

Pejlinger

ESSAY / MIKAEL LYNNERUP / DECEMBER 2018

SPÆND SELEN



SKYEN ER OMDREJNINGSPUNKTET FOR DEN TEKNOLOGISKE REVOLUTION, DER ER UNDER UDFOLDELSE OVER HELE VERDEN. FRA SUNDHED OG UDDANNELSE TIL BANKVÆSEN OG MILITÆR MEDFØRER SKYEN DYBTGÅENDE FORANDRINGER, OG DE FLESTE ARBEJDSPLADSER VIL BLIVE FORVANDLET TIL UKENDELIGHED AF DENNE TEKNOLOGISKE REVOLUTION. MANGE VIL HELT FORSVINDE. DETTE ESSAY SÆTTER SCENEN.

HVOR NORDATLANTEN MØDER Ishavet, ligger Island, en østat, der har været beboet siden 700-tallet, og som i dag har lidt over 330.000 indbyggere, hvoraf en tredjedel bor i hovedstaden, Reykjavik. Fra november og frem til det tidlige forår begiver mange af de lokale beboere og store grupper af tilrejsende turister sig ud i den storslåede Islandske ødemark midt om natten for at se Nordlys sprede sig over himlen og for at bade i de varme, vulkanske kilder med skinnende rent vand.

En sådan nat i november 2013 sad Thor Fridriksson sammen med en lille gruppe medarbejdere i et sparsomt møbleret kontor på første sal i en sidegade til Reykjaviks hovedstrøg ved Ingolfstorg.

Gennem mere end to år havde Thor Fridriksson og et lille team af unge programmører møjsommeligt udviklet et nyt spil til Apples iPhone.

Denne nat i november blev spillet frigivet på markedet.

Det skete med et klik på tastaturet.

Få sekunder efter var spillet tilgængeligt over hele verden gennem Apples App Store.

Herefter kunne den lille gruppe programmører på Island fra deres computere følge med i, hvordan spillet blev modtaget.

Allerede inden natten var gået, var der over 100.000, der havde installeret appen, og spillet kørte for fuld kraft.

Seks måneder senere var QuizUp installeret på over 20 millioner smartphones i 197 lande, og var blevet spillet over en milliard gange.

Hvis den islandske virksomhed havde fået 25 øre, for hver gang spillet blev brugt, ville det have givet en indkomst på over 250 millioner kroner, bare i de første seks måneder.

Ikke så ringe for en nystartet virksomhed med under ti ansatte og med kontor i en sidegade i Reykjavik midt ude i Nordatlanten.

QuizUp blev en succes fordi en lille gruppe visionære og talentfulde mennesker i Reykjavik med forstand på online spil og programmering udtænkte og producerede en ekstraordinært spændende app.

Men forklaringen på, at QuizUp inden for seks måneder kunne spilles på 20 millioner smartphones over hele verden, skal findes i Skyen.

SKYEN ER OMDREJNINGSPUNKTET for den teknologiske revolution, der er under udfoldelse over hele verden. Hver gang vi installerer en ny app, søger på Google, ser

film på Netflix, opdaterer Facebook, køber rejser på nettet, lytter til musik på Spotify eller checker mail, gør vi brug af Skyen. Fra sundhed og uddannelse til bankvæsen og militær medfører Skyen dybtgående forandringer, og de fleste arbejdspladser vil blive forvandlet til ukendelighed af denne teknologiske revolution. Mange vil helt forsvinde.

I sin kerne er Skyen en mekanisme til behandling af data i stor skala. Denne helt nye mulighed for at arbejde med data i stor skala har medført en eksplosion i produktionen af ny viden, der så igen fører til yderligere vækst i mængden af data. Det er et selvforstærkende kredsløb, der medfører, at mængden af data i verden nu fordobles hvert andet år.

I 2016 var mængden af data vokset til det dobbelte af alle de data, der var skabt i verden fra tidernes morgen frem til 2014, og fordoblingen fortsætter. Det er umuligt at se enden på denne accelererende vækst i produktionen af data og viden. Men allerede nu står det klart, at med etableringen af Skyen har mennesker skaffet sig adgang til en teknologi, der kan anvendes til at kontrollere udviklingen af livet på Jorden i et omfang, der indtil for ti år siden ville forekomme de fleste at være utænkeligt.

Måske repræsenterer Skyen også et afgørende skridt i en udvikling, der vil frembringe kunstig intelligens, der er mere intelligent end mennesker. Inden vi når dertil, og det sker måske aldrig, vil kunstig intelligens i forskellige indpakninger være vores adgang til Skyen og Skyens adgang til os.

Kunstig intelligens kan for eksempel tage form af digitale assistenter, der kan styres ved, at man taler til dem, og som kan udføre nogle forholdsvis simple opgaver.

De virker måske ikke særligt revolutionerende ved første øjekast. Men digitale assistenter repræsenterer begyndelsen på en udvikling, der vil ændre vores adfærd på de fleste områder af tilværelsen.

Inden længe vil det være digitale assistenter, der tager imod, når man kontakter kommunen, lægen eller banken. I London fik borgerne i begyndelsen af 2017 adgang til en ny udgave af lægevagten i form af en digital assistent, der kan besvare de fleste af borgernes spørgsmål.

Med den accelererende udvikling af Skyen bliver adgangen til data det, der driver virksomheder fremad. For UBER er det data om befolkningens transportmønster i byer verden over, der er interessante. For AirBnB er det data om rejsemønstret for turister over hele verden. For Amazon er det viden om kundernes indkøbsmønster. For politiet er det adgang til videoovervågning og ansigtsgenkendelse i realtid. For Facebook handler det hele om at sælge reklamer, og til det formål skal Facebook bruge så mange data om deres brugere, som de overhovedet kan skaffe sig adgang til. Når Microsoft i 2016 betalte 26 milliarder dollars for at overtage LinkedIn, var det for at få adgang til LinkedIn's data om millioner af ansatte i virksomheder over det meste af verden. For finansfolk, der handler på børsen, er det adgangen til data om markedet, der afgør indtjeningen. Nogle finansvirksomheder er derfor villige til at

betale millioner for at få adgang til markedsdata nogle få tusindedele af et sekund før konkurrenterne. For de kriminelle bander, der opererer i Skyen, er det persondata og passwords, der er det nye guld, og som derfor bliver stjålet i stor stil.

Inden for fremstilling og handel bygger det globale kredsløb af varer på muligheden for at kunne indsamle og behandle uoverskuelige mængder af data fra hele verden. Uden Skyen og det globale marked for data, ville globaliseringen ikke kunne have fundet sted. Det eksportdrevne industrielle mirakel i Kina ville ikke være sket. Men det er sket, og Skyen har forandret alt.

FØR SKYEN VAR COMPUTERE noget, som privatpersoner havde hjemme i stuen og som virksomheder havde på skrivebordene og i it-afdelings kældere. Man kunne indlæse programmer på computerne, der herefter kunne bruges til at udføre tekstbehandling, regnskab, kundeadministration og meget andet.

I større virksomheder kunne computerne være koblet sammen med centrale servere på et lokalt netværk, og på den måde kunne man få adgang til data og programmer fra en vilkårlig computer på virksomhedens netværk. Det var muligt at sende mail fra en computer, men kun til kollegaer, der havde en konto på det samme posthus, og kun inden for firmaets egne fire vægge.

I de fleste virksomheder af en vis størrelse udviklede man selv sine programmer, og disse virksomheder havde derfor mange programmører ansat. Virksomhedernes egne netværk kunne forbinde mange afdelinger, der kunne være spredt over flere lande. Virksomheder og organisationer kunne også gå sammen om at have fælles It-afdelinger, som leverede funktionalitet til medlemmerne, som det for eksempel skete inden for Kommunedata. Men fælles for alle disse løsninger var, at data og funktionalitet var uløseligt knyttet til et lukket privat netværk.

Fra midten af 1990'erne blev de første elementer af Skyen etableret. Det skete med udbredelsen af internettet, der med en banebrydende webbrowser fra firmaet Netscape, blev åbnet for almindelig anvendelse blandt private forbrugere og virksomheder.

Det var en revolution.

Computeren var nu ikke længere begrænset til de installerede programmer, og adgangen til data var ikke længere begrænset til et lukket netværk.

Med en simpel telefonforbindelse kunne man skaffe sig adgang til internettet, og via en browser kunne man få adgang til informationer og ny funktionalitet, der lå på hjemmesider rundt omkring i verden. Internettet åbnede samtidig mulighed for at benytte mail og forskellige former for konferencer, nyhedsgrupper og chat til at kommunikere med andre hvor som helst i verden.

Internettets funktioner var begrænsede, fordi forbindelserne til nettet skete over

telefonlinjer, der ikke var beregnet til datatrafik. Det hele gik langsomt, og nettet fik øgenavnet, World Wide Wait. Trods disse begrænsninger blev der fra midten af 1990'erne etableret små datacentre, der tilbød drift af hjemmesider for private og virksomheder.

Teleselskabernes netværk blev efterhånden udbygget til bedre at kunne håndtere datatrafikken, og fra slutningen af 1990'erne betød de kraftigere netværk, at det blev muligt at etablere større datacentre, der ikke kun tilbød drift af hjemmesider, men som også kunne påtage sig at overtage driften af mange andre programmer.

Samtidig voksede der en underskov af virksomheder op, der satsede på at udvikle en helt ny type computerprogrammer, der kunne benyttes direkte over internettet. Med disse nye løsninger var det ikke længere nødvendigt at installere programmerne på lokale servere eller PC'ere. Programmerne kunne anvendes direkte fra en internetbrowser som Netscape eller Microsoft Explorer. Hermed begyndte Skyen at tage form som en helt ny platform for anvendelse af computere.

En af de virksomheder, der førte an i denne udvikling, var Salesforce.com, der markedsførte et program til kundeadministration, hvor funktionaliteten blev leveret direkte over internettet. Mange andre it-firmaer kunne også se de svimlende perspektiver i denne nye metode til at få funktionalitet frem til virksomhederne via internettet, og inden for få år blev der startet tusinder af virksomheder, der udviklede nye løsninger fra Skyen.

Tilsammen tiltrak disse startups milliarder i investeringer. De nye virksomheder blev kaldt "dotcom-virksomheder", en betegnelse, der var afledt af formatet på en internetadresse, der for virksomheder i USA slutter med ".com". Udviklingen blev drevet fra USA, og på børsen i New York blev investeringerne mere og mere spekulative. I årene omkring 2000 brød det hele sammen i det store dotcom-børskrak. Milliarder af investorernes penge gik op i røg, og langt de fleste startups med projekter i Skyen og de tilknyttede datacentre gik konkurs.

Oven på dotcom-chokket blev det vanskeligt at rejse penge til projekter i Skyen.

Men virksomheder som Salesforce og Amazon, der med nød og næppe havde overlevet krakket, og Google, der blev grundlagt midt i dotcom-krisen, stod i de følgende år i spidsen for en betydeligt mere professionel og forretningsmæssigt velfunderet videreudvikling af Skyen.

Det medførte udviklingen af store, globale datacentre, der var knyttet direkte til Amazons og Googles egne forretninger, og som blev bundet sammen af nye, globale fibernetværk, der kunne håndtere den voksende datatrafik.

Flere andre store virksomheder bidrog i årene frem til 2010 til en professionel og global udbredelse af Skyen gennem etableringen af gigantiske, globale datacentre, der blev bundet sammen i et nyt, fiberbaseret globalt internet.

De nye, store It-virksomheder som Google og Amazon investerede milliarder i

etableringen af mange tusinde kilometer fiberkabler, der i disse år blev trukket ud over kontinenterne og under verdenshavene. Ti år senere omfattede Googles eget netværk over 400.000 km fiberkabler.

Udbygningen af fibernetværket tilvejebragte den nødvendige kapacitet til at kunne transportere enorme mængder af data fra de globale datacentre rundt i hele verden inden for få millisekunder.

Fra omkring 2010 var hele denne globale infrastruktur blevet udviklet til et punkt, hvor det blev muligt for de største operatører i Skyen at åbne deres globale datacentre for andre virksomheder.

Amazon, der i de foregående år havde etableret nogle af verdens største og mest avancerede datacentre i forbindelse med væksten i e-handel i USA og Europa, var blandt de første til at tilbyde andre virksomheder mulighed for at leje computerkraft fra deres globale datacentre.

Dermed var Skyen for alvor ved at tage form som den fremadrettede platform for computing, både for private borgere og for virksomheder.

| 2007 BRAGTE APPLE udviklingen af Skyen op i et nyt gear. Det skete med lanceringen af iPhone, der var en middelmådig mobiltelefon, men som var en fremragende håndholdt computer, der i løbet af et par år fik direkte adgang til tusindvis af programmer, der blev leveret fra Skyen.

Med iPhone skete der et skred i anvendelsen af computere.

Indtil iPhone, og lidt senere Googles Android, var anvendelsen af computere blevet drevet frem af en teknologiudvikling, der tog udgangspunkt i erhvervsmarkedets ønsker og behov. Alt det nye inden for computere kom først til erhvervsmarkedet, og sivede derefter ned til forbrugerne.

Denne markedsmekanisme blev vendt på hovedet med udbredelsen af smartphones.

Den eksplosive udbredelse af smartphones over hele verden blev drevet af private forbrugere, og indtjeningsmulighederne på dette helt nye marked kom hurtigt til at overstige indtjeningen på det traditionelle computermarked. Herefter overtog privatmarkedet rollen som den drivende kraft i produktudviklingen af computere.

Den globale udbredelse af smartphones satte turbo på udviklingen af Skyen.

En smartphone er en særdeles kraftig computer, men den ville aldrig kunne blive særlig udbredt, hvis alle programmer og alle de data, der knyttede sig til disse programmer, skulle installeres og gemmes direkte på smartphonen. Det ville blive alt for kompliceret at betjene og vedligeholde sådan et apparat. Desuden ville hele det sociale aspekt gå tabt.

Det, der gør en smartphone smart, er, at den konstant er koblet op til Skyen, og at den herfra kan kommunikere med et ubegrænset antal af "venner", og opnå adgang til en funktionalitet, der er langt mere avanceret end det, der ville være muligt at frembringe med installerede programmer.

En smartphone bruger enten en browser eller en app som indgang til Skyen, og herefter tager computerne i de globale datacentre sig af det hårde arbejde.

Det var denne form for teknisk arbejdsdeling, der gjorde det muligt for den lille gruppe programmører på Island at bringe deres QuizUp-spil ud til 20 millioner mennesker i 164 lande inden for seks måneder.

Ligesom de fleste andre apps til smartphones, består QuizUp-spillet af to komponenter:

1) en app, der installeres på selve smartphonen, og 2) en motor, der producerer det meste af spillets funktionalitet, og som bliver installeret på servere i Skyen.

Hovedparten af den computerkraft, der skal bruges for at anvende app'en, er koncentreret i motoren og dermed på servere i Skyen.

Hver gang en ny bruger installerede QuizUp-app'en og begyndte at spille, blev motoren lidt mere belastet, og der var derfor brug for mere computerkraft fra serverne i Skyen.

QuizUp-folkene havde deres motor installeret i Amazons globale datacentre. De kunne derfor starte nye servere op i Amazons datacentre over hele verden direkte fra en webbrowser hjemme fra Reykjavik. På den måde kunne det lille team på Island udbygge deres globale motor uden at anskaffe én eneste server, men kunne i stedet leje sig til den nødvendige computerkraft i takt med, at 20 millioner brugere væltede ind i de første seks måneder efter, at spillet blev sat i drift.

DET SAMME GÆLDER for tusinder af andre virksomheder, der udbyder apps fra Skyen.

En stor del af disse virksomheder er små enkeltpersons-projekter, men nogle, som Snapchat, Netflix og Airbnb, er i dag blandt verdens største virksomheder i deres respektive brancher.

De benytter sig af Amazons datacentre eller tilsvarende løsninger fra virksomheder som Google og Microsoft, og det er muligheden for at sætte enorme computerkræfter bag deres respektive motor, der er den afgørende forudsætning for, at disse virksomheder på meget kort tid kan opnå en dramatisk, global vækst.

Et eksempel er Airbnb, der formidler udlejning af værelser hos private over det meste

af verden. Airbnb voksede i de første to år fra at være en god idé til at være en global virksomhed, der formidler udlejning af over 150.000 værelser i døgnet. Det er flere overnatninger end hos verdens største hotelkæder.

I løbet af 2012 krævede væksten i brugen af Airbnb-app'en en fordobling af den globale serverkapacitet, fra ca. 450 servere til over 1.000 servere.

I de første otte måneder af 2013 voksede det samlede antal brugere på Airbnb yderligere fra 4 millioner til over 9 millioner. Dermed blev behovet for servere igen fordoblet til over 2000 servere.

Til at håndtere denne enorme it-installation, der er fordelt over det meste af verden, har Airbnb et internt tekniker-team på fem personer, der i takt med at Airbnb's motor blev mere og mere belastet, med få klik på en computerskærm kunne aktivere hundredvis af servere i Amazons globale datacentre.

Alt det tænker den private forbruger ikke over, når hun sidder med sin iPhone og booker et værelse i Berlin til weekenden, og det er netop det, der er smart: man klikker på en app, finder det man skal bruge, og klikker OK. Resten sker i Skyen.

Udbredelsen af smartphones og driften af de tilhørende apps udgør en væsentlig del af forklaringen på den kolossale vækst i de globale datacentre, siden de blev åbnet for almindelige virksomheder fra omkring 2007. Otte år senere, i 2015, blev der alene i Amazons globale datacentre aktiveret over 80.000 nye servere om dagen. Samme år udgjorde den samlede omsætning fra udlejning af servere i de globale datacentre ifølge eksperter i branchen omkring 180 milliarder dollars.

Smartphones er stadig den vigtigste årsag til væksten i de globale datacentre, fordi det i høj grad er apps, der driver væksten i forbruget af computerkraft i Skyen.

Samtidig har smartphones også været den afgørende drivkraft bag et andet af Skyens helt afgørende elementer, nemlig det mobile internet.

Smartphones er kraftige håndholdte computere, der er koblet konstant op til Skyen, og denne opkobling sker via mobilnettet. Men ligesom det gamle netværk til fastnettelefoni slet ikke var gearet til at al den datatrafik, der tilbage i midten af 1990'erne fulgte med åbningen af internettet, så var nettet til mobiltelefoni heller ikke gearet til al den datatrafik, der fulgte med den øgede anvendelse af smartphones fra omkring 2007.

Men forbrugernes store interesse for smartphones fremtvang en massiv udbygning og teknisk modernisering af mobilnettet, og i løbet af få år overgik datatrafikken på mobilnetværket den traditionelle taletrafik. 99 procent af trafikken på mobilnettet er nu knyttet til anvendelsen af smartphones og Skyen.

I sig selv ville mobilnettet dog ikke kunne bringe forbrugerne ret langt.

Mobilnettet er et radionet, der fungerer over korte afstande. Men mobilmasterne står

solidt plantet i det globale fibernetværk, og datatrafikken fra en smartphone forsvinder ned i fibernetværket, så snart trafikken rammer en mobilmast. På den måde fungerer mobilnettet som en trådløs forlængelse af det globale, fiberbaserede internet.

Det er den overvældende udbredelse og anvendelse af smartphones, der har ført til udbygningen af mobilnettet, og som har gjort mobilnettet til adgangspunkt for de fleste menneskers anvendelse af løsninger fra Skyen.

DE SAMFUNDSMÆSSIGE VIRKNINGER af de seneste ti års revolution fra Skyen har været overvældende. Der findes praktisk talt ikke en branche eller en industri, der ikke er blevet afgørende forandret af omstillingen til Skyen.

For ti år siden var film noget man enten kunne købe eller leje i form af en DVD. Det var en stor og hastigt voksende forretning, og i 2010 blev der omsat for over 14 milliarder dollars på det amerikanske marked for DVD'er.

Hele dette marked er fuldstændig forsvundet og er blevet afløst af streamingtjenester som Netflix, der i første kvartal 2015 streamede over 10 milliarder timers video til sine 62 millioner kunder i 50 lande verden over. Hvis man skulle vise alle disse videoer i forlængelse af hinanden ville det tage en million år. Netflix begyndte at streame film i 2009 og fire år senere var streamingtjenesten blevet hundrede gange større. I dag kan det være svært at finde en butik, hvor man kan købe en DVD. Samtidig er Netflix blevet en selvstændig filmproducent, og nøjes ikke længere med at sælge andres indhold.

Amazon leverer hele den enorme serverpark i Skyen, som Netflix anvender som produktionsapparat, og samtidig har Amazon startet sin egen streamingtjeneste og har åbnet sine egne filmstudier i direkte konkurrence med Netflix.

Hele den traditionelle branche for distribution af film til private er på få år blevet udraderet, og de nye streamingtjenester gør nu store indhug i Hollywoods traditionelle marked for udvikling og produktion af film.

Spotify og Apple har gjort det samme inden for musik, hvor streamingtjenester har haft årlige vækstrater på over 30 procent, og hvor Apple fik over 10 millioner betalende brugere til sin musiktjeneste i de første seks måneder efter at tjenesten blev åbnet.

Salget af CD'er er reduceret til næsten ingenting, og musikforretninger, der markedsfører et seriøst udvalg af CD'ere er blevet en specialitet på linje med butikker, der handler med gamle frimærker.

Det er den samme historie for salg af turistrejser, booking af hoteller og leje af biler.

Bankerne betjener deres kunder over nettet med løsninger fra Skyen i form af apps

og betalingstjenester på mobilen.

Aviser er enten lukket eller overlever i reservater som en truet art, og næsten al medievirksomhed er knyttet til forskellige apps og andre løsninger fra Skyen.

Inden for den medicinske forskning er store områder af analysearbejdet flyttet til løsninger i Skyen, hvor der er adgang til tilstrækkeligt meget computerkraft og lagerplads til at gennemføre genanalyser for millioner af mennesker.

Sundhedsområdet er blevet et af de store vækstområder i Skyen, og løsninger inden for dette felt baner nu vejen for automatisering i store dele af sundhedssektoren.

Mange nye sundhedsløsninger, som Apples hjerte-monitor, bliver produceret af private virksomheder på den anden side af kloden, og løsningerne udbydes fra Skyen med levering direkte til borgernes smartphones eller andre nye typer af apparater, som brugerne bærer på kroppen.

I den finansielle sektor er al handel med værdipapirer flyttet til Skyen, og en overvejende del af handlen gennemføres af robotter, der er baseret på kunstig intelligens.

En stigende andel af de It-løsninger, der anvendes af virksomheder verden over, flytter til Skyen, og klassiske It-leverandører som Oracle, SAP og Microsoft har hele deres produktudvikling fokuseret på at udvikle nye løsninger, der sælges direkte fra Skyen.

Salesforce, der er født som en løsning fra Skyen, er blevet verdens største producent af systemer til kundeadministration.

Inden for detailhandel har Amazon gjort millioner af varer direkte tilgængelige fra en smartphone med levering i løbet af få timer, hvis man bor i en af de mange byer rundt om i verden, hvor Amazon udbyder sin Prime-tjeneste. Ellers må man vente et par dage på at få leveret sin pakke.

Amazon er ikke alene om at drive en webshop, og enhver detailhandler eller producent af varer, der sælges i detailhandlen, og som ikke allerede har givet op, har etableret en webshop. Det er i disse webshops at virksomheder kan være heldige at finde noget vækst, og det er også her en hastigt stigende andel af deres samlede omsætning finder sted. Men Amazon breder sig ind over dette marked med vækstrater, som ingen andre kommer i nærheden af, og for de fleste mindre webshops ligner det et kapløb med tiden.

Amazon har også vendt op og ned på engrosmarkedet, hvor virksomheder køber enhver form for materialer og maskineri online hos Amazon, fra kompressorer til vandrør til cement.

Amazon har for nylig annonceret planer om at udvikle nye former for sundhedstjenester på det amerikanske marked. Amazon er også godt på vej til etablere sig som verdens største forhandler af modetøj i den mere avancerede ende,

og markedsfører allerede stribevis af egne mærkevarer.

Dagligvarehandel er et af de områder hvor Amazon nu satser stort, med opkøb af en supermarkeds kæde i USA og med partnerskaber med nogle af verdens største supermarkeder, herunder franske Casino. Perspektivet er, at en stor del af dagligvarehandlen efterhånden vil ske via forbrugerens smartphone, med levering af varerne direkte til hjemmet.

Amazon og den britiske virksomhed Acaido har fokus på at udvikle hele det bagvedliggende leveranceapparat, sådan at ordrer, der kommer ind via nettet, kan blive behandlet automatisk og pakket af robotter. Disse anlæg kan i dag betjene titusindvis af kunder dagligt og kan håndtere et vareudvalg, der omfatter tusindvis af varenumre.

Politiet og sikkerhedstjenesterne anvender løsninger fra Skyen til at gennemføre ansigtsgenkendelse i det offentlige rum. Optagelser fra overvågningskameraer kan streames direkte til løsninger i Skyen, hvor kunstig intelligens er i stand til at matche forbigående på gaden med billeder af eftersøgte som findes i politiets fotodatabaser.

Snowden-afsløringerne har vist, at sikkerhedstjenesterne i USA kan koble sig direkte på de store internetknodepunkter, hvorfra der kan etableres overvågning af millioner af menneskers færden på nettet.

I Storbritannien er sikkerhedsmyndighederne langt fremme med tilsvarende løsninger. I denne branche er det Rusland og Kina, der er foregangslande. I Kina er der eksempler på, at privatpersoner er blevet fængslet for at have fremsat nedsættende bemærkninger om den kinesiske præsident i en privat chat.

De sociale medier har samlet milliarder af mennesker omkring deling af oplevelser og meninger. Facebook har over 2 milliarder aktive brugere, Twitter har 300 millioner (Januar 2018). Der bliver uddelt milliarder af "likes" hver eneste dag, og lagt fire hundrede timers video på YouTube hvert eneste minut døgnet rundt, dag efter dag (Januar 2015). Disse samlingssteder i Skyen, der dagligt tiltrækker milliarder af mennesker, er blevet verdens største reklamemarked. Det har gjort virksomheder som Facebook og Google til nogle af verdens mest værdifulde firmaer. I Kina hører de tilsvarende virksomheder, som Tencent og Alibaba, også til i toppen af verdens mest værdifulde firmaer.

Udviklingen af de sociale medier har på under ti år vendt op og ned på reklamebranchen. Det har kostet de traditionelle mediehuse, som aviser og ugeblade, dyrt i tabte reklameindtægter, og i USA har omstillingen ført til nedlæggelse af 150.000 arbejdspladser i de store reklamebureauer. De nye løsninger fra Skyen anvender kunstig intelligens til at automatisere arbejdsprocesserne, og de 150.000 arbejdspladser, der er mistet i den traditionelle reklameindustri, skal ses i forhold til, at Facebook og de andre sociale medier tilsammen har oprettet omkring 12.000 nye arbejdspladser til håndtering af deres voksende del af annoncemarkedet.

Inden for uddannelsessektoren har nye løsninger fra Skyen for første gang givet millioner af mennesker adgang til kvalificeret undervisning, der spænder fra elementære boglige eller praktiske færdigheder til universitetsuddannelser. Massive Open Online Courses, eller Moocs, er betegnelsen for de universitetsuddannelser fra Skyen, der på få år har revolutioneret adgangen til uddannelse.

I 2015 blev der udbudt over 4.000 kurser fra mere end 500 universiteter over hele verden. Nogle portaler har specialiseret sig i at udbyde uddannelser på fransk (finansieret af den franske stat). Andre betjener det spansk-talende marked. I Tyskland handler de mest sete videoer på YouTube om introduktion til naturvidenskab. I Kina er sprogkurser fra Skyen blevet en kæmpe succes. De fleste kinesiske elever er under 10 år, og forældrene betaler dyrt for, at deres barn så tidligt som muligt lærer engelsk og andre eftertragtede færdigheder.

I 2015 har over 35 millioner studerende tilmeldt sig et eller flere MOOC-kurser fra et af de mange universiteter, der udbyder den type kurser. Det svarer til næsten en fordobling af antallet af studerende i forhold til året før. I mange tilfælde er det gratis at deltage i undervisningen, men der skal betales for at få rettet opgaver og for at gå til eksamen.

Køb og salg af boliger sker i dag næsten udelukkende gennem forskellige løsninger fra Skyen. I mange tilfælde har Facebook afløst ejendomsmægleren, fordi en sælger blot kan lave et opslag om, at hendes bolig er til salg. Opslaget vil ofte ramme en gruppe af potentielle købere, der vil være interesseret i netop den slags bolig, og herefter kan en advokat og en bank ordne resten.

I USA fængsles en større andel af befolkningen end noget andet sted i verden. Det betyder, at mængden af sager om prøveløsladelse er overvældende. Flere domstole benytter nu løsninger fra Skyen til at afgøre ansøgninger om prøveløsladelse. Løsningerne anvender kunstig intelligens til at foretage en afvejning af risikoen for, at den pågældende indsatte vil begå ny kriminalitet, hvis han eller hun prøveløslades.

UBER og lignende tjenester har på få år revolutioneret markedet for taxikørsel over det meste af verden ved at forbinde kunder og private chauffører via en app.

ALLE DISSE EKSEMPLER skraber kun i overfladen af den globale revolution fra Skyen, der nu baner vejen for vidtgående automatisering overalt i samfundet med anvendelse af kunstig intelligens.

De sociale, kulturelle og økonomiske konsekvenser af revolutionen fra Skyen er vidtrækkende og uoverskuelige. Tempoet i omstillingen er hæsblæsende, og der er ingen vej tilbage.