

Pejlinger

ESSAY / MIKAEL LYNNERUP / MAJ 2018

REVOLUTION I SUNDHEDSSEKTOREN



REVOLUTIONEN FRA SKYEN HAR ÅBNET FOR ET VÆLD AF MIRAKULØSE BEHANDLINGSMULIGHEDER, OG VIL KUNNE GØRE DET MULIGT, AT BRINGE FLERE SUNDHEDSYDELSE FREM TIL LANGT FLERE MENNESKER FOR LAVERE OMKOSTNINGER, END DET SKER I DAG. MEN DEN DIGITALE REVOLUTION VIL OGSÅ KUNNE MEDVIRKE TIL AT UDHULE GRUNDLAGET FOR EN AF GRUNDPILLERNE I DEN MODERNE VELFÆRDSSTAT, NEMLIG PRINCIPPET OM LIGE OG FRI ADGANG TIL SUNDHEDSYDELSE.

SUNDHEDSSEKTOREN er ved at drukne i sin egen succes.

I de sidste hundrede år er sygdomsbekæmpelsen i de rige, vestlige lande gået fra sejr til sejr, og resultatet kan aflæses i statistikken over den forventede levealder.

Mange mennesker bliver nu over 90 år, og ikke så få runder 100.

Den udvikling er et håndgribeligt resultat af sundhedssektorens indsats, men er samtidig en væsentlig del af forklaringen på, at sektoren er under pres.

Når mange flere mennesker lever længere, hænger det direkte sammen med, at de modtager flere sundhedsydelser.

Halvdelen af hospitalernes samlede omkostninger bruges på behandling af patienter over 65, og tendensen er den samme for sundhedssektoren som helhed.[1]

Omkostningerne til at behandle og pleje en aldrende befolkning er derfor blevet en joker i de kommende års finanspolitik, og samtidig er sundhedssektorens budgetter kommet under pres på grund af nye behandlingsmuligheder.

Hospitalernes omkostninger til nyt apparatur og ny medicin er skudt i vejret, og nye behandlingsmuligheder som personlig medicin og genterapi vil medføre yderligere stigninger i omkostningerne.

Hvis de nuværende tendenser fremskrives uforandret, vil der om få år kunne være flere mennesker at behandle med flere behandlingsmuligheder, end det vil være praktisk og økonomisk muligt at gennemføre.

Allerede i dag kan det tiltagende pres på sundhedssektoren ses i flere OECD-lande, og nogle steder balancerer den daglige drift på kanten af sammenbrud.[2]

Overfor dette pres repræsenterer revolutionen fra Skyen en mulighed for at udvikle helt nye rammer for at producere og levere sundhedsydelser til borgerne gennem et dynamisk samspil mellem private og offentlige leverandører.

Mange nye typer af digitale sundhedsydelser vil kunne blive leveret over internettet fra private virksomheder på den anden side af kloden direkte til borgerne via smartphones og andre apparater.

Udviklingen medfører fremkomsten af et digitalt sundhedsmarked, der går på tværs af de eksisterende organisatoriske og nationale grænser, og som åbner mulighed for vidtstrakt automatisering.

Omstillingen til et globaliseret, digitalt sundhedsmarked bliver lang og kringlet.

Men omstillingen drives frem af nødvendighed og er i fuld sving.

I London har borgerne fået et alternativ til at ringe til lægevagten for at få akut sundhedsrådgivning. De kan nu bruge deres mobiltelefon til at kontakte en virtuel sygeplejerske, der systematisk kan udspørge dem om deres symptomer, og som derefter kan foreslå de mest hensigtsmæssige forholdsregler.

Den virtuelle sygeplejerske er en app, der er udviklet af den britiske virksomhed, Babylon, i samarbejde med det britiske sundhedsvæsen, NHS. App'en er til rådighed 24 timer i døgnet og anvender kunstig intelligens til at gennemføre en dialog med borgerne, og fordi app'en består af software, er der ingen begrænsninger på, hvor mange borgere, der kan betjenes ad gangen, og der er derfor heller ingen ventetid.[3]

De teknologier, der ligger til grund for denne og mange lignende løsninger, har været kendt i årevis, men teknologierne er nu blevet udviklet til et niveau, hvor virkningerne bliver dramatiske og uundgåelige.

DET DER RAMMER sundhedsmarkedet i disse år, er den samme kraft, som den, der gennem de sidste ti år har ramt den finansielle sektor, detailhandlen, forsikringsbranchen, telekommunikation og stribevis af andre brancher, hvor teknologianvendelsen har gennemtvunget en fundamental omlægning af den måde, som markedet fungerer på, og som dermed har forandret vilkårene for at operere på de pågældende markeder.

Det er denne historiske omstilling, der nu sætter rammerne for udviklingen af sundhedsmarkedet, og der er grund til at forvente, at virkningerne bliver lige så dybtgående, som i andre brancher.[4]

Hidtil er sygdomsbehandlingen i samfundet blevet kanaliseret ud til borgerne gennem et omfattende system af klinikker og sygehuse.

Sundhedssektoren er det moderne samfunds bærer af generationers viden om, hvordan sygdom kan behandles, og sektoren er gennem de sidste hundrede år blevet udviklet til et historisk højt niveau gennem en massiv indsats inden for forskning og udvikling, samt etableringen af store specialiserede bygningsanlæg med en voksende stab af læger, sygeplejersker og mange andre sundhedsfaglige personalegrupper.

Hele denne omfattende infrastruktur er blevet understøttet af borgernære sundhedstjenester i form af praktiserende læger, speciallæger, tandlæger og terapeuter.

I de fleste lande i Europa er langt den overvejende del af sundhedssektoren enten direkte offentligt finansieret eller betalt gennem lovpligtige sundhedsforsikringer, og omkostningerne til sundhedssektoren udgør en af de største poster på de offentlige budgetter.

Set under ét anvender EU-landene omkring 10 procent af bruttonationalproduktet på

sundhedsydelse. Det er dobbelt så meget, som der anvendes på uddannelser, fra grundskoler til universiteter.[5]

Nu medfører den igangværende digitale revolution, at mulighederne for at bringe kvalificerede sundhedsydelse frem til borgerne ikke længere er uløseligt bundet til denne traditionsbærende og samfundsmæssigt dybt forankrede sundhedssektor.

Borgerne kan i dag skaffe sig kvalificeret lægefaglig rådgivning via apps på deres mobiltelefon, helt uden om den traditionelle sundhedssektor.

Desuden kan avancerede helbredsoplysninger nu leveres via internettet til smarte apparater, som borgerne selv anskaffer, og som de enten bærer direkte på kroppen eller har stående i hjemmet.

De fleste nye, digitale sundhedsydelse anvender internettet og kunstig intelligens til at formidle løsninger direkte ud til borgernes smartphones, og dermed bliver den enkelte borger det centrale omdrejningspunkt i et tiltagende globaliseret og kommercialiseret sundhedsmarked.[6]

I de lande, hvor der findes en veludviklet og offentligt finansieret sundhedssektor vil borgerne sikkert i mange år fremover foretrække behandling i den traditionelle sundhedssektor, fordi det i de fleste tilfælde vil være det bedste alternativ ud fra en samlet vurdering af pris og kvalitet.

Men borgeren eller sundhedsforbrugeren kan fremover forventes at møde sundhedssektoren med andre forventninger, og vil kunne medbringe kvalificerede diagnoser, sundhedsdata og analyseresultater, som forbrugeren har købt fra forskellige private aktører på markedet inden mødet med institutionerne i den traditionelle sundhedssektor.

GENNEM DE SENESTE 20 ÅR har sundhedssektoren i de rige vestlige lande øget anvendelsen af informationsteknologi.

I Danmark, der rangerer i toppen af den internationale sundhedsliga, har udbredelsen af It i sundhedssektoren været en højt prioriteret politisk målsætningen siden midten af 1990-erne.

Sygehuskommissionen fra 1997 satte et højt ambitionsniveau for teknologianvendelsen på hospitalerne.

“Perspektiverne ved at satse på og fremskynde den informationsteknologiske udvikling i sundhedssektoren er først og fremmest, at teknologien skal medvirke til, at den enkelte patient opnår et sammenhængende og veltilrettelagt forløb med ydelse af høj kvalitet og uden unødigt ventetid. Desuden vil teknologien åbne muligheder for at frigøre ressourcer, der ligeledes kan anvendes til at styrke kvalitet og service.” [7]

Senere er der formuleret flere nationale strategiplaner for It i sundhedssektoren, men gennem hele perioden fra midten af 1990'erne og frem til i dag er Sygehuskommissionens overordnede målsætning fra 1997 blevet fastholdt stort set uændret.[8]

Ud over Europa kan man finde tilsvarende bestræbelser.

Elektroniske patientjournaler har udgjort omdrejningspunktet for It-anvendelsen, og gennem årene er der blevet investeret milliardbeløb i projekter indenfor dette felt, samt i de mange øvrige initiativer, der senere er fulgt i kølvandet på de elektroniske patientjournaler.

Med de igangværende investeringsprogrammer vil anvendelsen af It i sundhedssektoren fortsætte i de allerede lagte spor frem til 2020 og i årene efter.[9]

De store It-systemer til patientjournaler og de mange It-baserede apparater, der er blevet bragt i anvendelse i sundhedssektoren, er blevet anskaffet i en periode, hvor indførelsen og anvendelsen af løsningerne har nødvendiggjort udviklingen af store, interne It-afdelinger til at stå for den daglige drift.

I nogle tilfælde er private virksomheder af praktiske grunde blevet inddraget i udførelsen af driftsopgaverne, men ejerskabet til systemerne og det formelle ansvar for driften af It-systemerne har ligget hos ejerne af institutionerne i sundhedssektoren, og varetagelsen af dette ansvar har været en forudsætning for at kunne få adgang til systemerne.

Sundheds-it har indtil nu været lig med specialiseret informationsteknologi, der blev udviklet og markedsført direkte til de professionelle aktører i sundhedssektoren.

Hele udviklingsarbejdet har hvilet på den generelle forudsætning, at "kunden" havde ressourcerne til selv at etablere eller på anden måde skaffe sig adgang til den nødvendige it-driftsorganisation til at kunne bringe systemerne i anvendelse.

Den digitale revolution medfører nu, at sundhedssektoren ikke længere er den eneste kunde for nye løsninger, der udvikles inden for sundheds-it.

I dag er det den private borger, der i rollen som sundhedsforbruger er blevet den primære målgruppe for produktudvikling og markedsføring af nye, digitale sundhedsløsninger.[10]

Den traditionelle sundhedssektor vil vedblive med at udgøre et vigtigt marked for leverandører af klassiske It-systemer som elektroniske journaler og andre tilsvarende systemer.

Men det fremvoksende sundhedsmarked, hvor den private borger optræder som forbruger af nye digitale sundhedsløsninger, har allerede forrykket tyngdepunktet for

investeringer i produktudviklingen

Dette skift i markedet for sundheds-it – fra institutionerne i sundhedssektoren som det primære marked, til borgeren som den nye målgruppe – bygger på en revolutionerende forandring i vilkårene for at bringe komplekse it-løsninger frem til dem, der skal anvende løsningerne.

Når den enkelte borger i dag kan optræde i rollen som forbruger af avancerede løsninger inden for sundheds-it, er det fordi løsningerne kan bringes i anvendelse, uden at borgeren først skal etablere en mindre it-afdeling hjemme i kælderen til at stå for driften af løsningerne.

I dag bærer næsten alle borgere rundt på et it-kraftværk i form af en smartphone, der i computermæssig forstand er flere gange kraftigere end hele den it-installation, som kontrolcenteret i Houston, Texas, havde til rådighed til at guide den første opsendelse af et bemannet rumfartøj frem til landing på Månen den 20. juli 1969.[11]

Borgernes smartphones er forbundet til internettet 24/7, og det eneste, borgeren skal gøre for at få adgang til et bredt udvalg af moderne sundheds-it, er at installere en app.

Al udvikling, drift og vedligehold sker herefter et sted i Skyen, det vil sige i et abstrakt univers af globale datacentre, hvor kunstig intelligens og avancerede robotter holder millioner af brugeres it-løsninger i drift for minimale omkostninger.

DEN GLOBALE INFRASTRUKTUR af netværk, computerkraft og lagerplads, har samtidig åbnet helt nye muligheder for at etablere og udvikle virksomheder, der har den private borger som kunde for nye, digitale sundhedsløsninger.

Nystartede virksomheder, der arbejder med ressourcekrævende teknologier som genteknologi, videokommunikation eller avancerede helbredsanalyser, kan få adgang til al den computerkraft, som de kan ønske sig, uden at anskaffe én eneste computer, fordi alle nødvendige It-ressourcer nu kan anskaffes som løsninger fra Skyen.

Produktionsapparatet i Skyen udgør samtidig en formidabel distributionskanal, der giver virksomhederne direkte adgang til millioner af potentielle kunder i et globalt marked.

Revolutionen i adgangen til at etablere nye virksomheder, der udvikler nye digitale sundhedsløsninger, præger allerede sundhedsmarkedet, fra forskning og udvikling og hele vejen frem til apparater og apps, der henvender sig direkte til den private forbruger.[12]

På samme måde benytter virksomheder i den farmaceutiske industri løsninger fra Skyen til for første gang at komme i direkte dialog med deres ultimative kunder – nemlig patienterne – ved at tilbyde apps og apparater, der hænger direkte sammen

med eksisterende lægemidler.

Producenter af insulin kan for eksempel nu komme i direkte dialog med deres slutkunder via apps, der giver patienterne helt nye muligheder for at optimere forbruget af insulin

På den måde opnår patienterne en bedre behandling, og disse fordele vil kunne knyttes direkte til insulin af et bestemt mærke, fordi de tilhørende apparater og apps er udviklet til at blive brugt sammen med produkter fra en bestemt producent.

Virksomheder, der opererer i brancher, der støder op til sundhedssektoren, som forsikringsselskaber, pensionskasser og den medicotekniske industri, udvikler også nye digitale løsninger, der bringer virksomhederne i spil som leverandører af forskellige former for sundhedsydelser direkte til private kunder.

Institutionerne i den traditionelle sundhedssektoren mister på den måde gradvist deres hidtidige monopol på den direkte dialog med patienterne, og flere af sektorens traditionelle ydelser bliver gjort til betalingsydelser, der handles frit på et marked, der ikke længere er afgrænset af nationale rammer.

Skyen medfører på den måde helt nye markedsvilkår for sundhedsydelser.

SKYEN ER OGSÅ den afgørende forudsætning for de seneste års dramatiske udvikling inden for kunstig intelligens.

Etableringen af store, globale datacentre, der er bundet sammen gennem verdensomspændende fiberforbindelser, har frembragt en koncentration af computerkraft og lagerkapacitet, der tilsammen har sat en helt ny dagsorden for, hvor meget computerkraft, som det er muligt at få adgang til på én gang.

Adgangen til massiv og billig computerkraft har ført til et dramatisk udviklingstempo for udvikling af kunstig intelligens.

Virksomheder som Apple, Google og Microsoft investerer milliarder inden for dette felt, og har i den forbindelse en betydelig del af deres opmærksomhed rettet mod sundhedsmarkedet.^[13]

Kunstig intelligens er nøglen til at udvikle fremtidens digitale sundhedsløsninger, fordi alle løsninger på den ene eller anden måde er bygget op omkring en proces, der går ud på indsamle, behandle, fortolke og værdiforøge forskellige typer af data.

Når sundhedsdata indsamles fra millioner af private forbrugere bliver datamængderne enorme.

Alle disse data ville være værdiløse, hvis mennesker skulle finde mening i dem, og den eneste vej frem er at anvende kunstig intelligens.

På det praktiske plan dækker betegnelsen, kunstig intelligens, over flere forskellige teknologier, der indgår som et uundværligt værktøj i løsninger, hvor der skal behandles meget store mængder af data, uanset om det drejer sig om at finde mønstre på tværs af millioner af data, eller om at finde den berømte nål i høstakken.[14]

Hidtil er kunstig intelligens især blevet udviklet og anvendt inden for finanssektoren og i reklamebranchen, hvor det i dag er kunstig intelligens, der både styrer en stor del af den globale handel med værdipapirer, og som gennemfører auktioner i realtid for køb og salg af reklameplads på sociale medier, hver gang en bruger går ind på en side.[15]

Fremover kan sundhedsmarkedet forventes at overtage rollen som et af de største markeder for anvendelse af kunstig intelligens.

Det vil ske i takt med at sundhedsmarkedets systemer skal kunne gennemføre fortolkning og værdiforøgelse af data, der stammer fra flere hundrede millioner mennesker.[16]

Lægeklinikker, hospitaler og andre aktører inden for den traditionelle sundhedssektor vil kunne bidrage med store mængder af data til den type løsninger, men den helt overvejende del af de data, der kommer til at indgå i disse nye sundhedsløsninger, kan forventes at blive genereret uden for sundhedssektoren.

Private forbrugere vil med apps, smarte armbånd, digitale assistenter, private genanalyser og en fremvoksende underskov af smarte apparater generere en tsunami af data om deres helbred og livsstil, og langt den overvejende del af disse data vil blive genereret i samspil med private virksomheder.

De indsamlede data vil automatisk blive sendt til behandling i Skyen, hvor softwareroboter baseret på kunstig intelligens vil kunne analysere, bearbejde og sende værdiførkede data retur til forbrugerne med informationer, der kan dække alt fra advarsler om kræftsymptomer til simple kondital og personligt tilpassede kostplaner.

I TAKT MED at borgerne tager de nye sundhedsløsninger fra Skyen til sig, vil der være en forventning om, at den traditionelle sundhedssektor bliver en aktiv medspiller i det nye digitale sundhedsmarked, som borgerne vil færdes i, og hvor en stor del af deres sundhedsdata vil blive genereret og opbevaret af private virksomheder.

Perspektiverne – og nogle af vanskelighederne – i et dynamisk samarbejde mellem den offentlige sundhedssektor og private virksomheder om udvikling af nye digitale sundhedsløsninger er blevet demonstreret i England, hvor det offentlige sundhedsvæsen, NHS, har indledt et samarbejde med Google-datterselskabet,

DeepMind, om udviklingen af nye digitale redskaber for sundhedssektoren.

NHS har i den forbindelse givet DeepMind adgang til et stort og unikt datamateriale, der indeholder mange tusinde optagelser af øjenskanninger inklusive lægefaglige analyser af billederne.

DeepMind har anvendt hele dette datamateriale til at udvikle et system, der anvender kunstig intelligens til at automatisere analyserne af nye øjenskanninger. Efter to års udviklingsarbejde har systemet vist sig at kunne konkurrere med erfarne læger om fortolkning af nye øjenskanninger.

Samarbejdet mellem NHS og DeepMind er senere blevet udvidet til at omfatte skanninger, der vedrører flere forskellige kræftformer, og perspektivet er, at store dele af arbejdet med at vurdere skanninger inden for dette felt vil kunne automatiseres samtidig med, at kvaliteten bliver forbedret.

Samarbejdet mellem NHS og DeepMind har medført kritik fra flere sider, fordi et privat firma som DeepMind, har fået adgang til sundhedsdata i form af tusinder af øjenskanninger og skanninger fra kræftundersøgelser til brug for deres udviklingsarbejde. De britiske datamyndigheder har efterfølgende rejst kritik af NHS.

Kritikken har dog endnu ikke formået at lægge en dæmper på samarbejdet mellem NHS og DeepMind, der i stedet har fokuseret på de lovende resultater.[17]

ERFARINGERNE FRA ENGLAND viser nogle af de udfordringer, der knytter sig til at anvende sundhedsdata i et sundhedsmarked, der kommer til at involvere flere forskellige aktører på tværs af administrative og nationale grænser.[18]

I Europa er anvendelsen af borgernes persondata reguleret gennem EU's Persondataforordning, der i et vist omfang etablerer en fælles retstilstand for hele EU-området.

Men forordningen efterlader en række åbne spørgsmål i relation til den igangværende omstilling i sundhedssektoren.[19]

Et af de fundamentale problemer med Persondataforordningen er i denne sammenhæng, at forordningen ikke understøtter det dynamiske samspil mellem private virksomheder og offentlige sundhedsmyndigheder, der er en forudsætning for omstillingen til et digitalt sundhedsmarked.

I stedet medvirker Persondataforordning til at opbygge barrierer for det nødvendige samarbejde ved at opstille ét sæt regler for private virksomheder og et helt andet sæt regler for den offentlige sundhedssektor, der fortsat bliver reguleret af national lovgivning.

Der vil derfor gælde vidt forskellig lovgivning for anvendelse af sundhedsdata til udvikling af nye digitale sundhedsydelser på det europæiske marked, alt efter om data anvendes af en privat virksomhed eller af en offentlig myndighed.

Den lovgivning, der regulerer hele det offentlige område, vil variere betydeligt fra land til land inden for EU, fordi reguleringen vil være baseret på national lovgivning.

Private virksomheder, der vil indsamle tilsvarende sundhedsdata, er derimod gennem Persondataforordningen underkastet en detaljeret EU-regulering, der er indført for at beskytte EU-borgerne mod misbrug af deres sundhedsdata.

Et af de store spørgsmål, der rejser sig i forbindelse med disse forskellige lovgivningsmæssige vilkår for indsamling og anvendelse af sundhedsdata, er, hvordan lovgivningen vil påvirke anvendelsen af kunstig intelligens og andre former for avanceret dataanalyse i forbindelse med de kommende års udviklingsarbejde.[20]

Persondataforordningen, der gælder for private virksomheder, indfører et grundlæggende princip om, at persondata kun må anvendes, når borgeren har givet tilladelse til anvendelsen inden for et "veldefineret og præcist afgrænset formål".

Men virksomheder, der vil anvende kunstig intelligens til at udvikle nye, digitale sundhedsløsninger, vil kunne få vanskeligt ved at opfylde dette grundlæggende princip, fordi anvendelsen af kunstig intelligens ofte vil indebære, at man søger efter mønstre og bruger de svar, som man finder, til at stille nye spørgsmål.

Desuden fungerer kunstig intelligens i mange tilfælde som en "sort boks", hvor det er uklart, hvordan maskinen når frem til resultaterne. Ikke engang de udviklere, der har designet systemerne, kan altid redegøre for, hvordan systemerne virker, når først de bliver sluppet løs på et datamateriale.

Denne form for eksperimenterende analyse kan komme i konflikt med kravet om et veldefineret og præcist afgrænset formål, og dermed kan Persondataforordningen komme til at lægge forhindringer i vejen for udnyttelse af en nøgleteknologi som kunstig intelligens til udvikling af digitale sundhedsydelser.

Private virksomheder, der vil udvikle nye typer af digitale sundhedsløsninger fra Skyen, skal desuden kunne navigere mellem de forskellige regler, som Persondataforordningen opstiller for forskellige typer af data og for forskellige typer af virksomheder.

Persondataforordningen skelner mellem og har vidt forskellige regler for henholdsvis almindelige persondata og sundhedsdata; for store og små virksomheder; for virksomheder inden for eller uden for EU, og for virksomheder med såkaldt "digitalt fokus" og virksomheder, der ikke skønnes at have digitalt fokus.

Udviklingen af en konkret, digital sundhedsløsning fra Skyen vil i praksis kunne involvere et dynamisk samspil mellem flere forskellige typer af private virksomheder

og forskellige typer af offentlige organisationer og vil kunne være baseret på flere forskellige typer af data.

Overholdelsen af Persondataforordningen vil derfor i bedste fald blive kompliceret, når data flytter rundt i Skyen på tværs af tid og rum og over landegrænser i et samarbejde mellem mange forskellige parter om levering af nye, digitale sundhedsydelser til borgerne.[21]

FOR DE VIRKSOMHEDER der arbejder med at udvikle nye digitale sundhedsydelser, vil alle disse lovgivningsmæssige aspekter indebære en betydelig økonomisk risiko, som det kan blive vanskeligt at tage højde for.

EU-lovgivningen og den tilhørende nationale lovgivning om anvendelse af sundhedsdata er tilsammen så kompliceret, at ingen virksomhed efter nok så meget forarbejde og juridisk rådgivning vil kunne vide sig sikker på, at alle regler er overholdt.

Hvis det efterfølgende viser sig, at reglerne ikke er overholdt, vil virksomheden kunne blive idømt store bøder.

I de seneste år har det inden for konkurrencepolitikken vist sig, at EU-myndighederne er parate til at uddele milliardbøder for dispositioner, der ligger ti eller femten år tilbage i tiden, og hvor beslutningen om at idømme store bøder bygger på en ny og skærpet fortolkning af forhold, som virksomhederne og medlemslandenes myndigheder hidtil i årevis har anset for at ligge inden for lovens rammer.[22]

Virksomheder, der har planer om at udvikle digitale sundhedsydelser inden for EU i samarbejde med nationale sundhedsmyndigheder, som det for eksempel er sket i Storbritannien i samarbejdet mellem NHS og DeepMind, løber derfor en reel risiko for, at EU-myndighederne på et tidspunkt mange år ude i fremtiden vil kunne idømme virksomheden milliardbøder med henvisning til, at reglerne for behandling af persondata på et eller andet tidspunkt i forløbet ikke er blevet overholdt, eller fordi en virksomhed har opnået sine forretningsmæssige resultater gennem udnyttelse af offentligt ejede sundhedsdata, der er blevet stillet til rådighed af en offentlig myndighed i et EU-land i strid med EU's regler.

Risikoen på dette område skal ses i sammenhæng med, at EU-kommissionen i disse sager på én gang varetager rollerne som politi, anklager, dommer og nævningeting.

Kommissionens afgørelser kan appelleres til EU-domstolen, men Kommissionen har vundet alle de appelsager, der nogensinde er blevet ført – på nær én.[23]

Den usikre retstilstand, som private virksomheder står overfor i forbindelse med udvikling af nye typer af digitale sundhedsydelser, knytter sig også til risikoen for, at forbrugernes sundhedsdata kan blive stjålet.

Hvis en virksomhed mister sundhedsdata ved et hackerangreb eller på anden vis mister kundedata, kan der i henhold til EU-lovgivningen idømmes store bøder, der vil kunne være ruinerende for nogle virksomheder.

Risikoen for at miste data ved et hackerangreb er reel, og kan aldrig fjernes helt. Men der kan tages alle mulige tekniske forholdsregler for at forhindre, at det sker.

Hvis det så alligevel sker, vil virksomheden imidlertid stå overfor en bødestraf, der hviler på et retsgrundlag, som det er umuligt at gennemskue på forhånd. En given forseelse vil kunne udløse alt fra ingen bøde til en totalt ødelæggende bøde, uden at der eksisterer objektive grunde til, om det vil være det ene eller det andet, og den konkrete retspraksis vil desuden kunne variere betydeligt fra land til land inden for EU.

Virksomhedernes økonomiske risiko i forbindelse med at sundhedsdata bliver stjålet skal ses i sammenhæng med en kraftig stigning i antallet af dataindbrud.

I USA blev der i 2015 stjålet sundhedsdata om over 100 millioner mennesker gennem en række spektakulære hackerangreb på store offentlige organisationer og private virksomheder.[24]

I begyndelsen af 2018 kulminerede et langvarigt kaos i den offentlige sundhedssektors IT-systemer i Norge med et hackerangreb, der brød igennem sikkerhedssystemerne til en database, der indeholder detaljerede sundhedsdata om halvdelen af den norske befolkning.[25]

Flere hundrede tilsvarende angreb er blevet rapporteret fra forskellige grene af den traditionelle sundhedssektor i en lang række lande igennem de seneste 10 år, og intensiteten i angrebene har været stigende gennem hele perioden.

For de private virksomheder i det fremvoksende digitale sundhedsmarked repræsenterer den usikre og uigennemskuelige retstilstand for anvendelse af sundhedsdata i EU en betydelig økonomisk risiko, der uvilkårligt vil lægge en dæmper på investeringslysten inden for et felt, der kan betegnes som et af de vigtigste vækstområder i økonomien.

Den usikre retstilstand gælder imidlertid ikke kun for private virksomheder.

Usikkerheden gælder også for den enkelte borger.

UNDER DEN EKSISTERENDE lovgivning er det uklart, hvordan borgerne kan vælge at gøre brug af deres egne sundhedsdata på tværs af forskellige sundhedsløsninger.

Som forbrugere i et tiltagende globalt og digitalt sundhedsmarked vil borgerne have en væsentlig interesse i, at alle de forskellige leverandører af sundhedsydelser, som borgerne vælger at samarbejde med, har adgang til så gode og opdaterede

sundhedsdata som muligt.

Men de forskellige private og offentlige leverandører af sundhedsydelser, som borgeren gør brug af, vil ikke nødvendigvis være særlig tilbøjelige til hverken at dele data om deres kunder/patienter, eller til at stole på hinandens data.

Når det gælder private virksomheder, vil Persondataforordningen formentlig sikre borgerne ejendomsret til egne sundhedsdata, men det er uklart, hvordan borgerne vil kunne gøre denne ret gældende i praksis.

De sundhedsdata, der indsamles om den enkelte borger inden for rammerne af det offentlige sundhedsvæsen, vil imidlertid være reguleret af national lovgivning, og her er der en tendens til, at staten anser sundhedsdata om borgerne for at være statens ejendom.

Borgerne kan måske få lov til at se nogle af de sundhedsdata, der vedrører dem selv, men kun i et udvalg og i et format, som staten og de offentlige sundhedsmyndigheder selv fastlægger.

For den enkelte forbruger kan det derfor blive en udfordring at navigere i et sundhedsmarked, hvor der kommer flere kommercielle udbydere ved siden af den traditionelle, offentligt finansierede sundhedssektor, fordi der vil gælde vidt forskellige love og regler for borgernes ret til at gøre brug af de sundhedsdata, der indsamles om dem.

Usikkerheden ville kunne fjernes, hvis borgerne fik de samme rettigheder til deres sundhedsdata, som de allerede har til deres finansielle data.

Her sikrer EU-lovgivningen, at borgerne altid har ejerskabet til de data, der knytter sig til deres konti i forskellige banker og andre finansielle virksomheder. Desuden har borgerne typisk digital adgang til alle data vedrørende skat, pension, m.v.

Borgerne har derfor på det finansielle område en reel mulighed for at gøre brug af alle disse data på tværs af forskellige finansielle virksomheder og offentlige myndigheder, og en borger vil for eksempel nemt kunne give en revisor adgang til at analysere og rådgive ud fra en samlet vurdering af hele dette datagrundlag.

P.t. savner borgerne tilsvarende rettigheder til deres sundhedsdata.

NÅR DER KOMMER mange nye løsninger fra flere forskellige udbydere af apps, apparater, forsikringer, analyser og behandlinger, hvoraf de fleste hænger sammen med løsninger i Skyen, vil det kunne blive umuligt for den enkelte forbruger at etablere et samlet overblik over sin portefølje af sundhedsydelser og over de sundhedsdata, der knytter sig til de forskellige ydelser.

På det praktiske plan vil digitale assistenter som Apples Siri eller Amazons Alexa,

måske kunne bidrage til forvaltningen af forbrugernes forskellige sundhedsløsninger.

Perspektivet er, at digitale sundhedsløsninger i form af apps, smarte apparater og analyser fra Skyen, vil kunne udveksle data og informationer med forbrugerens digitale assistent.

Herefter vil assistenten kunne orchestrere det hele, sådan at forbrugeren opnår det maksimale udbytte af sine forskellige sundhedsløsninger, offentlige som private.

En af vanskelighederne ved at realisere disse muligheder er de forskellige lovgivningsmæssige reguleringer af, hvem der må bruge sundhedsdata til hvad, og hvordan der kan opnås et meningsfuldt "informeret samtykke" fra den enkelte forbruger til en dynamisk anvendelse af egne sundhedsdata.

Dertil kommer hele spørgsmålet om, hvem der har ansvar for den rådgivning, der bliver leveret via apps, der er baseret på kunstig intelligens.

Den virtuelle sygeplejerske fra den britiske startup, Babylon, der er udviklet i samarbejde med det offentlige sundhedsvæsen, NHS, er eksemplarisk for den udvikling, som sundhedssektoren står på tærsklen til.

Babylons virtuelle sygeplejerske er, som kort omtalt i indledningen, en app, som borgerne kan kontakte via deres smartphone som alternativ til at ringe til lægevagten for at få rådgivning om akutte sundhedsforhold og for at få vurderet, om der er behov for et lægebesøg.

Babylon app'en anvender kunstig intelligens til at håndtere denne indledende dialog med borgerne, og Babylon klarer sig indtil videre mindst lige så godt som det personale, der normalt bemande lægevagten's telefoner.

Økonomien i løsningen er meget attraktiv. Det koster kun en brøkdel at betjene borgerne med Babylons app set i forhold til at besvare telefonopkald på almindelig vis.

Hos Babylon, hvor over 100 specialister inden for kunstig intelligens arbejder med at videreudvikle den virtuelle sygeplejerske, er man ikke i tvivl om, at løsninger baseret på kunstig intelligens, inden for få år kan blive ti gange bedre end mennesker til at stille den rette diagnose inden for en lang række sygdomme.

Men hvem vil tage ansvaret, hvis – eller når – en app kommer til at give forkert rådgivning?

Mange tilsvarende spørgsmål rejser sig i forbindelse med anvendelsen af nye digitale sundhedsløsninger, som borgerne anskaffer som apps eller apparater, der hænger sammen med løsninger i Skyen, og hvor der anvendes avanceret kunstig intelligens til at rådgive og vejlede borgerne.

Hvordan skal praktiserende læger og læger på hospitalerne forholde sig til data og diagnoser, som borgerne har fået fra disse løsninger?

Det er ikke vanskeligt at opstille et billede, hvor sundhedssektoren bliver overvældet af henvendelser fra borgere, der har fået alle mulige sundhedsdata fra en masse forskellige apps, som de efterfølgende gerne vil have fortolket af en læge.

Men omvendt vil borgernes private sundhedsapps i nogle tilfælde kunne yde et vigtigt bidrag til lægens arbejde ved at give umiddelbar adgang til fagligt kvalificerede sundhedsdata og analyseresultater.

De offentlige institutioner i sundhedssektoren vil i nogle tilfælde kunne spare både tid og penge ved at gøre brug af sundhedsdata, der stammer fra borgernes private apps.

Tilsvarende vil borgerne kunne opnå et større udbytte af deres private sundhedsløsninger, hvis løsningerne også kan gøre brug af de personlige sundhedsdata, der er indsamlet i den offentlige sundhedssektor.

En af de store udfordringer for at realisere disse muligheder bliver at afklare ansvarsforholdet for den – i bogstaveligste forstand – livsvigtige rådgivning, der fremkommer som resultat af et dynamisk samspil mellem private og offentlige sundhedsløsninger og de tilknyttede sundhedsdata.

SØNDAG DEN 30. OKTOBER 2018 blev It-installationen hos en gren af det britiske sundhedsvæsen ramt af et omfattende teknisk nedbrud. Tre hospitaler i det nordøstlige England, der tilsammen betjener en befolkning på 350.000 mennesker måtte aflyse alle planlagte undersøgelser og operationer i næsten en uge. Tusinder af patienter blev direkte berørt, og borgerne i området blev opfordret til kun at opsøge hospitalerne i akutte, livstruende situationer.

Store, komplekse it-installationer er blevet en integreret del af den moderne sundhedssektor, og hele sektorens afhængighed af it er på linje med afhængigheden af el og vand.

Hvis it-installationen går ned, må hospitalet lukke, apoteket kan ikke udlevere medicin og den praktiserende læge bliver afskåret fra sit faglige og administrative bagland.

Sundhedssektoren er igennem de sidste 30 år blevet spundet ind i informationsteknologi, og det har bidraget til at øge effektiviteten og kvaliteten af det arbejde, der bliver udført.

Men informationsteknologien har også medvirket til at gøre sektoren sårbar.

Det gælder både i forhold til angreb udefra, men også i forhold til den nødvendige

vedligeholdelse og udskiftning af systemer, der både er kostbar og teknisk vanskelig at gennemføre, jf. dramaet om indførelsen af Sundhedsplatformen i Region Hovedstaden og Region Sjælland.

Både i USA og i Europa er der mange eksempler på, at store It-projekter i sundhedssektoren er gået galt.

Det mest spektakulære eksempel er fra Storbritannien, hvor myndighederne for nogle år siden blev nødt til at opgive et It-projekt, der skulle dække store dele af den britiske sundhedssektor med digitale patientjournaler.

En parlamentarisk komite, der undersøgte forløbet, konkluderede i 2013, at det mislykkede udviklingsarbejde havde kostet de britiske skatteydere, hvad der svarer til over 100 milliarder kroner.[26]

Sundhedssektorens interne It-systemer er blevet så komplicerede, at store dele af den teknologiske infrastruktur i dag balancerer på bristepunktet, og det vil derfor kunne virke uoverskueligt, hvis man oven i det tiltagende, interne datapres også skulle til at inddrage data fra borgernes private sundhedsløsninger.

Men behovet for at inddrage data, som patienterne selv har indsamlet fra private løsninger, vil næppe være til at komme uden om, og vil blandt andet kunne dukke op i forbindelse med udviklingen af personlig medicin, der i disse år revolutionerer behandlingen af flere sygdomme.

Personlig medicin bygger på gennembrud i forskningen inden for analyse og forståelse af menneskets arvmasse, eller genom.

Inden for dette felt kan data om en persons unikke arvmasse anvendes til at tilrettelægge en målrettet behandling med eksisterende lægemidler, eller til udvikling af helt nye, skræddersyede behandlinger.

For at realisere potentialet i personlig medicin er det nødvendigt at have adgang til mange forskellige typer af data om patienten, og nogle af disse data vil skulle indsamles af patienten selv ved hjælp af forskellige digitale løsninger.

Det gælder blandt andet data om livsstil, kost og motion.[27]

Et af de aktuelle eksempler på løsninger til indsamling og analyse af private sundhedsdata stammer fra virksomheden, Verily Life Sciences, der er en del af Alphabet-koncernen (der tidligere hed Google).

Udviklingsarbejdet sker i samarbejde med universiteter og hospitaler i USA og Europa, og der indgår 10.000 patienter i projektet, hvor deltagerne bærer et digitalt armbånd, der anvender indbyggede sensorer til at indsamle en lang række sundhedsdata.

Armbåndet, StudyWatch, ligner et almindeligt armbåndsur, og sender automatisk de registrerede data via internettet til de medvirkende læger og forskere, der på den måde opnår et detaljeret billede af patienternes helbredsforhold og livsstil.

StudyWatch – og lignende løsninger fra Apple og andre udbydere – er eksempler på, hvordan de sundhedsdata, der indsamles af virksomheder i den private sektor, kan få stor betydning for udviklingen af sundhedsarbejdet inden for den traditionelle sundhedssektor.[28]

LUNGE BETÆNDELSE ER I DAG en af de mest dødbringende sygdomme i verden.

Sygdommen kan i næsten alle tilfælde kureres med medicin, der koster nogle få kroner. Den eneste grund til at lungebetændelse stadig er den vigtigste dødsårsag blandt børn i fattige lande er, at millioner af mennesker ikke har råd til at købe medicinen til deres syge børn.[29]

I de rige OECD-lande har befolkningerne vænnet sig til, at infektionssygdomme som lungebetændelse kan behandles med medicin, der enten udleveres gratis i den offentlige sundhedssektor, eller som koster så lidt, at alle har råd til at købe den.

Det samme gælder for en lang række behandlinger, der gradvist gennem de sidste 50 år har medvirket til, at befolkningerne i de rige OECD-lande har opnået den bedste folkesundhed i historien.

I mange rige lande har der været en politisk målsætning om, at enhver fagligt kvalificeret og sikkerhedsgodkendt behandling i princippet skal være til rådighed for alle borgere uanset social status og økonomiske forhold.

Dette princip er gennem de sidste ti år kommet under pres i forbindelse med fremkomsten af nye og meget kostbare medicinske behandlingsmuligheder.

I Europa gennemfører de fleste lande nu en systematisk vurdering og prioritering af ny medicin, før den frigives til anvendelse i den offentligt finansierede sundhedssektor.

Det betyder, at nogle behandlinger, der er medicinsk godkendt af sundhedsmyndighederne, ikke bliver tilbudt i den offentligt finansierede sundhedssektor, fordi behandlingerne anses for at være for kostbare i forhold til, hvor meget helbredelse man får for pengene.

Men borgere, der selv kan betale, kan få disse lægefagligt godkendte behandlinger på private klinikker. Omkostningerne kan løbe op i flere hundrede tusinde kroner, og behandlingerne er derfor uden for rækkevidde for langt de fleste mennesker.

En af de uundgåelige konsekvenser af prioriteringen af ny medicin i den offentligt finansierede sundhedssektor har været en række tilbagevendende kampagner i

pressen og på de sociale medier fra forældre til børn med livstruende sygdomme, hvor børnene ikke har kunnet komme i behandling, fordi de eksisterende behandlingsmuligheder er blevet afvist i det offentlige sundhedsvæsen som værende for dyre.[30]

I USA, hvor en kræftbehandling ofte vil koste over en million kroner, dør mange mennesker uden at komme i behandling, fordi de ikke kan betale.

Både i Europa og i USA forsøger flere patienter eller deres pårørende derfor nu at samle penge ind til behandling for forskellige sygdomme via de sociale medier.[31]

For mange mennesker vil det være grænseoverskridende at starte en offentlig indsamling til betaling for sygdomsbehandling, men for et stigende antal mennesker kan det være den eneste mulighed for at rejse de store beløb, der er nødvendige for at man selv eller ens nærmeste vil kunne modtage behandling for en livstruende sygdom.[32]

Den fortsatte udviklingen inden for personlig medicin og genterapi vil kunne medføre et markant øget pres på omkostningerne i den offentligt finansierede sundhedssektor.

I nogle tilfælde vil de nye behandlingsformer kunne koste flere millioner kroner for en enkelt behandling.

For private borgere, der vil forsøge selv at finansiere behandlingerne, bliver udfordringerne flere gange større, end de er i dag, fordi der skal rejses langt større beløb på én gang for at kunne betale for en behandling.

Den teknologiske revolution inden for behandlingsområdet har på den måde bragt sundhedssektoren i de rige lande frem til et punkt, hvor det kan vise sig vanskeligt eller umuligt at opretholde en nogenlunde lige adgang til behandling for hele befolkningen.

Nye behandlinger, der er blevet muliggjort af den digitale revolution, vil kunne have revolutionerende effekt, som for eksempel behandling for blindhed hos børn eller behandling for en række dødelige kræftformer.

Flere af disse nye behandlinger vil kunne være så kostbare, at de i mange år fremover vil kunne blive forbeholdt et lille mindretal af meget velhavende borgere, der enten selv kan betale for behandlingerne, eller som gennem deres ansættelseskontrakter får adgang til meget kostbare private sundhedsforsikringer.

Allerede i dag dør mange mennesker i USA, fordi de ikke har råd til at købe behandling for almindelige sygdomme som diabetes.

Efterhånden som flere nye, kostbare behandlingsformer kommer på markedet, vil borgere, der ellers anser sig for at være velhavende, på samme måde kunne se sig ude af stand til at betale for behandlingerne.

I Europa vil prioriteringen af behandlingsmuligheder i den offentligt finansierede sundhedssektor blive sat på nye prøver.

Nogle af de nye og effektive behandlingsmuligheder inden for personlig medicin og genterapi vil kunne blive så kostbare, at de bliver valgt fra eller, at det inden for de nuværende budgetter vil blive vanskeligt at vælge dem til.

Desuden vil nogle af udbyderne af nye, revolutionerende behandlinger muligvis vælge at gå helt uden om det europæiske marked både på grund af usikkerheden om retsgrundlaget for anvendelse af sundhedsdata og på grund af de budgetmæssige vilkår, som den offentlige sundhedssektor arbejder under.

EU-borgere, der er rige nok til selv at betale, eller som har private forsikringer, vil derfor kunne blive nødt til at slutte sig til den voksende skare af globale sundhedsturister, der rejser til lande, hvor private hospitaler tilbyder behandlinger, der ikke er til rådighed i turisternes hjemlande.

Men sammenhængskraften omkring den – uhyre kostbare – offentligt finansierede sundhedssektor i Europa vil blive udfordret, hvis det i kølvandet på den igangværende revolution i sundhedssektoren viser sig, at en lille gruppe privilegerede borgere gennem egenbetaling og private forsikringer vil få adgang til revolutionerende behandlingsmuligheder for livstruende sygdomme samtidig med, at politikerne gennem en nok så velbegrunnet prioritering afskærer den overvejende del af befolkningen fra tilsvarende behandlingsmuligheder.

For mennesker i de rige lande vækker det medfølelse, at en fattig mor i en landsby et sted i Afrika må se sit barn dø af lungebetændelse, fordi hun ikke har nogen mulighed for at betale nogle få kroner for en simpel medicin, der med stor sikkerhed ville kunne helbrede hendes barn. Men denne ulykke forbliver en abstrakt tragedie, som det er uoverskueligt for den enkelte borger at gøre noget ved.

Det er noget helt andet, hvis velhavende middelklasseborgere i Europa efterhånden må se hjælpeløse til, mens deres egne børn dør eller bliver alvorligt invaliderede af sygdom, fordi hverken den offentligt finansierede sundhedssektor eller de selv har råd til at betale for en eksisterende og effektiv behandling, som mere privilegerede borgere har adgang til i privat regi.

Opbruddet omkring den solidariske sundhedsmodel i Europa er allerede i gang.

I Rusland skyder private hospitaler og klinikker op som paddehatte over hele landet, fordi ret store grupper af befolkningen er velhavende nok til selv at betale for en bedre behandling end den, der tilbydes i det offentlige sundhedsvæsen.

En af de virksomheder, der etablerer private hospitaler og klinikker flere steder i Rusland, opfører nu et sundhedscenter uden for Moskva, hvor private hospitaler fra Vesten kan leje sig ind, og vil kunne udbyde alle former for behandlinger på samme regulatoriske vilkår, som er gældende i deres hjemland. Deres virksomhed i Rusland

vil ikke kræve en særlig russisk licens.[33]

Den gradvise privatisering kan også ses i Sverige, hvor det i dag er almindeligt at tilbyde private sundhedsforsikringer som tillægsydelser til lovpligtige bilforsikringer. Kunder, der vælger at købe ekstraforsikringen, opnår adgang til behandling på private klinikker og hospitaler, hvis de skulle komme ud for en trafikulykke. Det betyder i praksis, at de springer køen over inden for det offentlige sundhedsvæsen.

I Storbritannien er amerikanske virksomheder rykket ind på markedet for private plejehjem, hvor de betjener en voksende gruppe af velhavende englændere, der har mistet tålmodigheden med det overbebyrdede offentlige sundhedsvæsen, og som har råd til at betale flere hundrede tusinde kroner om året for en privat plejehjemsplads til et plejkrævende familiemedlem.[34]

REVOLUTIONEN FRA SKYEN har åbnet for et væld af nærmest mirakuløse behandlingsmuligheder, og vil samtidig kunne gøre det muligt, at bringe flere sundhedsydelser frem til langt flere mennesker for lavere omkostninger, end det sker i dag.

Realiseringen af disse muligheder vil indebære et tæt samspil mellem private og offentlige leverandører af sundhedsydelser inden for rammerne af et globalt og digitalt sundhedsmarked.

I Europa vil den usikre retstilstand for private virksomheders anvendelse af sundhedsdata til produktudvikling og behandlinger kunne blive en bremse på omstillingen.

I den forbindelse bliver borgernes ejerskab til egne sundhedsdata et væsentligt tema, og det gælder også de sundhedsdata, der indsamles i den offentlige sektor.

Den digitale revolution har medvirket til udviklingen af revolutionerende behandlingsmuligheder inden for personlig medicin og genterapi.

Men nogle af disse behandlingsmuligheder kan blive så kostbare, at en stor del af befolkningen vil kunne blive afskåret fra at gøre brug af dem.

Revolutionen i sundhedssektoren vil på den måde indirekte kunne medvirke til at udhule grundlaget for en af grundpillerne i den moderne velfærdsstat, nemlig princippet om lige og fri adgang til sundhedsydelser.

NOTER

- [1] Pres På sundhedsvæsenet , Danske Regioner, 2015
- [2] NHS faces 'humanitarian crisis' as demand rises, British Red Cross warns, The Guardian, 06-01-2017
- [3] NHS to trial artificial intelligence app in place of 111 helpline, Financial Times, 04-01-2017
- [4] Healthcare to benefit most from the Fourth Industrial Revolution, executives predict, The Economist, Intelligence Unit, 21-01-2016
- [5] Health at a Glance: Europe 2016 / Health expenditure as a share of GDP, 2015; State of Health in the EU Cycle, Eurostat 2017/08/28: How much do Member States spend on education?
- [6] UK healthcare technology: your robot doctor will see you now, Financial Times, 13-01-2016; Eric Topol: The Patient Will See You Now (2015)
- [7] Digitalisering med effekt – National strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2013-2018, Juni 2013
- [8] Strategi for digital sundhed 2018-2022, Sundheds- og Ældreministeriet, Finansministeriet, Danske Regioner, KL, 2018
- [9] Digital Transformation of Industries: Healthcare Industry, World Economic Forum / Accenture, January 2016
- [10] Healthcare 2.0, CB Insights, 2016
- [11] How the computing power in a smartphone compares to supercomputers past and present, Business Insider, 06-11-2017
- [12] How Big Tech Is Going After Your Health Care, New York Times, 26-12-2017
- [13] How Big Tech Is Going After Your Health Care, New York Times, 26-12-2017
- [14] Outlook on Artificial Intelligence in the Enterprise, Narrative Science, 2016
- [15] How do ads appear on websites unexpectedly?, Financial Times, 17-05-2016
- [16] Big Data: Astronomical or Genomical?, Stephens ZD, Lee SY, Faghri F, Campbell RH, Zhai C, Efron MJ, et al. (2015) PLoS Biol 13(7)
- [17] DeepMind develops AI to diagnose eye diseases, Financial Times, 04-02-2018; Google parent backs machine-learning cancer treatment, Financial Times, 07-09-2017
- [18] Europa-Parlamentet og Rådets forordning (EU) 2016/679 af 27. april 2016 om beskyttelse af fysiske personer i forbindelse med behandling af personoplysninger og om fri udveksling af sådanne oplysninger.
- [19] L 146 Forslag til lov om ændring af sundhedsloven. (Organiseringen i Sundheds- og Ældreministeriet, oprettelse af Nationalt Genom Center m.v.).
- [20] ITEA3, Project 14003, D1.1. State of the Art Analysis, International and national data privacy constraints, Medolution Consortium, 24-11-2016
- [21] SAP raises fears over EU data privacy rules, Financial Times, 16-01-2017 ; Challenges of Applying Predictive Analytics to Population Health, HealthITAnalytics, 10-01-2017

- [22] Apple takes on the European Commission over €13bn tax charge, Wired UK, 21-02-2017
- [23] . Prosecutor, judge and jury, The Economist, 18-02-2010; Alan Riley: The Failed Search for a Google deal, Financial Times, 16-04-2015
- [24] Cyber security: Attack of the health hackers, Financial Times, 21-12-2015
- [25] Innbrudd i datasystemene til Helse Sør-Øst, Nasjonal Sikkerhetsmyndighet, Oslo, 15-01-2018
- [26] Abandoned NHS IT system has cost £10bn so far, The Guardian, 18-09-2013
- [27] The Precision Medicine Initiative, US Government, 30-01-2015
- [28] Google's Verily Unveils a Health Watch for Research, MIT Technology Review, 14-04-2017
- [29] Why some killer diseases are overlooked, Financial Times, 01-02-2018
- [30] Health spending cannot be set by fans of Facebook and Instagram, Financial Times, 23-02-2016
- [31] Why are so many Americans crowdfunding their healthcare?, Financial Times, 11-01-2018
- [32] Akram Alyass, Michelle Turcotte and David Meyre: From big data analysis to personalized medicine for all: challenges and opportunities, BMC Medical Genomics, 21-01-2015
- [33] Russia's middle class opens door to private healthcare providers, Financial Times, 21-02-2018
- [34] Ten things I wish I'd known before choosing a care home, Financial Times, 23-02-2018; My father Pete, his dementia and our last year together, Financial Times, 15-12-2017