och träffar på en viss site eller YouTube-film massgenereras vilket ökar dess popularitet och därmed visibilitet.

Därmed närmar vi oss nätets skuggsida.

3.9 Nätets skuggsida

Internet syftar i allmänhet till att avsändaren skall få ut ett socialt, politiskt eller kommersiellt budskap till så många som möjligt. Men, det finns också de som vill

[122] Begreppet *troll* kommer från engelskans trolling som betyder fiske med dragrodd.

använda nätet för att agera i det dolda. *Dark internet* och *kryptovalutor*, som Bitcoin, möjliggör detta.

3.9.1 Dark internet

Verksamheten på internet delas ibland in i surface internet (ytnätet), deep internet (djupnätet) och dark internet (mörknätet).

Surface internet är tillgängligt för alla och kan nås med hjälp av vanliga sökmotorer.

Deep internet kan nås via ett lösenord om användaren är kund eller medlem. Mail, hembankerna och tidningarnas betalsiter är exempel på deep internet.

Praktiskt taget alla medborgare befinner sig mer eller mindre dagligen på båda dessa nivåer. Men, …

Det finns en omfattande verksamhet som tar hjälp av internet för att vara dold. Denna kallas *dark internet*.

Det är, förstås, svårt att veta vad som är helt sant och vad som tillhör mytbildningen när det gäller dark internt. Någon tror att 96 procent av internet tillhör dark internet. Andra hävdar att dark internet 2018 på sin höjd omfattar cirka 7 000 sidor vilket kan jämföras med ytnätets miljardtals. I frånvaron av fakta odlas, som alltid, ryktena …

Dark internet skyddar sig genom kräva speciella programvaror och hemliga inloggningsfunktioner[123]. Dark internet nås via sökmotorn *TOR browser bundle*. TOR är en förkortning för ”The Onion Router”. Alla sidor på denna ”hidden service” använder sig av domänen ”*.onion*”. Namnet ”onion” syftar, i sin tur, på att användare krypteras i flera skyddande lager, vilket gör det extra svårt att hitta och identifiera dem.

Dark internet är, trots detta, inte mer svårtillgängligt än att en erfaren datoranvändare kan skaffa sig access och därmed nå exempelvis siter som säljer vapen på mindre än 30 minuter (det är bara att söka efter TOR på internet). En

[123] Darknet websites are accessible only through networks such as Tor ("The Onion Router") and I2P ("Invisible Internet Project"). Tor browser and Tor-accessible sites are widely used among the darknet users and can be identified by the domain ".onion". While Tor focuses on providing anonymous access to the Internet, I2P specializes on allowing anonymous hosting of websites (Källa: Wikipedia)

vanlig dag i slutet av 2017 hade TOR ett par miljoner användare globalt varav 15 000 svenska[124].

Dark internet används för bland annat handel med stöldgods, prostitution, droger, vapen, barnpornografi, spel, samordning av terrorism, spioneri, etcetera. Mycket tyder på att droghandel är störst.

Men, dark internet används också för att testa att system fungerar innan de släpps ut på ytnätet. Dark internet gör det dessutom möjligt att vara anonym vilket uppskattas av oppositionella grupper i auktoritära länder som Kina och Turkiet. Facebook finns på darknet för att stödja detta syfte. Både Wikileaks och vissa tidningar, som The Guardian, har särskilda sidor på dark net för visselblåsare.

3.9.2 Kryptovalutor

Kryptovalutor är digitala valutor som kan användas för betalningar på nätet utan inblandning av banker. Det finns ett flertal *kryptovalutor*. Den mest kända är *Bitcoin*. Bitcoins ursprung är okänt. Betalningen på dark internet görs så gott som alltid med hjälp av *Bitcoin*[125].

Bitcoin-transaktioner journalförs i ett öppet internationellt och mycket omfattande så kallat P2P-nätverk. Varje betalning verifieras med hjälp av blockkedjor (se avsnitt 2.9) av ett stort antal datorer i detta P2P-nätverk. Transaktionshistorik kan, i praktiken, inte tas bort. Nätverket vet därmed i vilken digital plånbok en viss Bitcoin befinner sig. Det skall omöjliggöra förfalskningar.

Betalningarna sker mellan betalarens och mottagarens plånboksfiler. Plånboksfilernas ägare är, till skillnad från transaktionerna, anonyma. Bitcoin-adresserna (en 33 tecken lång kod som skapats av en slumpgenerator) kan inte kopplas till ägaren.

P2P-nätverket garanterar att endast ägaren kan använda pengarna och att de bara kan användas en gång genom att tas bort från avsändarens ”plånboksfil” i samband med betalningen. Plånboksfilen finns på ägarens dator vilket innebär att pengarna försvinner om datorn försvinner eller förstörs.

---

[124] Nyblad, Henrik; *Krönika: det här hittade jag på mytomspunna dark web*; helahälsingland.se 20 december 2017

[125] Bitcoin skapades 2009 av pseudonymen Satoshi Nakamoto. Många tror att den verkliga upphovsmannen är kryptologen Hal Finney.

Bitcoin är användbart vid kriminella aktiviteter, men används förstås även för lagliga transaktioner. Den som så vill, växlar in traditionella valutor mot Bitcoin och vice versa.

Värdet på en Bitcoin sköt länge i höjden. Det fanns ett flera skäl till detta:

- Behovet av en anonym valuta.
- Japan och Kina accepterar Bitcoin som officiellt betalningsmedel. Nordkorea lär vara en stor användare.
- Utbudet av Bitcoin är begränsat (till skillnad från många vanliga valutor där Riksbankerna ger ut allt mer pengar för att finansiera statsbudgeten, vilket i sin tur leder till inflation). En Bitcoin riskerar dessutom inte att devalveras av myndigheterna.

Men, många tror att bitcoinvärdet är en bubbla som är på väg att spricka. I maj 2018 konstaterar exempelvis Warren Buffet att: ”…kryptovalutorna kommer att sluta illa”. Hösten 2018 har visat att han sannolikt får rätt. Nobelpristagaren Paul Krugman tror att bitcoinvärdet rasar till noll (illustration 48).

Illustration 48: Bitcoin vs USD 2015-2018[126].

Det hindrar inte att Bitcoin inspirerar till nya kryptovalutor. I oktober 2017 lanserade exempelvis det kinesiska hightechföretaget Xunlei en egen kryptovaluta; *Onecoin*. På 40 dagar ökade dess värde 80 gånger. Dess struktur liknar BitCoins. Xunlei arbetar sedan dess för att OneCoin skall få samma legala status i Kina som Bitcoin[127]. Dubai lanserar kryptovalutan *Emcash*, ett företag i San Fransisco har lanserat Ripples. Etcetera. Det finns minst ett halvdussin andra försök att på liknande sätt skapa nya kryptovalutor (Litecoin, Monero, Cardano, Zcash, Dash).

[126] SvD 2018-12-19

[127] Zheping Huan; *The hottest cryptocurrency in China is not Bitcoin;* World Economic Forum; The Agenda Weekly; 15 December 2017

3.10 Cyber security

&Samtidigt som digitaliseringen ger det ” goda” samhället enorma möjligheter, så får de ”onda” krafterna samma möjligheter. Många ser därför säkerhetsproblemen som det största hotet mot digitaliseringen[128].

Avsändarna blir allt fler och allt mer kompetenta. Internet of Things och molntjänster innebär att mängden potentiella offer ökar. Problem som tidigare ansågs hypotetiska är numera verklighet. Experter som tidigare ansett att riskerna kunde hanteras, börjar bli oroliga.

Malware är billigt för avsändaren. Vilken tillräckligt smart ”17-åring” som helst kan skapa och skicka malware. Allt som behövs är ju en dator och en internetuppkoppling. Givetvis är kostnaden därmed inte något problem för organiserad brottslighet och främmande stater.

Däremot är kostnaden ett enormt problem för dem som drabbas. Det talas redan om hiskliga belopp. Och, då måste vi beakta att många sannolikt avstår från att berätta att de drabbats för att försäljning, börskurs och kreditvärdighet inte skall påverkas negativt.

Enligt en årlig kartläggning av världens största risker (alla kategorier) så uppfattas risken för cyberattacker som en av de största 2018. Det gäller både sannolikheten för att de skall inträffa och konsekvensernas eventuella omfattning (illustration 49).

[128] *Cybersäkerhet – den digitala fronten*; Tillväxtanalys; Hösten 2016

Illustration 49: Risk (horisontellt) och konsekvenser (vertikalt) av cyberattacker i förhållande till andra risker[129].

3.10.1 Hoten från de "onda" krafterna

&Malware (malicious software, illvillig programvara) är ett sammanfattande begrepp för skadlig kod[130]. Det finns flera olika typer: virus, trojaner, spyware, ransomeware (utpressning), adware och scareware.

Oftast kommer koden in i någons dator när vederbörande själv laddar ner en fil (mail, spel, programvara, porr, etcetera).

[129] Worlds Economic Forum, *Global Risk Report 2018*
[130] Cisco; *Annual Cybersecurity Report*; 2018

De ”onda” krafterna går från att tidigare ha varit amatörer (bus-streck) till att allt oftare vara ”professionella” (främmande stater, industrispioner, organiserad brottslighet och andra kriminella).

Kriminella kan använda malware för att:

Stjäla pengar, exempelvis genom att *skimma* ett bankkort och ta sig in i någon annans konto. Detta är det, utan konkurrens, största området för malware.

Utpressa, exempelvis genom hot om att radera en databas om inte utpressaren får betalt före ett visst klockslag, troligen i en kryptovaluta. Detta görs mot både enskilda individer och organisationer. Utpressning utgör 64 procent av alla Malwares. Ett exempel är viruset ”Wannacry” våren 2017 som fick stora konsekvenser för de som drabbades. 300 000 datorer i 150 länder utsattes genom att deras datorer låstes. För att få datorerna upplåsta krävde utpressarna en lösen.

Förtala enskilda individer, politiker och andra officiella personer men också exempelvis folkgrupper. Instagramuppploppet i Göteborg 2012 är ett exempel på vad digitalt förtal kan leda till.

Spionera. Metoderna är ofta subtila. Spionaget sker genom att exempelvis koppla upp kameran och/eller mikrofonen på någon annans dator och/eller mobiltelefon och läsa dokument, mail, SMS, ladda ner filer och/eller avlyssna möten. De digitala metoderna kombineras med traditionella metoder.

Nystartade företag är särskilt lätta offer. De har i allmänhet inte råd att skydda sig och undviker att polisanmäla spionage för att inte skrämma bort investerare och kunder.

FBI varnar[131] för att detta problem, sommaren 2018 i Silicon Valley, är större än någonsin och pekar särskilt ut Kina och Ryssland som hot.

I december 2018 konstaterar engelska MI6 hur viktigt det är att säkerhetstjänster är skickliga i cybervärlden eftersom såväl terrorister som främmande stater numera agerar i denna miljö. Tidigare var detta en uppgift för *specialister* inom MI6. Numera måste *alla* inom MI6 ha cyberkompetens. (Hur kommer detta att prägla kommande James Bond-filmer?).

MI6 konstaterar också att gränsen mellan den verkliga och den virtuella världen, mellan in- och utrikes, mellan stater och icke statliga organisationer liksom mellan

[131] Politico Magazin, 27 juli 2018

krig och fred försvinner på grund av digitaliseringen. Han varnar för att demokratins motståndare ”opportunistiskt” frossar i den digitala teknikens möjligheter, vilket skapar enorma utmaningar för säkerhetstjänsten.

Manipulera, exempelvis genom att skicka vinklade/falska budskap på nätet. Budskapen kan vara positiva för att gynna något eller negativa för att och missgynna något annat. Syftena kan vara politiska, kommersiella eller sociala. Avsändare är, som vi diskuterat i avsnitt 3.8.8, anonyma ”troll” och ”trollfabriker”. Manipulationerna syftar ofta till att skada relationer mellan grupper av medborgare och därigenom göra samhället svagare.

En metod är att lura algoritmer att lyfta fram vissa videos via YouTube och siter via Google. En annan är desinformation (kanske genom påverkan av innehållet i Wikipedia) och etablering av ”fake news” via stressade journalister eller sociala medier. Nya metoderna avslöjas månad för månad[132]. Åsikter från ”medborgare” som inte existerar, automatgenererat twittrande, svarta meddelanden (dark posts) som bara kan läsas av utvalda och digitalt samordnade kampanjer är några av dessa.

Det västerländska samhällets ambition att vara öppet ökar exponeringen för denna typ av manipulation. Risken diskuteras flitigt inför politiska val. Rysslands eventuella påverkan av presidentvalet i USA 2016 är fortfarande[133] under intensiv utredning. Manipulationen kan också vara inhemsk. Den som i valrörelsen 2018 sökte efter Annie Lööf på YouTube fick nästan bara upp videos från hennes kritiker.

Uppvigla, exempelvis genom att uppmuntra till hat eller rekrytera människor till ljusskygga verksamheter. Rekryteringen av jihadister till IS med hjälp av videos på YouTube är kanske det mest kända exemplet. De gula västarna i Frankrike är ett annat.

Trakassera och hämnas, exempelvis på en före detta partner genom att lägga ut nakenbilder på nätet, sprida rykten, falska uttalanden eller beställa varor till någon som denne inte vill ha, etcetera.

Marknadsföra och sälja olagliga och omoraliska produkter som knark, trafficing, stöldgods, sex. Etcetera.

Sabotera, exempelvis genom att kapa förarlösa fordon, eliminera meddelanden och ekonomiska transaktioner, förstöra styrningen av energiförsörjningen, skada programvaror som styr autonoma fabriker ...

---

[132] ASPI, Australian Strategic Policy Institute; *Cyber-enabled information and influence operations – it's not just Russia*; 8 mars 2018

[133] December 2018

Cisco konstaterar att mängden Malware ökade 11 gånger under perioden januari 2016 till oktober 2017 (se illustration 50).

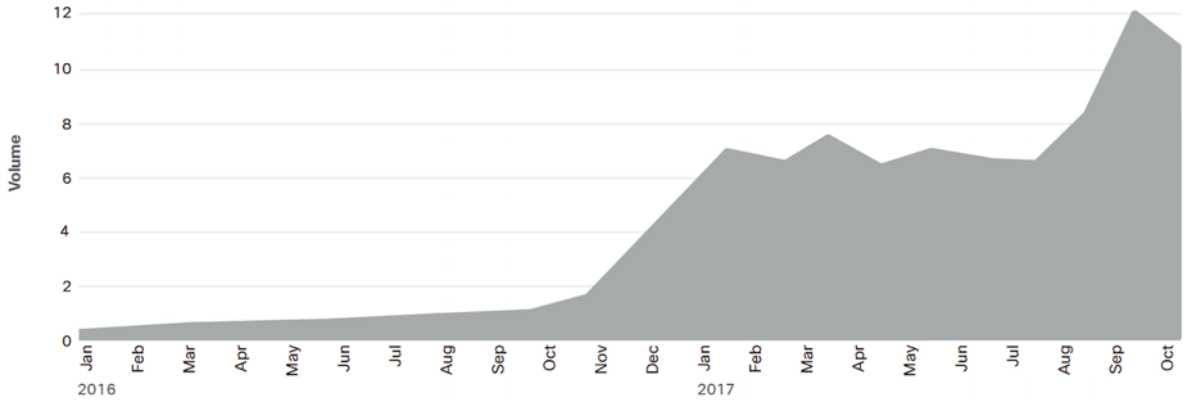


Illustration 50: Mängden Malware uppmätt av Cisco under perioden januari 2016 – oktober 2017

Risken är stor att vi inte längre märker eventuella angrepp av malware. Stölderna utgörs av väldigt små belopp, men i ett väldigt stort antal. Spionage går extremt snabbt och sopar igen spåren efter sig. Fake news sprids i många led så att vi till slut inte kan spåra källan…

Lösningen, om det finns någon lösning, är inte tekniken. Den tenderar att vara både dyr och komma för sent. Lösningen är snarare den vaksamma och kritiskt tänkande medborgaren.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Kan vi hålla stånd mot den digitaliserade kriminaliteten?*

3.10.2 Hoten från de ”goda” krafterna

&Den hederliga delen av samhället skapar också digitala säkerhetsproblem.

Ett exempel[134], som vi alla kan skratta åt, är professorn som hittade sin egen bok på Amazon.com till en kostnad av 23 698 655,93 $. Plus 3,99 $ för frakten! Hans kollegor frågade skämtsamt vad de själva gjorde för fel som bara fick en bråkdel av detta arvode för *sina* böcker.

[134] Dionysios Demetis; *Algortithms have already taken over human decision making*; University of Hull; mars 2019

Givetvis var det en algoritm som gjort fel. Det felet kan världen leva med. Men, andra exempel är betydligt mer allvarliga:

System över hela Jorden blir allt mer sammankopplade. Människor och AI styr vad dessa gör. När en ett tröskelvärde i ett av dessa system nås är risken stor att datorerna börjar agera, exempelvis genom att sälja värdepapper (så kallad robothandel). Det startar en snabb, nedåtgående och svårhejdad spiral, ett "race to the bottom". Det talas i detta sammanhang om *digitala epidemier* eller *laviner*. En sådan inträffade 2010 och fick till effekt att Dow Jones rasade med nio procent på bara några minuter. Utredarna lyckades aldrig hitta något fel i algoritmen[135]. Mycket talar för att felet inte var en bugg, utan det sätt på vilket tusentals algoritmer över hela världen plötsligt började påverka varandra. Och, det hade inte någon ansvaret för…

Digitala laviner upptäcks, var så säker. Men, hur skall vi upptäcka fel i algoritmerna som är så små att de inte är iögonfallande? Sammantaget och i längden kan de få betydande effekter, särskilt för den enskilde? Vad händer om sådana algoritmer försöker avslöja brott, väljer ut vilka sökande som skall kallas till en anställningsintervju, vem som har svarat rätt på en tentamen eller får gå före i kön till en operation?

Konsekvenserna av felaktiga algoritmer är svåra att överblicka. Det beror på hastigheten med vilket allt sker, den enorma och växande komplexiteten och på det hemlighetsmakeri som konkurrensen av naturliga skäl skapar.

3.10.3 Rättssamhället

&Till problemet med cyber security hör också att rättssamhället inte hänger med i utvecklingen:

- Polisen saknar både kunskaper och relevanta verktyg. Företag och privatpersoner är hänvisade till privata säkerhetsföretag, vilket skapar skilda förutsättningar beroende på finansiell styrka.

- Lagstiftningen är gjord för det gamla analoga samhällets nationalstater. Det finns en risk att uppenbarligen dåliga företeelser tillåts och att lika uppenbart bra företeelser är förbjudna.

[135] Dionysios Demetis; *Algortithms have already taken over human decision making*; University of Hull; mars 2019

- Juristkåren kan vara en av de yrkeskategorier som har längst kvar innan de hunnit ikapp digitaliseringen. Risken är att civilrättsliga lösningar därför är allt för svaga.

De rättsvårdande myndigheterna måste …

- … bli lika bra på att verka över nationsgränserna, som de kriminella är. Frizoner för kriminella får inte finnas någon stans i världen. Det kräver långtgående internationella samarbeten.

- … måste skaffa sig verktyg för att dels skydda hederliga, dels spåra kriminella. Bland annat måste de kunna avlyssna och knäcka kriminellas koder. Bra metoder måste spridas till myndigheterna i andra länder och det måste gå fort. Samtidigt måste hederliga medborgares integritet skyddas.

- … måste utveckla straff och fungerande sanktioner som fungerar internationellt.

3.11 Elektroniskt avfall

Den digitala tekniken skapar optimism när det gäller vår omsorg om miljön. Den digitala tekniken är på många sätt ren, kan drivas av förnyelsebara energikällor och möjliggör ett mycket effektivare nyttjande av den analoga tekniken.

Det hindrar inte att den digitala tekniken också skapar nya hållbarhetsproblem. Vanliga elektroniska applikationer, som exempelvis en smart mobil, innehåller ett mycket stort antal ämnen. Vart och ett av dessa finns i små kvantiteter som är utomordentligt svårt att ta vara på när applikationen kasseras[136].

Till dessa ämnen hör metaller som guld, koppar och nickel, men också sällsynta och strategiskt viktiga ämnen som kobolt, indium och palladium.

Enligt en uppskattning[137] uppgick värdens elektroniska skrot (e-skrot) till 44,7 miljoner ton eller 6 kilo per världsmedborgare. Givetvis fördelas skrotet inte jämt över Jordens befolkning. Europa och Nordamerika stod för hälften. Men, tillväxten i utvecklingsekonomierna är stor, även när det gäller mängden e-skrot.

Den framtida bristen på dessa ämnen är ett problem. Utvinningen skapar i sig miljöproblem varför det - även av detta skäl - är viktigt att ämnena återvinns. 2040

[136] Global E-waste Monitor; 2017
[137] Global E-waste Monitor 2017

förväntas koldioxidutsläpp från produktion och användning av digital teknik generera 14 procent av växthusgaserna. 2050 kan mängden e-skrot uppgå till 120 miljoner ton per år.

Återvinningsgraden är så länge låg. Inom EU anses den uppgå till 35 procent. Globalt återvinningsgraden inte mer än 20 procent.

E-skrot är sällan biologiskt nedbrytbart. Men, det finns e-skrot som skapar hälsoproblem när det kommer i kontakt med människan. Eftersom hanteringen av e-skrot i hög grad sker i utvecklingsländer, som Mexiko, Brasilien, Nigeria, Egypten, Indien och Kina, är det där vi nu kan notera medicinska effekter. Givetvis är det dessa länder som i hög grad saknar regleringar avseende hur e-skrot skall hanteras eller där reglerna inte följs.

Batterierna, som ingår i en mycket stor del av de elektroniska applikationerna, utgör en särskild problematik. Batterierna ingår normalt inte i statistiken för e-skrot. Batterier innehåller litium, kobolt, kadmium, bly, zink, nickel, magnesium, silver och kvicksilver. Användandet av elektriska motorer (bilar, drönare) kommer förstås att öka efterfrågan på batterier ytterligare och därmed på dessa metaller. Ett antal år senare skall batterierna skrotas…

Regleringar pågår, men tar som alltid tid. Kanske är ekonomin därför det viktigaste styrmedlet. E-skrotets värde uppgår, enligt en bedömning, till 62,5 miljarder USD årligen. Ett ton kasserade mobiltelefoner innehåller mer guld än ett genomsnittligt ton guldmalm.

3.12 Går det att dra någon slutsats?

Skall vi se fram mot det ännu mer digitaliserade samhället? Många känner sig hotade av vad som sagts ovan och ser mörkt på framtiden.

&I boken *Internet är trasigt - Silicon Valley och demokratins kris*[138] - gör författarna en mycket kritisk analys av internet. De konstaterar att det som skulle bli en idealistisk värld, med rötterna i hippie-rörelsen, en fortsättning på upplysningens tid, internet som en mänsklig rättighet, där information och kunskap sprids gratis i folkens tjänst, istället har blivit en kapitalistisk och råbarkad värld.

IT-företagen kan, enligt författarna, jämföras med den analoga världens oljebolag:

- Jakten på pengar styr allt.

[138] Gelin M och Pettersson K; *Internet är trasigt – Silicon Valley och demokratins kris*; Natur och Kultur 2018

- All kod är politisk. All kod är lag. Den digitala tekniken övertrumfar demokratin. Facebook, Google, YouTube, Apple, etcetera är som egna länder, med ”software power” som maktbas. Demokratins förkämpar i form av folkvalda, journalister och debattörer förföljs på nätet och har i några fall drivits till självmord.

- Facebook, Twitter och Google lockar fram det sämsta hos människan. Det extrema vinner på det nyanserades bekostnad. Samhället polariseras.

- Inskränkningen i människors integritet och manipulationen av befolkningsgrupper är enorm. Tillhörighet vinner över fakta.

- Vita, numera medelålders, män styr allt. Kvinnor har en marginell roll (utöver rollen som användare och konsumenter).

Denna negativa bild måste, enligt min uppfattning, balanseras. Jordens befolkning älskar digital teknik. Det gäller ”direktörer och professorer” i lika hög grad som ”tiggare och flyktingar”. Det gäller både unga och gamla, kristna och muslimer, stads- och glesbygdsboende, vänster- och högersympatisörer. Alla dessa har ju inte fel.

Demokratin då? Jo, polariseringen ökar. Men, så behöver det inte vara. Allt någon behöver är en dator och en internetuppkoppling för att göra det som Bill Gates, Steve Jobs, Marc Zuckenberg, Larry Page och vår egen Daniel Ek gjorde när de startade Microsoft, Apple, Facebook, Google och Spotify. Och, det är ju ovanligt demokratiskt, sett i ett historiskt perspektiv.

Så, skall vi se fram mot det ännu mer digitaliserade samhället? Svaret är ja!

&Testa vad du lärt dig av kapitel 3. Klicka här.

4. Våra digitaliserade liv

Den digitala tekniken och det digitaliserade samhället förändrar *våra liv*. Kapitel 4 ägnas åt hur (illustration 51).

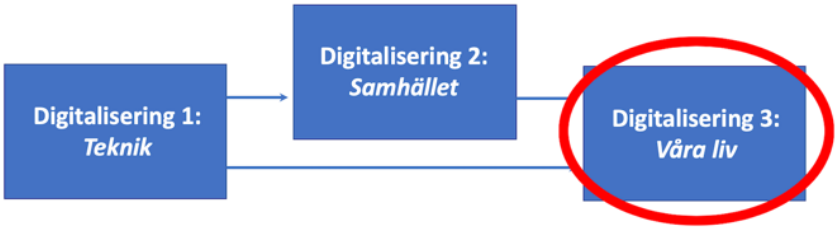


Illustration 51: Kapitlets funktion i vitboken

På vilka villkor existerar vi i det digitaliserade samhället? Vad är digitaliserad existentialism?

Detta är tveklöst den mest svårgripbara frågan att hantera i en bok som denna. Men, den är viktig och värd ett försök.

4.1 Relationen till den digitala tekniken

Den digitala tekniken blir steg för steg en del av våra personer:

- Från att i industrisamhället använt analoga verktyg *när* vi behövde dem, har vi numera praktiskt taget *alltid* en mobil i fickan och en dator på armslängds avstånd. Vi känner oss vilsna och fungerar inte om vi exempelvis glömt dem hemma.

- Snart har vi digital teknik (sensorer med 5G-uppkoppling) inopererad *i* våra kroppar för att vårda vår hälsa och upptäcka sjukdomar för att leva längre.

- Inopererad teknik ger oss dessutom nya egenskaper. Vi blir så kallade *cyborgs*.

Samtidigt som den digitala tekniken blir en del av oss själva så blir den dessutom allt mer ”en egen person”, som vi skall förhålla oss till. Den tänker, lär sig, talar, lyssnar, köper, ingår avtal... Den blir vår herre, partner och slav. Allt på en gång. Tekniken går från att vara ett objekt till att bli ett ”subjekt”.

Många tolkar kanske detta negativt. Men, för de flesta av oss blir det sannolikt tvärt om. Från att ha fått lära oss att teknik kan vara farlig (bilar, elström, kemikalier…) upplevs den digitala tekniken allt oftare som *trygg*. Det får konsekvenser. Från att ha prioriterat integritet framför, exempelvis, digital övervakning prioriterar vi allt oftare trygghet genom digital övervakning.

4.1.1 Relationen till internet

&50 procent av Jordens befolkning och 98 procent av svenskarna har hösten 2018 *tillgång* till internet (illustration 52). 95 procent av svenskarna *använder* internet.

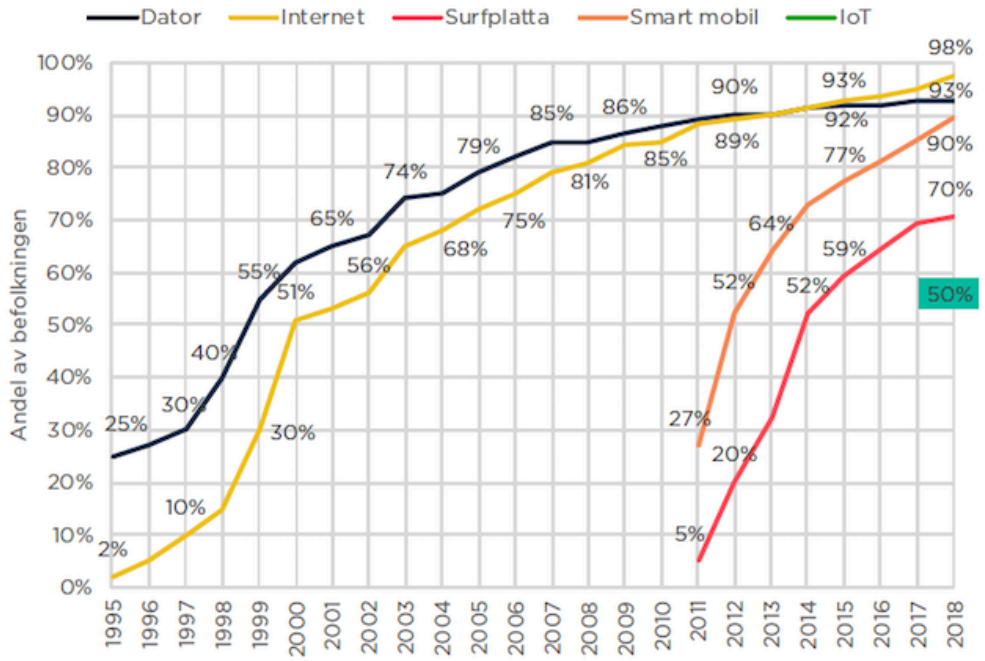


Illustration 52: Spridningen av digital teknik till våra hem 2018. Notera att det går allt fortare att nå 90 procent. (Källa: www.svenskarnaochinternet.se)

Internet når oss numera överallt och alltid. Jobbet hittar oss på fritiden. Familjen hittar oss när vi arbetar. Vi hittar varandra utan att ens veta var den andre just då befinner sig (vilket, bara det, skulle uppfattats som omöjligt för några decennier sedan).

Internet suddar därmed ut gränsen mellan arbete och fritid. Det gäller i synnerhet höginkomsttagare och högutbildade. 70 procent av svenskarna använder[139], internet

[139] Internetstiftelsen; *Svenskarna och internet*; 2018

för att arbeta hemma[140]. 53 procent uppger att de läser arbetsrelaterade mail på semestern.

Vart fjärde spädbarn (0 till 12 månader) använder dagligen internet. Från två års ålder är 50 procent av barnen dagliga internetanvändare.

Yngre tenderar att koppla upp sig med hjälp av mobilen, äldre med hjälp av datorn.

Användningsområdena skiljer sig stort mellan olika grupper och åldersklasser. Snapchat domineras, exempelvis, av flickor på högstadiet medan Linkedin domineras av medelålders män.

Av illustration 53 nedan framgår vad som hände i världen under en genomsnittlig "internetminut" under 2018.

Illustration 53: En genomsnittlig "internetminut" i världen 2018[141].

[140] Internetstiftelsen

[141] World Economic Forum, nyhetsbrev i december 2018

Uppkopplings-*frekvensen* är hög. Den sjunker bara bland de äldsta (illustration 54).

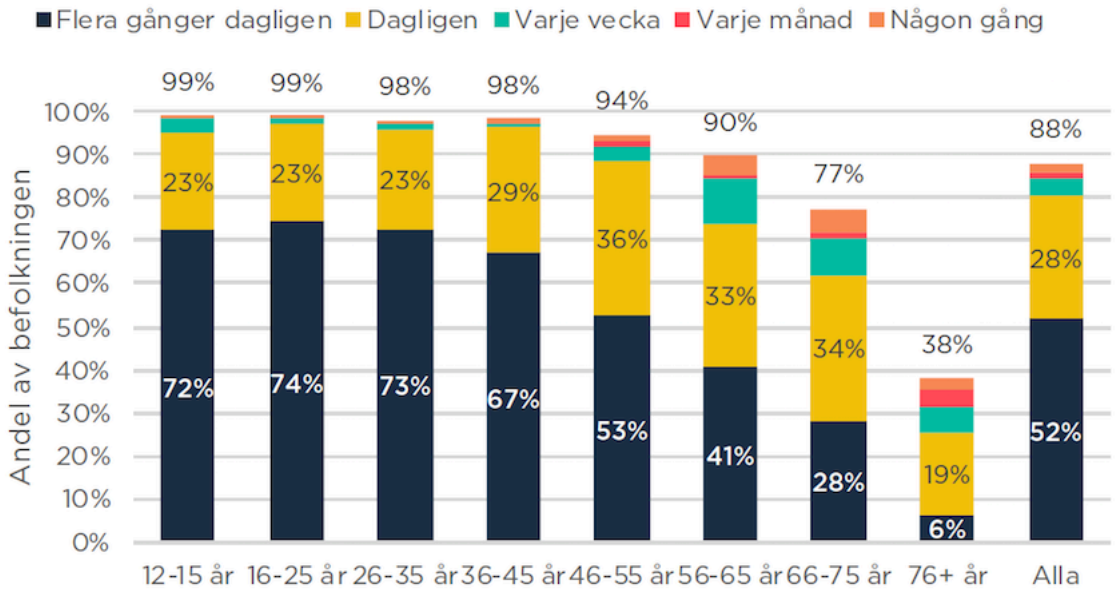


Illustration 54: Internetanvändning frekvens och åldersgrupp[142].

De som uppger att de endast är uppkopplade några gånger i veckan upplever sig vara mindre delaktiga i samhället, jämfört med de som är uppkopplade varje dag. Uppkopplingar är frivilliga, så detta kan vara viljestyrt.

83 procent av svenskarna använder sociala medier. Det är en ökning med 2 procent jämfört med 2017. 63 procent gör det varje dag. Facebook är det största sociala mediet (76 procent). Instagram ökar dock mest, särskilt bland yngre.

Den som en gång börjat koppla upp sig mot Internet slutar, enligt Internetstiftelsen, praktiskt taget aldrig.

Beteendemönstren förändras. Unga tycker, kanske, att det är oartigt att spontanringa vänner eftersom telefonsamtal upplevs störa. Det artigaste är att i förväg boka in de nödvändiga telefonsamtalen via sms eller sociala medier.

Dessutom manipuleras våra beteendemönster medvetet. Den snabbmatsskedja som betalar bäst kan anlita Pokémon Go för att locka, inte ont anande, kunder till den egna butiken. Användarna själva tror att de ”bara spelar ett spel”. Upprörd? Tja, det sker, på ena eller andra sättet, dagligen, och i olika varianter, i Facebook, Google, Youtube…

[142] Internetstiftelsen 2018.

Och, på något sätt är det svårt att bry sig, även om vi anar vad som sker. Vi blir servade, underhållna, slipper betala och tycker kanske att manipulationen därmed är okey. Dessutom vänjer vi oss och blir avtrubbade av alla larmrapporter …

Kantar Sifo undersökte våren 2018 hur svenska folket ser på sin vardag med Internet[143]:

- Det fanns en viss tilltro (33 procent) till att via sociala medier påverka politiken inför valen i september 2018. Men tilltron kombineras med en oro (50 procent) avseende möjligheterna att demokratin manipuleras på ett negativt sätt.

- 16 procent är positiva till digital röstning, bl a med hänvisning till ökad anonymitet. 19 procent är negativa till digital röstning med hänvisning till valsäkerhet och risken för minskad anonymitet. Yngre är tydligt mer positiva till digital röstning än äldre.

- De som är skeptiska kring barns användning av digital teknik ökar från 24 (2017) till 28 procent (2018). De positiva är väsentligt fler men minskar från 52 (2017) till 47 procent (2018).

- De som kontaktar myndigheter digitalt ökar från 72 (2016) till 86 procent (2018).

- I åldersgruppen 30 till 44 år ökar de som gjort virtuella läkarbesök från 5 (2017) till 10 procent (2018).

- Andelen medborgare med uppkopplade larm i hemmen ökar från 4 (2017) till 13 (2018) procent. Ökningen bland 60+ är under samma period 7 procent.

Det händer, med andra ord, mycket på bara ett år.

Biologer[144] jämför vår användning av internet med spindlars användning av spindelnät. För spindlarna är spindelnäten en utvidgning av sinnena och den kognitiva förmågan. Vissa spindelarter är nästan blinda men vet exempelvis ändå hur många byten spindelnätet har fångat. Nätet är en del av deras medvetenhet. Parallellen till människans användning av internet, hävdar biologerna, ligger nära till hands.

[143] Bridle, James; The Age of Surveillance Capitalism
[144] Sokol, J; *The Thoughts of a Spiderweb;* Cognitive Science, 23 maj 2017

Datamängderna är enorma och förnyas i ett rasande tempo. Det är paradoxalt nog därför svårare än någonsin att hitta *bra* information. När experter förr i tiden delgav oss sin visdom via kontrollerade medier som konsultationer, böcker och tidningar har vi alla numera obegränsad tillgång till ”folkets visdom”. Vem som helst kan uttala sig om vad som helst. Och, många gör det. Det är lätt att starta felaktiga och kanske till och med illasinnade rykten som därefter kan få ”vingar”. Miljontals internetanvändare kan bli upplysta - eller lurade. Frågan är vilket. Det finns en risk att de som vid upprepade tillfällen känner sig lurade förlorar sitt förtroende för sina medmänniskor och för samhället. Och, vad händer då?

En särskild tanke måste ägnas de ungefär 500 000 svenskar som *inte* är uppkopplade. De är i högre grad äldre, kvinnor, lågutbildade, lågavlönade och boende på landsbygden. Bland unga vuxna medborgare under 65 år internetanvändningen i det närmaste 100 procent.

De icke uppkopplade får allt svårare att klara så elementära saker som att betala en räkning, beställa en tågresa eller köpa biobiljetter. De får allt svårare att kommunicera med sina barnbarn eftersom barnbarnen kommunicerar via Facebook, Instagram och Snapchat. En del av dessa 500 000 avstår från att göra vad de egentligen vill eftersom de inte accepterar eller förstår den digitala vägen dit.

Det finns ingenting i lagstiftningen som säger att man måste vara uppkopplad för att vara svensk. Men, i praktiken ställer livet i Sverige och i allt större delar av den övriga världen sådana krav…

4.1.2 Relationen till AI

Vår relation till AI är komplicerad och behöver diskuteras.

I illustration 55 analyseras utvecklingen av andelen positiva och negativa artiklar om AI sedan 2013. Utvecklingen visar att andelen negativa skildringar minskar sedan 2016 och att de positiva ökar.

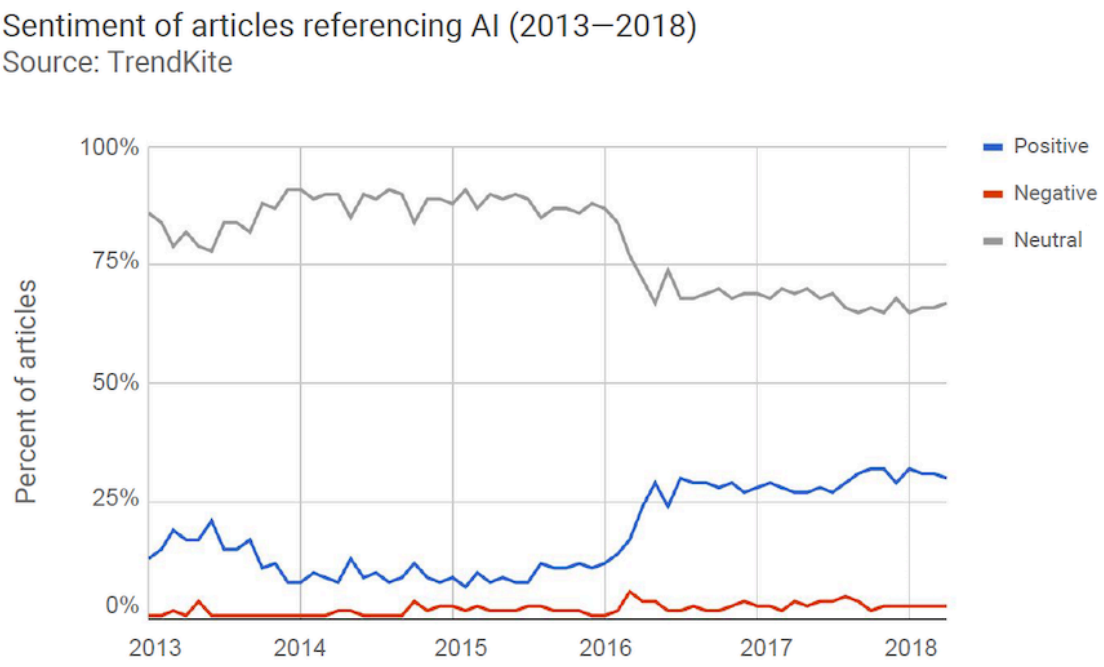


Illustration 55: Utvecklingen av andelen positiva och negativa artiklar om AI sedan 2013[145]

Stiftelsen för strategisk forskning[146] undersöker i juni 2018 svenskarnas inställning till AI. Svenskarna är både förhoppningsfulla och oroliga, men med övervikt för oro. Se illustration 56.

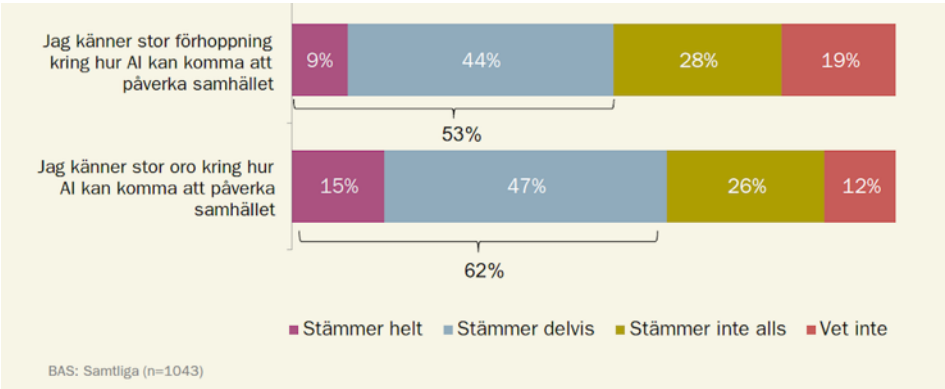


Illustration 56: Svenska folkets oro för AI

80 procent, av svenskarna, använder AI mer eller mindre dagligen. Men det är bara 40 procent som är medvetna om det.

[145] CAI; Artificial Index Report; 2018
[146] Stiftelsen för strategisk forskning; *Livet med AI*, SSF-rapport 29, 2018

50 procent tror att hälften av dagens arbetstillfällen har försvunnit om 15 år, men få tror att det egna jobbet kommer att bli lätt att ersätta.

40 procent är positiva till användning av AI-styrda robotar i vården.

Användningen av AI blir särskilt existentialistisk när det gäller juridik och medicin. Låt oss börja med juridiken:

Den digitala tekniken skapar möjligheter för *polisen*. Allt fler polismyndigheter i USA, bland annat i Los Angeles och Chicago, använder sig av AI för att prediktera brott. Särskilt fokus läggs på *var* brotten kan förväntas inträffa. Dessa platser kan därefter bevakas extra noga vilket minskat kriminaliteten. Metoden betraktas som framgångsrik. Brott kan predikteras. Men, den är också kontroversiell. Den beskylls för att vara kategorisk avseende sociala miljöer och rasistisk avseende vilka individer som kan tänkas begå brott. *Ingen vill förstås bli betraktad som brottsling bara för att sannolikheten talar för det!*

I en globalt uppmärksammad studie[147] fick 20 kvalificerade *bolagsjurister* tävla mot AI när det gällde att hitta viktiga detaljer ("hot spots") i ett längre affärsavtal. Juristerna hittade i genomsnitt 85 procent av dessa. Juristernas analys av avtalet tog mellan 51 och 156 minuter. AI hittade 94 procent av de detaljer som borde uppmärksammas på 26 sekunder. *Slutsatsen? Jo, intressant nog såg juristerna, när de intervjuades av forskarna efteråt, inte AI som ett hot, utan snarare som ett hjälpmedel. De ansåg att AI kunde befria dem från enformigt arbete och frigöra tid för andra uppgifter. Samtidigt framhöll de vikten av att inte helt lita på AI.*

Strax efter att resultatet av detta experiment offentliggjorts frågar sig World Economic Forum[148] om vi kan låta algoritmer agera *domare* och döma kriminella till fängelsestraff. Algoritmerna är visserligen inte perfekta, men det är å andra sidan inte mänskliga domare heller. Så länge algoritmen är bättre än domaren gör vi kanske en rättslig nettovinst. Eller? Ett steg på vägen skulle kunna vara *augmented justice*, det vill säga ett samarbete mellan algoritmen och domaren. *En viktig fråga är, även här, om algoritmen blir mer eller mindre fördomsfull i sin bedömning jämfört med den mänsklige domaren. Undersökningar tyder på att svarta, i USA, döms fyra gånger så hårt som vita för samma brott. Experiment tyder på att AI förstärker detta.*

Ett annat, för den mänskliga existensen, viktigt område är förstås medicin:

[147] Marciano, Jonathan; *20 top Lawyers were beaten by legal AI;* Hacker Noon; 25 oktober 2018
[148] Annual Meeting of the Global Future Council 19 november 2018

TRT World[149] undersöker AI vs en elit av kinesiska *läkare*. I jakten på att identifiera hjärntumörer lyckades AI i 87 procent av fallen att diagnosticera 225 tumörer på första försöket. Läkarna lyckades på första försöket i 65 procent av fallen. AI var dessutom snabbare.

John Radcliff Hospital i Oxford, England testade AI i diagnosen av hjärtsjukdomar. AI överträffade läkarna i 80 procent av fallen.

Harvard University skolade in algoritmer med hjälp av 100 000 bilder på infektioner. Därefter kände algoritmerna igen bakterierna i 95 procent av fallen.

Mest berömt på detta område är IBM:s Watson. Watson förstår mänskligt språk och skapades initialt för att spela Jeopardy. Sedan 2013 används Watson framgångsrikt för att diagnosticera olika sjukdomar, bland annat lungcancer.

Men, andra studier får helt andra resultat. Enligt Computer Sweden[150] "vann" läkarna över AI med 72 procent mot 34 procent i ett annat experiment.

Slutsatsen blir ändå att AI hjälper oss att bli äldre.

En debattör beskriver kampen mellan människa och AI som "den näst viktigaste efter den mellan Gud och djävulen". Och, debattören är antagligen inte ensam i sin oro. En av våra stora utmaningar är att utforma ett AI som - om möjligt - alla kan känna förtroende för. För AI är här och kommer att ta en allt större plats i våra liv.

4.1.3 Missbruk och beroende

&Allt fler, bland annat världshälsoorganisationen WHO, varnar för *missbruk* och *beroende* (Illustration 57) av digital teknik. Gränsen för missbruk går, föreslår en psykolog, när vi tvångsmässigt prioriterar exempelvis sms och pushnotiser framför den eller dem vi just då umgås med. En gräns, som väl de flesta av oss passerar ibland och några av oss hela tiden.

Unga vuxna tillbringar, enligt den auktoriserade terapeuten och specialisten på digitalt missbruk Patrik Wincent[151], upp till sju timmar per dag med sina mobiltelefoner. Studier visar att vi i snitt tar fram våra mobiltelefoner vid 85 tillfällen

[149] YouTube; *AI beats doctors in diagnosis competition*

[150] 2016-10-11

[151] Tidningen Hälsa hösten 2017

per dag. Några av oss är förstås ännu värre och gör det mellan 150 och 300 gånger per dag.

Chamath Palihapitiya, tidigare chef för användartillväxt på Facebook ångrar att han varit med och utvecklat ett verktyg som "sliter sönder strukturerna i vårt samhälle". "De kortsiktiga, dopamin-drivna loopar som vi har skapat håller på att förstöra samhället", säger han.

Illustration 57: Kanada har just vunnit junior-VM i ishockey i januari 2018.

&Mobiltelefonanvändning jämförs ofta med användningen av droger och andra njutningsmedel: Enligt Wincent ger kokain 1000 procent dopaminutsöndring, alkohol 600, en orgasm 350 och skärmaktiviteter (för närvarande) mellan 200 och 250 procent.

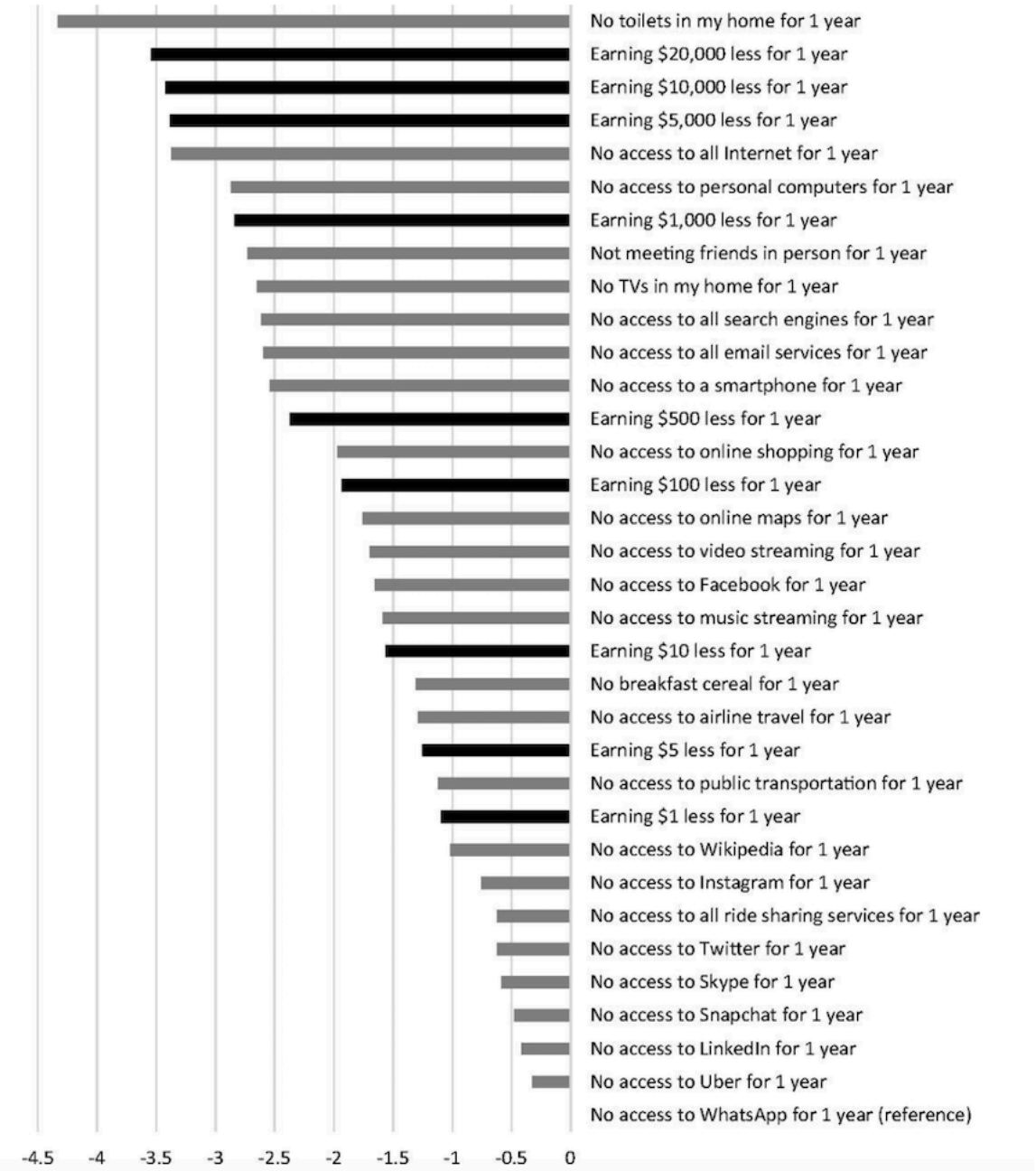
Enligt en undersökning[152] väljer en tredjedel av alla amerikaner (2014) sin mobiltelefon framför sex om de tvingas välja under en period av ett år. Siffran var nästan lika hög i Tyskland och uppgick till hela 60 procent i Sydkorea. Motsvarande siffra i Brasilien var "bara" 25 procent.

När undersökarna ställde mobiltelefonen *mot* en rad andra val vann mobiltelefonen med följande siffror: äta ute (55 procent föredrar mobilen), åka på semester (45 procent föredrar mobilen), träffa vänner i verkligheten (30 procent föredrar mobilen)!

&Det finns gott om liknande undersökningar. Tabellen nedan visar vad människor 2019 *inte* är beredda att avstå från. Näst efter toaletten kommer i tur och ordning

[152] Boston Consulting Group, 2015

internet, datorn, vännerna, TV:n, sökmotorer, e-mail, smart mobil, näthandel… Notera att så när som på TV:n och vännerna så har nästan allt på listan en direkt koppling till digitaliseringen. (Märkligt nog finns inte mat, mediciner, kläder och en säng med på listan. Vart är mänskligheten på väg?).



Counting the cost: A table showing what people would least want to live without, from top to bottom

Illustration X: Vad vi inte är beredda att avstå från[153]

[153] Erik Brynjolfson, Director of the MIT Initiative on the Digital Economy and Professor at MIT Sloan School, 2019

&Allt fler flyttar över *köp- eller spelmissbruk* till nätet där missbruket dessutom förstärks. Både butiken och kasinot kommer ju ända till missbrukarens säng, om denne vill.

Ett särskilt problem är det ökade *stillasittandet* som får negativa effekter på hälsan. Detta har studerats med hjälp av stegräknare[154]. 14-åriga flickor rörde sig 24 procent mindre och pojkarna 30 procent mindre när 2017 jämfördes med 2000. Förklaringen är, enligt forskarna, den ökade användningen av digital teknik.

EU-kommissionen gav i april 2018 ut en rapport om barn och digitaliseringen[155]. I rapporten står det bland annat:

- Närsynthet bland barn har fördubblats sedan 1960-talet.
- Endast hälften av barnen i UK får de dagliga motion som de behöver.
- Läkare rapporterar att allt fler barn har nack- och ryggproblem, sannolikt på grund av en omfattande mobiltelefonanvändning.
- Hjärnans struktur påverkas (rewire). Datasystem skapar belöningsloopar som ger dopamineffekter vilka lockar barnen att fortsätta ...
- Digitaliseringen omdefinierar därmed begreppet "barndom". Barnen upplever saker på nätet som vuxna länge ansett att barnen skall skyddas från.
- Risken för självmord ökar med 35 procent bland tonåringar som surfar mer än tre timmar per dag.

EU-kommissionen uppmanar oss att initiera en omfattande diskussion om barns villkor i den digitala världen, en översyn av regelverk, krav på företag som vänder sig till barn, etcetera.

&Men, barnens största problem är kanske inte det egna mobiltelefonanvändandet utan föräldrarnas[156]. Barn till flitiga mobiltelefonanvändare utvecklas sämre, när de inte får prata lika mycket med de vuxna. Enligt en undersökning kunde sådana barn

[154] Anders Raustorp, Göteborgs Universitet; GP, 181211

[155] Council of Europe; *Recommendations to member States on children's rights in the digital environment;* 7 april 2018

[156] Gray, A; *It's not kids´screentime you should worry about – it's yours*; Worls Economic Forum; 27 juni 2018

vid 11 respektive 14 månaders ålder bara hälften så många ord som barn till föräldrar som prioriterar barnet.

Dessutom råkar barn till flitiga mobiltelefonanvändare ut för fler olyckor.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Var skall vi dra gränsen när det gäller användningen av datorer och smarta mobiler?*

4.1.4 Manipulation

Vår benägenhet att fastna i den digitala tekniken utnyttjas:

På nätet är "no news bad news". Genom digitaliserad uppmärksamhet skapas en falsk känsla av samhörighet hos den enskilda individen som gör denne till en "digital fånge".

Men manipulationen kan vara betydligt mer aktiv och genomtänkt än så:

Digital teknik i allmänhet och AI i synnerhet kan utformas för att snabbt förstå och fånga en enskild människas intresse och *medvetet* och ta denne *från* ett positivt engagemang *till* ett negativt beroende.

Särskilt stor är risken när digital manipulation tillämpas på unga. *My Friend Cayla* (illustration 58) är en uppkopplad docka som kommunicerar (chattar) med barnet i realtid[157]. Konversationen registreras och analyseras digitalt.

Tekniken kan användas för vänskap och pedagogik. Så långt är Cayla förstås positiv. Men, Cayla kan också missbrukas. Dockan skulle kunna hackas med syfte att påverka barnet socialt, politiskt, religiöst eller kommersiellt. Barnets kognitiva profil skulle till och med kunna lagras och användas längre fram i livet - exempelvis av främmande makt.

I Tyskland har föräldrar som köpt *My Friend Cayla* uppmanats förstöra dockan.

[157] Firth Butterfield, Kay; *Generation AI: What happends when your childs friend is an AI toy that talks back;* Global Agenda, World Economic Forum; 22 maj 2018

Illustration 58: *My Friend Cayla*

Om du som läsare blir skrämd av detta, så är My Friend Cayla bara ett exempel på vad den digitala tekniken sedan länge försöker göra - eller skulle kunna göra - med oss alla, varje dag, via mobilens appar och datorns program...

4.1.5 Mentala effekter

Den digitala tekniken har, enligt Wincent, minskat vårt *uppmärksamhetsspann* från tolv till åtta sekunder. *Multitasking* (att samtidigt göra så många saker som möjligt) innebär att var och en av dessa saker får mindre fokus än om vi koncentrerade oss på en eller några få saker i taget.

Många digitala spel kräver ett beslut i sekunden. De mentala och sociala effekterna av detta är ännu okända.

Mobiltelefonen ger oss en värdefull, men beroendeframkallande, känsla av kontroll. Känslan skapar välmående. Och, det kommer snabbt. Redan "plingen" från mobilen genererar förhoppningar (jämför med "Pavlos hundar" och begreppet *betingad reflex*). Den som inte får några pling mår dåligt.

Hur påverkar mobilen oss långsiktigt? Forskningen på de sociala och psykologiska effekterna av den digitala tekniken blir allt bättre. *Royal Society for Public Health*[158] diskuterade effekterna för användare av Instagram, Snapchat, Facebook och Twitter (illustration 59) inför *The Mental-Health Awareness Week* i maj 2018.

[158] Economist.com; 180518

Till de positiva effekterna av sociala medier (blå boxar i illustration 59) hör hälsoråd, relationer, kännedom om andras hälsa, känslomässigt stöd samt uppbyggnaden av den egna identiteten och möjligheterna att uttrycka sig.

De negativa effekterna (röda och gula boxar) är sömnproblem, rädsla för social isolering, mobbning, den egna kroppsuppfattningen, oro och depression samt i någon mån en känsla av ensamhet.

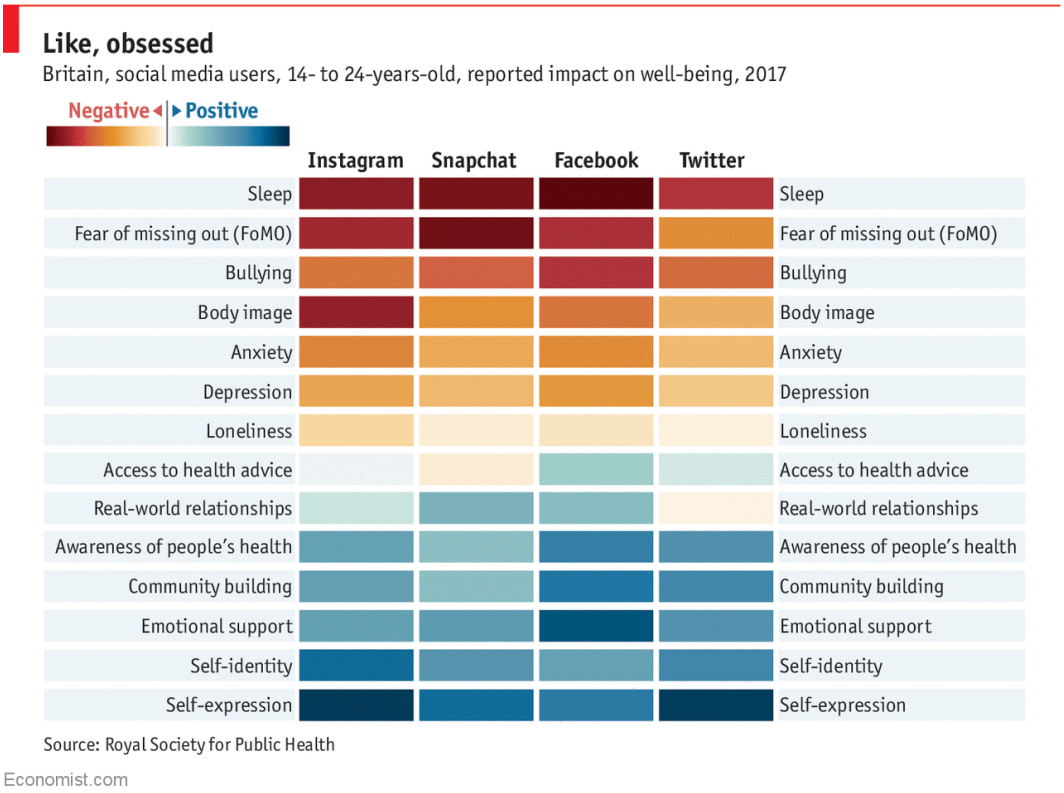


Illustration 59: De sociala och psykologiska effekterna på användarna av sociala medier

Andra undersökningar[159] indikerar liknande resultat. 5 208 amerikaner studerades med hjälp av användarappen *Moment*. Resultatet visade att en ökad användning av Facebook ledde till försämrad mental hälsa. Mycket tyder på att Instagram skapar ännu fler olyckliga användarna (illustration 60).

[159] Data från användarappen Moment; april till maj 2018

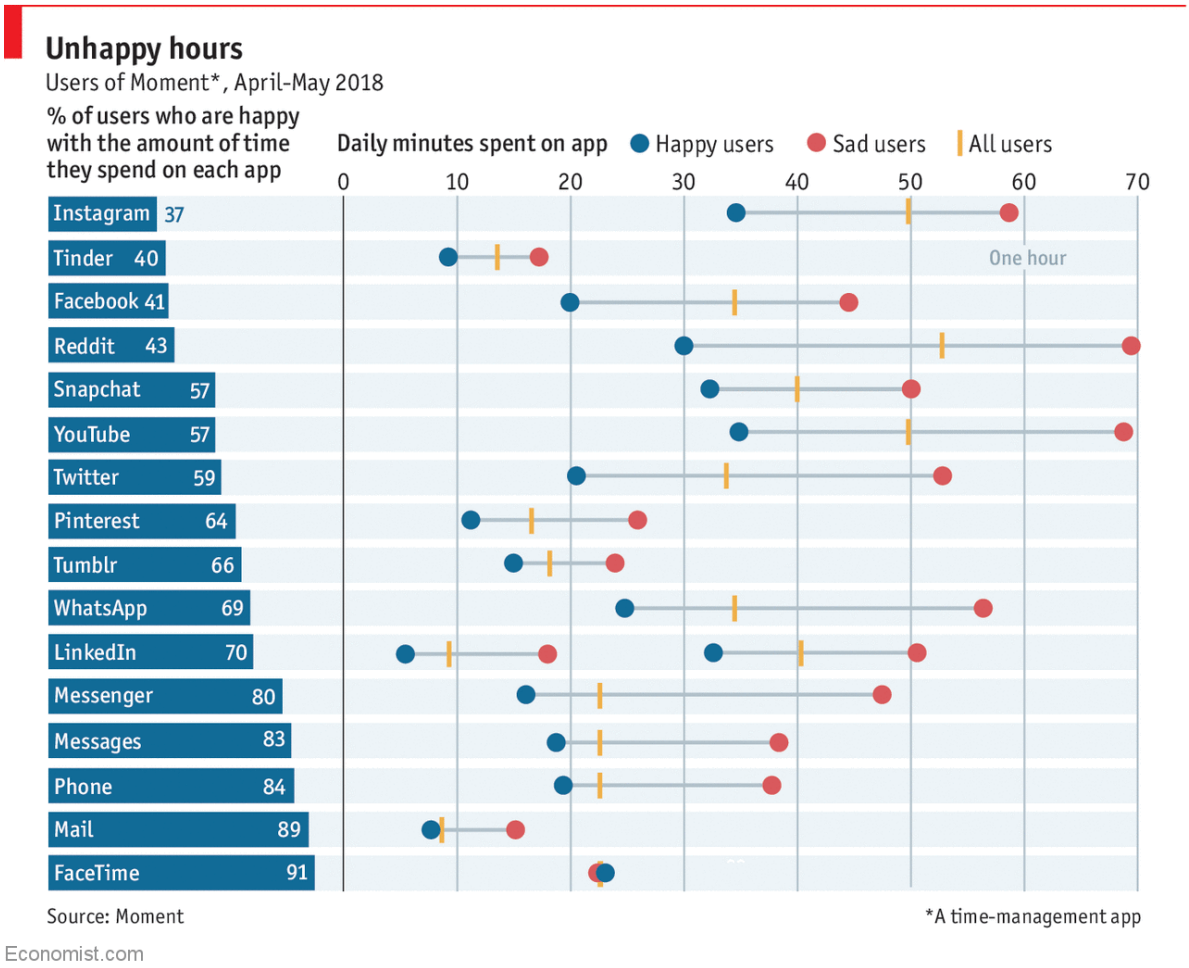


Illustration 60: Samband mellan mängden konsumtion av sociala medier och upplevd lycka.

Det finns studier av människor som försöker bryta sina digitala livsmönster. Individer som lyckas frigöra sig från upplevd "digital fångenskap" hävdar, enligt en brittisk undersökning, att de ökar sin produktivitet (33%), får en ökad känsla av frihet (25%) och uppskattar livet bättre (25%). Men, de känner också en ökad oro för att bli ensammare (16%).

4.1.6 Relationen till våra färdigheter

Vad händer med våra *färdigheter* när tekniken gör nästan hela jobbet? Trafikpiloter, exempelvis, flyger, i normalfallet, bara sina flygplan några minuter under en hel flygning. Resten av tiden ägnas åt övervakning. Hur bra är piloten på att flyga sitt plan efter några år? Räcker det med den träning som de får i simulatorer? Och, hur påverkas deras professionella tillfredsställelse?

Liknande resonemang kan förstås tillämpas på alla andra som "får hjälp" av digital teknik.

Skall vi, med allt detta i minne, satsa på *artificiell intelligens (AI)* som gör jobbet åt oss eller på *intelligence augmentation (IA)* som hjälper människan att behålla kontrollen?[160] Svaret är inte enkelt, men det har sällan varit viktigare att det blir rätt.

Många[161], varnar för vad robotar och artificiell intelligens kan ställa till med. Googles utvecklingschef Ray Kurzwell tror att vi 2029 har blivit "utmanövrerade" av intelligenta maskiner. Den brittiske fysikprofessorn Stephen Hawking hävdade att AI tar över utvecklingen och därmed "ökar utvecklingstakten exponentiellt, långt utöver vad människan kan följa". Entreprenören Elon Musk varnar för att AI "hotar den mänskliga civilisationen".

Men, det finns också de som vänder på resonemanget. Bill MacDermott[162] frågar sig (och oss) om inte datorer och AI lika gärna kan hjälpa oss att bli goda. Varför inte etablera begreppet *augmented humanity* och börja fundera på om den digitala tekniken hjälper oss med kärlek, empati och att göra moraliska övervägningar.

Därmed är vi inne på den stora frågan om etik och moral i den digitaliserade världen.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Kommer digitaliseringen att ta ifrån oss vår skicklighet?*

4.2 Etik och moral

&Isaac Asimov, som lär vara den som hittade på ordet "robot", formulerade redan 1941 "robotteknikens tre moraliska lagar":

(1) En robot får inte skada människan.

(2) En robot måste lyda människan så länge det inte kommer i konflikt med den första lagen.

(3) En robot måste skydda sig själv så länge det inte kommer i konflikt med de båda första lagarna.

[160] Markoff J; *Macines of Loving Grace*; CCC; 2015
[161]Polonski V & Zavalishina J; *Moral Machines: here are three ways to teach robots right from wrong*; World Economic Forum; 171123
[162] Bill MacDermott; *Machines can't dream*; World Economic Forum, 19 Jan 2018

De flesta av oss anar, efter att ha studerat digitaliseringens omfattning och effekter, att behovet att etisk vägledning är större än så. Och, jobbet pågår för fullt.

Antalet artiklar i ämnet ökar (illustration X). Områden som medicin och genitik, juridik, psykologi och kognitionsvetenskap samt datavetenskap dominerar.

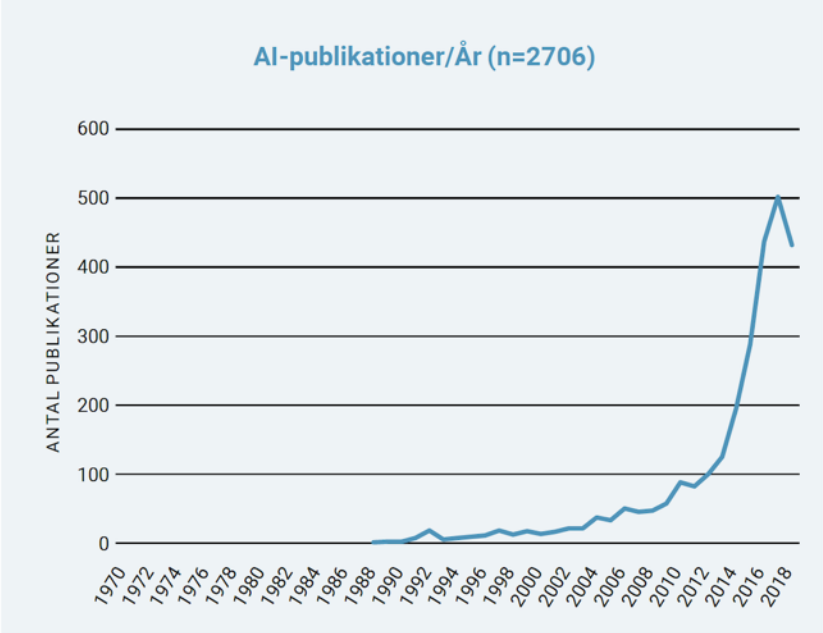


Illustration X: Antalet publikationer om digitaliseringens etik och moral tog fart efter millennieskiftet och har exploderat de senaste fem åren[163].

Begreppet FAT - fairness, acountability och transparency - nämns allt oftare som en modern variant. Digitaliseringen måste vara rättvis, någon måste kunna ställas till svars och det måste vara möjligt att förstå vad datorn gör. Algoritmer filtrerar, sorterar, betygsätter, rekommenderar, personifierar och styr hur mänskliga erfarenheter skall formas. I detta finns det förstås en makt som lätt kan missbrukas av den som kontrollerar algoritmerna.

Svenska *AI Sustainability Center*[164] lyfter fram fyra problem, delvis med avseende på FAT:

1. Bias och partiskhet: Algoritmer förstärker ofta trender, på exempelvis sociala medier och via sökmotorer. Resursstarka och digitalt aktiva individer,

[163] AI Sustainability Center, 2019
[164] Larsson, m fl; *Hållbar AI*; AI Sustainability Center; 2019

organisationer och kulturer blir lätt överrepresenterade. Historiska fördomar gynnas.

2. Ansvar: Algoritmer är allt oftare självlärande. Ansvaret för hur de fungerar och vad de åstadkommer är oklart. Det vanligaste exemplet är självkörande fordon. Ekonomiska och medicinska beslut är två andra exempel.

3. Missbruk och illvillig användning: Illvilliga programvaror ("malware", se avsnitt 3.10.1) skapas för att skada och manipulera andra. De kan ha allt från före detta partners och organiserad brottslighet till främmande nationalstater som avsändare. Det finns de som befarar att nästa krig bedrivs med malware som vapen.

4. Transparens och förklarbarhet: Nästan ingen vet exakt hur algoritmerna fungerar. Självlärande algoritmer är dynamiska och kan vara näst intill omöjliga att följa. Dessutom klarar de ett extremt komplext "tänkande" (så kallad "black box-ing", se avsnitt 2.6).

AI Sustainability Center tar också upp frågan om behovet av internationell *tillsyn* av moralfrågor på digitaliseringens område.

Forskare, bland annat vid Högskolan i Skövde, väljer digitaliseringens etik och moral som forskningsområde. Allt fler företag och branschorganisationer formulerar etiska policys med inriktning mot digitalisering. En High Level Expert Group inom EU förväntas lansera ett ramverk våren 2019.

Etiken prövas när den skall hantera moraliska *dilemman*[165]. På grund av den digitala teknikens höga abstraktionsgrad, utvecklingshastighet, kraftfullhet, omfattning och räckvidd blir de snabbt komplexa.

Det är en utmaning att *identifiera* dessa dilemman, *beskriva* dem så att vi förstår dem och diskutera hur de, i första hand, skall *lösas* eller, i andra hand, åtminstone *hanteras* när lösningar saknas.

Det är mycket som står på spel. Det gäller att undvika digitaliseringens nackdelar, utan att gå miste om dess fördelar. Barnet får förstås inte kastas ut med badvattnet.

Många av digitaliseringens dilemman har redan antytts på eller mellan raderna ovan. Uppräkningen nedan syftar till att lyfta fram några problem som många ser som nödvändiga att vi förhåller oss till:

[165] Etik brukar definieras som läran och moral som dess tillämpning.

- Persondatorn tillhör den privata sfären i svåra liv. Internet tillhör den publika sfären. *Var drar vi gränsen mellan privat och publikt när persondatorn kopplas upp mot internet?*

- Den digitala tekniken kommer givetvis att tjäna makten (samhällssystemet). Hur får vi den att tjäna medborgarna och enskilda individer? *Hur värnar vi bottom up-funktioner i konkurrensen med top down-funktioner?*

- Det är ibland svårt att förstå den digitala teknikens möjligheter, till och med utifrån sitt eget bästa. *Skall vi i frihetens namn låta alla dem som inte förmår tillvarata sitt egenintresse gå miste om "digitaliseringens frukter" eller skall vi låta de som förstår bäst bestämma över oss andra?*

- Digital teknik skapar snabbt enorma möjligheter när det gäller att förbättra våra liv, bland annat genom att den är självutvecklande (machine learning). *Vilka beslut skall vi låta AI ta? Var drar vi och hur definierar vi gränsen? Hur behåller vi kontrollen? Hur gör vi algoritmerna transparenta? Är vi beredda att avstå fördelar för att behålla transparensen? Hur straffar vi överträdelser? Och, vem straffar vi?*

- Vi vill vara friska och leva länge - men behålla vår integritet. *Var går gränsen för vad, när och hur privata hälsodata får registreras och hur sådan information får distribueras? Finns det en gräns för hur smart den smarta tekniken får bli? Vad skall myndigheter, försäkringsbolag och arbetsgivare få veta om oss? Hur påverkas gränsdragningen av nyttan? Hur straffas övertramp?*

- Marknadsekonomin och kapitalismen har, trots flera debacle, tjänat oss väl. Förklaringen är att båda bygger på konkurrens som tvingar aktörer att vara alerta. Digitaliseringen skapar nya konkurrensförhållanden. "Vinnaren tar allt" är en ofta förekommande profetia. *Hur värnar vi konkurrensen i det digitaliserade samhället?*

- Digitaliseringen möjliggör långtgående individuella lösningar, avseende konsumtion och livsval. Fria människor gör olika val. *Olikheterna skapar allt större skillnader. Kommer vi att acceptera och kan vi hantera dessa skillnader?*

- De som begått brott eller gjort andra misstag har rätt att de bli glömda och förlåtna när misstagen sonats. Big data och internet glömmer dock aldrig… *Hur värnar vi förlåtelse och glömska i det digitaliserade samhället?*

- Digitaliseringen skapar enorma möjligheter att trakassera, sprida lögner och förtal. Samtidigt värnar vi offentlighetsprincipen liksom yttrande- och åsiktsfrihet. *Hur sköter vi balansgången? Borde sociala medier ha en ansvarig utgivare?*

- Nätet är globalt. Olika länder styrs av olika värderingar. Förtal i ett land kan vara legitim opposition i ett annat. Ateism är legitim i ett land men hädelse och ett allvarligt brott i ett annat. Sex och nakenhet liksom våld kan vara stötande i ett land men betraktas som legitim kultur i ett annat. *Skall lokala kulturer få värna sina värderingar? Och, hur skall det gå till rent tekniskt?*

- Datorn får allt fler mänskliga egenskaper och går därmed steg för steg från att vara ett objekt till ett subjekt. Datorer tar redan beslut. De kan också göra affärer och ingå avtal. *Var drar vi gränsen för vilka aktiviteter som den digitala tekniken skall få utföra? Skall datorerna få tycka och till och med rösta? Måste de inte i så fall ta ansvar? Kan datorerer ställas till svars? Hur säkerställer vi att AI uppför sig ordentligt och vem skall styra värderingarna bakom ett sådant uppförande?*

- Teknik kan både brukas och missbrukas. *Hur skall samhället hantera människor som blir beroende av den digitala tekniken, exempelvis av sociala medier, på ett tvångsmässigt sätt?*

- Tekniken gör allt mer. *Var går gränsen för när piloter i ett flygplan, övervakare av ett kärnkraftverk eller bilförare skadas intellektuellt av att ständigt bli "digitalt curlade"?*

- Om alla var goda så skulle vi kunna känna oss trygga med digitaliseringen. AI och IA är i goda händer när de används av "Moder Theresa". *Men vad händer när de används av den organiserade brottsligheten, en diktator eller av någon som bara känner för att busa lite grann? Och, hur mycket AI och IA skall vi undanhålla de goda med hänsyn till risken att dessa verktyg hamnar i fel händer?*

Det finns åtminstone två *metaproblem* när dessa dilemman skall hanteras:

- Etik baseras på en "mosaik" av värderingar som bottnar i etnicitet, livsåskådning, politisk ideologi, generationstillhörighet, historiska referenser, profession, personliga förhållningssätt (fundamentalism, relativism, utilitarism…), personlighet, personliga erfarenheter, etcetera. Den digitala tekniken, däremot, fungerar på samma sätt över allt. *Hur hanterar vi vår rätt till olika värderingar i en värld som bygger på en global digital standard?*

- Den digitala tekniken utvecklas snabbt. Problem, som den orsakar, utvecklas därför också snabbt. Etik, däremot, utvecklas långsamt. *Digitaliseringen innebär alltså att något evolutionärt (etik och moral) skall hantera något som i det närmaste kan betraktas som revolutionärt (digitaliseringen).*

Ytterligare en fråga är om etikens tillämpning (det vill säga moralen) kan digitaliseras[166]? Går det att lära den digitala tekniken att skilja mellan rätt och fel så att den "uppför sig"? Kan algoritmerna ta del av vad vi människor tycker, exempelvis, i sociala medier och låta sig styras av detta? Det lär finnss sådana ambitioner.

&Lyssna på NN1 och Oskar MacGregor, etikforskare på Högskolan i Skövde: *Skulle en utvecklad etik och moral för digitaliseringen få någon effekt?*

4.3 Relationen till en livsuppgift

&Vi har ovan konstaterat att automationen befriar oss från arbete. Det är underbart att vara ledig, men bara om man har något att vara ledig från. Eller?

Voltaire konstaterar att

> arbete räddar människan från tre stora olyckor: uttråkning, laster och fattigdom.

En medborgarlön löser det sista problemet, men inte de båda första.

Sociologen William Julius Wilson[167] hävdar att

> de negativa konsekvenserna av hög arbetslöshet är värre än konsekvenserna av hög fattigdom.

Forskning[168] tyder på att uttråkade riskerar

- en rad sjukdomar, som förtida död på grund av kardiovaskulära sjukdomar,
- ökad risk för oro och depression samt

[166] Frågan har diskuterats sedan 1940-talet. Ex av Norbert Wiener (1895 – 1964) och Jospeph Weizenbaum (1923-2008). 1997 höll Unesco en konferens på detta tema.

[167] William Julius Wilson ; *When work dissapears*; 1996

[168] World Economic Forum; *The real risk of automation: Boredom*; 171130

- drogmissbruk.

Kommer industrisamhällets kamp mot arbetslöshet att bytas mot det digitala samhällets kamp mot meningslöshet?

Nja, det går att vända på resonemanget:

Forskningen[169] tyder på att människor vill:

- ha sociala nätverk med vänner och kollegor,
- ha hälsosamma och sunda livsstilar,
- leva i en attraktiv, trygg och säker fysisk miljö,
- leva i ett sammanhang som fungerar, slippa negativ stress och konflikter,
- få uppmärksamhet, erkännande och respekt av andra och känna självrespekt,
- känna att de gör något meningsfullt,
- känna att de behövs och får göra en skillnad,
- utvecklas,
- vara en del av något större än vad de upplever sig själva som.

Allt detta kan vi uppnå utanför arbetslivet. Möjligheterna ökar till och med om vi är mer lediga jämfört med vad dagens förvärvsarbeten erbjuder.

En genomsnittlig svensk ägnar numera inte mer än åtta procent av livet åt arbete[170]. Resten av tiden gör vi något annat.

Trots det upplever många utmattningssyndrom kopplade till arbetet. Tidspress, monotoni, alienation, konflikter, byråkrati, meningslösa möten sägs vara en del av förklaringarna. Arbete är, alltså, inte lösningen på alla våra problem.

[169] Se Tegmark, Max; *Life 3.0 – Being human in the age of artificial intelligence*; 2017
[170] Fölster S; *Robotrevolutionen*; Volante 2015

Digitaliseringen ger oss ökat utrymme för umgänge och hobbys. Någon har sagt att ekonomin gör som störst nytta när den ger oss maximalt utrymme att vara människa. Friska pensionärer är de som, enligt flera undersökningar, är mest nöjda med livet.

Vi skall kanske jämföra det digitaliserade samhället med det liv som aristokratin levde i gamla tider. "Grevar och baroner" kunde förstås, men behövde inte, arbeta och *valde frivilligt* bort arbetet. Aristokratins barn uppfostrades att klara ett sådant liv. Och, var väl nöjda med det.

Är det en prognos på vilka val vi gör om och när vi får välja? Kommer vi att bli "*digitalokrater*" med den digitala tekniken som tjänare? Och, hur lär vi i så fall barnen till att bli lyckliga och framgångsrika med ett sådant liv?

&Experimentet med medborgarlön i Finland, som diskuterades i avsnitt 3.7.2, ger oss nu de första forskningsresultaten[171]. De tyder på att medborgarlönen påverkar stress och hälsa i positiv riktning. De som fick medborgarlön upplevde att de fick ett ökat inflytande över sina liv och såg mer positivt på sin framtid. Däremot ökar medborgarlönen inte sysselsättningen.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Vem är man när man inte arbetar?*

4.4 Relationen till vänner

I det digitaliserade samhället umgås allt fler med vänner via digitala medier. Samhället består allt oftare av så kallade *digizens*. Många av dessa finns på en helt annan plats i världen. Kanske har dessa digizens aldrig ens träffats analogt.

När en äldre generation hävdar att digitalt umgänge är torftigt och hindar människans sociala utveckling hävdar en yngre generation att det digitala sociala umgänget berikar dem.

Sannolikt har de unga rätt. Det digitala umgänget kan vara pluralistiskt. Det erbjuder fantastiska möjligheter att hitta vänner med samma smala intressen som man själv har. Restid, jobbiga krav på klädkod och risken att hamna på en lång sittning intill någon som man inte har behållning av att prata med försvinner. Fler får mer tid att umgås med fler.

[171] Charlton, Emma; *The result of Finlands basic income experiment are in. Is it working?;* World Economic Forum; 12 feb 2019

Frågan är bara; hur många kommer att *göra* det. Finns det en risk att *direktare* (jordfästning utan begravning, ett av 2017 års nyord) blir allt vanligare?

4.5 Relationen till samhället

Antalet medlemmar på Facebook är, som vi konstaterade i kapitel 1, betydligt fler än antalet medborgare i Kina. Vilket samhälle identifierar vi oss med i en sådan värld? Politiska åsikter, liksom kunskap och kultur uppstår och sprids gränslöst och i realtid i både press, etermedia och sociala medier. Hur länge till identifierar vi oss med nationalstaten? Och, är det i så fall ett problem? Undersökningar antyder att 14-åringar i Sverige och Japan har mer gemensamt med varandra än med sina föräldrar, på grund av digitaliseringen.

"Betslar" digitaliseringen oss mer än vad vi vill. Samhällen kan redan kontrollera oss på ett sätt som vida överträffar vad George Orwell varnade för i sin bok 1984[172].

Många rekryterare anser redan idag att nätet ger dem bättre information om den som söker jobb än vad de får från det traditionella CV:t, referenser och andra merithandlingar.

Hälsoshysteri (har du gått dina 10 000 meter idag?), politisk korrekthet (du har fel åsikter, du har fel människor i din adressbok!), exempelvis, kan ju också digitaliseras.

Därmed är vi inne på *social scoring*.

4.5.1 Social scoring

&Social scoring[173] (social credit systems) testas sedan 2014 i delar av Kina. Ambitionen lär vara att införa det i hela Kina 2020[174]. Kombinationen av social scoring och digitalisering får samhällsskildringen i George Orwells berömda bok *1984* att framstå som blek.

Social scoring fungerar så här:

En medborgare får initialt 1 000 poäng. De som beter sig "rätt" får pluspoäng. "Rätt" kan vara ett medlemskap i vissa organisationer, medverkan i organiserade

[172] Orwell, George, *1984;* Atlantis 1984
[173] Rachel Bootsman; *Big data meets big brother as China moves to rate its citizen;* wired.uk.com; 171021
[174] South China Morning Post den 15 februari 2019

aktiviteter, uttalande av rätt åsikt, framgångar i yrket, donationer till välgörande ändamål … De som beter sig ”fel” får minuspoäng. Fel kan vara att surfa på fel siter, gå mot rött ljus, shoppa utländska varor, träffa fel personer och, givetvis, uttrycka oönskade åsikter… De med högst nettopoäng får företräde till attraktiva offentliga jobb, attraktiva bostäder, bra lånevillkor, bra skolor för barnen, positiv uppmärksamhet och andra fördelar. De med allt för låga poäng får inte köpa flygbiljetter, åka med höghastighetståg, köpa attraktiva bostäder eller rösta…

Allt detta möjliggörs (än så länge) med hjälp av mänskliga informatörer, men kommer i framtiden - förstås - att göras med hjälp av digital teknik. Data kommer från både tangentbord och sensorer och bearbetas därefter av algoritmer.

Vi i väst oroar oss förstås för denna utveckling. George Soros, exempelvis, konstaterar att ”den enskilda individens öde totalt underordnas statens intresse”.

Vad säger de kinesiska medborgarna? Jo, många kineser är förvånansvärt positiva till social scoring. De[175] uppfattar det som att systemet skyddar dem själva mot dåliga medborgare …

Hur skulle ett sådant system utformas i USA eller i Sverige? Hur skulle vänstern, högern, miljövännerna eller feministerna, för att ta några av en mängd möjliga exempel, kunna tänkas vilja använda digital social scoring för att uppnå sina politiska syften?

Och, kan social scoring användas av företag, ex av försäkringsbolagen? En ”bra” försäkringstagare kostar försäkringsbolagen i runda tal en procent av vad en ”dålig” försäkringstagare kostar[176]. Genom att få inblick i våra gener och föräldrarnas sjukdomshistorik samt övervaka vårt beteende (rökning, motion, bilkörning, straffföreläggande …) kan försäkringsbolagen erbjuda en del av sina kunder väsentligt lägre försäkringspremier. Andra får betala betydligt mer. Några ratas kanske helt… Accepterar vi det?

&Lyssna på NN1 och NN2: *Är social scoring är hot mot hederliga människor?*

4.6 Relationen till tid

”Utvecklingen kommer aldrig mer att gå så här långsamt”, säger någon retoriskt, med hänvisning till digitaliseringen.

[175] Enligt GP 181014
[176] Föredrag av försäkringsbolagsdirektör i Hannover i juni 2017

Jordbrukssamhället utvecklades under millennier. Industrisamhället utvecklades under ett par sekel. Det digitala samhällets förändringar räknas i decennier och år. Hur skall alla de som, redan idag, har svårt att hänga med förhålla sig till utvecklingen? Hjärnan har hittills varit fantastisk på att anpassa sig, men någon stans finns det antagligen en gräns för vad våra hjärnor klarar per tidsenhet …

Många befarar växande klyftor mellan de som orkar och de som inte gör det.

Men, det går också att vända på resonemanget: I industrisamhället har många haft svårt att få ihop livspusslet. I det digitala samhället kommer allt fler att få tid över tack vare att tekniken jobbar åt dem. Digitaliseringen kommer kanske att ge oss ökade möjligheter att följa utvecklingen och för att hinna "lyssna till vår tid".

4.7 Vinnare eller förlorare?

Utvecklingen får olika effekter för olika befolkningsgrupper. Vilka är vinnare av digitaliseringen och vilka kan förväntas förlora på den? Och, hur förändras det med tiden?

Om jag tillåts måla med breda penseldrag bör nästan alla kunna bli vinnare, dock inte lika mycket och inte lika snabbt:

4.7.1 Generationerna

&Våra *yngsta* är "digitala infödingar". De får allt oftare sin första iPad i spjälsängen. De har ett avslappat förhållande till digitaliseringen. De anpassar sig lätt till tekniken och det samhälle som digitaliseras.

Möjligheterna att, med hjälp av digital teknik, ge unga en bättre utbildning än vad tidigare generationer fått är enorma.

Äldre är "digitala invandrare". Men, även de har påtaglig glädje av den nya tekniken. Möjligheterna för äldre, i termer av service, trygghet och stimulans, är stora.

De som inte accepterar den nya tekniken får problem. 500 000 svenskar är inte uppkopplade. Risken är stor att alla dessa i praktiken tvingas acceptera digitala lösningar som de inte gillar eller har förtroende för.

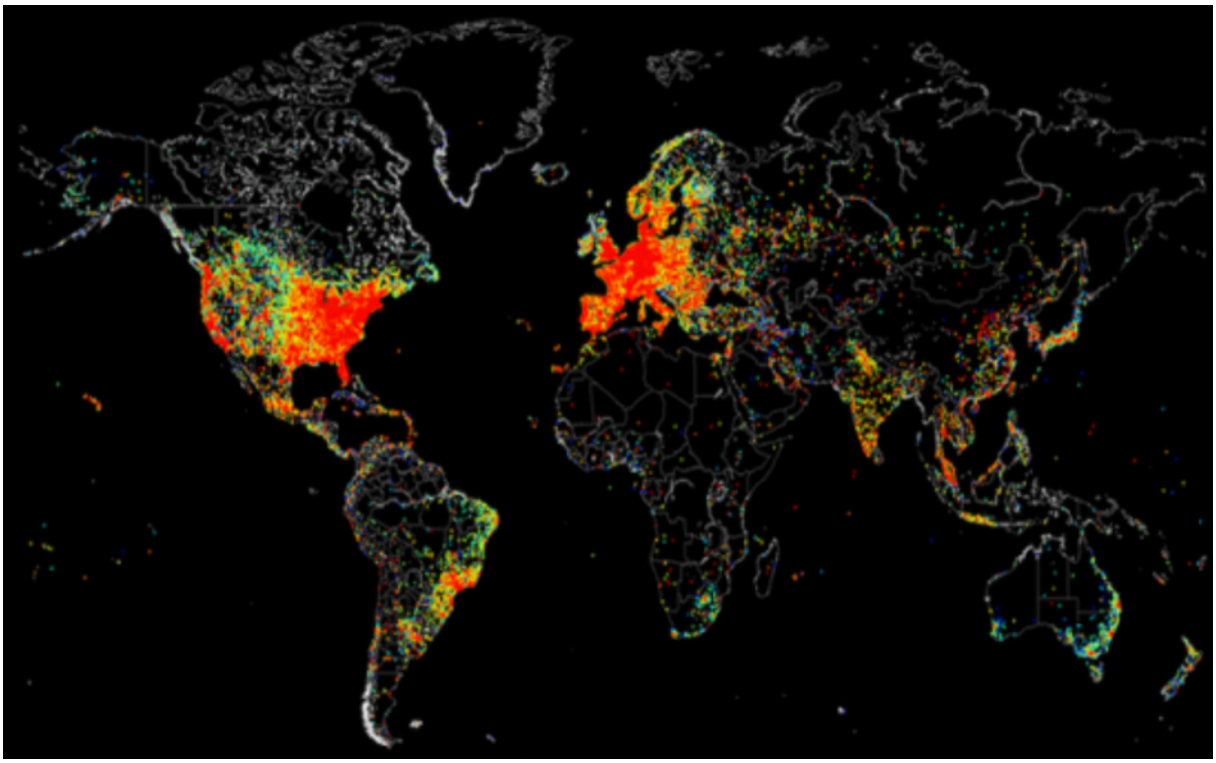
4.7.2 Var vi bor

&Landsbygden kan vara optimistisk. Chansen att bo kvar och försörja sig på landet ökar tack vare den digitala tekniken.

Storstäderna kommer, och måste, förstås frossa i digitala lösningar för att utvecklas. Utan autonoma fordon, exempelvis, korkar de igen. Storstäderna befolkas av välutbildade och utvecklingshungriga människor som kräver de senaste digitala lösningarna av både livsstils- och konkurrensskäl.

Den digitala tekniken är billig. Det skapar betydande möjligheter för *fattiga länder*. Indiens premiärminister Mori konstaterar[177] att "AI kan användas för att minska fattigdomen, till att göra livet för bönderna bättre och för att förbättra villkoren för nästan alla". Modi räknar med att fördubbla de indiska böndernas inkomster fram till 2022 tack vare digitaliseringen.

Men, allt detta gäller förstås bara om medborgarna i de fattiga länderna tar vara på teknikens möjligheter. Många delar av världen har långt kvar innan de är uppkopplade. Kartan nedan (illustration X) visar hur världens internetuppkopplingar fördelas geografiskt.



[177] World Economic Forum, nyhetsbrev 10 apr 2018.

Illustration X: Geografisk fördelning av internetuppkopplingar[178]

Ett problem är att digital teknik, exempelvis i form av sociala medier, är ett hot mot auktoritära ledare och att den därför riskerar att förbjudas eller begränsas i sådana länder.

&Testa vad du lärt dig av kapitel 3. Klicka här.

[178] White E, Pinsky, Oren; *Half the words population is still offline. Here´s why that matters.* World Economic Forum; 14 maj 2018

5. Digitalisering för hållbar utveckling

Meningen med livet är, enligt Goethe, *att bevara framtiden*.

Utvecklingen måste, med ett sådant sätt att se på livet, förstås vara hållbar. Det är den, enligt FN, om den *både* gynnar vår *och* kommande generationers utveckling.

Hållbar utveckling vilar enligt FN på tre pelare: ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet. Dessa preciserades 2015 i 17 mål.

Även om mänskligheten i många avseenden mår bättre än någonsin[179] - medellivslängden på Jorden är 72 år och har aldrig varit högre - står världssamhället inför ett stort antal utmaningar. Inför sitt femtioårsjubileum 2018 gör Romklubben[180] en inventering av de största utmaningarna. De sammanfattas i bilaga 2.

Hur relevant är digitaliseringen i arbetet med att skapa en hållbar utveckling? Digitaliseringen löser givetvis inte alla problem, men digital teknik kan göra en betydande skillnad[181]. Låt mig ta ett antal exempel:

Ekonomisk hållbarhet:

- Digital teknik ökar produktiviteten, säkerställer kvalitén i produktionen och ökar därmed människors ekonomiska *välstånd*.

- Digital teknik är billig och bidrar till *konkurrenskraften* hos både för utvecklade och underutvecklade ekonomier.

- Digital teknik kan prediktera tekniska fel och *öka teknisk funktionalitet*.

- Digital teknik kan ersätta människor i yrken där det råder *brist på arbetskraft*.

Ekologisk hållbarhet:

- Digital teknik kan *bevaka människans påverkan på naturen* och varna oss i realtid för när kritiska gränsvärden överskrids (illustration 61).

---

[179] Ta gärna del av Hans Roslings föreläsningar på nätet eller läs ännu heller hans bok *Factfullness;* 2018.

[180] Weizsäcker E U och Wijkman A; *Come on! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet – A Report to the Club of Rome*; Springer, 2018.

[181] Villani, Cederic; *For a meaningful artificial intelligence – Towards a French and European Strategy;* A parliamentary mission assigned by the French Prime Minister E Phillippe; mars 2018

- Digital teknik hjälper oss att *hushålla med energin* (jämför med Internet of Energy ovan).

- Digital teknik som kör den analoga tekniken 7/24/365 minskar mängden analog teknik och minskar därmed behovet av naturresurser.

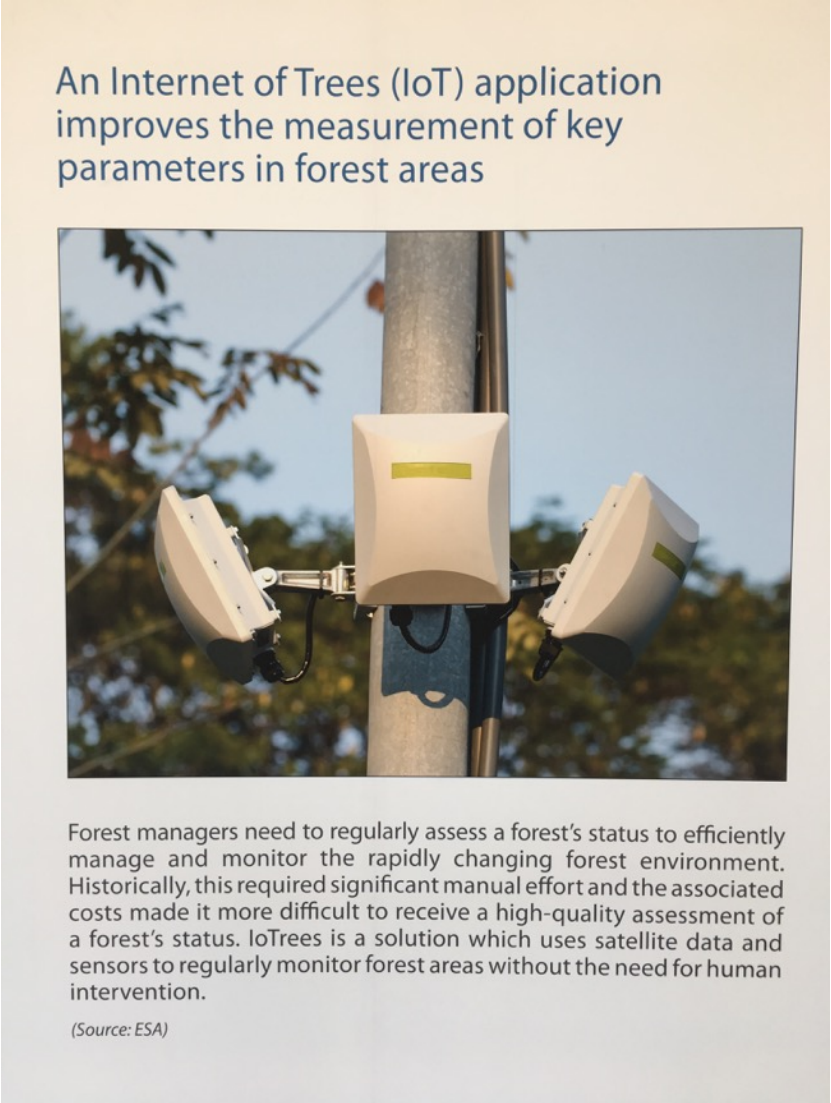


Illustration 61: FN:s projekt för att rädda skogarna med hjälp av Internet. Projektet presenterades på FN-huset i New York i juli 2018

Social hållbarhet:

- Digital teknik befriar människor från *farliga och monotona arbetsuppgifter*.

- Digital teknik skapar *säkrare infrastruktur* och har goda förutsättningar att förverkliga en nollvision avseende döda i trafiken.

- Digital teknik kan prediktera sjukdomar och *öka vår livslängd*.

- Digital teknik kan bidra till *det livslånga lärandet*.

- Digital teknik kan bidra till *"safty" och "security" i våra hem*, på gator och torg.

- Digital teknik kan vitalisera *demokratin* genom exempelvis sociala medier.

KTH[182] skissar på fyra alternativa och mer hållbara samhällen än dagens. Ett av dessa liknar det samhälle som denna bok diskuterar. I KTH:s rapport kallas detta samhälle för *automatisering för livskvalitet*:

- Robotar ersätter mänskligt arbete, även i skolan, sjukvården och i hemmet. Aktivitetsnivå i ekonomin är därmed fortsatt hög. Människor känner sig ekonomiskt trygga.

- Det möjliggör 10 timmars arbetsvecka. Människor får väsentligt mer fritid.

- Våra liv präglas av "tillräcklighet" när det exempelvis gäller att äga prylar. Allt mer hyrs. Det minskar materialförbrukningen.

- Högkvalitativa offentliga rum som friluftsområden, parker, torg och andra mötesplatser blir avsevärt viktigare och utvecklas konceptuellt när människor får mer tid till motion, kultur och umgänge.

- Kollektivtrafiken är förarlös. Resandet är fortsatt högt.

- Demokratin digitaliseras och möjliggör ett ökat politiskt engagemang.

Ett sådant samhälle:

- kan bli ekologiskt hållbart och klarar de hårda kraven på minskade växthusgaser.

- står sig väl i förhållande till de andra tre undersökta alternativen.

Konsumtionen blir smartare, men fortsätter ändå att vara hög. Det gör detta alternativ realistiskt ur ett politiskt perspektiv. Men, det finns, enligt KTH, en risk att många passiviseras.

[182] KTH - Arkitektur och Samhällsbyggnad; *Framtider bortom BNP-tillväxt – slutrapport från forskningsprogrammet bortom BNP-tillväxt: scenarier för hållbart samhällsbyggande;* 2018

&Läs mer om hållbarhet i Anders Källströms bok *Hållbar utveckling*. Till min next-lista.

&Lyssna på NN1 och NN2: *Är digitaliseringen lösningen på våra hållbarhetsproblem?*

6. Hur fort går digitaliseringen?

Så här långt in i resonemanget ställer sig alla frågan: *Hur lång tid tar det att förverkliga det digitaliserade samhället?*

Det är samma sorts fråga som hur långt ett snöre är. Det digitaliserade samhället blir förstås aldrig färdigt.

Dessutom, de flesta som arbetar med digitaliseringen är överens om *riktningen,* men gör olika bedömningar avseende *tempot*.

Bill Gates konstaterar att utvecklingen ofta går långsammare än vad vi tror på tre års sikt, men snabbare än vad vi tror på tio års sikt.

Vi är antagligen överens om att tempot fortsätter att öka. Det tog 75 år för telefonen att nå 50 miljoner användare. Radion tog 38 år, TV:n 13 år, internet 4 år, Facebook 3,5 år, Angry Birds 35 dagar och Pokemon Go 19 dagar.

Tempot styrs av tre osäkra faktorer som dessutom är *sekventiellt* beroende av varandra:

1. Hur fort löser *teknologin* de tekniska problemen?

2. Hur fort accepterar *marknaden* nya innovationer när de väl fungerar?

3. Hur lång tid tar det för *politiken* att godkänna/förbjuda de innovationer som marknaden vill ha?

Låt oss studera denna sekvens.

6.1 Tekniken

Den tekniska utvecklingen är så komplex och mångfacetterad att jag här tillåter mig att låna en metafor från den svenske MIT-professorn i fysik, Max Tegmark. Han liknar teknisk utveckling vid att korsa en bergskedja till fots (illustration 62). Det är först när vi kommit upp på en bergstopp, som vi ser om det finns fler bergstoppar som måste besegras för att vi skall nå målet.

Illustration 62: Vad väntar bakom det närmaste berget?

Det är på samma sätt med teknisk utveckling.

Försök att gissa hur många sådana ”bergstoppar” som kan dölja sig bakom den närmaste görs, kan få de mest initierade att bli oeniga. Därför är det upp till var och en att ta ställning till hur sannolika bedömningar som den i illustration 63 kan vara.

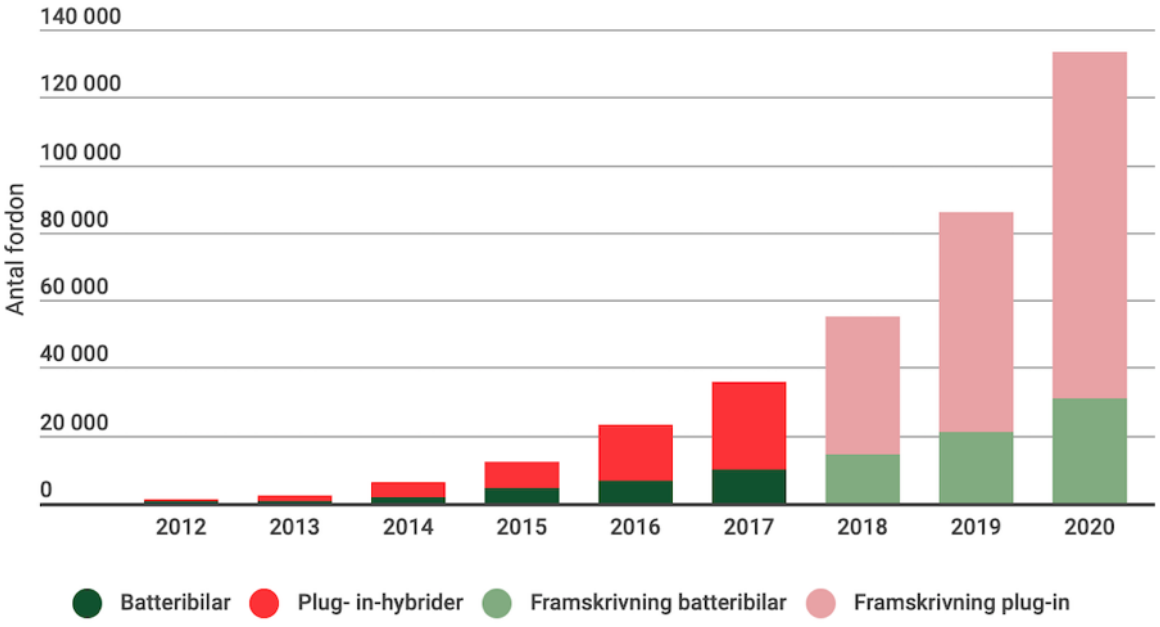


Illustration 63: Faktisk utveckling fram till Q3 2017 och prognos därefter[183].

[183] Ny Teknik, 2017-09-29

Enklast är det förstås att helt avstå från att göra prognoser. Men, alla som hoppas på ett tydligt svar blir besvikna.

6.2 Marknaden

Det är marknaden som säger ja eller nej till ny teknik[184] (illustration 64).

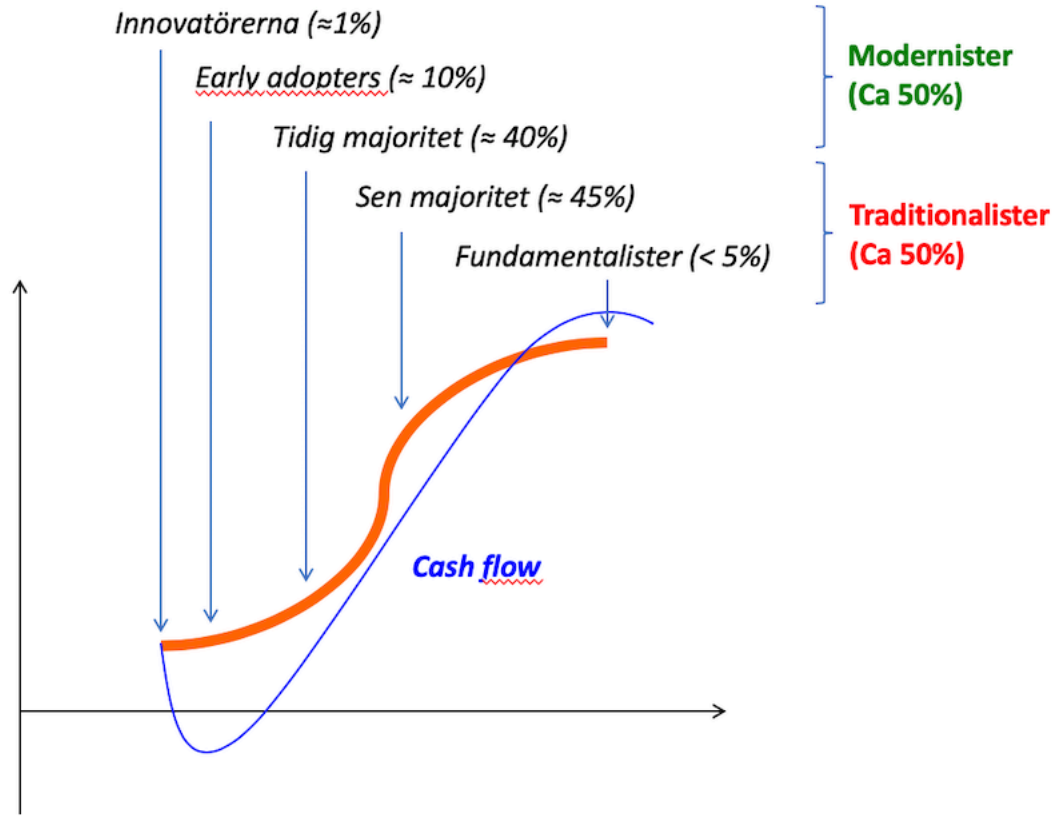


Illustration 64: Olika aktörer på marknaden och deras vilja att ta till sig nya idéer

Nya idéer etableras på marknaden enligt en sinuskurva (orange linje i illustration 64).

Hälften av oss tenderar att vara *modernister* och positiva till innovationer. Den andra hälften är *traditionalister* och tenderar att vara reserverade eller till och med negativa till innovationer.

Den första modernisten är förstås *innovatören* själv. Om innovatörens idé fungerar blir förhoppningsvis gruppen *early adopters* intresserade. Early adopters testar idén och inspirerar om de blir nöjda, i sin tur sina grannar, *den tidiga majoriteten*.
Därmed har idén fått omkring halva befolkningen och mer än halva ekonomin på sin

[184] Moore, G A; *Crossing the Chasm*; 2nd edition; Capstone; 1999

sida. Modernisterna har generellt sett gott om pengar. Innovationen har överlevt ekonomiskt (den blå kurvan i illustrationen).

Den *sena majoriteten* ansluter så småningom, ofta snarare för att den måste än för att den vill. Sedlar ersätts av digitala pengar, biljetter köps digitalt, möten är digitala och goda råd ges bara via nätet … Så vad finns det att välja på!?

Att några *fundamentalistiskt lagda traditionalister* vägrar acceptera digitaliseringen kan resten av oss bortse från.

6.3 Politiken

Politikens inflytande över digitaliseringen är relativt liten och kommer ofta sent. Dess roll kan, i allmänhet, karakteriseras som parerande. Införandet av GDPR är ett exempel.

Med tanke på hur svårt det numera är för politiken att skapa majoriteter i världens parlament så kommer politiken sannolikt att bli ännu långsammare.

Vad innebär det för digitaliseringen?

I vissa fall kommer digitaliseringen att bromsas därför att nödvändiga offentliga satsningar dröjer. Utbildningsväsendet får inte de resurser som krävs, den digitala infrastrukturen byggs inte ut så fort som medborgarna önskar, lagstiftningen hamnar på efterkälken...

Frånvaron av relevant lagstiftning kan innebära att digitaliseringen går in i ett laglöst land som delvis kan kompenseras med avtal.

Men, avtal ersätter inte alltid lagar… Frånvaron av relevant lagstiftning kan innebära att lagar, skrivna för den analoga världen stoppar en för medborgarna uppenbart bra utveckling. Bilar *måste* tills vidare köras av en människa, medicinska råd *måste* göras av en läkare, myndighetsbeslut *måste* tas av människor. Det bromsar införandet av autonoma fordon och en mängd möjliga mjukvarurobotar.

Dessa svårigheter kompliceras ytterligare av att politiken är nationell och regional (EU), medan digitaliseringen är extremt global.

6.4 Osäkerheten fortsätter att spöka

Osäkerheten i sig är ett generellt problem. Alla vet att digital teknik både blir bättre och billigare med tiden. Så sett, är det *alltid* bra att vänta.

Men, vi vet samtidigt att "vinnaren tar allt" och att det därför inte finns någon "late mover advantage". Så sett, är det *aldrig* bra att vänta.

Enligt en studie av 400 företag[185] hade 29 procent börjar implementera IoT-lösningar. 41 procent var fortfarande på teststadiet. 30 procent hade inte börjat.

Studien frågade företagen om de tre viktigaste hindren när det gäller att övergå från pilot- till fullskaleprojekt:

Brist på tillräcklig kompetens/tillräckliga resurser	45%
Höga kostnader	44%
Svårt att motivera projekt som inte ger snabb avkastning	44%
Pilotstudierna bevisar inte affärsvärdet	41%
Krav på allt för omfattande tester	32%
Brist på förtroende inför en uppgradering	23%
Leverantörerna vill inte medfinansiera	22%
Brist på ledarskap, stöd och uppmärksamhet	18%
Övrigt	4%

Gör företagen rätt om de tvekar? Enligt en simulering gjord av McKinsey Institut[186] (illustration 65) är det sannolikt lönsamt att satsa på en first mover advantage.

[185] Gjord av McKinsey & Company och World Economi Forum. Se WEF:s vitpapper *Growth Engine – Scaling Fourth Industrial Revolution Technologies I Production*; Januari 2018

[186] World Economic Forum, 4 februari 2019

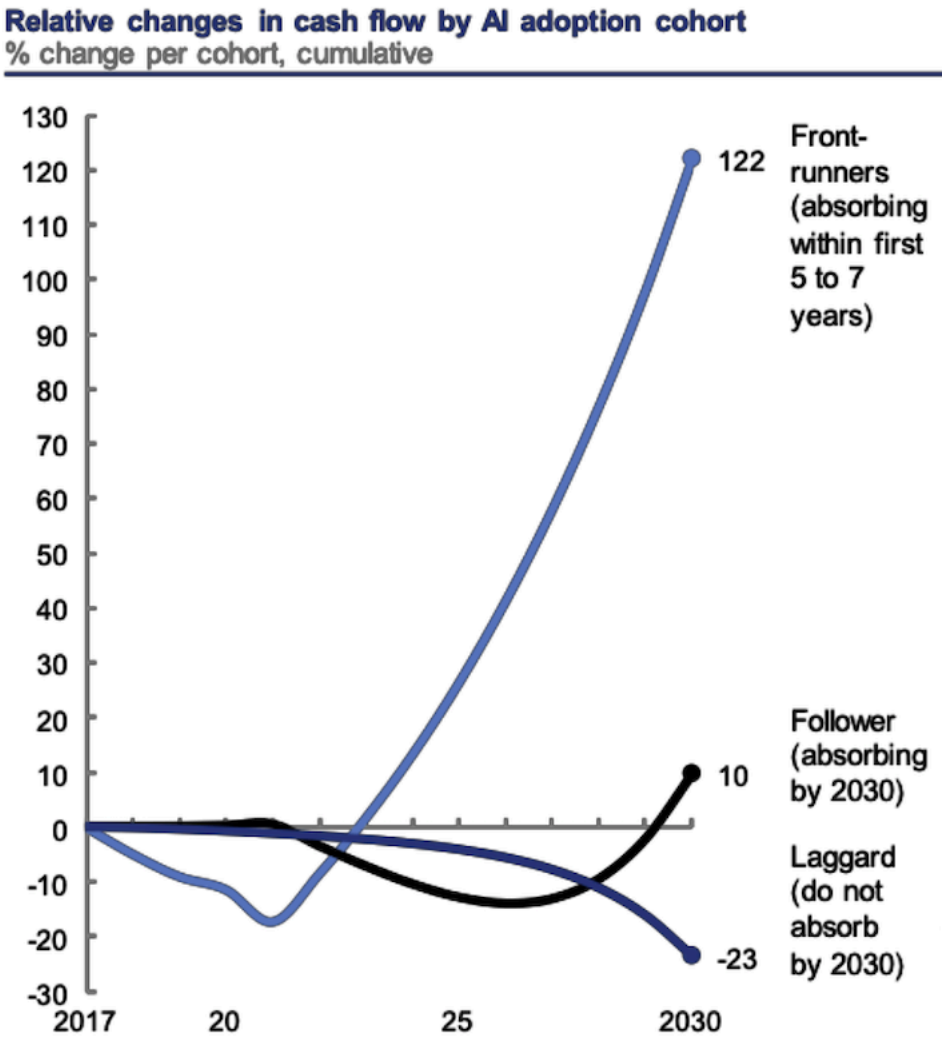


Illustration 65: Effekter av vilken strategi företag väljer (”front runners”, ”followers” eller ”laggards”) när det gäller smart industri

Så, vem vill du vara i det digitaliserade samhället, vad hoppas du på för dina barn, vad skall ditt företag vara och när är det dags? Tar du risker om du satsar på digitaliseringen, eller är risken att du inte gör det?

Bilaga 1: Rekommendationer

… till ungdomar

När tidigare generationer funderade över sin framtid kunde de i hög grad utgå från föregående generations liv. Även om utvecklingen på 1900-talet var fantastisk, så var likheterna mellan generationerna och deras liv ändå stora. Råd från föräldrar och andra representanter för föregående generation hade därför en, åtminstone, viss relevans.

Ditt liv kommer med viss sannolikhet inte att likna dina föräldrars. Det gäller både privat och professionellt. Därför kan de mest välmenta råd från föregående generation vara vilseledande.

Vilket yrke du än väljer så kommer det att påverkas av digitaliseringen. Vi kan alla spekulera i hur - men vi vet inte svaret. Det samma gäller privatlivet. Du erbjuds en mängd nya alternativ på din resa genom livet som just nu inte ens kan anas.

Många äldre är helt naturligt oroliga för framtiden. Ett råd till dig som är ung är att inte ta över deras oro. Din generation klarar utvecklingen mycket bättre än vad föregående generation skulle gjort. Ni kommer att triumfera! Ni *utvecklar värderingar* som tillåter er att skörda digitaliseringens frukter på ett helt annat sätt än vad den äldre generationens värderingar tillåter.

Nyckelordet för den som skall fatta beslut om en framtid som är så oklar som din är; *Flexibilitet*.

Skaffa dig största möjliga handlingsfrihet och se till att du behåller den.

Handlingsfrihet får du, för det första, genom *kunskaper* och *information*.

I botten behöver du *bildning* (utbildning räcker inte) som lägger grunden och inspirerar till ett fortsatt livslångt lärande. En sådan bildning är, i ett livsperspektiv, viktigare än tillämpade kunskaper.

Tillämpade kunskaper är och förblir en färskvara och måste ständigt uppdateras. Mycket av det som dagens unga lär sig under vissa utbildningars första år är helt enkelt passé när ni fyra, fem år senare tar er examen.

Bildning, däremot, är den "brygga" vid vilken du kan förtöja nya intryck. Intrycken kommer och går men bryggan består. Åtminstone länge.

Möjligheterna att ständigt skaffa sig nya tillämpade kunskaper är förstås större än någonsin i den digitaliserade världen. Artiklar, PM, böcker, föreläsningar och dokumentärer finns i överflöd på nätet och är gratis (eller åtminstone billiga). Allt du behöver är en dator med en internetuppkoppling, goda kunskaper i engelska och den välsignade orken att alltid vara intresserad.

Dessutom har du glädje av ett stort *socialt nätverk* med personer som är lika engagerade som du. Därifrån kan du få tips och idéer. Tillsammans med dem kan du diskutera utvecklingen och få hjälp med att förstå den.

Studera begreppet *kognitiv förmåga* och satsa på yrken som ställer stora krav på en sådan. Kognitiv förmåga är att tänka på sådant som bara finns i den mänskliga hjärnan, det vill säga abstraktioner. Hypoteser, teorier, innovationer, entreprenörskap, affärsidéer och -erbjudanden, nätverk och organisationer, svårdefinierade beslut, ideologier, konst och kultur, livsåskådningar och mycket annat, har alla starka kopplingar till den kognitiva förmågan. Även om IT-företag ibland skryter med att de har programvaror med kognitiva egenskaper så torde dessa vara torftiga i jämförelse med vad hjärnan är bra på. Åtminstone inom överblickbar tid.

Och, försök att *förbli ung* så länge som möjligt! Att vara ung är i detta fall inte ett biologiskt begrepp, utan ett mentalt. Det finns många mentalt unga som fyllt 70 liksom mentalt gamla som ännu inte är 30. Vilketdera är ett livsval som är helt upp till dig själv. Lova att du aldrig slutar att leka. Leken kommer du att behöva både när du arbetar och får mer fritid.

… till lärare

Det är i hög grad dagens elever som skall förverkliga tankarna i denna bok när de så småningom kommer ut på arbetsmarknaden. Skolan är därmed samhällets och näringslivets viktigaste leverantör.

Men, det är också dagens lever som kommer att arbetsbefrias och gå i "pension" vid en rekordlåg ålder. De som väljer detta alternativ skall också ha ett bra liv.

Lärare är därmed, på minst två sätt, en av digitaliseringens viktigaste yrkesgrupper.

Många av dagens elever är mer digitaliserade än sina lärare, både i sak och attityd. Det är inte bra. Det finns en risk att elever förlorar förtroendet för lärare som ligger långt efter det eleverna hör från sina föräldrar och vad eleverna själva lär sig av eget intresse. Skolan är förstås särskilt viktig för de elever som inte har kunniga föräldrar och för de elever som inte intresserar sig av egen kraft.

Lärare uppfattas av många som en av de mest konservativa yrkeskategorierna, inte minst när det gäller ny teknik. Det duger inte. Lärarkåren borde ligga före, inte efter, utvecklingen. Lärarkåren måste därför både byta attityd avseende teknik och öka sin digitala kompetens, när det gäller den digitala teknikens potential och hur den kan antas påverka de yrken som kommer att finnas kvar i framtiden.

De senaste digitala hjälpmedlen skall användas i undervisningen så ofta det är möjligt. Multimediaböcker kommer, förr eller senare, att ersätta tryckta böcker. Några av er lärare som läser detta skall kanske vara de första som gör en sådan i det egna ämnet. Multimediaböcker använder sig av ett brett spektrum av uttrycksformer; text, bilder, videos, animationer, rörliga diagram, pod-samtal och kan uppdateras löpande så att de alltid är aktuella. Eleverna skall inte längre behöva läsa gamla böcker med föråldrade kunskaper. Dessutom kan multimediaböcker göras interaktiva med hjälp av algoritmer.

Skolan lär förstås inte bara ut fakta. Skolan har en fostrande funktion. Kompetens byter karaktär. Dagens elever måste befrias från föråldrade tankestrukturer, så fort de inte längre är relevanta, och lära sig att mer eller alltid tänka nytt. Digitaliseringen sätter få gränser. ”Varför inte” är, som vi konstaterat ovan, en av vår tids viktigaste frågor – oavsett profession.

Examinationsformerna måste bytas ut. Traditionella prov där frågorna skrivs så att proven skall vara lätta att rätta för lärarna (jag har själv varit universitetslektor) måste bytas ut mot betydligt mer intelligenta kunskapstester. Även här skapar algoritmer och AI spännande möjligheter.

Varifrån skall skolan hämta nya kunskaper? Kunskaperna finns nästan alltid på nätet. Tipsa varandra om relevanta videos på YouTube och PDF-filer via Google. Jag tror dessutom att det är nödvändigt att lärarnas studiedagar blir betydligt fler och att dessa ägnas åt att umgås med elevernas blivande arbetsgivare. Eftersträva en betydande pluralism i valet av företag. En fluga gör ingen sommar!

… till företagare

Jag är själv företagare. Hela vitboken är skriven utifrån detta perspektiv.

Det finns ingen digital strategi. Därför måste företag ha strategier för hur de skall klara *det*. Följande frågeställningar torde vara oundvikliga för alla företag, oavsett bransch:

- Hur påverkas konkurrensen på de marknader som företaget är beroende av?
- Vilka är framtidens konkurrensmedel? Hur kommer framtidens *affärsmodell* och *kunderbjudande* att se ut?
- Hur påverkar digitaliseringen *forskning och utveckling* samt *produktionen* av varor och tjänster?
- Hur påverkar digitaliseringen *logistik* och lagerhållning?
- Vilka krav skall vi ställa på *kompetens*, hur rekryterar vi och behåller denna?
- Hur påverkas *administrationen* av digitaliseringen?
- Etcetera.

Svaren på frågorna ovan har en bäst-före-datum som kan vara smärtsamt kort. Därför måste frågorna och deras besvarande byggas in i det dagliga arbetet.

Det är framhjärnan (prefrontala cortex) som tänker stora och svåra tankar. Den är som bäst när den är utvilad och får tänka i lugn och ro. Störningar, exempelvis i form av ett SMS, gör större skada för det komplexa tänkandet än vad vi kanske tänker på. Därför måste vi skydda framhjärnan från sådana störningar. Gamla dagars direktionsavdelningar med tjocka dörrar och sekreterare som tog alla oönskade telefonsamtal behövs kanske mer än någonsin!

… till forskare

Ett nytt sorts samhälle kräver en i hög grad förnyad teoribildning. Egentligen kan, i synnerhet, alla samhällsforskare ta, mer eller mindre, vilken teori som helst och ifrågasätta dess relevans för det digitala samhället som utgångspunkt för ny forskning.

Ett generellt forskningsproblem är att det digitala samhälle som skall studeras ännu inte riktigt finns. Det som däremot redan nu finns, och som därför kan studeras, är

de visioner och scenarier inför framtiden om experter och beslutsfattare arbetar med. Och, det är vackert så…

Här kommer några förslag till forskning som vitboken inspirerat mig till (det finns hur många idéer som helst på och mellan raderna ovan):

1. Hur ser *den samhälleliga digitala "ekonomimodellen"* ut? Vad händer om några ytterst få äger så mycket att de passiviseras (inte orkar använda sina pengar på ett offensivt sätt) samtidigt som flertalet av medborgarna känner att möjligheterna att påverka sin ekonomi är så små att de också passiviseras (ger upp)? Hur ser en pragmatisk fördelning av resurserna ut med hänsyn till en totalt sett väl fungerande ekonomi? Kommer marknadskrafterna att tvinga fram en sådan? Om inte; klarar demokratin det?

2. Vilken *etik och moral* skall styra digitaliseringen?

3. Vilka utmaningar avseende *social hållbarhet* orsakas av digitaliseringen[187] och hur kan de lösas?

4. Hur ser den digitala framtidens *försörjningssystem* ut? Hur ser valfriheten ut? Hur skall vår försörjning finansieras? Hur utformar vi framtidens *skattesystem*?

5. Hur ser den digitala ekonomiska teorin ut? Hur skall det digitala samhällets *national och företagsräkenskaper* utformas för att vara relevanta? Hur skall ekonomrollen utvecklas för att vara relevant?

6. Hur kan *algoritmer för prediktion och preskription* utformas för att möjliggöra nollfelsvisioner och "friskvård istället för sjukvård" på de ekologiska, medicinska och teknologiska områdena?

7. Hur skall vi utbilda ungdomen? Ingen vet vilka krav digitaliseringen ställer på kompetens under deras yrkesliv. Hur kan vi uppgradera *det livslånga lärandet* inför digitaliseringen? Hur ser den "smarta medarbetaren" ut?

8. Hur kan vi öka andelen avsedda arbetsuppgifter och *minska andelen oavsedda och tomma arbetsuppgifter* med hjälp av digitaliseringen?

9. Vilka konkreta utmaningar står *juridiken* inför med anledning av digitaliseringen?

[187] Jonas Söderström; *Jävla skitsystem: Hur en usel digital arbetsmiljö stressar oss på jobbet*; E-bok; 2011

10. Vilka nya möjligheter uppstår för medicin, vårdvetenskap och biovetenskap i takt med att den digitala tekniken blir bättre, billigare, mindre och snabbare?

11. Hur ser *makten* över digitaliseringen ut? Medier? Demokratin? Marknaden? Kapitalismen?

12. Hur kommer varor att *distribueras* i den digitaliserade världen och hur påverkar detta *affärsmodellerna* och prissättningen?

13. Vilka principer skall styra när vi satsar på artificiell intelligens (AI) och när det är bättre att satsa på (human) inteligence augmentation (IA)?

Hur skall den akademiska undervisningen utvecklas med anledning av digitaliseringen? Här kommer några idéer som jag ser fram mot att få diskutera och komplettera:

1. Vi vet, bland annat på grund av digitaliseringen, mindre än någonsin om vilka krav livet i allmänhet och arbetslivet i synnerhet ställer på dagens studenter. Delar av de naturvetenskapliga ämnenas innehåll men framför allt de tekniska och samhällsvetenskapliga kunskaperna genomgår frekventa och drastiska transformationer. Därför måste skolan *lägga en grund* för ett livslångt och självständigt lärande (och det får inte längre vara en klyscha).'

2. Baskunskaper som svenska, engelska och matematik förblir givetvis oerhört viktiga.

3. *Internationella* sociala färdigheter blir, på grund av globaliseringen, snabbt allt viktigare.

4. Den analoga världens ofta fyrkantiga och inrutade verklighet ersätts av den digitala världens dynamik och gränslöshet. Kontextuella kunskaper (inte minst när det gäller digitaliseringen), som dessutom måste uppdateras näst intill dagligen, resten av livet, blir allt viktigare. Traditionella frågeställningar som vad, hur, vem, när och varför måste, på alla områden där den digitala tekniken används, kompletteras med "varför inte".

5. Examinationsformerna måste bli smartare.

… till politiker

Digitaliseringen gäller alla länder. Världens regeringar står på tå inför utvecklingen och att Sverige måste göra det samma. Följande frågeställningar torde vara oundvikliga:

1. *Lagstiftningen* är gjord för den analoga världen. Se över lagstiftningen och dess relevans för det digitala samhället!

2. Utred framtida system för *medborgarlön* och hur detta skall *finansieras*.

3. Vänj svenska folket vid den digitalisering som är förestående genom att ta med digitaliseringen som en faktor i *politiska anföranden*.

4. Time kills opportunities. Det gäller att vara framåtlutad på alla områden. Gör institutioner på olika områden - som sjukhus, skolor, etcetera - till *piloter* och ge dem i uppdrag att testa konkreta digitaliseringsidéer. Det ger i sin tur de delar av näringslivet som levererar till offentlig sektor möjligheter att ligga internationellt sett långt fram vilket gynnar Sverige som exportnation.

5. Ge polis, militär och kanske andra myndigheter tillräckliga resurser för att arbeta med *cyber security* inte minst genom internationella samarbeten.

6. *Digitala utbildningar* kan ge goda resultat till väldigt låg kostnad. Ställ krav på att sådana utvecklas och implementeras.

7. Stora delar av teoribildningen måste anpassas till det digitala samhället. Teknologin, medicin och omsorg, demokratin, marknadsekonomin, kapitalismen, rättsväsendet, mediabranschen, etcetera måste alla snart fungera under nya omständigheter. Det är viktigt att landets forskare snabbt får resurser så att de kan ägna mer tid åt forskning än åt forskningsansökningar.

Bilaga 2: Romklubbens inventering av mänsklighetens hållbarhetsproblem 2018

Miljön utsätts för stora prövningar. Klimatet (växthuseffekten), utarmningen av djur- och växtarter samt gifter i kretsloppet är de sannolikt tre största.

Klimatförändringarna skapar ett allt mer dramatiskt väder och översvämningar.

Viktiga delar av fiskebeståndet är hotat[188].

Människan och människans boskap utgör numera 97 procent av alla levande djurs kroppsvolym och tränger ut vilda djurarter!

Bakterier blir multiresistenta vilket innebär att penicillin snart inte kan rädda livet på patienter som drabbas av infektioner.

Flyktingströmmarna är de största sedan andra världskriget, främst pga konflikter i den muslimska världen (Afrika och Mellersta Östern) men också på grund av konflikter i central- och latinamerika.

Kärnvapen sprids till allt fler länder vilket ökar risken för kärnvapenkrig och (kanske framför allt) -olyckor.

Befolkningsexplosionen är större än vad naturen orkar med. De ekonomiska framgångarna ökar konsumtionen, men leder samtidigt till att det föds förre barn.

Allt fler lider av hälsoproblem orsakade av övervikt.

De rikaste och de fattigaste i världen blir rikare, medan den stora och för demokratierna politiskt viktiga lägre medelklassen har en stagnerande ekonomisk utveckling, orsakad av automation och digitalisering.

Jordbruket orsakar stora miljöproblem genom bland annat genom spridningen av bekämpningsmedel och genom att göra om skog (som motverkar växthuseffekten) till åkermark.

Även om allt fler äter sig mätta saknar många färskvatten.

[188] Den som vill fördjupa sig i detta stora område föreslås studera professor Johan Rockströms m fl arbete med ”Planetary Boundaries”. Se Stockholm resilience institute.

Urbaniseringen skapar ett tryck på våra städers expansion samtidigt som den avfolkar landsbygden.

Världshandeln skapar fred och välstånd men också problem för fattiga som på grund av utländsk konkurrens inte kan bygga upp och utveckla sina egna ekonomier.

Kapitalismen agerar allt oftare kortsiktigt, skapar finansiella bubblor som riskerar att brista och hotar därmed besparingar, sysselsättning och välfärd för stora befolkningsgrupper.

Den teknik som mänskligheten utvecklat gynnar mycket kraftfullt social och ekonomisk hållbarhet på den ekologiska hållbarhetens bekostnad. Inget land på Jorden har 2018 lyckats skapa den teknik som gynnar hållbarhetsbegreppets alla tre pelare samtidigt.

Mänskligheten lider, enligt Romklubbens rapport, av en lång rad politiska, ideologiska, demokratiska, moraliska, förtroendemässiga, sociala, mediala, kulturella och ekonomiska kriser…