



Kunstig Intelligens: Erstatningsretlige og Økonomiske problemer

Artificial Intelligence: Liability and Economy issues

Kandidatafhandling

cand.merc.jur

Rasmus Juul Wagner

Studiennummer: rawa12ab

Copenhagen Business School

15. Maj 2017

Vejledere:

Lasse Holt

Andrej Savin

Sider: 46

Anslag: 93.017

Resume

I denne opgave præsenterer jeg perspektivet for den nye automatisering; Kunstig Intelligens, som forventes at overtage 40% af det nuværende arbejde (med allerede demonstreret teknologi: De 40% skal ses som et realistisk *minimum*). Jeg præsenterer den synligste bannerfører, de selvkørende biler.

Jeg beskriver herefter erstatningsretten (herunder forsikringsretten) som den gælder for Kunstig Intelligens i dag, og kommer hurtigt til kort. Hverken dansk lov eller amerikansk retspraksis har nogen klare svar. Efter at have gennemgået overvejelser om hvorfor og hvordan erstatningsret fungerer, når jeg frem til, at kunstig intelligens bør være objektivt ansvarlig for skader, og at ejeren bør være lovmæssigt forpligtet til at tegne ansvarsforsikring. De store usikkerheder og det lange hårde arbejde med at udvikle den præcise praksis på området kan bedst bæres af forsikringsselskaberne – som på deres side har muligheden for at tage sig rimeligt betalt for det.

På den økonomiske side opstiller jeg en skitse over hvilke effekter man helt generelt kan forvente fra automatiseringen, og viser herunder, at det ikke er Kaldor-Hicks for samfund+virksomhed+borger at erstatte et menneske med en maskine. Jeg demonstrerer de generelle effekter på advokatbranchen, og forudser at mange af de små advokatkontorer vil lukke inden for en overskuelig årrække.

Derudover demonstrerer jeg, at prisalgoritmer og markedsovervågning er en alvorlig trussel mod konkurrencen, og at algoritmer derudover er i gang med at forvride priskonkurrencen på en måde, så hele forbrugerskuddet trækkes ud til virksomheden i stedet. Endelig demonstrerer jeg alvoren i algoritmers diskriminerende adfærd.

Den endelige konklusion er, at systemer der virker efter hensigten, og den systemiske skade de kan forvolde, er et langt større problem end maskiner der ikke fungerer efter hensigten og de enkeltstående skader de kan forvolde.

Abstract

In this paper, I discuss Artificial Intelligence, which is expected to take over 40% of current work with existing technology.

Describing tort & insurance law as it applies to Artificial Intelligence today, using legal dogmatism, I find that neither Danish law nor American case law have clear answers. After reviewing why and how compensation law works, I argue, using legal economics, that artificial intelligence should be strictly liable for damages and that the owner should be legally obliged to take out liability insurance.

Using microeconomics and industrial economics I show that it is not Kaldor-Hicks efficient for a business to replace a person with a machine. I demonstrate the effects of Artificial intelligence on the law industry, and predict that many of the small law firms will close in a few years. I also demonstrate that price algorithms and market surveillance are serious threats to competition, and that systems that work properly, and the systemic damage they can cause, is a much bigger problem than machines that do not work properly and the occasional damage they may cause.

Indholdsfortegnelse

Resume	2
Abstract	3
Kapitel 1 - Indledning.....	6
Robotterne kommer!.....	6
Teknologiens kendetegn.....	6
Selvkørende biler: Niveau 1 til 5.....	7
En taksonomi af robotter, kunstig intelligens og automatisering.....	8
Problemformulering	11
Hvad er de erstatningsretlige implikationer af kunstig intelligens?.....	11
Hvad er de økonomiske risici ved kunstig intelligens.....	11
Afgrænsning	11
Juridisk metode	12
Retsdogmatisk metode.....	12
Hinsides retsdogmatikken	12
Fremgangsmåde	13
Økonomisk metode	14
Tværfaglig sammenhæng	14
.....	14
Kapitel 2 – Juridiske analyser.....	15
Selvkørende biler	15
Domme i amerikansk ret	18
Behovet for regulering.....	19
Erstatnings- og forsikringsrettens formål.....	20
Erstatningsrettens metode.....	21
Ansvarsgrundlaget.....	21
Samspil med forsikringer	21
Særlige udfordringer ved Kunstig Intelligens erstatningsansvar.....	23
Samarbejdsmodeller.....	24
Manglerne i den nuværende erstatningsret	24
Overvejelser omkring retsudvikling.....	25
Potentielle erstatningsmodeller	26
Juridiske delkonklusioner	27

Kapitel 3 - Økonomiske analyser	28
Den simple case: En maskine overtager et menneskes arbejde	30
Resultater	31
Case: Fordelingen af advokater	33
Antagelser	33
Empiri og statistik	35
Fremtidsudvikling	36
Prissamarbejde ("Collusion").....	38
Kartellers opståen.....	39
Algoritmiske karteller	40
Perfekt diskrimination	42
Men hvad er problemet.....	42
Computeren er racist!	43
Økonomiske delkonklusioner	44
Kapitel 4 – Konklusion	45
Litteraturliste	47
Bøger:	47
Artikler og rapporter:	48
Domme:	49
Andre Online Ressourcer:.....	50

Kapitel 1 - Indledning

Robotterne kommer!

"Automatisering", "Kunstig Intelligens" og "Machine Learning" har afløst "Big Data" som det hotteste emne i krydsfeltet mellem teknologi og business. Selvkørende biler, algoritmer der kan forstå ikke bare det du siger men også det du netop *ikke* siger, og chatbots der hjælper dig med din forsikring uden at du kan skelne dem fra mennesker. Listen over nye anvendelser er lang og bliver længere hver dag. Det fælles element er kunstig intelligens. Machine learning. Nye måder at bearbejde data. Den centrale teknologi er programmer, som udvikles – "trænes" – via adgang til store mængder data, i stedet for klassisk IF->THEN lineær programmering.

Og prognoserne er imponerende. I den stort anlagte McKinsey rapport "A Future That Works", lyder konklusionen at 60% af alle erhverv kan automatiseres mindst 30 % *med allerede demonstreret teknologi* (McKinsey&Company, 2017, p. 33), med et globalt gennemsnit på 49% af alle arbejdstimer; for Danmark specifikt er prognosen 40% (McKinsey&Company, 2017). Deloitte, World Economic Forum og andre har udgivet rapporter med tal i samme størrelsesorden.

Erfaringen fra menneskehedens historie viser, at ulykker og utilsigtede konsekvenser følger enhver økonomisk revolution. Med landbruget fulgte masse-epidemier og jordudpining, med den første industrielle revolution fulgte smog og et utal af knuste og afskårne lemmer. Nu står vi på tærsklen til den 4. industrielle revolution, og skyggen af den hidtil usete massearbejdsløshed som måske, måske ikke vil forandre vores samfund til det uigenkendelige. Men der er flere trusler end arbejdsløsheden, som jeg vil forsøge at belyse.

Teknologiens kendetegn

Denne nye teknologiske bølge har flere særlige kendetegn. For det første er der tale om en *automatisering af kommunikation og dømmekraft*. Vi har allerede haft en stor bølge af automatisering i erhvervslivet, fint eksemplificeret ved de industrirobotter som i dag står for at samle og lakere nye biler, i en grad hvor de nærmest går fra smeltedigel til forhandler uberørt af menneskehånd. Men det karakteristiske ved den første automatiseringsbølge var, at det var en automatisering af *fysiske bevægelser*. Et fint eksempel er forskellen mellem Tesla Autopilot, som kan bremse, følge trafikken, tilpasse hastigheden m.m., sammenlignet med en ældre Cruise Control som kan befri føreren fra den fysiske opgave at holde et konstant tryk på speederen.

Et andet kendetegn er, at *teknologien kan gøre nye opdagelser*. Et system der før kunne oversætte fra Tysk til Engelsk og fra Engelsk til Mandarin, kan nu oversætte flydende fra Tysk til Mandarin – en proces der for blot to år siden gav resultater, som bedst kan beskrives som "komiske". Algoritmer kan komponere musik og skrive bøger.

Et tredje kendetegn er, at teknologien kan udføre funktioner *bedre end mennesker*. Maskiner har altid kunnet gøre ting større, hurtigere og stærkere end mennesker, men det har været begrænset til det fysiske arbejde og til det manuelle tænkearbejde. Typisk har maskiner haft fordelene i hastighed, ensartethed, vedvarende, reproducerbarhed og præcision. Men i dag er maskiner bedre til endog meget komplekse opgaver: værdipapirhandel, diagnosticering af sygdomme, og det klassiske spil *go*.

Et fjerde kendetegn er, at maskinerne *trænes frem for programmeres*. Der er naturligvis stadig et element af programmering, men det karakteristiske er, at den nødvendige kunnen ikke nødvendigvis kan reduceres til en hierarkisk tabel af instruktioner. Kunstig Intelligens trænes i dag på simuleringer og i virkeligheden; selvkørende biler lærer både på de faktiske veje og ved at spille *Grand Theft Auto V* (Bloomberg, 2017). Amazon træner sin *Mechanical Turk* ved at kigge lavt-betalte clickworkers over skulderen (Skytte, 2017). Som følge af de enorme datamængder der flyder igennem en Kunstig Intelligens, er de *ikke deterministiske* (i nogen praktisk anvendelig betydning af ordet). Deres handlinger kan ikke forudsiges, styres og forklares helt ned i detaljen; der er ikke en enkelt linje kode der kan udpeges som determinerende for, om en børs-algoritme på et givent millisekund vælger ikke at købe et bestemt papir.

I forhold til hvad maskiner (ikke) har kunnet før, kan de i dag *se, høre, forstå og lære*. Og udviklingen går hurtigt; hvis man for et par år siden havde en dårlig oplevelse med stemmegenkendelse eller *natural language communication* med et computerprogram, har man måske en opfattelse af, at teknologien er meget langt fra at være for alvor brugbar. Men det ville være en stor fejl at tro, at dagens neurale netværk er det samme som gårsdagens omhyggeligt håndskrevne kodelinjer.

Selvkørende biler: Niveau 1 til 5

En af de mest omdiskuterede teknologier er de selvkørende biler. Udviklingen på området går hurtigt, og der er mange forskellige teknologier i spil. Det internationale *Society of Automotive Engineers* har i 2014 defineret en taksonomi for selvkørende biler (SAE, 2017):

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	no Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/ deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a request to intervene	System	System	Human driver	Some driving modes

4	high Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an automated driving system of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
5	full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

Kilde: Society of Automotive Engineers (2014)

Der er den vis uenighed (Schärfe, 2016) om, hvorvidt de bedste nuværende biler er niveau 4, eller de er niveau 5 og helt ekstreme køresituationer, hvor en menneskelig fører heller ikke kan forventes at gennemføre kørslen uproblematisk, skal kategoriseres som niveau 6. Sikkert er det i hvert fald, at teknologien til at køre, uden menneskelig indblanding, fra A til B på et rimeligt vedligehold og velkendt vejnet, allerede eksisterer.

Det er dog ikke helt uden risiko. Googles selvkørende biler har til dato været involveret i 14 uheld, hvoraf Google tager skylden for et af dem (Davies, 2016) (bilens software forventede, at en bus ville give den plads på samme måde som en personbil kunne forventes at gøre); der ses ikke at være tvivl om tallene. Tesla Motors Autopilot-system har været involveret i mindst to fatale ulykker i 2016, i henholdsvis Florida og Kina. Systemet (og dermed firmaet) er for nyligt blevet frikendt i Florida-ulykken (Gibbs, 2017), da systemet ikke er selvkørende, men kun assisterende. Systemet er i princippet niveau 3, og burde kunne køre selv indtil det påberåber sig menneskelig assistance, men Tesla Motors har været meget klare i udmeldingerne om, at systemet krævede menneskelig overvågning, svarende til et niveau 2 system.

Selv-kørende biler kører i dette øjeblik på forsøgsbasis i Pittsburgh, Singapore, London, Amsterdam og mange andre storbyer. Der er i Danmark fremsat lovforslag (forventet ikrafttrædelse 1. juli 2017) om mulighed for at indsætte førerløse biler – på forsøgsbasis. Både dansk (Olesen, 2017) og amerikansk (NHTSA, 2016) lov omhandler netop *forsøg* med selvkørende biler, og indeholder ingen stillingtagen til, hvilke regler der i sidste ende skal gælde.

En taksonomi af robotter, kunstig intelligens og automatisering

”Robot”, ”algoritme” og ”kunstig intelligens” er ord som bruges i flæng. Billedet her viser Da Vinci, et



Figur 1 - Da Vinci (2017). Intuitive Surgical.

populært ”Robotic Surgery System” som sælges af Intuitive Surgical, og som må forventes at være billedet på, hvad de fleste forstår ved en kirurgisk robot. En mere korrekt betegnelse er dog ”kirurgisk waldo” eller ”telemannipulator”, for det er hvad apparatet er. En telemannipulator, som styres af kirurgens egne hænder og ikke foretager sig andet selv. Og det er en imponerende teknologi, med mange forskellige grader af bevægelsesfrihed, præcision, og evne til at hjælpe kirurgen med at gennemføre en operation. Men det er ikke en intelligent maskine, som gennemfører operationen mens kirurgen drikker kaffe.

"Robot" kommer af det tjekkiske ord for "hoveriarbejde" eller "slave" (Katlev, 2000), og er i dag associeret¹ med maskiner som kan programmeres til at udføre bevægelser. Industri-robot, robot-støvsuger, bombe-robot. Forkorter man det til "bot" er associationen til software: chatbot, spambot, botnet, computerstyrede venner og fjender i spil, aimbot. Ændrer man det til "algoritme", er der tale om software som står for mere seriøse opgaver: børshandel, Ubers parring af chauffør og kunde, overvågning. Og vender man tilbage til ordets rod, finder vi detailhandelens, rengøringens, industriens og McDonald's lavt betalte og komplet udskiftelige (men dog stadig menneskelige) menige medarbejdere. Siger man "automatisering", kan det være enten robotter ved et samlebånd, eller et stykke software som udfører rutineopgaver på et stykke information; når en virksomhed modtager en ordre, kan dens systemer selv skabe både en arbejdsseddel til lageret eller produktionsgulvet, en faktura og en eventuel opkrævningsopgave. Jerry Kaplan bruger begreberne "Synthetic Intellects" og "Forged Laborers" (Kaplan, 2015, p. 5) om henholdsvis den kunstige, trænedede snarere end programmerede, uforudsigelige intelligens, og de sensorer, motorer og andre teknologier der lader dem interagere med den fysiske verden. I "Robot Law" præsenteres en tre-punkts model: *"(1) some sort of sensor or input mechanism, without which there can be no stimulus to react to; (2) some controlling algorithm or other system that will govern the responses to the sensed data; and (3) some ability to respond in a way that affects or at least is noticeable by the world outside the robot itself". (Froomkin, p. xi).*

Europa-Parlamentets komite foreslår Kommissionen at "... to propose a common European definition of smart autonomous robots and their subcategories by taking into consideration the following characteristics of a smart robot:

- acquires autonomy through sensors and/or by exchanging data with its environment (inter-connectivity) and trades and analyses data
- is self-learning (optional criterion)
- has a physical support
- adapts its behaviors and actions to its environment"

(European Parliament Committee on Legal Affairs, 2015, pp. 6-7).

Der er således mange forskellige definitioner og opfattelser i spil, når man taler om "robotter", "kunstig intelligens", "algoritmer" og "automatisering". Givet at det der er nyt er maskinernes måde at tænke og opfatte på, ikke deres måde at bevæge sig, må det nødvendigvis være tanke og opfattelsesevne, der ligger til grund for dette projekt. Jeg vil derfor bruge en definition af Kunstig intelligens, som læner jeg op ad Robot Law-definitionen. En Kunstig Intelligens er et system som:

- 1) På grundlag af modtaget stimulus;
- 2) I overensstemmelse med sine erfaringer;
- 3) Træffer en beslutning.

Det første trin er simpelt. Uden stimulus, ingen respons. Det næste trin adskiller en kunstig intelligens fra en simpel programmeret algoritme; det karakteristiske ved den kunstige intelligens er, at den har modtaget træning i form af data. Det tredje trin kræver kun, at systemet skal kunne træffe en beslutning og give

¹ Alle associationerne er min egen personlige opfattelse af hvad konsensus er.

denne beslutning et niveau af realitet. Da Alpha Go blev verdensmester i *go*, havde den et menneske til at udføre sine træk; det gør ikke dens beslutninger mindre virkelige.

De to faktorer der glimrer ved deres fravær er "på foranledning af et menneske" og "fysisk handling". En kunstig intelligens vil formodentlig være trænet til at varetage en menneskelig interesse i et eller flere fænomener, og behøver som sådan ikke instrueres i hver eneste handling der er påkrævet for at fremme denne interesse. Og fysisk handling er bestemt ikke påkrævet for at kunne have en stor effekt. Jeg vil fremover som udgangspunkt bruge udtrykket "Kunstig Intelligens" om et sådanne systemer, og jeg vil synonymt bruge udtrykkene "algoritme", om Kunstig Intelligens som primært fungerer ved et output af digital information, "robot" om kunstigt intelligente systemer med en fysisk agerende eller verbalt kommunikerende funktion, og "maskine" som fællesnævner for de øvrige tre udtryk.

Problemformulering

Hvad er de erstatningsretlige implikationer af kunstig intelligens?

Enhver maskine kan forårsage ulykker, men en kunstig intelligens kan i modsætning til en simpel maskine også *begå fejl* og foretage handlinger, som dens skaber ikke har instrueret og/eller forudset. Disse handlinger kan være til skade for andre, og det er derfor nødvendigt at have erstatningsretlige svar på de spørgsmål, det uundgåeligt vil afstedkomme:

- *Hvornår* er en kunstig intelligens erstatningsansvarlig?
- *Hvordan* er den erstatningsansvarlig?
- *Hvorfor* er den erstatningsansvarlig?

For at finde svar på disse spørgsmål, er det nødvendigt at udforske den gældende ret på området. Hvor der ikke eksisterer gældende ret, hvad kan man så forvente? Hvordan kan erstatningsretlige regler og afgørelser fra andre lande, her især USA, forventes at forme dansk erstatningsret? Er der erstatningsretlige spørgsmål, som har kunnet negligeres indtil nu, men som kræver afklaring grundet automatiseringen?

Hvad er de økonomiske risici ved kunstig intelligens

Kunstig intelligens kan forårsage enkeltstående skader, når resultatet ikke lever op til hensigten, og disse skader er erstatningsrettens område. Men Kunstig Intelligens kan muligvis forårsage langt større skader når den netop fungerer efter hensigten; der kan være alvorlige samfundsomvæltende effekter, som vi som samfund bør være opmærksomme på og forholde os til.

- Hvordan påvirker det samfundet, når menneskers arbejde erstattes af maskiner?
- Er der systemiske problemer i den måde maskiner udfører arbejdet?

Afgrænsning

Denne opgave kan ikke undgå at berøre temaer som Big Data og privatliv, men det er perifere emner som ikke vil blive gennemgået nærmere. For så vidt disse to emner angår er min antagelse, at den nuværende opmærksomhed på privatliv i sidste ende vil tabe til bekvemmelighed og økonomiske interesser, og de data som Kunstig Intelligens behøver for at kunne fungere og udvikle sig fortsat vil være til rådighed.

Dette speciale er heller ikke en teknisk gennemgang af, hvordan Kunstig Intelligens helt præcist fungerer, og mine modeller for Kunstig Intelligens er baseret på populærvidenskabelig formidling og erhvervsstof i medierne.

Det er ikke til at forudse, hvordan beskæftigelsen vil udvikle sig. I hvilket omfang maskiner vil gøre mennesker arbejdsløse, i hvilket omfang maskiner og mennesker vil supplere hinanden, og i hvilket omfang nye opgaver vil opstå; og jeg vil derfor ikke forsøge at spå om selve arbejdsbegrebets fremtid eller den præcise udvikling i beskæftigelsen, men alene forsøge at påpege de mulige problemer.

Cyberkriminalitet og hacking har jeg valgt ikke at betragte. Delvis fordi det er banal kriminalitet som sjældent opnår noget der ikke kunne opnås ved mere klassisk kriminalitet, og sjældent er særligt signifikant i forhold til lovlig formueforskydelse.

Juridisk metode

Retsdogmatisk metode

Det siges i al almindelighed, at udgangspunktet for det juridiske arbejde er den *retsdogmatiske metode*; sådan har det været siden Alf Ross i "Om Ret og Retfærdighed" i 1953 cementerede *retsrealismen* som det bærende princip for det juridiske arbejde. Den retsdogmatiske metode – som i øvrigt ikke er lovbestemt eller defineret uden for den juridiske litteratur – er en struktureret, analytisk tilgang til eksisterende ret, som for ethvert givet problem forsøger at besvare spørgsmålet: "Hvad er *de lege lata* – den gældende ret?". I praksis er spørgsmålet ofte formuleret som "Hvilket svar vil en dommer komme frem til?". Metoden har en rækkefølge: Faktum, retsfaktum, retsregler, jus, konklusion. Faktum raffineres til retsfaktum, de for sagen relevante oplysninger

Retsregler bygger på en analyse af *retskilderne*: Retsregler som for eksempel love og bekendtgørelser, retsafgørelser, administrative afgørelser, retspraksis, retslig sædvane, "forholdets natur" med mere. Retsreglerne tolkes ud fra deres gyldighed for den konkrete sag, ud fra principperne om *lex superior*, *lex posterior* og *lex specialis*, og ud fra deres betydning ved hjælp af metoder som direkte tolkning, analog anvendelse, modsætningsvis tolkning, og i rækkefølgen regulering-retspraksis-retssædvaner-forholdets natur.

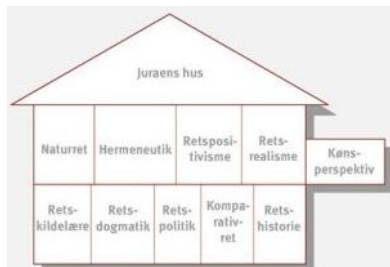
Hinsides retsdogmatikken

Den retsdogmatiske metode har naturligvis sine begrænsninger. Som det fremgår af navnet, er metoden afhængig af eksistensen af juridiske *dogmer* – de førnævnte retskilder. Når mængden af relevante retskilder² er utilstrækkelig, i samlet omfang eller relevans for det specifikke problem i forhold til det foreliggende problem, kan metoden derfor ikke forventes at frembringe konkrete resultater. Det er derudover et grundvilkår for anvendelsen af den retsdogmatiske metode, at der er stillet et konkret spørgsmål; det spørgsmål der stilles i denne afhandling er noget bredere og løsere end hvad retsdogmatikken som udgangspunkt er gearet til at besvare. Hvor den retsdogmatiske analyse kommer til kort, træder den overordnede retsvidenskab til. Ved hjælp af historiske, filosofiske, etiske, retsøkonomiske og andre relevante betragtninger kan man frembringe *de lege feranda* – hvad gældende ret *bør* være, og dermed hvilke retsregler der *bør* bringes i kraft. Hvis man træder et skridt tilbage fra den retsdogmatiske metode, ser man at retsdogmatikken ikke er et mål i sig selv, men en metode. Målet er at frembringe et argument, som fremstår *legitimt og kohærent* (Blume, 2004, p. 65).

Legitimiteten er betinget af, at de anvendte *retskilder* kan betragtes som værende legitime. Det kræver at de har retskraft; hvilket igen beror på, at en autoritet med handlekraft i den konkrete sag betragter dem som værende gældende og anvendelige. I en simpel sag, hvor en overtrædelse af gældende, nedskrevet lov behandles ved en domstol, er det en simpel sag at etablere legitimitet. Det er noget mere udfordrende at etablere legitimitet når man bevæger sig ud i et område som Kunstig Intelligens, hvor der på grund af helt nyopståede situationer endnu ikke eksisterer hverken nedskrevet lov eller direkte anvendelig retspraksis.

² Her kan det selvfølgelig indvendes, at "forholdets natur" i sidste ende bliver den endegyldige retskilde, og vi således stadig er inden for metoden. Og det er et fint argument for netop *ikke* at betragte "forholdets natur" som værende en *egentlig* retskilde.

Kohærens er et udtryk for, at de anvendte retskilder er *fortolket* korrekt. Det er vigtigt at kunne argumentere for, at en retsregel eller et felt af retsregler har et bestemt indhold, og at ens tolkning er bedre og mere korrekt end de alternative fortolkninger, på en måde der virker overbevisende over for andre jurister.



Figur 2 (Tvarnø & Nielsen, 2014)

Der er mange retsvidenskabelige fremgangsmåder, som figuren til venstre illustrerer. Jeg vil i denne fremstilling fokusere på *normativ retsøkonomi* som fremgangsmåde; det vil sige, fremstillingen af retten som den bør være ud fra et mål om økonomisk efficiens. Dette fokus har jeg valgt ud fra et behov for en normativ struktur, og fordi subjektet qua sin natur ikke nødvendigvis er egnet til retssociologisk, psykologisk eller etisk baseret regulering. Jeg vil dog låne fra disse discipliner i det omfang det bliver relevant, især i forhold til skadelidte eller risiko-udsattes berettigede forventninger.

Fremgangsmåde

Jeg vil forsøge at udlede en dansk erstatningsret for Kunstig Intelligens ud fra eksisterende lov. Til det formål vil jeg se på hvad der allerede findes, og på lovgivningen for andre ikke fuldt ansvarlige aktører: Dyr, børn, og i et vist omfang ansatte omfattet af arbejdsgiveransvaret.

Til det formål vil jeg forsøge at give en juridisk definition af en Kunstig Intelligens, og belyse hvordan den adskiller sig fra andre retssubjekter. Jeg vil derudover give et oprids af dansk erstatningsrets historie, formål og samspil med andre retsområder, og identificere de punkter, hvor en Kunstig Intelligens forskellighed fra et menneske giver problemer i forhold til erstatningsrettens formål og antagelser.

Da jeg forventer, at der ikke kan udledes en tilfredsstillende erstatningsret ud fra bestående ret, vil jeg herefter inddrage fremmed ret samt litteratur om emnet. Da jeg forventer at de fleste domme og det meste af litteraturen er amerikansk, vil jeg i det omfang det er relevant give et kort oprids af forskellen på dansk og amerikansk erstatningsret, med det formål at kunne perspektivere indsigterne fra amerikansk litteratur og praksis.

Økonomisk metode

Udgangspunktet er klassisk mikroøkonomi og industriøkonomi (herunder konkurrenceøkonomi), som beskrevet i Micro Economics And Behavior (Frank) og Introduction to Industrial Organization (Cabral).

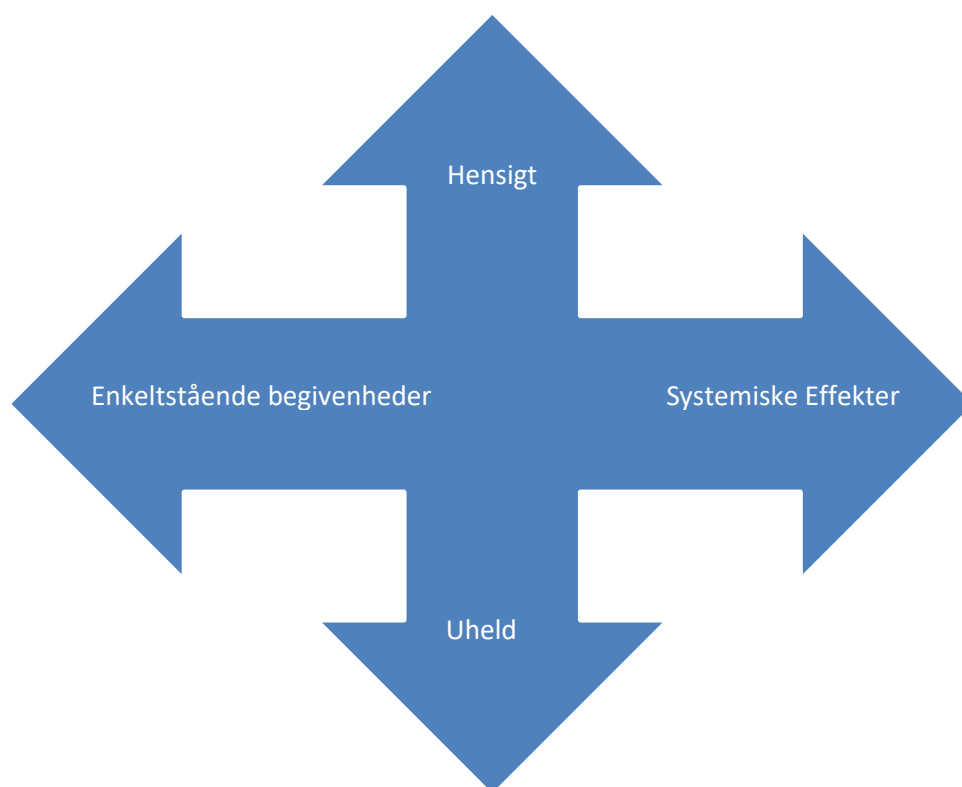
Jeg vil overordnet beskrive, hvordan kunstig intelligens kan forventes at påvirke en virksomheds eller branches økonomi, i forhold til kapacitets- og marginalomkostninger og andre økonomiske nøgletal.

Herefter vil jeg, på baggrund af indhentet statistik, foretage casestudier. Ud fra det statiske materiale vil jeg opstille modeller for hvordan en eller flere brancher fungerer; herefter vil jeg anvende de generelle forudsigelser om effekten af kunstig intelligens som jeg har opstillet, og se hvilke konsekvenser det kan forventes at have for den belyste branche.

Jeg vil derefter se på industriøkonomi, særligt på teorierne om konkurrence og begrænset konkurrence, og se hvordan de teknologisk bestemte nye realiteter giver anledning til overvejelser.

Tværfaglig sammenhæng

De erstatningsretlige problemer og de økonomiske problemer udgør et kontinuum af risici. Alt efter risikoens karakter af enkeltbegivenhed eller systemisk effekt, og dens karakter af tilsigtet handling eller utilsigtet uheld, behandles den med forskellige værktøjer.



Figur 3- Egen Illustration (2017)

Kapitel 2 – Juridiske analyser

Retstilstanden for robotter og kunstig intelligens er som følger: **Der eksisterer ingen dansk ret specifikt om robotter eller kunstig intelligens.** Hverken i lovgivningen, i Højesterets afgørelser, eller hos Forbrugerombudsmanden, og heller ikke på EU-niveau. Det skyldes antageligvis at robotter og Kunstig Intelligens som selvstændigt retsområde er så nyt, at der endnu ikke har været et behov, som ikke kunne dækkes af eksisterende regler. Der er dog et lovforslag under behandling om forsøgsordninger med selvkørende biler, som jeg vil gennemgå.

Selvkørende biler

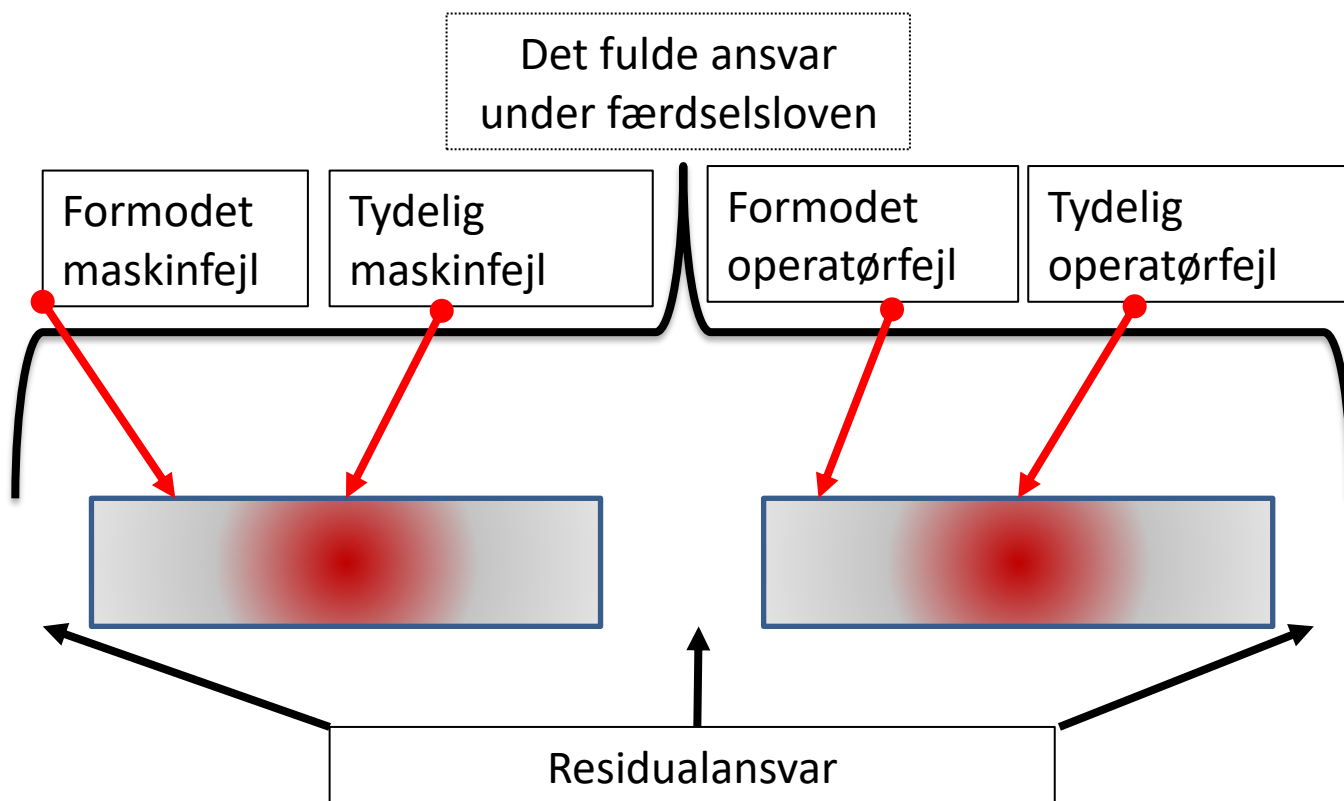
Der er fremsat lovforslag om forsøg med selvkørende biler (Olesen, 2017), forventet ikrafttræden 1. juli 2017, hvorved interesserede parter kan søge om tilladelse til at operere selvkørende biler på en nærmere angivet strækning. Der er i lovforslaget gjort flere interessante betragtninger om erstatnings- og forsikringsansvar.

Forsikringspligten vil i forsøgsperioden påhvile den person, som har modtaget tilladelse til et forsøg. Det bemærkes at stat og kommuner er undtaget lovens krav om ansvarsforsikring, og i stedet er selvforsikrede. Det vil umiddelbart betyde, at med mindre forsikringsselskaberne vælger at være på forkant med udviklingen og tilbyde ansvarsforsikringer til selvkørende biler, vil forsøgsordningen kun kunne anvendes af stat og kommune. Og selv om man i visse andre europæiske lande (Trinity, 2017) kan forsikre sin selvkørende bil, er der grund til at tro at de danske forsikringsselskaber halter bagud. Jeg har den 17. marts 2017 haft en korrespondance med en medarbejder i et af de største danske forsikringsselskaber, som kunne fortælle mig at forsikring af selvkørende biler ikke er et samtaleemne i koncernen.

Der kan gives tilladelse til, at niveau 0-3 køretøjer kan køre med en fører tilstede, og at niveau 4 køretøjer kan køre med mulighed for at kontakte en operatør. Uanset niveau påhviler erstatningsansvaret tilladelseshaveren, da *Transport-, Bygnings- og Boligministeriet finder, at det ikke vil være hensigtsmæssigt at lade ejeren af køretøjet ifalde et erstatningsansvar for handlinger, der udelukkende eller delvist er forårsaget af den tekniske indretning. Det er således Transport-, Bygnings- og Boligministeriets vurdering, at tilladelsesindehaveren under forsøgsordningen er nærmest til at bære risikoen for de skader, som det selvkørende motorkøretøj forvolder.* (Olesen, 2017) Efter samme betragtning bliver forsikringsansvaret pålagt tilladelsesindehaveren, da der således ikke kan opstå tvivl om ansvarets placering. Lovforslaget nævner ikke noget om producentens ansvar.

Der er en glidende overgang af ansvaret (se nedenstående figur) i en situation, hvor en selvkørende bil er involveret i en ulykke eller potentiel ulykke. Først er der den situation, hvor der ikke kan tilskrives egentlig fejl, men hvor bilisten ud fra færdselslovens objektive ansvar og retspraksis alligevel tillægges ansvaret, som for eksempel en kollision med en cyklist. Derefter kommer ansvaret for fejl, der begås af maskinen uden menneskelig indblanding. Så kommer der en gråzone, hvor maskinen har anmodet om menneskelig assistance, eller hvor enhver menneskelig fører rimeligvis burde have grebet ind, men hvor det ikke rimeligvis kan forventes, at den eventuelle fører har haft tid og mulighed for at tage bestik af situationen, overtage kontrollen, og reagere hensigtsmæssigt. Endelig er der situationen, hvor bilen føres af et menneske, som kører under almindelige rutinebetingelser. I forhold til skadelidte, er det vigtigt at der foreligger et klart, objektivi erstatningsansvar, så vedkommende ikke skal igennem et unødigt byrdefuldt

sagsforløb. I forhold til forsikringsselskabets mulighed for efterfølgende regres, kan bilens handlinger være ansvarspådragende under produktansvarsloven eller kontraktlig misligholdelse, og en fører af bilen kan være groft uagtsom eller handle med forsæt og således blive erstatningsansvarlig, men det efterlader et residualansvar, som ministeriet har valgt at pålægge tilladelsesholderen; dette residualansvar skal så enten dækkes ved forsikring, eller ved at tilladelsesholderen netop er selvforsikret.



Figur 4 - Egen Illustration

Det er værd at bemærke, at lovforslaget identificerer urimeligheden i, at pålægge fører eller operatør det fulde ansvar i samme øjeblik som den selvkørende bil anmoder om afløsning. Det bliver dog ikke besluttet hvordan dette skal håndteres, men det bliver påpeget, at der i den enkelte tilladelse kan tages stilling til dette, afhængig af køretøjets og forsøgsstrækningens beskaffenhed. Det kan ved første øjekast virke temmelig *laissez-faire*, men hvis man tager udgangspunkt i at der på området gælder objektivt ansvar, giver det god mening ikke at lave faste regler, da ansvaret og omkostningerne i sidste ende lander samme sted. Loven har allerede regler for groft uagtsom eller direkte forsætlig skade. Så længe forsikringen dækker skadelidte, er et eventuelt mellemværende mellem tilladelseshaver og softwareproducent Transportministeriet uvedkommende.

Straffeansvaret i situationer der afviger fra normal kørsel er ligeledes identificeret som et uafklaret problem i lovforslaget, og det er identificeret, at der (under gældende lov) vil kunne opstå "straffrie rum" for visse overtrædelser. Diskussionen her går især på overtrædelser, som i sig selv kan straffes med bøder, frakendelse af kørekort eller lignende; det vil sige overtrædelser, som sanktioneres fordi de påfører andre et urimeligt niveau af risiko eller ulempe, såsom overtrædelse af hastighedsgrænser og standsningspligt, såvel som pligten til at holde tilbage for udrykningskøretøjer og standse på politiets anmodning. Det er

interessant, fordi færdselsloven her anvender straffebestemmelser til at påvirke trafikanter til at undgå ulykker og dermed supplere reglerne om erstatningsansvar.

I lovforslaget identificeres det problem, at straffebestemmelserne antager, at køretøjet føres af en fysisk person med kørekort (pkt. 3.3.2). Maskinen i sig selv vil ikke kunne pålægges en bøde eller få frakendt kørekortet. Og i lovforslaget tages der stilling til *"alvorlige betænkeligheder ved strafansvar for enkeltpersoner, for hvem en lovovertrædelse hverken kan tilregnes som forsætlig eller uagtsom."* (Strafferådet, 1995). Problemet med det straffrie rum imødegås med to kommentarer: Den ene er, at detaljerne omkring overgangen mellem førerløs og ført kørsel fastlægges i den enkelte tilladelse. Den anden er: *"Spørgsmålet om føreransvar vil i øvrigt – som i alle andre sager – i første række bero på en sædvanlig politi- og anklagerfaglig vurdering af, om der er grundlag for at rejse en sag."* Dermed afviser ministeriet at foreslå en egentlig, generelt anvendelig løsning, men overlader det til Politi- og anklagemyndigheden at vurdere, om der er "grundlag for at rejse en sag". Der er i situationer som denne – med nye udviklinger, som juraen endnu ikke har taget højde for – mulighed for et betydeligt spænd mellem "handlinger som bør være strafbare" og "grundlag for at rejse en sag".

Alt i alt er lovforslaget en solidt fortolkningsbidrag til afgørelser omkring kunstig intelligens generelt, og det er værd at opsummere de vigtigste pointer:

- En fysisk person som er forpligtet til at overvåge og om nødvendigt skride ind, kan ikke forventes at reagere lige så hurtigt som en person der udfører opgaven selv.
- Det er særdeles betænkeligt at pålægge en fysisk person strafansvar for hændelser som hverken kan tilskrives forsæt eller uagtsomhed fra personens side.
- Der kan i overgangen mellem førerløs og ført operation opstå en situation, hvor ansvaret ikke klart kan pålægges den ene eller den anden part. Et sådant residualansvar bør være afklares på forhånd.
- Strafsanktioner kan ikke pålægges en maskine, og derfor bør henføres til en juridisk person, eller i yderste konsekvens en fysisk person, eller erstattes af andre former for regulering.

Det skal bemærkes, at der her er tale om bemærkninger i et lovforslag, til en lov som endnu ikke er trådt i kraft, om en specifik forsøgsordning. At disse bemærkninger overhovedet kommer i betragtning som en relevant retskilde, illustrerer hvor langt vi er fra at have en "gældende ret" for Kunstig Intelligens generelt.

Domme i amerikansk ret

Jeg havde forventet at kunne finde relevante domme i USA. Men det har vist sig sværere end forventet. Googles selvkørende biler har været involveret i flere uheld, men i stort set alle har det været muligt at påvise, at uheldet skyldtes menneskelig fejl, og den selvkørende bils skyldsspørgsmål har derfor ikke været behandlet. Og de sager hvor den selvkørende bil vitterligt har begået fejlen, har det været en ren tilståelsessag fra Google – og igen har skyldsspørgsmålet ikke været behandlet.

Tesla Motors har været udsat for en præliminær undersøgelse af National Highway Traffic Safety Administration. Den endelige rapport fra januar 2017 konkluderer *"Advanced Driver Assistance Systems, such as Tesla's Autopilot, require the continual and full attention of the driver to monitor the traffic environment and be prepared to take action to avoid crashes... Tesla has provided information about system limitations in the owner's manuals, user interface and associated warnings/alerts, as well as a driver monitoring system that is intended to aid the driver in remaining engaged in the driving task at all times. Drivers should read all instructions and warnings provided in owner's manuals for ADAS technologies and be aware of system limitations. While ADAS technologies are continually improving in performance in larger percentages of crash types, a driver should never wait for automatic braking to occur when a collision threat is perceived... While drivers have a responsibility to read the owner's manual and comply with all manufacturer instructions and warnings, the reality is that drivers do not always do so. Manufacturers therefore have a responsibility to design with the inattentive driver in mind"* (Habib, 2017)

Med andre ord er konklusionen, at føreren ikke skulle have overladt den fulde kontrol til bilen, at han burde have vidst det, og at bilens systemer var indrettet til at fortælle ham det selv hvis han ikke havde læst manualen. Rapporten opstiller en enkelt relevant norm: *"a driver should never wait for automatic braking to occur when a collision threat is perceived"*, men denne norm er ikke afgørende i det konkrete tilfælde, og det er tvivlsomt hvilken betydning den kan blive tillagt i fremtidige sager om mere avancerede systemer.

Da Vinci er det eneste "robotic surgery system" godkendt i USA, og det er, som tidligere beskrevet, på ingen måde et intelligent, selv-agerende system. Der er masser af sagsanlæg forbundet med det, men de handler som udgangspunkt om den ændrede skadesprofil ved laparoskopisk kirurgi og om kirurger der bruger systemet uden tilstrækkelig træning og/eller rutine; det er ikke relevant for denne fremstilling.

Samlet må jeg, noget overrasket, konkludere at den forventede retspraksis om robotters erstatningsansvar heller ikke findes i amerikansk ret. Endnu.

Behovet for regulering

Det er en udbredt opfattelse, at "computere gør kun det de er blevet programmeret til". I dét paradigme er der ikke brug for ny regulering; alle skader opstår som følge af hardwarefejl, programfejl eller brugerfejl, og kan dækkes under erstatning inden for kontrakt, produktansvar eller operatørens culpaansvar. Problemet er, at udtrykket ikke er retvisende for hvordan Kunstig Intelligens fungerer. Udtrykket er i øvrigt angiveligt opfundet af IBM som salgsargument over for skeptiske kunder, som netop var nervøse for hvor langt automatiseringen ville gå (Kaplan, 2015, p. 20). Det er karakteristisk for Kunstig Intelligens, at systemets opførsel ikke er fuldt determineret af programmeringen, men opstår ud af den træning og de erfaringer, systemet har modtaget. Og at kompleksiteten er så overvældende, at det ikke nødvendigvis kan afgøres hvorfor systemet handlede som det gjorde. Det er et træk som Kunstig Intelligens har tilfælles med mennesker. " *First, unlike traditional engineering and design, the actual functioning of an autonomous artificial agent is not necessarily predictable in the same way as most engineered systems. Some artificial agents may be unpredictable in principle, and many will be unpredictable in practice. Predictability is critical to current legal approaches to liability*" (Asaro, 2015).

Fraværet af et funktionelt, pålideligt regelsæt skaber usikkerhed, og usikkerhed er en barriere for vækst. Vigtigheden af et fælleseuropæisk regelsæt understreges blandt andet i en anbefaling fra Europa-Parlamentets Committee on Legal Affairs til Kommissionen, hvor det blandt andet understreges at: *"whereas European industry could benefit from a coherent approach to regulation at European level, providing predictable and sufficiently clear conditions under which enterprises could develop applications and plan their business models [emphasis mine] on a European scale while ensuring that the EU and its Member States maintain control over the regulatory standards to be set, so as not to be forced to adopt and live with standards set by others..."* (European Parliament Committee on Legal Affairs, 2015).

Der er flere parter, der har en åbenlys interesse i at erstatningsspørgsmålet afgøres, på en velovervejet og ensartet måde:

- Producenterne. Det er vigtigt for dem at kende grænsen for deres ansvar, så de kan sælge deres produkter på nogenlunde rimelige markedsvilkår.
- Forhandlere, som qua produktansvarsreglerne kan risikere at hænge på et (dårligt defineret) ansvar.
- Institutionelle brugere. Det er vigtigt for selvforsikrende organisationer at kende deres risikobyrd, for at kunne træffe fornuftige beslutninger omkring indførslen af kunstig intelligens.
- Erhvervsmæssige brugere. I endnu højere grad end institutioner har virksomheder brug for at kende deres risiko, og for at kunne få den afdækket på den ene eller den anden måde.
- Private brugere. Selv om privatpersoner i dansk erstatningsret meget ofte enten vil være dækket af deres ansvarsforsikring eller, i fraværet af en sådan, ikke blive idømt erstatningsansvar, er det ikke en praksis der er forsvarlig at risikere hele sin livssituation på. Enkeltpersoners privatøkonomi kan ikke forventes at være indrettet til at kunne løfte et erstatningsansvar.
- Potentielle skadelidte. Det er naturligvis vigtigt for potentielle skadelidte – det vil sige, alle fysiske og juridiske personer – at være klar over hvad mulighederne er for at få erstatning, og dermed også hvad det rimelige niveau af påpasselighed er. Det er relevant at vide, om en ulykke er en simpel forsikrings sag, som i færdselsuheld, et sagsanlæg under favorable vilkår, som i produktansvarssager, eller et mareridt af international civilret og en flere årig jagt på rette sagsøgte.

- Forsikringselskaberne, som både har brug for at kunne sælge deres forsikringer og kunne forudse omfanget af den risiko de køber.

Det er svært at forudse, hvilke skader det bliver nødvendigt at få dækket. Det er endda svært at forudse, hvilke maskiner vi kommer til at interagere med i fremtiden. Og mens nogle former for robotter og Kunstig Intelligens kan bremses af bestående regulering, så som færdselsloven, som nærmest ved et tilfælde forbyder selvkørende pizzaleveringsdroner³, er der andre maskiner, som ikke er reguleret af nogen lov, og som i offentlige, virksomhedsmæssige, private eller værst af alt *ukendte* hænder kan forvolde skade.

Erstatnings- og forsikringsrettens formål

Erstatningsretten, herunder forsikringsretten, har helt overordnet to formål: Genopretning og prævention (Eyben & Isager, 2015, s. 48). Når en skadevolder betaler erstatning til skadelidte, imødekommer han dermed rettens ønske om, at skadelidte ikke uforskyldt skal stilles ringere end han ellers var. Og selv om skadevolder måske vil være mere forsigtig fremover, så opstår den præventive effekt først og fremmest når den *potentielle* skadevolder husker på, at han måske i fremtiden vil kunne blive afkrævet erstatning, hvis han forvolder en skade.

Den dybere mening med genoprettelsen synes at være *aksiomatisk*; i den forstand at det synes unødvendigt at forklare, hvorfor skadelidte har et krav som måske, måske ikke kan imødekommes. Det er klart for enhver at det *må* være sådan, og det har det været lige siden den private ejendomsret blev opfundet lige omkring overgangen fra jæger-samler til landbrugssamfund. Der har i alle kendte kulturer været regler om genoprettelse - og/eller et righoldigt saga-materiale om alle de fejder det afstedkommer, når retten netop ikke tager stilling til krav om genoprettelse. Retten til restitution må således siges at være en del af den klassiske naturret; retten står som sådan ikke til diskussion, hvad enten den så finder realitet i hver enkelt sag eller ej, og et samfund som ikke har en ret til genopretning for skader kan forvente fejder og selvtægt i vidt omfang. Denne basale ret til erstatning har i første omgang været tilskrevet mennesker – ikke dyr, steder eller andre potentielle klasser af skadelidte. Med tiden har både *miljøet* og *virksomheden* opnået et tilsvarende krav på beskyttelse og genoprettelse.

I et mere moderne perspektiv skal det nævnes, at den skadelidte borger er en byrde for samfundet, i det omfang skadelidte har brug for og/eller krav på hjælp fra andre, og at staten derfor har en reel økonomisk interesse i, at en skadelidt borger bliver kompenseret af skadevolder. Derudover gør eksistensen af genopretning det rationelt at tage visse risici – såsom at bevæge sig ud i trafikken, købe produkter og andre helt fundamentale interaktioner der tilsammen udgør civilisationen. Hvis hver enkelt selv skulle bære ansvaret for alt hvad der kunne overgå dem, ville det fornuftige niveau af agtpågivenhed og mistroiskhed være dræbende for økonomien og civilsamfundet.

For så vidt angår erstatningsrettens præventive del, handler det om, at frygten for at skulle betale erstatning ansporer den enkelte til at udvise en tilstrækkeligt agtpågivende adfærd; hvor "tilstrækkeligt" er en omhyggelig retsøkonomisk konstruktion, som skal balancere omkostningen ved yderligere risikoreduktion imod omkostningen ved den potentielle ulykke. Den klassiske opfattelse af balancen er gengivet i Posners klassiske A Theory of Negligence (Posner, 1972). Realiteten er dog den, at de færreste

³ "Knallert" eller "motordrevet køretøj", efter definitionerne i Færdselslovens § 2.

skader er a) culpøse, b) ikke dækket af skadelidtes forsikring, og c) ikke dækket af skadevolders ansvarsforsikring (Eyben & Isager, 2015, s. 49), og den direkte præventive effekt ved culpaansvaret er særdeles svær at påvise eksistensen af.

Det må siges at være en ukontroversiel påstand, at en retssag mod skadevolder for skader ikke er en hverken hurtig, smidig eller sikker proces for skadelidte. Det er ikke sikkert at skadevolder kan identificeres, at retssagen kan vindes, eller at skadevolder er i stand til af egen lomme at betale for den forvoldte skade. Desuden er det en urimelig økonomisk byrde for både skadelidte og samfund, især i lyset af, at skadelidte ofte vil være presset af følgerne af sin skade indtil erstatningen er modtaget. Hverken usikkerheden, tidsforbruget eller omkostningerne er ønskværdige, og her supplerer forsikringsordninger i høj grad retssystemet (ud over deres risikospredende funktion).

Erstatningsrettens metode⁴

"§ 1. Den, der er erstatningsansvarlig for personskade, skal betale erstatning for tabt arbejdsfortjeneste, helbredelsesudgifter og andet tab som følge af skaden samt en godtgørelse for svie og smerte." – Lov om Erstatningsansvar.

Store, vigtige dele af dansk erstatningsret er hviler på retspraksis og er ikke lovbestemt; Erstatningsansvarsloven er mest administrativ, og opstiller regler for hvordan erstatningen skal udmåles og håndteres, men siger intet om, hvornår er person bliver erstatningsansvarlig. Forudsætningerne for at et erstatningsansvar kan gøres gældende er, at der skal være sket en *skade* (og dermed en *skadelidt*), der skal være et *ansvarsgrundlag* for skaden, og der skal ikke være grund til at bortfalde kravet ud fra *ansvarsfrihedsgrunde* og/eller *egen skyld*. Af disse er ansvarsgrundlaget det mest interessant at se nærmere på.

Ansvarsgrundlaget

Grundprincippet er, at skaden påhviler skadelidte, med mindre skadelidte kan gøres ansvarlig. Der skal først og fremmest foreligge et *ansvarsgrundlag*. Her kan der være tale om *culpa*, "*skyld*", et retsudviklet begreb som dækker over skadevolders *forsætlige* eller *uagtsomme* adfærd, som ud fra betragtninger om *adækvans* og *påregnelighed* skaber en årsagssammenhæng mellem handling og skade. Som alternativ til culpa er de *skærpede ansvarsregler*. De mest almindelige skærpede ansvarsregler er *objektivt ansvar*, hvor ansvaret for en indtruffet skade pålægges uden krav om forsæt eller uagtsomhed, og *hæftelse*, hvor en person hæfter for andres culpøse handlinger, typisk i form af arbejdsgiveransvaret. Disse er som udgangspunkt, i modsætning til culpa, lovbestemte. Danske domstole har fornuftigvis været meget tilbageholdende med at pålægge objektivet ansvar uden lovhjemmel. Endelig er der visse særordninger såsom Arbejdsskadesikringsloven, hvor der under visse betingelser tildeles erstatning helt uden at der er tale om ansvarspådragende adfærd.

Samspil med forsikringer

Erstatningsreglerne fungerer i samspil med erstatninger, både primærforsikringer, som er er skadelidtes egen forsikring imod den indtrufne skade, og ansvarsforsikringer, som dækker skadevolders ansvar. Ansvarsforsikringer er ofte lovpligtige, så som for eksempel den lovpligtige ansvarsforsikring for biler.

⁴ Denne fremstilling er parafraseret og forkortet fra materiale i (Eyben & Isager, 2015), og angår ikke erstatning inden for kontraktsforhold.

Primærforsikringer er sjældent lovpligtige, men de kan være påkrævet af for eksempel kreditorer eller samarbejdspartnere, som for eksempel brandforsikringer er et krav for realkreditbelåning og en familie- og ulykkesforsikring ofte er et krav i almindelig privat kreditvurdering.

Ud over at give den forsikrede en vis sikkerhed, tjener forsikringer også den funktion at give skadelidtes krav en rimelig mulighed for at opfyldelse, i tilfælde af ansvarsforsikringer, og en rimelig sikkerhed til andre der er afhængige af det forsikredes værdi, for primærforsikringer.

Udbetalingen fra forsikringsselskabet er ikke helt det samme som erstatning, men træder ofte i stedet for, opfylder det samme formål, og kaldes i daglig tale også erstatning. Jeg vil derfor tillade mig at bruge udtrykket "erstatning" som en fælles betegnelse for egentlig erstatning fra skadevolder og for en dækning fra ansvars- eller primærforsikring.

Forsikringsselskaberne har mulighed for at hævde regres mod skadevolder. Det gælder både skadelidtes primærforsikring og skadevolders ansvarsforsikring, og på den måde bidrager forsikringsselskaberne til at fastholde erstatningsrettens adfærdsregulerende formål.

Særlige udfordringer ved Kunstig Intelligens erstatningsansvar

Når det gælder juridisk ansvar, har jeg identificeret 4 karakteristika der især adskiller kunstig intelligens fra mennesker.

1. En Kunstig Intelligens ejer intet.
2. En Kunstig Intelligens kan ikke straffes.
3. En Kunstig Intelligens har ingen holistisk verdensforståelse.
4. En Kunstig Intelligens har ingen hensigt og intet forsæt.

Det første punkt er især vigtigt i forhold til erstatningsret. En Kunstig Intelligens har ingen ejendomsret og ingen formue, den ejer end ikke sig selv, og har derfor ingen mulighed for at betale erstatning eller godtgørelse. Uanset dens kompetencer i øvrigt, adskiller den sig på dette punkt ikke fra en brødrister. Som følge heraf må et eventuelt erstatningsansvar altid pålægge en anden person, af hensyn til skadelidtes retsstilling.

Det andet punkt er især vigtigt i forhold til lovpligtige og lovstridige handlinger. Der er ikke umiddelbart nogen udviklinger der peger i retning af, at Kunstig Intelligenser vil få reel selvopholdelsesdrift eller det komplekse følelsesliv der kræves for at frihedsberøvelse kan føre til adfærdsregulering. Det giver ingen mening at "fængsle" en Kunstig Intelligens, og den er ikke bange for at "dø". Man kan deaktivere den, permanent eller forbigående, for at forhindre den i at volde yderligere skade; men hverken deaktivering eller truslen om samme er i sig selv adfærdsregulerende. I lighed med første punkt må en eventuel sanktion derfor altid pålægge en anden person, som har mulighed for at påvirke maskinen.

Det tredje punkt kommer af den kendsgerning, at kunstig intelligens i dag trænes til en eller flere specifikke opgaver, og i modsætning til mennesker ikke modtager flere årtiers træning i "medborgerskab", "normer", "almindelig anstændighed" eller andre svært kvantificerbare størrelser. Det liver især problematisk, når andre hensyn end de rent økonomiske, såsom menneskeliv, også er vigtige. Et fint eksempel på at rationel økonomisk adfærd kan være problematisk, er den klassiske "Ford Pinto-sag"⁵, hvor et menneskeliv tabt i trafikken blev vurderet til \$200,000, og det derfor ikke kunne betale sig at bruge \$11 per bil på at flytte benzintanken for at undgå overhængende eksplosionsfare ved sammenstød. Ud fra alle kvantificerbare hensyn var Fords beslutning korrekt, men rettens (og den folkelige opinions) dom var hård⁶.

Det fjerde punkt, hensigt og forsæt, handler om forskellen i menneskelig og kunstig kognition. Menneskers hensigt er komplicerede fænomener, hvorimod en Kunstig Intelligens' hensigt er ret simpelt afledt af de instrukser den har modtaget, i sin træning og i forhold til den specifikke opgave. Maskinens hensigt, må vi gå ud fra, vil altid være "gør det her så godt jeg overhovedet kan". Tilsvarende bliver den heller ikke distraheret, træt, vrangvillig eller lider af andre af de tilstande, der så ofte medfører uagtsomhed i mennesker. Og i den forstand kan det siges, at en fejl begået af en Kunstig Intelligens er langt mere alvorlig; hvor et menneske godt kan begå fejl og selv vide det, vil maskinens handling være et udtryk for hvordan den tror den skal agere, og enhver fejl skal derfor rettes langt mere dybdegående end bare en påtale.

⁵ Grimshaw v. Ford Motor Co (1981) samt State of Indiana v. Ford Motor Co (1980).

⁶ Hvorvidt dommen var *rimelig* er et helt andet spørgsmål. Som så mange andre populærjuridiske sager er de faktiske kendsgerninger mere komplicerede end det korte *sound bite* lægger op til.

Samarbejdsmodeller

Det er ønskværdigt at skelne mellem forskellige typer AI og hvordan det er tiltænkt, at de skal interagere med mennesker. Skal de supplere eller træde i stedet for? Der er umiddelbart flere modeller for, hvordan menneske og maskine kan samarbejde. Jeg vil i det følgende låne fra Center for Militære Studier (in on or out of the loop, p. 10):

In the loop: "Functions that have a man-in-the-loop are those that require a positive affirmation from the human operator for the machine to proceed."

On the loop: "Man-on-the-loop functions are those where the operator need not approve of the action beforehand but retains the ability to veto it before the execution of the machine's action or abort the action once it has begun".

Out of the loop: "man-out-of-the-loop functions are those that can be initiated by either the human operator or the machine, with various rules for their interaction. These can include offering the human a complete or narrowed list of alternatives to choose from based upon the machine's assessment of the situation, suggesting a course of action to the human operator (known as cueing), and initiating action while permitting the human a limited amount of time to veto it. Functions that have the man-out-of-the-loop entirely are those that the machine can initiate and execute without further interaction with a human operator and that cannot be vetoed or aborted."

Alle tre modeller er i brug allerede. In the loop er automatiserede værktøjer. On the loop er selvkørende biler. Og out of the loop er High Frequency Trading algoritmer. Som udgangspunkt afspejler disse tre klasser de allerede bestående forhold mellem ansatte og ledelse, hvor de fleste ansatte i dag har deres leder on-the-loop eller out-of-the-loop, men man også sagtens kan finde ansatte der har ledelsen in-the-loop.

I in-the-loop samarbejde giver det mening at give den menneskelige operatør ansvaret for maskinens fejl; også som en retlig norm i de indtil videre hypotetiske tilfælde, hvor der ikke kan identificeres en fejl fra operatørens side. I on-the-loop samarbejde kan man give den menneskelige supervisor ansvaret – men ikke i alle tilfælde, som overvejelserne fra lovforslaget om selvkørende biler viser. Og i out-of-the-loop samarbejde giver det ingen mening at holde en operatør direkte ansvarlig for enkeltbegivenheder. Der kan kun være tale om, hvorvidt det var forsvarligt at igangsætte systemet.

Manglerne i den nuværende erstatningsret

Når man sammenholder erstatningsretten med den forventede teknologisk-økonomiske udvikling, fremstår der flere problemer.

Det første problem er **usikkerheden**. I kraft af, at der kan ske skader, som hverken er omfattet af eksisterende lov, retspraksis og/eller forsikringsbetingelser, er skadelidte i den situation, at han ikke ved hvordan eller hos hvem han kan opnå erstatning, og at han skal igennem en urimeligt byrdefuld proces.

For at uddybe det, vil jeg komme med et eksempel: *En kørende drone, af nogenlunde samme størrelse og facon som en værktøjskasse, kører bag en intetanende fodgænger. Da fodgængerens på grund af trafikale begivenheder træder baglæns, falder han over dronen og bliver invalideret.* Er det hændeligt, eller der culpøs uagtsomhed fra dronens side? Må den overhovedet køre så tæt på folk? Skulle den have reageret på

samme begivenhed som fodgængerens reagerede på? Var det culpøst at sende den ud efter kaffe i myldretiden, eller var det culpøst at sælge den med den eksisterende programmering? Uden sirene og blink? Det kan nemt tage to ankesager og flere år at afgøre, især hvis dommerne skal udvikle retten helt uden retningslinjer. Det er utilfredsstillende både for faktiske og potentielle skadelidte.

Det andet problem er **accepten**. Det er min påstand at accepten af hændelige uheld afhænger af skadelidtes (og andre eventuelle interessenters) evne til at *identificere sig med skadevolder*. Accepten af skadevolders "license to operate" i kraft af vedkommendes menneskelighed. Den samme accept kan man ikke forvente, at skadelidte vil udvise over for en maskine, og det vil således oftere være krænkende for retsfølelsen, hvis der ikke udbetales erstatning.

Det tredje problem er **betalingsevnen**. Det er en velkendt problemstilling fra privatpersoners erstatningsansvar, men i kombination med accept-problematikken, kan det lede til situationer som med rette må betragtes som uretfærdige.

Det fjerde og nok væsentligste problem er **culpa-identifikationen**. Den nuværende culpa-praksis er baseret på forventninger til menneskers adfærd, og kan ikke nødvendigvis overføres til maskiner. Det hurtige fix er at overføre ansvaret til "operatøren". Men som afsnittet om samarbejdsformer demonstrerer, giver det ikke altid mening at antage tilstedeværelsen af en operatør. I yderste konsekvens kan ansvaret lægges på den person som aktiverede systemet (og via arbejdsgiveransvaret gøres gældende selv hvis han ikke er i firmaet længere), men på et tidspunkt, og det er nok meget snart, når vi til et punkt hvor det ikke giver mening at kalde det "uagtsomt" at aktivere en kunstig intelligens uden at overvåge den.

Overvejelser omkring retsudvikling

Ud over at overveje, hvordan en færdig og komplet erstatningsret for Kunstig Intelligens bør se ud, er det væsentligt at tage med i sine overvejelser, hvordan den bør se ud undervejs. Det er usandsynligt, at der kan skrives en færdig og gennemgående erstatningsret, som på forhånd kan tage højde for fremtidig teknologisk udvikling, nye ulykker som vi ikke har set eksempler på endnu, og mange andre faktorer.

Der vil uundgåeligt være behov for sager og anden finpudsning, og det er relevant at tage med i betragtningerne, hvem der skal være part i de sager og i hvilket forum de skal føres. Det virker indlysende, at der skal være en *rimelig interessesammenhæng*, således at de involverede parter har en stærk interesse i sagens udfald. Det bør også tilstræbes, at der føres *de rette sager*, således at udgifterne til retssager bliver brugt på de sager der faktisk er principielle og interessante, og ikke på de sager, der uanset deres indhold udmærker sig ved at involvere jurister, advokater og virksomheder med en aggressiv juridisk afdeling. Og endelig bør retssagsbyrden *pålægges den der bedst kan bære byrden*.

Potentielle erstatningsmodeller

Jeg vil nu beskrive forskellige modeller for, hvordan skader forvoldt af Kunstig Intelligens kan behandles erstatningsretligt. Der er tale om hypotetiske fremtidige modeller, ikke nuværende ret.

Hvis erstatningsansvaret pålægges **operatøren**, og ansvarsgrundlaget er **culpa**, kan man forvente følgende:

- Behandlingen af erstatningssagen bliver langvarig og usikker.
- Som følge heraf vil mange sager blive forligt eller gå i voldgift, og ikke bidrage til udviklingen af retsområdet.
- Sagsbyrden påhviler skadelidte og skadevolder.
- Sagens længde og omkostning afhænger af idiosynkrasier og ikke af overvejelser om principafklaring.
- Der vil være store gråzoner, hvor der tydeligvis er sket en skade men bevisbyrden for culpa ikke kan løftes. Hermed overgår en stor mængde risiko fra operatør til skadelidte.
- Hvis operatøren er en ansat, vil ansvaret blive fanget af arbejdsgiveransvaret (Danske Lov 3-19-2), men stadig først når erstatningsansvaret er etableret.
- Hverken private eller erhvervsdrivende er forpligtet til at have ansvarsforsikring, der kan dække skader forvoldt på andre.
- Problematiske hvis operatøren ikke kan identificeres.

Selv hvis det formelle ansvarsgrundlag er culpa, kan retten vælge at skærpe ansvaret til skadelidtes fordel, for at reducere den ansvarsmæssige gråzone. Det kan ske enten ved præsumptionsansvar, hvor skadevolder (med eller uden forudgående sandsynliggørelse af skadelidtes synspunkt) pålægges at redegøre for, at han ikke har handlet culpøst. Eller det kan ske ved ulovbestemt objektivi ansvar, som dog er en metode som retten, med god grund, har været særdeles tilbageholdende med at benytte (Eyben & Isager, 2015, s. 176, 185).

Hvis erstatningsansvaret pålægges **ejeren**, og ansvarsgrundlaget er **culpa**, kan man forvente de samme effekter som hvis ansvaret pålagdes operatøren. Dog følgende:

- Det bliver muligt at kræve ansvarsforsikring
- Ansvaret er ikke længere afhængigt af at brugeren kan identificeres

Hvis erstatningsansvaret pålægges **ejeren**, og ansvarsgrundlaget er **objektivt ansvar**, er situationen:

- Skadelidtes mulighed for at kræve erstatning er forbedret
- Skadelidtes mulighed for at modtage erstatning er stadig betinget af skadevolders valgfrie forsikring eller betalingsevne.
- Skadevolder har maksimalt incitament til at forsøge at undgå skader, men også til at forsøge at undgå at blive identificeret som skadevolder.
- Skadevolder har maksimalt incitament til selskabskonstruktioner, som isolerer betalingsevne fra potentielt ansvarspådragende handlinger ("hver maskine er sit eget selskab"-modeller og lignende).

Hvis erstatningsansvaret pålægges **producenten** som **produktansvar**:

- Ejer og operatør har utilstrækkelige incitamenter til at opføre sig ansvarligt.
- Ingen erstatning hvis der ikke kan konstateres en egentlig defekt.
- Usikker retsstilling for både skadelidte og producent.
- Ujævn retsudvikling (samme som operatør-culpa)

Ingen af disse modeller virker åbenlyst rigtig. Mit forslag er **objektivt ansvar, lovpligtig ansvarsforsikring**.

- Skadelidte opnår optimal tryghed.
- Kan effektueres uden at have afklaret culpa-spørgsmålene.
- Operatør og ejer har kun ansvar (i form af regres) i tilfælde af culpa, og har en vis sikkerhedsmargin da culpa skal rejses som påstand og bevises imod dem.
- Producent har kun ansvar (i form af regres) ved culpøse fremstillingsfejl, hvilket fremmer udviklingen.
- Optimal risikospredning uden "pulverisering" (Eyben & Isager, 2015, s. 55)
- Priskonkurrence bidrager til at finde den efficiente pris.
- Prisforskelle skaber incitament til at udvikle sikker Kunstig Intelligens.
- Retsudviklingen kan foregå organiseret, velovervejet og uden gene for skadelidte.
- Solidarisk dækning for ukendt skadevolder svarende til motor-ansvarsforsikring.

Det synes ud fra de indtil nu drøftede kriterier at være den bedste løsningsmodel, og min anbefaling må derfor klart blive, at der på EU-niveau lovgives om objektivt ansvar og lovpligtig ansvarsforsikring for al Kunstig Intelligens.

Juridiske delkonklusioner

Kunstig Intelligens er ikke reguleret ved lov, og forskellige maskiner der kvalificerer sig som robotter er kun spredt og tilfældigt dækket af anden lovgivning. Kunstig Intelligens adskiller sig fra både mennesker, dyr og værktøjer på måder der gør det ønskværdigt at have særlige regler. Disse regler bør ikke alene tilgodese skadelidte og skadevolder, men også producenter, forhandlere og samfundets interesse i en effektiv retsudvikling. Reglen bør derfor være objektivt ansvar dækket af obligatorisk ansvarsforsikring.

Kapitel 3 - Økonomiske analyser

Hvis man lytter til den offentlige debat om automatiseringen, er overskriften ofte den, at "robotterne kommer", underforstået: "og tager vores jobs"⁷, og historien handler om jobs der nu kan erstattes af maskiner. Spørger man erhvervslivet, er fortællingen "robotter redder vores jobs"⁸, og historierne handler om øget produktivitet og afledte jobs.

I konkrete tal koster en Sawyer⁹ industrirobot 46,400 EUR¹⁰, inklusiv levering, tilbehør og instruktion, og kan forventes at have en effektiv levetid på 35,000 arbejdstimer. Selvkørende biler er endnu ikke helt så kommercielt modne at de har listepreiser, men Tesla Motors tager 73.100 DKK for at montere de nødvendige systemer til at gøre bilen selvkørende¹¹, med de obligatoriske advarsler om, at det altså ikke er lovligt endnu. Selv hvis det tilsvarende system til en bus eller lastbil koster det dobbelte, er det svært ikke at se en fornuftig forretning i forhold til udgiften til en chauffør.



Figur 5-Sawyer (htt9)

For at kunne analysere på effekten af den nye automatisering, er det nødvendigt at identificere hvad der i økonomisk forstand karakteriserer Kunstig Intelligens. Helt overordnet har jeg indtil videre identificeret følgende effekter:

1. **Reducerede marginalomkostninger.** Når først en given arbejdsopgave er blevet effektivt automatiseret, er det særdeles billigt at justere kapaciteten. For informationsbehandling er den marginale omkostning tæt på 0, men også for industriel produktion er det uhyre effektivt at indsætte en fleksibel maskine, som uden træningsomkostninger kan sættes til at udføre det samme arbejde som de eksisterende maskiner.
2. **Øget produktivitet per ansat.** Når den samlede produktivitet stiger, uden at der ansættes flere, stiger produktiviteten per ansat per definition også. Det er især interessant i forhold til begrebet om *minimum efficient supply*, og vil blive nærmere beskrevet under gennemgangen af advokatbranchen.
3. **Reducerede kapacitetsomkostninger¹².** Det bliver stadig nemmere at igangsætte en automatiseret produktion; produktionsmidlerne bliver både hurtigere og nemmere at sætte i gang, men også mere fleksible; dermed kan det betale sig at automatisere både mindre og tidsmæssigt kortere produktionsforløb end hvad der hidtil har været muligt. Kapacitetsomkostningerne ved automatisering på et givent niveau er langt lavere i dag end de var for et par år siden.
4. **Reducerede indirekte kapacitetsomkostninger.** Alle virksomheder har faste omkostninger, som bunder i det faktum at menneskelige ansatte har en lang række fysiske, kulturelle og juridiske behov som virksomheden skal dække. Efterhånden som de ansatte kan erstattes af maskiner, liver der også mindre behov for frokoststuer, aircondition og HR-medarbejdere.

⁷ Eriksen, Jacob Christian (2016). Robotterne stjæler middelklassens jobs.

⁸ Jensen, Esben Vest., Breinstrup, Thomas (2015). Robotter redder danske job.

⁹ Rethink Robotics (2017). Sawyer – High performance collaborative robot.

¹⁰ Ifølge korrespondence udenfor citat med Generation Robots, distributør for Europa.

¹¹ Tesla (2017). Model designs.

¹² Bemærk at investeringer her forsimples til kapacitetsomkostninger; kredit og likviditet antages at være uproblematisk.

5. **Nye rentable funktioner.** Som følge af de (muligvis) lavere etableringsomkostninger, men primært som følge af at de lavere marginalomkostninger breder sig til nye områder, opstår der mulighed for at tjene penge på at udføre opgaver, som ikke tidligere var rentable. Det giver også mening at behandle data på et niveau, som ikke kunne betale sig da mennesker skulle gøre det.
6. **Beskæftigelsesneutrale gevinster.** Ud over at erstatte menneskelig arbejdskraft, kan maskiner også udføre mange funktioner bedre end mennesker. Produkter kan fremstilles i højere kvalitet, eller med mindre ressourceforbrug per enhed.

Der kan ikke umiddelbart drages mange konklusioner ud fra disse faktorer. Som udgangspunkt kan det kun konkluderes, at såfremt konkurrencen fungerer og markedet er i ligevægt, vil mange varer og tjenesteydelser blive billigere, i takt med at marginalomkostningen ved at producere dem falder.

Jeg vil i det følgende kigge på den helt generelle case, hvor et menneske erstattes af en maskine, kigge nærmere på advokatbranchens opbygning og forsøge at forudsige den kommende udvikling, og endelig vil jeg kigge på de nye konkurrence- og kartelmodeller, som følger med kunstig intelligens.

Den simple case: En maskine overtager et menneskes arbejde

Et af de helt store samtaleemner i forbindelse med automatisering er naturligvis arbejdsløshed og beskæftigelse. De økonomiske konsekvenser af en sådan hændelse er ikke helt ukomplicerede, og jeg vil i det følgende forsøge at give et overblik. I denne simple case antages det, at en virksomhed anskaffer en maskine, som overflødiggør en ansat, som bliver opsagt. Omsætning og andre nøgletal forbliver uændret.

For virksomheden er der følgende effekter:

- Opsigelsesperioden¹³, hvor den opsagte har visse rettigheder omkring jobsøgning, og måske endda modtager en favorabel fratrædelsesaftale og/eller en Outplacement ydelse. Derudover vil opsagte muligvis vælge at arbejde mindre hårdt for den samme løn. Denne omkostning, C_o , må dog forventes at være absolut minimal, en beskednen procentdel af lønnen i et par måneder.
- Maskinens pris C_m . Dette er både anskaffelsesprisen, driftsprisen, vedligehold og genanskaffelse. Derudover inkluderer det scrapværdien af eventuelt afskaffet udstyr.
- Ophør af lønudbetalingen C_e .
- Ophør af andre udgifter til at have en ansat (C_{xe}): Forsikringer, kontrol, efteruddannelse og andre udgifter ved at have ansatte. I yderste konsekvens kan det betyde udgifter til et tåleligt arbejdsmiljø, til HR og til ledelse, men jeg vil begrænse mig til de marginale konsekvenser af at opsigte én ansat.

For den afskedigede er der følgende effekter:

- Fordele B_o i opsigelsesperioden som præcist afspejler virksomhedens omkostninger B_o .
- Løntabet, hvor det hidtidige cash flow B_e ophører.
- Arbejdsløshedsunderstøttelsen, B_u , som enten er dagpenge eller kontanthjælp. Beløbet inkluderer for nemheds skyld alle de afledte effekter af indkomstændringen, de såkaldte samspilseffekter.
- Frihedsprovenuet, B_{xu} , er den økonomiske omregning af den gevinst den opsagte opnår ved ikke længere at skulle møde på arbejde. En del af provenuet er faktiske gevinster ved ikke længere at have de samme transportudgifter, en del er mulige besparelser ved at have bedre tid til madlavning og håndværksopgaver, og en del er den rent subjektive gevinst. Hvis den opsagte er indifferent mellem arbejde og ledighed, er frihedsprovenuet $B_{xu} = B_e - B_u$. Men langt de fleste mennesker er netop ikke indifferente over for ledighed kontra arbejde, de er meget langt fra. Frihedsprovenuets faktiske størrelse er mildt sagt kontroversielt og politisk, og jeg har også selv stærke holdninger til det¹⁴, og jeg vil derfor antage at den faktiske størrelse af B_{xu} er en minimal brøkdel af den potentielle størrelse; en faktor på 0,1 har ikke *mindre* empirisk belæg end andre.

For det omkringliggende **samfund** er der følgende effekter:

- C_u , omkostningen ved den understøttelse B_u den opsagte modtager.

¹³ Typisk i cases som denne har man regnet med håndværkere og industriarbejdere, som traditionelt ikke har nogen opsigelsesperiode. Ud fra en oversigt over de jobs der nu er i farezonen, giver det mere mening at regne med funktionærer.

¹⁴ Lad det blot være sagt, at de politiske kræfter der ønsker at fremstille frihedsprovenuet som en stor og/eller udslagsgivende faktor ikke ligefrem har haft kendsgerningerne med sig de sidste mange år, hverken i form af den målbare effekt af diverse reformer eller i objektiviteten i fremstillingen af enkeltcases. Og det kan med en vis rimelighed argumenteres, at faktoren kan være 0 eller ligefrem negativ.

- C_{xu} , de eksterne omkostninger ved arbejdsløshed, i form af kontrolforanstaltninger m.m.
- En faldende skattebetaling fra den opsagte ved overgang fra skat af B_e til skat af B_u .
- En stigende skattebetaling fra virksomheden ved overgang fra fradrag for C_e+C_{xe} til fradrag for C_m .

For så vidt angår skatten, er der før opsigelsen en beskatning $T_1(O-C_e-C_{xe}) + T_2(B_e)$, hvor O er det skattepligtige overskud før udgiften til arbejdets udførelse er fratrullet og alle C er udtrykt som positive tal. Efter opsigelsen er beskatningen $T_1(O-C_m) + T_2(B_u)$. Hvis vi (groft) simplificerer skattesystemet til $T_1(x)=T_2(x)=c \cdot x$, får vi følgende udtryk:

$$\text{Beskatning (før)} = c \cdot (O - C_e - C_{xe} + B_e) = c \cdot (O - C_{xe})$$

$$\text{Beskatning (efter)} = c \cdot (O - C_m) + c \cdot (B_u) = c \cdot (O - C_m + B_u)$$

Forskellen er dermed $\Delta = c \cdot (O - C_m + B_u) - c \cdot (O - C_{xe}) \Rightarrow \Delta = c \cdot C_{xe} + c \cdot (B_u - C_m)$. I dette udtryk ses at det ene led er proportionalt med C_{xe} , en størrelse som er vanskelig at bestemme men formodentlig beskeden, og vi vil derfor ignorere det led. Det andet led er proportionalt med $B_u - C_m$. De enkelte tal er vanskelige at bestemme, men de er formodentlig i samme størrelsesorden, og beskatningen er i sig selv hverken værdiskabende eller destruktiv, og således ikke synderligt relevant for de følgende betragtninger, og jeg vil derfor alt i alt ignorere det skattemæssige aspekt i de videre udregninger.

Resultater

Sammenlagt har vi således følgende effekter når skatteeffekterne ikke medregnes:

For virksomheden: $C_e + C_{xe} - C_o - C_m$

For den opsagte: $B_o + B_{xu} + B_u - B_e$

For samfundet: $-C_u - C_{xu}$

Det ses umiddelbart, at processen ikke en Pareto forbedring, da $(-C_u - C_{xu}) < 0$ og $(B_o + B_{xu} + B_u - B_e) < 0$ såfremt $(B_e - B_u) > (B_{xu} + B_o)$. Men er det en Kaldor-Hicks forbedring?

Sammenlagt for alle tre parter er udtrykket $C_e + C_{xe} - C_o - C_m + B_o + B_{xu} + B_u - B_e - C_u - C_{xu}$. Efter at have elimineret dobbeltledene ($C_e - B_e = 0$), ($B_o - C_o = 0$), ($B_u - C_u = 0$) får vi udtrykket $C_{xe} - C_m + B_{xu} - C_{xu}$. Mere overskueligt: $-C_m + (B_{xu} + C_{xe} - C_{xu})$. Det vil sige, at udgifterne til maskinen er et tab, som måske/måske ikke opvejes af summen af eksternaliteterne, men at pengestrømmene til løn og understøttelse i sidste ende går ud med hinanden. Under den rimelige antagelse at $C_m \gg (B_{xu}; C_{xe}; C_{xu})$ ses det hermed, at **automatisering på bekostning af beskæftigelse ikke er Kaldor-Hicks efficient**.

Det forudsætter dog, at maskinens pris betragtes som en ekstern omkostning og ikke som en del af systemet. Rimeligheden af den overvejelse kan diskuteres, men sikkert er det, at de ressourcer der skal bruges til automatisering fremover, indtil videre er knappe, hvorimod de ressourcer der frigives ikke nødvendigvis har samme grad af knaphed. Den anden forudsætning for inefficiens er, at den erstattede medarbejder ikke finder et andet arbejde, og vi har i skrivende stund endnu ikke data for alle de nye arbejdspladser der forudses at ville opstå i kølvandet på automatiseringen.

Såfremt arbejdsløshed som følge af automatisering bliver et reelt problem – og det er efter min mening mest realistisk, enten som permanent tilstand eller i hvert fald en langvarig overgangsperiode – er det værd at kigge på udtrykket $-C_m + (B_{xu} + C_{xe} - C_{xu})$ igen. C_m er en rent markedsøkonomisk størrelse. Den mulige

besparelse på C_{xe} kræver måske, at visse regler lempes; jeg går ikke ind for at lempe hviletids- og arbejdsmiljøregler, men der er ingen grund til at håndhæve dem i situationer hvor der ikke er mennesker involveret. Det mest interessante er dog $B_{xu}-C_{xu}$, som er politisk bestemte størrelser. Kontrol, meningsløse aktiveringsprojekter og store administrative byrder medfører, at vi som samfund i dag har en høj værdi for C_{xu} . Hvis strukturel ledighed bliver et teknologisk bestemt arbejdsmarkedsvilkår, skylder vi os selv som samfund at drage nytte af de positive eksternaliteter og reducere de negative, ved at indrette vores arbejdsledeshedspolitik efter det faktisk eksisterende arbejdsmarked.

Case: Fordelingen af advokater

Advokatbranchen er også under stærk forvandling fra automatiseringen. Indtil videre er en del af advokatens arbejde beskyttet af både lov og kultur, men der er også en del opgaver, som typisk bliver varetaget af advokater, som har præg af rutinearbejde og godt kan automatiseres. Skødeskrivning, testamenter, ejendomsadministration med mere. Det kan være både advokaterne selv der står for at blive erstattet, men også den underskov af fuldmægtige, assistenter og studerende der står for meget af arbejdet i dag.

Antagelser

Jeg vil i det følgende bruge teorien om et marked i ligevægt. For at undersøge om teorien er relevant, vil jeg se om markedet har været stabilt gennem længere tid. En nedgang på 6,6 % over en 7-årig periode (se nedenfor) vurderer jeg til at være tilstrækkeligt stabil, og jeg vil derfor betragte branchen som et (indtil videre) stabilt og ligevægtigt marked.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
69001								
Advokatvirksomhed	12 401	12 345	12 619	12 638	12 381	12 011	11 651	11 583

(Statistikbanken, Danmarks Statistik, 2017)

For nemheds skyld vil jeg antage, at advokatbranchen i dag består af to slags advokater: Generalister (inklusiv "specialister" i meget brede og almindelige opgaver), og specialister. For specialister gælder, at kunden er interesseret i at hyre den bedste specialist (eller, inden for grænserne af Begrænset Rationalitet, en specialist af tilstrækkelig høj kvalitet), og har en vis mulighed for at vurdere specialistens kvalitet. Under en antagelse om at kunden benytter en *satisficing*¹⁵ beslutningsmodel frem for en klassisk "rationel" beslutningsmodel, vil det være til det enkelte advokatfirmas fordel at have mange forskellige specialister under samme tag, for at maksimere chancen for at kunne tilbyde en given kunde en tilstrækkeligt god specialist. Givet at mange virksomheder indgår samarbejde med et advokatfirma før en tvist opstår, er der ydermere den værdi, at et kontor med mange specialister kan signalere på forhånd, at den dag du får brug for en specialist, er der stor sandsynlighed for at der findes en i firmaet. Derudover er der naturligvis synergieffekter i administration, markedsføring, risikoudjævning m.m. i et stort firma.

For generalisten gælder derimod, at kunden ikke har reel mulighed for at vurdere hans kvalitet¹⁶. Dermed må generalistens kunde vælge efter (samlet) pris. Den såkaldte *Hotelling* model (Cabral, 2000, p. 212) demonstrerer hvordan kunderne vil vælge den ene eller den anden sælger ud fra prisen hos hver enkelt plus meromkostningen ved at opsøge vedkommende (eller, mere generelt, hvor "tæt på" den enkelte sælger er, i bogstavelig eller overført betydning).

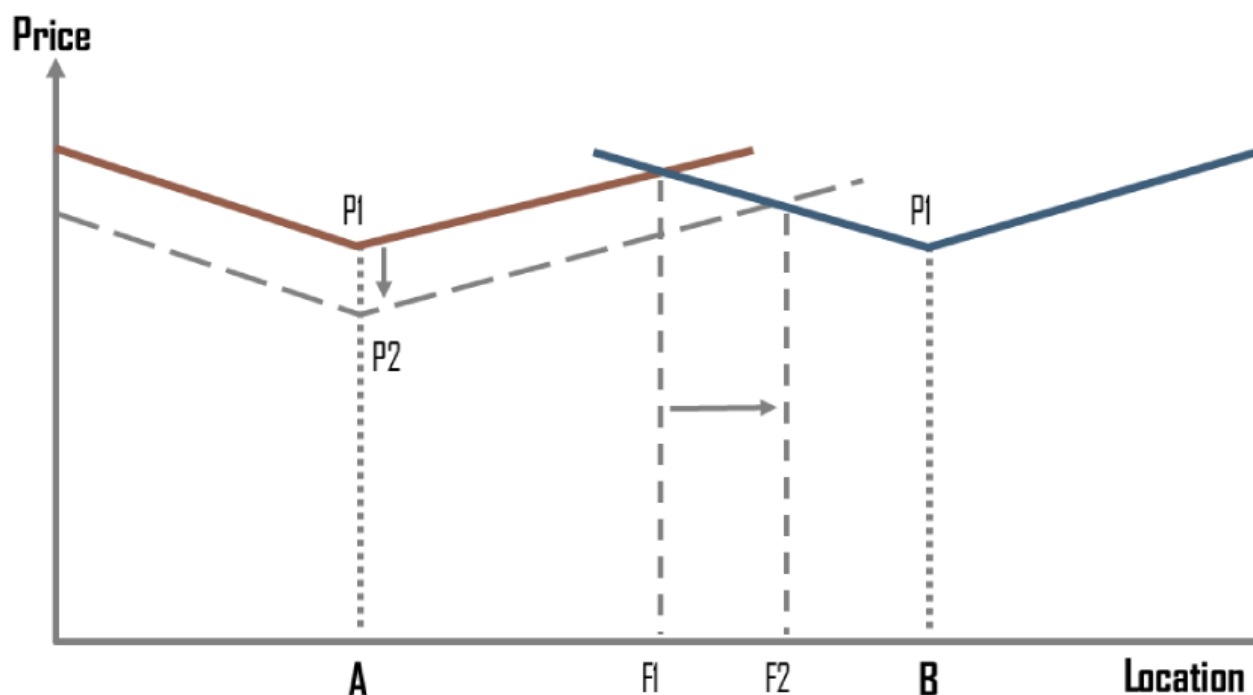
¹⁵ En beslutningsmodel hvor man vurderer muligheder en af gangen indtil en af dem møder ens tærskel for acceptable parametre, hvorefter man vælger den acceptable løsning og afslutter søgningen.

¹⁶ Med mindre den er *ekstremt* afvigende. Forskellen i vurderingsmuligheder skyldes blandt andet omkostninger i forhold til sagens størrelse, hvor de kunder der efterspørger specialister typisk har langt større sager, og dermed kan bruge flere penge på at undersøge markedet; men også at den publicerede jura, så som afgørelser fra lands- og højesteret, oftest kommer fra specialister frem for generalister.

En lokal advokat er nemmere at henvende sig til for kunden, og har qua sit forhåndskendskab til lokale forhold og sit lokale netværk nemmere ved at udføre opgaver i lokalområdet, end en tilsvarende advokat fra en anden kommune. At hyre en advokat til at udføre en opgave koster således

$$C \text{ (advokatens grundpris)} + C_A(d) \text{ (advokatens merpris grundet afstand)} + C_K(d) \text{ (kundens merpris pga. afstand)}$$

I figuren nedenfor illustreres hvordan kunden F1 netop er indifferent mellem A og B, og hvordan A ved at sænke sin pris kan tage kunden F1 og gøre Bs kunde F2 indifferent.



Figur 6 - Hotelling's Principle of Market Competition

Som udgangspunkt vil det derfor altid kunne betale sig at hyre enten en advokat der ligger i nærheden af ens udgangspunkt, eller en der ligger tæt på sagens genstand¹⁷. Ud fra denne sammenhæng kan man deducere, at generalister vil være nogenlunde jævnt fordelt i hele landet. Ydermere kan man deducere, at de formodentlig vil være organiseret i små enheder, netop for at opnå denne jævne spredning. Da advokatens konkurrencefordel netop er den lokale beliggenhed, og kendskab og netværk i lokalområdet, må vi antage, at det ikke giver mening for den enkelte advokat at have kontor i flere forskellige kommuner. Vi antager derudover, at den enkelte advokat ønsker at arbejde som advokat på fuld tid. Heraf kan vi aflede, at den efficiente minimumsproduktion er "1" – det giver ikke mening at forvente at en lokation har mindre end en (hel) advokat.

¹⁷ Her har reglerne om valg af ret en vis betydning, men jeg vil tillade mig den antagelse, at de er uvæsentlige for pointen.

Ud fra en ren afstandsbetragtning burde advokaterne være organiseret med 1 advokat per lokation, men den hypotese tager ikke højde for fordelene (i drift, markedsføring, stabilitet og ikke-økonomiske sociale behov), og det må således forventes, at virkeligheden ikke helt lever op til idealet om 1 advokat per kontor.

Empiri og statistik

Jeg har modtaget en oversigt fra Danske Advokater om fordelingen af advokater per firma og kommune (data og bearbejdning vedlagt som regneark), og sammenholdt den med data fra Danmarks Statistik om de forskellige kommuners størrelse og indbyggertal. Ud af Danmarks 4.612 praktiserende advokater er de fordelt på forskellige advokatkontorer som følger:

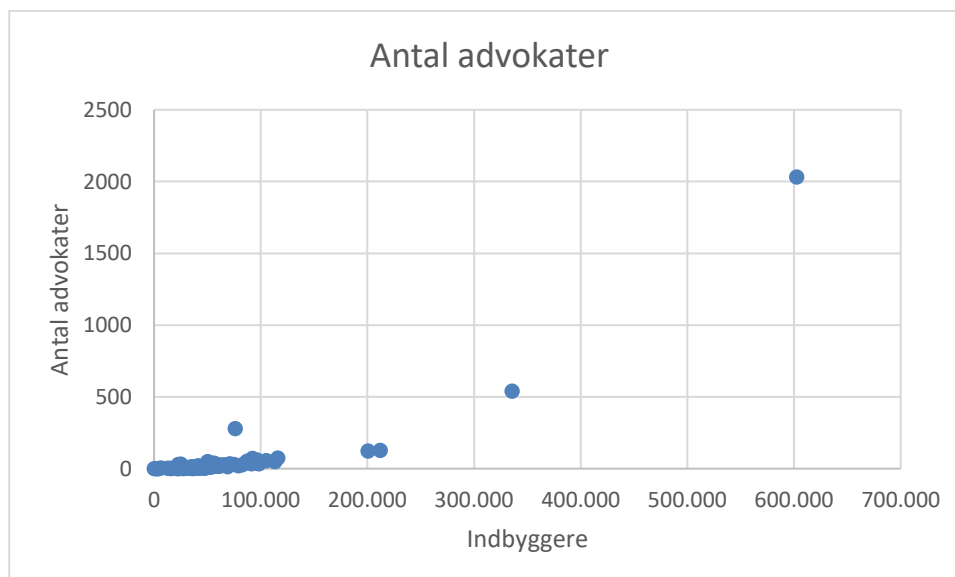
Antal advokater pr. kontor	Antal kontorer	Antal advokater
1	1074	1074
2	218	436
3	83	249
4	59	236
5-10	107	723
11+	58	1894
I alt	1599	4612

Kilde: Danske Advokater (2017)

Med andre ord, cirka halvdelen af landets advokater er organiseret på små kontorer. Det er ydermere interessant at se hvordan de er fordelt ud fra andre nøgletal:

	Advokater per kommune	Advokater per km ²	Per 100.000
Gennemsnit	46,6	0,5	38,5
Standardafvigelse	59,8	0,9	26,9

Kilde: Egen bearbejdning af modtaget data.



Figur 7 - Egen bearbejdning af modtaget data

De meget høje standardafvigelser i forhold til gennemsnit indikerer, at enkelte datapunkter ligger meget yderligt. Afstanden mellem de små kommuner og København er så massiv, at det er svært at vise de små

kommuner grafisk. Jeg vil i stedet se på, hvilke kommuner der har en advokatkoncentration mere end 1 standardafvigelse over gennemsnittet:

Kommune	Indbyggere	Advokater	Advokater pr 100.000
Rudersdal	56,133	38	67.7
Kolding	92,282	71	76.9
Hillerød	50,109	50	99.8
Hørsholm	24,977	31	124.1
Glostrup	22,528	30	133.2
Aarhus	335,684	541	161.2
København	602,481	2032	337.3
Gentofte	75,805	278	366.7

Kilde: Egen bearbejdning af modtaget data.

De største koncentrationer af advokater er ikke overraskende forbundet med placeringen af store virksomheder. Flere sammenhænge kan ses i bilag 1. Korrelationsgraden¹⁸ mellem indbyggertal er 0,66 – med andre ord, jo større indbyggertal, jo (generelt) større koncentration af advokater.

Fremtidsudvikling

Alt i alt viser det sig, at den faktiske fordeling af advokater stemmer fint overens med den forventede. Men hvad kan vi forvente at se, når forudsætningerne ændres? Det næste skridt for advokatbranchen ligger lige for. Ross er en juridisk AI som kan udføre research og skrive juridiske notater med overmenneskelig hastighed. Den er allerede taget i brug i de store advokatfirmaer. Der er også andre hjælpemidler, som gradvist automatiserer (dele af) arbejdet. Når den forventede udvikling sammenholdes med branchen, må man forvente følgende konsekvenser.

(1) Reducerede marginalomkostninger og (2) Øget produktivitet per arbejder vil sammenlagt betyde, at den enkelte advokat kan producere en langt større mængde juridisk arbejde. For så vidt angår specialister vil det større arbejdsudbud måske, måske ikke leve absorberet af en større efterspørgsel i takt med en stadig mere kompliceret international og interdisciplinær udvikling. Men for generalisterne i de små firmaer er det svært at se hvor den øgede efterspørgsel skal komme fra. Danske Advokater¹⁹ oplister de følgende 8 områder inden for privatrådgivning: *”ansættelse og arbejde; arv og dødsbøbehandling; erstatning; køb og salg af bolig; retshjælp; separation og skilsmisse; straffesag; ægteskab”*²⁰. De fleste af disse punkter virker umiddelbart som arbejdsområder der ikke kan vækste i samme tempo som produktiviteten; flere af dem er endda allerede hårdt presset af automatisering, selvbetjening eller konkurrence uden for advokatbranchen (ejendomsmæglere, fagforeninger m.fl.). Punkterne 3. (reducerede kapacitetsomkostninger) og 4. (nye rentable funktioner) vil næppe kunne modvirke den trend, og punkt 5. (beskæftigelsesneutrale gevinster, i form af færre fejl og bedre forarbejder) vil snarere føre til faldende efterspørgsel²¹. Alt i alt må man (i hvert

¹⁸ Pearson correlation, hvor 0 er ”ingen sammenhæng” og 1 er ”direkte proportionalitet”.

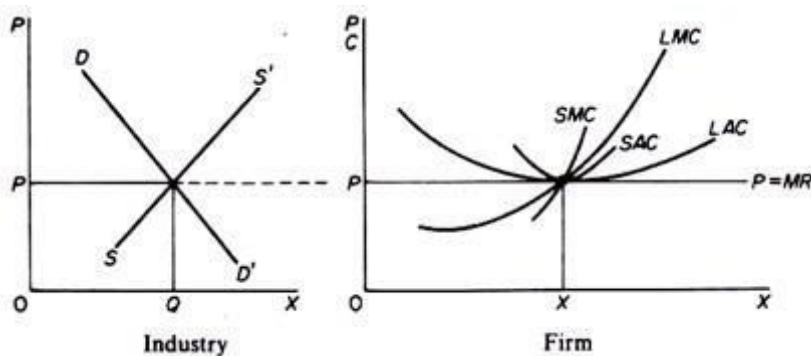
¹⁹ Brancheforening som organiserer mere end 75% af advokater og advokatfuldmægtige.

²⁰ (Danske Advokater, 2017)

²¹ Det er den juridiske professions dilemma, at vi lever af at forebygge og løse konflikter, og derfor har brug for konflikter for at trives. Således er bedre forebyggelse gavnligt for samfundet, og gavnligt for det enkelte firma, men skidt for *jurister som helheds* beskæftigelse.

fald for generalisterne) forvente, at udbuddet per advokat vil stige, uden at efterspørgslen stiger tilsvarende.

Når udbuddet stiger, uden at efterspørgslen følger med, har det konsekvenser på markedet. Til at starte med vil det påvirke de øvrige ansatte på advokatkontorerne, men i yderste konsekvens vil det også påvirke advokaterne selv. Under antagelse af et marked i ligevægt (se ovenfor), fortæller mikroøkonomien os om den følgende sammenhæng: $\text{Pris} = \text{Marginalomkostning} = \text{Langsigtet marginalomkostning} = \text{Gennemsnitlig totalomkostning} = \text{Langsigtet gennemsnitsomkostning}$. (Frank, pp. 350-353).



Figur 8 - Langsigtet ligevægt

I dette balancepunkt er den økonomiske profit, også kendt som overnormal profit, netop 0. Hvis marginalomkostningen afviger fra markedsprisen, justerer firmaet sin produktion, og hvis de langsigtede omkostninger afviger, justerer branchen sin størrelse (ved tilgang eller exit af et eller flere firmaer).

I den almindelige økonomiske teori vil en pris under den kortsigtede gennemsnitspris (SAC) medføre, at virksomheden bør stoppe "produktionen", og en pris under den langsigtede gennemsnitspris (LAC) medføre, at firmaet afhænder sine aktiver og forlader markedet.

I advokatbranchen er situationen den, at det væsentligste aktiv er advokaten selv, hans uddannelse, certificering og til en vis grad hans gode rygte; og den væsentligste udgift er hans løn, det vil sige hans afkastkrav til den kapital, primært i form af sig selv, han har investeret i firmaet. Det aktiv kan ikke likvideres, og kan ikke umiddelbart anvendes til anden virksomhed. Den enkelte advokat kan derfor ikke uden videre forlade branchen, ikke uden at realisere et væsentligt tab. Samtidig ejer hver enkelt advokat sin egen kapital, og kan derfor unilateralt sænke afkastkravet, indtil han når en smertegrænse hvor han har et bedre alternativ uden for branchen. Man må således forvente, at prisen på advokaters tjenesteydelser vil falde (yderligere), og at der på lang sigt vil blive færre små advokatkontorer. Og samme trend vil gøre sig gældende i andre brancher, hvor produktivitetsstigningen ikke kan matches af stigende efterspørgsel. Nogle virksomheder vil blive mindre, men der er formodentlig mange, der allerede befinder sig på kanten af det efficiente minimumsudbud og i sidste ende vil blive tvunget helt ud af markedet.

Prissamarbejde ("Collusion")

Bertrand-modellen for konkurrence fortæller os, at i et duopol vil de to firmaer stadig sætte prisen svarende til marginalomkostningen; det er den samme situation som i ligevægtigt marked med fri konkurrence. Hvis vi i stedet bruger Cournot-modellen, når vi frem til en position imellem monopol og fri konkurrence, hvor markedet approksimerer fri konkurrence efterhånden som antallet af deltagere stiger. Cournot-modellen antager en konkurrence på udbudt mængde, og er derfor mere retvisende i brancher hvor kapaciteten tager lang tid og/eller store investeringer at ændre. Bertrand-modellen antager at kapaciteten er ubegrænset og fleksibel, og at konkurrenceparameteret derfor er pris. Jeg vil i det følgende benytte Bertrand-modellens antagelser, primært af den grund at muligheden for meget hurtige tilpasninger er en del af problematikken.

Uanset hvilken konkurrencemodel man bruger, er det en kendsgerning at de fleste sælgere vil foretrække at kunne sætte prisen højere end marginalomkostningen og således opnå en overnormal profit. Specifikt vil de foretrække at sælge til den pris, der er profitmaksimerende for en monopolist. Det kan som udgangspunkt ikke lade sig gøre; for enhver pris P_1 som er højere end marginalomkostningen MC , vil en konkurrent kunne sætte prisen P_2 , hvor $P_1 > P_2 > MC$, og dermed kapre alle konkurrentens kunder. Den rekursion fortsætter indtil prisen er så tæt på MC at der ikke er plads til at klemme en prisforskel ind. For at kunne sætte prisen højere, er det derfor nødvendigt at koordinere med de øvrige sælgere på markedet.

Hvis de to deltagere i et duopolistisk marked hver især sælger til monopolist-prisen P_M , opnår de tilsammen den økonomiske profit π_M , og hvert firma opnår profitten $\frac{1}{2} \pi_M$. Men hvis den ene sætter monopol-prisen, kan den anden sætte en marginalt lavere pris, og selv tage hele markedet i den pågældende periode²², og dermed opnå profitten $\frac{1}{2} \pi_M$ (den normale økonomiske profit ved at sælge til monopol-prisen) PLUS $\frac{1}{2} \pi_M$ (marksandsel taget fra konkurrenten). Samarbejdet er således ustabil, da hvert firma i et enkeltstående spil altid vil vælge at sænke prisen (og de vil være klar over modpartens incitament, og således sænke prisen hele vejen ned til marginalomkostningen).

Samarbejde opstår derfor i det *gentagne* spil. Den simpleste strategi er "Grim Trigger"²³, hvor enhver afvigelse fra den aftale monopolpris medfører, at modparten i næste periode sænker sin pris til marginalomkostningen og bliver der. Hvis en part overholder prisaftalen, kan han forvente en profit på:

$\frac{1}{2} \pi_M + \delta \frac{1}{2} \pi_M + \delta^2 \frac{1}{2} \pi_M \dots$, hvor $\delta (<1)$ er diskonteringsfaktoren for fremtidige betalingsstrømme. Hvis en part omvendt overtræder aftalen, kan han forvente en profit = π_M i denne periode og 0 fremover, efter at hans svig har udløst modpartens Grim Trigger.

Balancepunktet mellem aftale og svig er således $\pi_M \leq \frac{1}{2} \pi_M + \delta \frac{1}{2} \pi_M + \delta^2 \frac{1}{2} \pi_M \dots$, hvilket kan reduceres til $\frac{1}{2} \leq \delta$. Det er værd at bemærke, at leddet " $\frac{1}{2}$ " repræsenterer det enkelte firmas andel af den overnormale profit π_M , og modellen kan uden videre overføres til markeder med N ligestillede deltagere ved at benytte " $1/N$ " i stedet (og nå frem til balancepunktet $(1 - 1/N) \leq \delta$). Diskonteringsfaktoren δ afhænger af firmaets

²² Under antagelse af, at en minimal prisforskel er tilstrækkeligt til at erobre hele markedet.

²³ I praksis vil det sjældent være rationelt at afbryde samarbejdet for altid. Eksperimenter med sekventielle "Prisoner's Dilemma" spil peger i retning af en langt mere tilgivende strategi som det optimale. I praksis er det korrekte antal perioder med fuld konkurrence: "nok til at modparten ser at vi mener det og ikke afviger igen".

beregningsrente r , således at $\delta = \frac{1}{1+r}$, men også af hvor hyppigt priserne skifter på markedet, f gange per renteperiode, således at $\delta = \frac{1}{1+r/f}$.

Denne samarbejdsmodel er velkendt (Cabral, 2000, pp. 128-130), og kan udvides med konstanten h , som repræsenterer sandsynligheden for, at branchen som den ser ud stadig eksisterer i næste periode, og vækstfaktoren g , som øger værdien af en fremtidig markedsandel grundet markedets forventede vækst. I sin endelige form ser udtrykket således ud: $\delta = \frac{1}{1+r/f} * h * (1 + g)$.

De klassiske økonomiske fremstillinger af problemstillingen anvender også **klassiske økonomiske aktører**: Cementfabrikker, aviser, flyselskaber med mere. I et kunstig intelligens-perspektiv ser den opmærksomme læser med det samme, at den rente-baserede diskonteringsfaktor går mod 1 når f går mod uendeligt; og på den moderne digitale markedsplads kan prisen netop ændres fra sekund til sekund. Og ikke nok med, at den enkelte virksomhed kan ændre sin egen pris, virksomheden kan også overvåge de andre aktører på markedet ved hjælp af prisagenter, og automatisk reagere på deres prisbevægelser. Det betyder, at den potentielle gevinst ved at bryde prisaftalen bliver minimeret, fordi den besvegne part kan sænke sin egen pris omgående, i stedet for at skulle vente 3 måneder. Det er i øvrigt set før, at prisovervågning har skabt prissamarbejde. Da Tyskland indførte obligatorisk prisrapportering, steg brændstofpriserne cirka 2 cent per liter (Dewenter, 2016), og i Danmark steg cementpriserne, da Konkurrencerådet i 1993 besluttede at kræve priserne offentliggjort (Cabral, 2000, p. 143).

Den nye måde at træffe beslutninger på, påvirker også h . Når beslutningen ikke længere går på, hvorvidt branchen fortsat vil ligne sig selv næste år, men på hvorvidt branchen fortsat vil ligne sig selv *om et minut*, bliver h -faktoren også i praksis 1. For en tilstrækkeligt kort beslutningscyklus bør h være 1 uanset hvad de langsigtede forventninger til branchen er.

Det er værd at bemærke, at diskussionen om prissamarbejde uden videre kan overføres på andre konkurrencebegrænsende aftaler. For eksempel kan virksomheder der udlejer udstyr aftale en mindste lejeperiode, for at sikre deres profit, og den samme software der overvåger konkurrenternes priser kan også overvåge deres forretningsbetingelser. Tilsvarende kan parterne på et modent marked koordinere sig til lavere markedsføringsomkostninger.

Kartellers opståen

Som netop beskrevet kan karteller trives på den moderne markedsplads, med lynhurtig overvågning og retaliation. Men hvordan opstår karteller? De fleste af de ulovlige karteller som bliver opløst har netop været udtrykkeligt aftalte karteller. Den klassiske historie om et kartels opståen er relationsbaseret; møder i hotelbaren efter en konference, netværksarrangementer i brancheforeningen og andre situationer, hvor konkurrenter kan mødes og udveksle informationer uformelt.

Det er noget sværere at spore, bevise og dømme de tavse karteller: Samarbejder som netop ikke er aftalt, men som opstår (og fortsætter) ved at firmaer hver især vælger en samarbejdsstrategi uden på forhånd at have aftalt det. *Gentlemen's Agreements*. Samarbejdet starter ved, at en af deltagerne *signalerer* sit forslag. Det vil typisk være en prisstigning (direkte, eller som udeladelsen af en forventet prisnedsættelse). Herefter kan den signalerende part observere markedet, for at se om konkurrenterne følger hans signal ved også at sætte deres priser op.

Gennemgangen af prissamarbejder i (Cabral, 2000, pp. 127-145) opstiller følgende faktorer som samarbejdsfremmende:

- Symmetriske firmaer
- Et begrænset antal firmaer
- Hyppig interaktion
- Krydsmarkedskontakt
- Marked i vækst
- Homogene produkter
- Sælgermarked (hvor køber accepterer listeprisen).

For at forstå hvordan Kunstig Intelligens kan ændre billedet, vil jeg fokusere på firmaernes interaktion i markedet og deres beslutningsproces i forhold til prissætningen. Således når jeg frem til følgende faktorer, som jeg mener må være vigtige:

- **Lav markedsrisiko ved signalering.** Jo nemmere det er at signalere kun i et begrænset marked og begrænset tidsrum, jo lavere er det potentielle tab hvis konkurrenterne vælger ikke at samarbejde.
- **Lav markedsrisiko ved tilslutning.** Tilsvarende, jo nemmere det er at tilslutte sig et signaleret samarbejde på et begrænset marked, jo bedre er den forventede gevinst.
- **Profitmaksimerende adfærd.** Jo mere objektivt profitmaksimerende beslutningstageren er, jo større chance er der for at vedkommende vil signalere eller tilslutte sig. Stolthed, principper og personlig antipati er ikke fremmende for prissamarbejdet.
- **Forudsigelighed.** Jo mere sikker man kan være på, at modparten vil opfange signalet og reagere hensigtsmæssigt, jo større er chancen for positivt udbytte ved at signalere.
- **Lav regulatorisk risiko.** Jo større chance man har for at undgå opdagelse ved at forsvinde i datamængden, og undgå sanktioner fordi der ikke kan bevises samarbejde, og jo mindre man i øvrigt tænker på eventuelle sanktioner, jo større er incitamentet til prissamarbejde.

Algoritmiske karteller

Den ovenstående liste ligner i meget høj grad en liste over kendetegnene ved kunstigt intelligente prisalgoritmer. Jo hurtigere og mere præcist priserne kan ændres, og jo hurtigere man kan forvente at modparterne vil observere og reagere, jo nemmere er det at opnå en stiltiende prisaftale. Og en algoritme vil netop forsøge at gøre det den er levet instrueret i, nemlig at maksimere profitten. Med mindre den direkte er oplært til det, har den intet incitament til at undgå prissamarbejde. Og med mindre man forhindrer den i det, vil den **uden menneskelig instruktion indgå prissamarbejder**. Det kan diskuteres hvorvidt den selv kan regne modellen ud, men det er helt sikkert, at en kunstig intelligens trænet på store mængder markedsdata, eller med adgang til at eksperimentere enten i en sandkasse eller på markedet, vil opdage fordelene ved samarbejde. Når den matematiske betingelse $(1 - 1/N) \leq \delta$ er opfyldt, er samarbejdet en Nash-ligevægt, og kan således fortsætte så længe det giver mening. Og algoritmerne vil lynhurtigt lære værdien af at signalere og signalere tilbage.

Det er svært at sige, hvordan konkurrencemyndighederne skal imødegå denne udfordring. Artikel 101 i Traktaten om den Europæiske Unions Funktionsmåde forbyder "*Alle former for samordnet praksis... som har til formål eller til følge at hindre, begrænse eller fordreje konkurrencen*". Én ting er direkte samarbejde,

som er klart ulovligt og som kan bevises ved at få fat i de involveredes mails, kalendere og telefon logs. Men indirekte samarbejde, hvor parterne koordinerer deres adfærd uden at have en eksplicit aftale, er svær at skelne, praktisk og juridisk, fra den situation hvor hver enkelt part kun overvåger markedet og selv gør hvad der synes fornuftigt ud fra markedsforholdene. *"For the purposes of Article 101, a crucial question is whether such **parallel behaviour** result from independent or concerted action. Undertakings that operate on an oligopolistic market with only a few players and transparent conditions will know how their competitors are likely to behave and react to their actions...Alignment of conduct and parallel behavior (tacit collusion) may be a rational response to characteristics of the relevant market, **even if the parties do not explicitly collude**"* (Jones & Sufrin 2014, p. 172). I følge dommen i Wood Pulp sagen (Ahlström v. Commission, 1988) er parallel adfærd og pris-signaler i sig selv ikke bevis på samarbejde (præmis 70), og det er nødvendigt at bevise, at en givet parallel adfærd *ikke har andre plausible forklaringer* end samarbejdsintentionen (præmis 72, 126).

Det bliver endnu mere kompliceret med ny teknologi; én ting er, at algoritmer kan indgå samarbejder i løbet af sekunder, hele døgnet, hver eneste dag; og at antagelsen om, at stiltiende samarbejde kun kan fungere med meget få spillere (som set i citatet ovenfor) ikke nødvendigvis er sand længere; et andet problem er, at **kunstig intelligens ikke kan forhøres**. En klassisk lineær algoritme kan dissekteres, og det kan påvises at den af sin skaber er programmeret til konkurrencefordrejende adfærd. Men et neuralt netværk kan ikke på samme måde analyseres. På det punkt er det identisk med et menneske, som også kun har sin upålidelige hukommelse, sin groft forsimplede selvopfattelse og sin noget tågede efterrationalisering af egne handlinger til at forklare "hvorfor". Men i modsætning til mennesket kan det være umuligt at få en Kunstig Intelligens til at besvare "hvorfor", at få den til at tilstå. "Jeg identificerede det som den bedste strategi" er det eneste svar man kan forvente at få.

I sin tale på Berlinerkonferencen om Konkurrence advarede konkurrencekommissær Margrethe Vestager om problemet, og identificerede også Kunstig Intelligens-skabte karteller som et problem (Vestager, 2017). Og hendes signal var offensivt – "Compliance by design", med den underliggende trussel om, at de firmaer der bruger prisalgoritmer, uden at kunne dokumentere compliance, hurtigt kan ende med store bøder. Men endnu er det kun et politisk signal, og de afgørelser der er faldet på området handler om menneskeskabte, maskin-forstærkede karteller. Der er endnu ingen rent algoritmiske prissamarbejder der er blevet bragt frem i lyset.

Perfekt diskrimination

Et andet problem i interaktionen mellem mennesker og prisalgoritmer er *prisdiskrimination*: Den strategi at kræve forskellige priser fra forskellige kunder. Prisdiskrimination findes i tre klasser:

1. grads diskrimination, hvor prisen sættes baseret på den enkelte købers karakteristika.
2. grads diskrimination, hvor kunden selv ud fra sine karakteristika vælger samme pris og produkt som andre tilsvarende kunder (1. klasse vs. Økonomiklasse)
3. grads diskrimination, hvor grupper med observerbare fælles karakteristika tilbydes særlige priser (studierabat, pensionistrabat).

Prisdiskrimination finder allerede sted i dag. Online shops ved hvor du kommer fra, hvad du har søgt på før og så videre. Typisk bliver du tilbudt en lavere pris hvis du kommer direkte fra en prissammenligningsside end hvis du kommer fra en søgning efter produktet; hvis du kommer fra prissammenligningen, er der grund til at antage, at du er mere prisfølsom. Mange websteder sender dig også gerne et tilbud, hvis de ved hvad du kiggede efter men du forlod dem uden at købe det. Og disse teknologier bliver klogere og klogere.

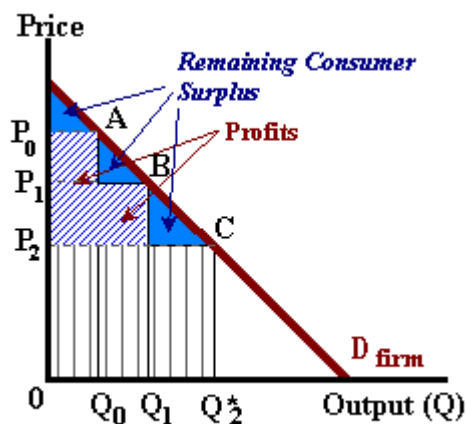
Den intelligente, kritiske forbruger vil naturligvis hævde, at han altid bruger prissammenligninger og søgemaskiner, og aldrig betaler fuld pris. I mellemtiden ignorerer han de *hundredvis* af transaktioner der foregår ved hvert eneste klik (Kaplan, 2015, p. 64) i kampen for at vise ham den mest lukrative reklame. Og det mest lukrative *søgeresultat*. Pointen i moderne prisdiskrimination er, at der *ikke findes en listepri*s. Der findes naturligvis faste priser, men diskriminationen kommer i form af tilbud, rabatter og lignende. Det kan diskuteres hvor effektivt hver enkelt forbruger bliver prisdiskrimineret, og der er åbenlyst forskel på markedet for flyrejser og markedet for letmælk, men jeg mener (og som minimum giver Kaplan mig ret) at det er naivt at tro, at diskriminationen ikke er både *reel* og *stigende*.

Men hvad er problemet

Prisdiskrimination er, i hvert fald i teorien, konkurrencefremmende. Det er etableret økonomisk teori, at 2. og 3. grads diskrimination øger den samlede nytteværdi i monopolistiske konkurrencesituationer (Cabral, 2000, p. 181). 1. grads diskrimination er mere problematisk, og kan illustreres visuelt som følger. Først et billede af 2. grads diskrimination:

Ved at kræve priserne P_0, P_1, P_2 af forskellige kunder, gør sælgeren indhug i den nytteværdi der ligger over P_2 -C linjen, en værdi som normalt tilfalder kunderne, mere specifikt de kunder der har mere end marginal nytte af produktet når de køber det til sælgermarginalomkostning.

1. grads prisdiskrimination erstatter de tre forskellige priser med arbitrært mange forskellige priser, således at hver eneste køber betaler præcis på efterspørgselskurven, og *consumer surplus* bliver 0.



Figur 9 - Andengradsdiskrimination

Computeren er racist!

Apropos diskrimination, så er race-, køns- og alders-diskrimination også et stort problem for algoritmer. Det ene problem er, at når en Kunstig Intelligens trænes på det datasæt som allerede indeholder ulighed, vil den uundgåeligt finde sammenhængene, og lære at det er sådan verden fungerer. Et prominent eksempel (Eckhouse, 2017) er den amerikanske anklagemyndigheds brug af algoritmer til at sætte kautionsbeløb for anholdte (og tilsvarende systemer bruges til at vurdere prøveløsladelser), baseret på risikoen for at de vil blive begå kriminalitet igen. Problemet er, at algoritmen ikke vurderer sandsynligheden for at vedkommende begår kriminalitet, men sandsynligheden for at vedkommende bliver *arresteret eller sigtet*. Og det er velkendt, at sorte mænd er overrepræsenteret i den statistik, i langt højere grad end hvad den faktiske kriminalitet berettiger til.

Det andet problem er, at (visse former for) *diskrimination er økonomisk rationelt*. Det giver god mening at forskelsbehandle handicappede, etniske minoriteter, kvinder og andre typiske ofre for diskrimination. Forestil dig følgende (igen et eksempel i en amerikansk kontekst): *En sort mand besøger en bilforhandler i en by som ikke har mange sorte borgere, og ingen sorte bilhandlere. Sælgeren er den mest progressive, race-indifferente mand i verden. Alligevel tilbyder han ikke den sorte kunde en ligeså fordelagtig finansiering som den foregående hvide kunde. Hvorfor? Fordi den sorte kunde med rimelighed kan forventes at have fået lige så dårlige tilbud andetsteds, enten af irrationel modvilje, eller på grund af den samme rationelle kalkule. Den sorte kunde ender med en dårligere handel, ikke fordi sælgeren nærer modvilje imod ham, men fordi sælgeren forventer at andre nærer irrationel modvilje eller vil opføre sig som om de gør.*²⁴

Vi har som samfund erkendt eksistensen af visse uretfærdigheder, og besluttet at modarbejde dem, i form af antidiskriminationsregler. Man kan mene, at reglerne ikke er vidtgående nok; i 2015 fandt to studerende i deres speciale (Lund, Kenneth., Pedersen, Poul Aarøe., 2016) frem til, at ansøgere med mellemøstlige navne skal indsende 52 % flere ansøgninger for at komme til samtale. Konklusionen overrasker nok de færreste. Der hvor det bliver interessant er hvordan en Kunstig Intelligens vil reagere på de samme ansøgninger. Den har ikke en personlig irrationel antipati; men den kan associere et navn til en etnisk gruppering, læse en kriminalitetsstatistik og konkludere at ansøgeren har højere sandsynlighed for at være kriminel. Det er selvfølgelig nemt at løse den uretfærdighed, det er bare at forbyde kriminalitetsstatistikken som datakilde. Men hvad så med lønstatistik? Algoritmen kan se at folk der hedder Mohammad generelt får mindre i løn, og deraf konkludere at han er mindre attraktiv til jobbet. Det næste løsningsniveau er så den franske model, hvor navn og køn fjernes helt fra ansøgningen. Det er, bevisligt, et effektivt middel mod menneskelig diskrimination. Men det virker noget naivt at tro, at man kan tage en Kunstig Intelligens, optimeret til at finde mønstre i store datasæt, og *forhindre den i at finde mønstre*.

Det er ikke let at finde en løsning på algoritmisk diskrimination; det skyldes blandt andet, at diskussionen om formålet og omfanget af anti-diskrimination, i hvert fald i den økonomisk-politiske mainstream, slet ikke er på et niveau hvor man har gjort sig tanker om præcis *hvad det er man vil opnå* og hvad man er villig til at betale. Indtil det er afklaret, hvordan positiv compliance overhovedet ser ud, er vi henvist til at forsøge at korrigere åbenlyse overtrædelser når vi ser dem. Men problemet med algoritmisk diskrimination er, at det netop sjældent er åbenlyst eller overhovedet synligt.

²⁴ Eksemplet er delvis parafraseret fra (Gneezy, 2013)

Økonomiske delkonklusioner

- Automatisering vil påvirke prisstrukturen i alle virksomheder.
- Nye arbejdsopgaver udført af kunstig intelligens, især analytiske opgaver, vil blive en del af forretningsmodellen alle steder.
- Det er ikke Kaldor-Hicks efficient at afløse mennesker med maskiner.
- Der vil blive færre små advokatkontorer. Andre brancher vil have færre mennesker, efterhånden som produktivitetsvæksten overstiger efterspørgselsvæksten. I brancher med mange små virksomheder, vil mange af dem først gå ned i tid og løn, for til sidst at forlade markedet.
- De største trusler er usynlige konkurrence- og retfærdighedsforvridende effekter.

Kapitel 4 – Konklusion

Den nye industrielle revolution er over os. Og det er lige nu det foregår. Cirka 40% af alle nuværende arbejdsopgaver forventes at kunne blive automatiseret med allerede eksisterende teknologi. Meget af den teknologi er helt ny, og fungerer på et helt basalt niveau meget anderledes end vi er vant til. Det er derfor vigtigt, at vores jura og vores økonomiske teorier følger med udviklingen. Det har jeg forsøgt at give mit input til.

Jeg har konstateret, at der hverken i gældende dansk ret eller i amerikansk domspraksis umiddelbart findes nogen relevant indsigt i, hvordan Kunstig Intelligens skal behandles. Det tætteste man kommer er et lovforslag, om en forsøgsordning for selvkørende biler, på begrænsede strækningen og med en masse ubesvarede spørgsmål som afventer nærmere afgørelse inden reglerne på nogen måde kan tages i brug. Området er så nyt, at der ikke er faldet en eneste relevant dom endnu. Jeg har gennemgået, hvordan Kunstig Intelligens adskiller sig fra mennesker, og hvilken udfordringer det uundgåeligt giver i forhold til erstatningsretten.

Det er svært at definere hvornår en Kunstig Intelligens bør være erstatningsansvarlig; de eksisterende culparegler er ikke gearede til at besvare spørgsmålet, og det er nødvendigt at bruge andre midler. Der er derudover mange gode grunde til, at en Kunstig Intelligens ikke bør bære erstatningsansvaret selv. Formålet med erstatning er både genoprettelse og adfærdspåvirkning, og ingen af delene kan en Kunstig Intelligens umiddelbart selv deltage i. Ud fra betragtninger om erstatningsrettens metode og formål, og ud fra betragtninger om hvordan ny ret udvikles, er jeg nået frem til den konklusion, at **Kunstig Intelligens bør være objektivt ansvarlig, og ejeren underlagt forsikringspligt**. På den måde sikres skadelidte bedst, samtidig med at producenter og kunder kan være tilstrækkeligt sikre til, at mulighederne kan udforskes; risikoen betales af den som får fordel af initiativet, og retsudviklingen sker ved forsikringsselskabernes handlinger, hvilket giver mulighed for, at retsressourcerne anvendes effektivt.

På den økonomiske side har jeg kigget på automatisering versus beskæftigelse i brede træk, og fundet frem til, at **det er ikke Kaldor-Hicks efficient** at erstatte mennesker med maskiner, men at vi ikke kan vide hvorvidt mennesker bliver erstattet eller bare anvendt anderledes.

De ændringer i økonomiske antagelser og nøgletal som følger i kølvandet på automatiseringen, vil uundgåeligt føre til ændringer. Jeg har kigget på vilkårene i advokatbranchen, og forudser en langsom, smertefuld proces som vil tvinge flere af de små advokater helt ud af branchen; mere generelt vil ændringer i de økonomiske vilkår føre til ændrede minimums- og maksimumsstørrelser for virksomheder, og det vil medføre massive omvæltninger i mange brancher.

Mere generelt, og mere bekymrende, har jeg identificeret, at Kunstig Intelligens er en alvorlig trussel mod den frie, åbne konkurrence, og paradoksalt nok er problemet for meget åbenhed og omstillingsparathed. Tilsvarende vil den kolde, upersonlige algoritme have klar tendens til køns- og racediskrimination.

Afslutningsvis kan jeg konstatere, at de vigtigste effekter næppe vil være Kunstig Intelligens der fungerer forkert og forårsager uheld, men algoritmer der fungerer korrekt og forårsager systemisk skade. Og de fleste af dem er eller vil være i hænderne på multinationale selskaber, og lovgivningen må derfor nødvendigvis også være international. Den obligatoriske ansvarsforsikring for Kunstig Intelligens (som bør

vedtages på EU-niveau, hvis ikke højere) har brug for at blive suppleret af kontrolmekanismer, der kan overvåge konkurrencesituationen og diskriminationen. Og udviklingen går så hurtigt – så mange af de her problemer er her allerede – at der er brug for en organiseret, princip-funderet indsats, ikke et kludetæppe af hovsaløsninger.

Litteraturliste

Bøger:

Blume, Peter (2004). *Juridisk metodelære. En indføring i rettens og juraens verden*. Danmark. Jurist- og Økonomiforbundets Forlag.

Cabral, M. B. Luís (2000). *Introduction to Industrial Organization*. Massachusetts. The MIT Press.

Crevier, D. (1993). *AI: The Tumultuous History of the Search for Artificial Intelligence*. New York: Basic Books.

Eyben, Bo V., Isager, Helle (2015). *Lærebog i erstatningsret*. Viborg. Jurist- og Økonomiforbundets Forlag.

Folketingets EU-Oplysning (2013). *Lissabontraktaten*. Viborg. Folketingets EU-Oplysning.

Frank, H. Robert (2010). *Micro Economics And Behavior*. Eight Edition. New York. McGraw-Hill/Irwin.

Gneezy, U. L. (2013). *The Why Axis*. New York: Public Affairs.

Jones, Alison., Sufrin, Brenda (2014). *EU Competition Law. Text, Cases and Materials*. Fifth Edition. Oxford. Oxford University Press.

Katlev, J. (2000). *Ordbogen A-Å", Politikens Etymologisk Ordbog*. Aalborg: Politikens Forlag.

Kaplan, Jerry (2015). *Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence*. Michigan. Yale University Press.

Skytte, Claus (2017). *Kunstige Kolleger. Hvordan skal mennesker, robotter og kognitiv teknologi deles om fremtidens arbejde?* Frederiksberg. Skytsengel.

Tvarnø, D. Christina (2012). *Introduktion til juridisk metode. Materialesamling til faget: Aftaleret og juridisk metode på HA-jur-studiet 2012*. København. Juridisk Institut.

Tvarnø, C. D., & Nielsen, R. (2014). *Retskilder og Retsteorier*, 4. reviderede udgave. København: DJØF.

Weaver, John Frank (2013). *Robots are People Too : How Siri, Google Car, and Artificial Intelligence Will Force Us to Change Our Laws*. Santa Barbara. Praeger

Zahle, Henrik (2005). *Praktisk retsfilosofi*. København. Christian Ejlers' Forlag.

Artikler og rapporter:

Asaro, P. M. (2015). The Liability Problem for Autonomous Artificial. Lokaliseret 14.5.2017 på

<http://www.peterasaro.org/writing/Asaro,%20Ethics%20Auto%20Agents,%20AAAI.pdf>

Chander, Anupam (2016). *The Racist Algorithm*. Research paper no. 498. School of Law. University of California. UC Davis Legal Studies Research Paper Series.

Davies, A. (29. 2 2016). *Google's Self-Driving Car Caused Its First Crash*. Wired.

Lokaliseret 14.5.2017 på <https://www.wired.com/2016/02/googles-self-driving-car-may-caused-first-crash/>

Delvaux, Mady (2015). *DRAFT REPORT with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics* (2015/2103(INL)). European Parliament 2014-2019. Committee on Legal Affairs

Dewenter, Ralf., Heimeshoff, Ulrich., Lüth, Hendrick (2016). *The Impact of the Market Transparency Unit for Fuels on Gasoline Prices in Germany*. DICE Discussion Paper No 220. Düsseldorf Institute for Competition Economics. Düsseldorf. Düsseldorf University Press.

Eckhouse, L. (10. 2 2017). Big data may be reinforcing racial bias in the criminal justice system. Opinions, Washington post. Lokaliseret 14.5.2017 på https://www.washingtonpost.com/opinions/big-data-may-be-reinforcing-racial-bias-in-the-criminal-justice-system/2017/02/10/d63de518-ee3a-11e6-9973-c5efb7ccfb0d_story.html?utm_term=.86dd62acd4c8

Eriksen, Jacob Christian (2016). Robotterne stjæler middelklassens jobs. Debat, Politiken. Lokaliseret 14.5.2017 på <http://politiken.dk/debat/art5639432/Robotterne-stj%C3%A6ler-middelklassens-jobs>

European Parliament Committee on Legal Affairs. (2015). *Draft Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics*. Bruxelles: European Parliament.

Froomkin, Michael (2016). *Robot Law. Introduction*. Edward Elgar Publishing (S. i-xxiii i Robot Law).

Gibbs, S. (20. 1 2017). Tesla Model S cleared by auto safety regulator af fatal Autopilot crash. The Guardian. Lokaliseret 14.5.2017 på <https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/20/tesla-model-s-cleared-auto-safety-regulator-after-fatal-autopilot-crash>

Hubbard, F. Patrick (2016). *Robot Law. Allocating the risk of physical injury from "sophisticated robots": Efficiency, fairness and innovation*. Edward Elgar Publishing (*Scabr*. 25-50 i Robot Law).

Hull, Dana (2017, 4 26). Don't worry, driverless cars are learning from Grand Theft Auto. Bloomberg. Lokaliseret 14.5.2017 på <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-04-17/don-t-worry-driverless-cars-are-learning-from-grand-theft-auto>

IDA (2016). *Potentialer og barrierer for automatisering og digitalisering i industrien*.

Jensen, Esben Vest., Breinstrup, Thomas (2015). Robotter redder danske job. Digital, Berlingske Business. Lokaliseret 14.5.2017 på <http://www.business.dk/digital/robotter-redder-danske-job>

Lund, Kenneth., Pedersen, Poul Aarøe. (9. 12 2016). Danske arbejdsgivere vælger 'Mads' frem for 'Muhammed'. Politiken. Lokaliseret 14.5.2017 på <http://politiken.dk/debat/art5731006/Danske-arbejdsgivere-v%C3%A6lger-%E2%80%99Mads%E2%80%99-frem-for-%E2%80%99Muhammed%E2%80%99>

Matthíasson, Viðar Már (2002). *Social forsikring, private forsikringer eller erstatning, kollektive eller individuelle løsninger*. De nordiske Juristmøder. Förhandlingarna vid det 36 nordiska juristmötet i Helsingfors 15-17. augusti 2002. Del 1. - 2002. - S. 445-464. Del 2 / redaktör Gisela Knuts. - 2003. - S. 137-150

McKinsey&Company (2017). *A Future That Works: the impact of automation in Denmark. Extended Summary*. Danmark. The Tuborg Research Centre For Globalisation and Firms and McKinsey & Company.

McKinsey&Company (2017). *A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity. Full Report* McKinsey Global institute.

McKinsey&Company (2017). *A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity*. Executive Summary. McKinsey Global institute.

National Highway Traffic Safety Administration (2016). *Federal Automated Vehicles Policy. Accelerating the Next Revolution in Roadway Safety*. U.S. Department of Transportation.

Palmerini, Erica, et al (2014). *Regulating Emerging Robotic Technologies in Europe: Robotics facing Law and Ethics*. European Commission. SSSA.

Posner, R. A. (1972). A Theory of Negligence. The Journal of Legal Studies, 29-96.

Richards, Neil M., Smart, D. William (2016). *Robot Law. How should the law think about robots?* Edward Elgar Publishing (S. 3-22 i Robot Law).

Schaub, Gary Jr., Kristoffersen, Jens Wenzel (2017). *In, On, or Out of the Loop? Denmark and Autonomous Weapon Systems*. Centre for military studies. University of Copenhagen.

Schärfe, H. (30. 6 2016). Niveau 5 er nok - for nu. Foundation Autonomous. Lokaliseret 14.5.2017 på <https://autonomous.dk/niveau-5-nok/>

Strafferådet. (1995). Betænkning nr. 1289/1995 om juridiske personers bødeansvar.

Domme:

Grimshaw v. Ford Motor Co., 1 19 Cal.App.3d 757, 174 Cal. Rptr. 348 (1981)

State of Indiana v. Ford Motor Co., Cause No. 11-431 (1980)

A. Ahlström Osaakeyhtiö and others v Commission of the European Communities (ECLI:EU:C:1988:447)

Andre Online Ressourcer:

Danske Advokater. (28. 4 2017). Privatrådgivning, Jura & Samfund, Danske Advokater. Lokaliseret 14.5.2017 på <http://www.danskeadvokater.dk>

Economics-Discussion. (2016). Equilibrium of the Firm and the Industry in Long-Run. [www.economicsdiscussion.net](http://www.economicsdiscussion.net/perfect-competition/equilibrium-of-the-firm-and-the-industry-in-long-run/5262). Lokaliseret 14.5.2017 på <http://www.economicsdiscussion.net/perfect-competition/equilibrium-of-the-firm-and-the-industry-in-long-run/5262>

Habib, K. (2017). *Automatic vehicle control systems*. Administration, National Highway Traffic Safety. NHTSA. Lokaliseret 14.5.2017 på <https://static.nhtsa.gov/odi/inv/2016/INCLA-PE16007-7876.PDF>

Olesen, O. B. (25. 1 2017). Forslag til ændring af færdselsloven. Folketingstidende. Lokaliseret 14.5.2017 på http://www.folketingstidende.dk/RIpdf/samling/20161/lovforslag/L120/20161_L120_fremsaettelsestale.pdf

Rethink Robotics (2017). Sawyer – High performance collaborative robot. Rethink Robotics. Lokaliseret 14.5.2017 på <http://www.rethinkrobotics.com/sawyer/>

SAE. (14. 5 2017). AUTOMATED DRIVING - LEVELS OF DRIVING AUTOMATION ARE DEFINED IN NEW SAE INTERNATIONAL STANDARD J3016. Society of Automotive Engineering. Lokaliseret 14.5.2017 på http://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf

Statistikbanken, Danmarks Statistik. (1. 5 2017). Danmarks Statistik. Lokaliseret 14.5.2017 på <http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1366>

Tesla (2017). Model designs. Tesla. Lokaliseret 14.5.2017 på https://www.tesla.com/da_DK/models/design Trinity. (17. 3 2017). Trinity Lane - Driverless Car Policy Document. Lokaliseret 14.5.2017 på <https://www.adrianflux.co.uk/pdfs/documents/driverless-car-insurance-policy-document.pdf>

Vestager, M. (16. 3 2017) Bundeskartellamt 18th Conference on Competition - Algorithms and competition. Europa Kommissionen. Lokaliseret 14.5.2017 på https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/vestager/announcements/bundeskartellamt-18th-conference-competition-berlin-16-march-2017_en