

# Algoritmiske økonomier – Hvordan algoritmer performer markeder

Temanummer: TRUMPLAND – Historiske perspektiver, nutidige realiteter

*Big data og algoritmer er ved at forandre verden. Ikke mindst inden for økonomi og politik. Algoritmer har bl.a. betydning for virksomheders logistik, marketing og produktion. Algoritmer øger virksomheders produktivitet og ændrer centraladministrationens arbejdsgange. Også handel med værdipapirer sker i stigende grad ved hjælp af algoritmer, hvor ikke et menneske, men en algoritme træffer økonomiske beslutninger om køb og salg i*

*op til flere tusinde handler i sekundet. Denne artikel undersøger algoritmiske økonomier og den teknofinansielle revolution, det har medført på de finansielle markeder og fondsbørser. Homo Economicus er i dag også Techno Economicus, og artiklen belyser betydningen for forholdet mellem humane og non-humane økonomiske aktører. Det konkluderes, at Techno Economicus medfører nye performative algoritmiske økonomier.*

## Algoritmiske økonomier og big data er ved at forandre verden

Algoritmiske økonomier er over os. Massere af computerkraft, avancerede algoritmer og big data er ved at forandre verden. World Economic Forum har udråbt algoritmers håndtering af big data til at udgøre en ny industriel revolution. Algoritmer eksisterer mange steder i vores samfund, og koblet til big data er de ved at få afgørende betydning for virksomheders produktivitet, logistik, kundeinformation, marketing og meget mere. Også på finansmarkederne udgør algoritmer en af de seneste teknologiske udviklinger (MacKenzie et al., 2012: 281). Via gigantiske computere, fiberoptiske kabler og algoritmer vinder højfrekvent handel, såkaldt high frequency trading (HFT) frem (Miller og Shorter, 2016: 1). HFT er en type automatiseret handel, hvor ikke mennesker, men algoritmer træffer beslutninger om køb og salg, langt hurtigere end du kan nå at blinke med øjet. En algoritme kan sende flere tusinde ordrer på et mikrosekund, og i dag handles op mod halvdelen af det daglige handelsvolumen på de amerikanske børser via algoritmer. Det gør de vel at mærke ved hastigheder, hvor et menneske umuligt kan følge med (Zook og Grote, 2017: 125).

Forestil dig, at der i et splitsekund er prisvariation på en aktie handlet på de forskellige børser i verden. Handles Vestas til 425 kr. på NASDAQ Copenha-gen, men til 426 kr. på London Stock Exchange (LSE), udnytter algoritmen prisdifferencen, køber i København og sælger i London på mikrosekunder, indtil differencen er udlignet. Den algoritme der kan analysere på dataene først, har en konkurrencefordel, og derfor er millisekunder og mikrosekunder afgørende for succes. At en computer i Chicago kan reagere på kursbevægelser i New York, før de når at sætte igennem i Chicago, er bare en af algoritmernes

**THOMAS SKOU  
GRINDSTED**

Adjunkt, Institut for  
Mennesker og Teknologi,  
Roskilde Universitet,  
tskou@ruc.dk

mange forcer (Grindsted, 2016: 27). Det er et kapløb om tid. Et kapløb, der har medført, at aktiemarkederne til stadighed accelererer, og det i sådan en grad, at den samme aktie kan skifte hænder, hurtigere end et stroboskop kan blinke. Indtil for få år siden foregik stort set al højfrekvent handel via fiber-optiske kabler. Transmission af finansdata via fiberoptiske kabler sker med en hastighed på ca. 200.000 km i sekundet (Buchanan, 2015: 161). Men det er ikke hurtigt nok. Andre markedsaktører kan være hurtigere, og lasere er det nyeste skud på stammen. I dag sender laser beamere finansiel information over New Jerseys luftrum. Teoretisk vandrer lys ca. 300.000 km i sekundet i vakuum. Transmission af data via atmosfæren sænker hastigheden, men ikke lige så meget som i optiske kabler. Kapløbet om at være hurtigst kører videre. For HFT-aktører handler forsinkelse af datatransmission ikke længere om millisekunder, men mikro- og nanosekunder (MacKenzie, 2014: 27).

At algoritmiske økonomier forandrer de finansielle dynamikker, bytter og udbytter, er ikke svært at få øje på. For blot 20 år siden var hjertet af enhver børshandelsgulvet – der, hvor hundreder af børsmæglere stod og råbte og svedte, gestikulerede og klamrede sig til en telefon. I dag er et finanscenters pulserende hjerte flyttet til en luftkølet bygning fyldt med computere, servere og et par dataloger. Handler blev i gamle dage udført af børsmæglere, i dag er det servere og algoritmer, der udfører hovedparten af handlerne (Woodward, 2018: 11). Hjertet af New York Stock Exchange (NYSE), ligger for eksempel ikke længere på sin århundredgamle adresse. I dag er hjertet, det vil sige handelsgulvet, udskiftet med et datacenter. NYSE har flyttet sit datacenter, en 400.000 kvadratmeter stor kvadrant, til Mahwah, 50 kilometer fra downtown Manhattan. Denne udvikling har ændret de globale børser, men »robotterne« har til dato ikke overtaget aktiestrategens rolle. Dét, de har ændret, er dynamikkerne på de globale finansielle markeder.

## Algoritmer i vækst

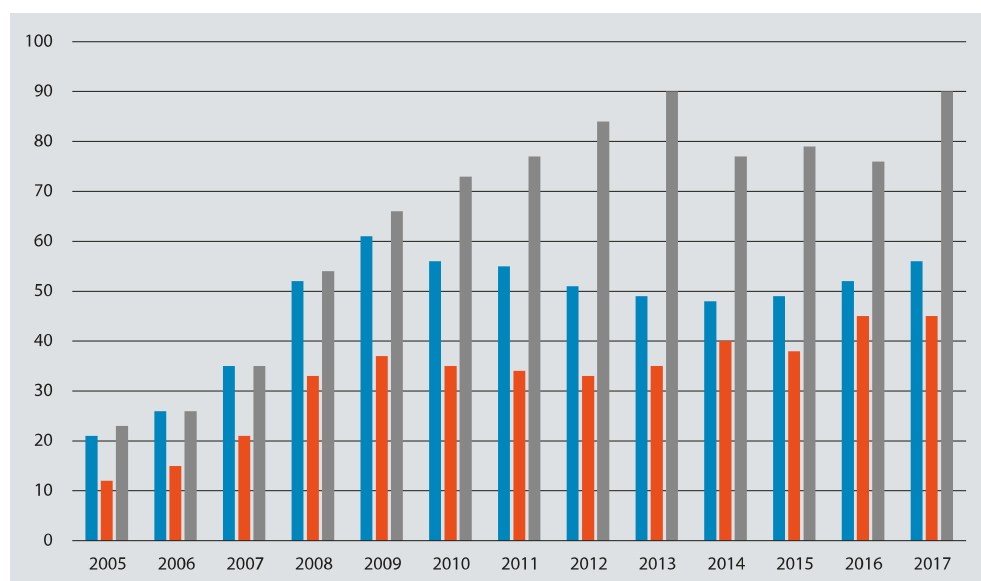
Handel via algoritmer på finansmarkederne, herunder HFT er et fænomen der har eksisteret siden 1999, godkendt af US Securities and Exchange Commission (SEC). Elektronisk handel på finansmarkederne er dog ikke noget nyt. Allerede i 1971 introducerede NASDAQ verdens første elektroniske handelsplatform. Fem år senere lancerede New York Stock Exchange (NYSE) det såkaldte DOT-system (Designed Order Turnaround System), der gjorde det muligt at handle med værdipapirer elektronisk (McGowan, 2010: 4). I dag kan alle og enhver med adgang til internettet, og penge på lommen, købe og sælge aktier, hvor og hvornår de har lyst.

I begyndelsen af 00'erne levede HFT algoritmerne en forholdsvis stille tilværelse på de amerikanske børser. HFT fik ikke meget opmærksomhed, hverken blandt økonomer, finansmænd og kvinder eller børsmæglere før medio 2007. Indtil da blev handel i HFT betragtet som en nichestrategi og stod for mindre end 10 pct. af handelsvolumen i USA (Miller og Shorter, 2016: 1).

På få år og parallelt med den globale finansielle krise (2007-2009) voksede HFT sig fra at være en nichestrategi til en lukrativ industri (Brogaard et al., 2014: 2287). Den algoritmiske økonomiske vækst under finanskrisen skal ifølge Sherman (2009; 13) snarere forstås ved deregulering af finansmarkederne end at teknologien i sig selv muliggjorde finansmarkedernes økonomiske transition. Der var ganske vist teknologiske problemer i begyndelsen, for eksempel med udveksling af information mellem søgemaskiner på de forskellige børser. Dette måtte løses, før algoritmiske økonomier kunne udvikle sig til massetransaktioner. Men, som MacKenzie et al. (2012: 282) fremhæver, er det snarere børsmæglere i New York og Chicago, der blokerer for teknologiens indtræden, idet de så elektronisk handel som en trussel mod deres forretningsmodel. På den konto fremhæver Sherman (2009: 11): »I et fuldstændig ureguleret marked voksede værdipapirhandel hurtigt, fra en total nominal værdi på 106 trillioner dollar i 2001 til 531 trillioner dollar i 2008« (forfatterens oversættelse). McGowan (2010: 6) og Woodward (2018: 38) dokumenterer uafhængigt af hinanden, at finansiell deregulering banede vejen for finansielle algoritmer.

Uanset hvad, lå algoritmernes handelsvolumen på mindre end 10 pct. fra 1999 til 2004 (se figur 1). Tre år senere udgør HFT ca. 50 pct. af det daglige handelsvolumen på de amerikanske børser (MacKenzie et al., 2012: 284). Algoritmerne indtager først USA og spreder sig siden til Canada, Europa, Latinamerika og Asien. Men, hvor nogle finanshuse melder om stagnation i HFT handlen i USA, udsender andre finanshuse meddelelser om forsat vækst. Figur 1 illustrerer spredningen på finansrapporter eller finansmeddelelser om algoritmernes markedsandele. I 2012 melder Morgan Stanley eksempelvis, at HFT eksekverer 84 pct. af alle handler på de amerikanske børser, mens TABB Group meddeler et handelsvolumen på 51 pct. (Grindsted, 2018: 6).

Figur 1: HFT-handel som procent af alle handler på de registrerede amerikanske børser, 2005-2017.



Note: Højeste estimat (grå), laveste estimat (rod) og TABB estimat (blå) for finansielle nyheder og rapporter i perioden (Grindsted, 2018: 7).

Figur 1 viser dels, at repræsentation af handelsvolumen varierer signifikant. Dels at dataspredningen er stigende til frem 2012, herefter konstant. Det sker, i takt med at HFT bliver genstand for offentlig debat. I den sammenhæng er der særlig tre observationer, der er værd at bemærke. For det første falder den daglige gennemsnitshandel på de amerikanske børser ca. 30 pct., fra 9,8 milliarder handler i 2009 til 6,4 milliarder handler i 2012 (Rupp i Grindsted, 2018: 7). HFT-handlen falder ikke tilsvarende i samme periode, hverken i det højeste estimat, i det laveste eller i median estimatet (figur 1). For det andet udvises spørgsmål om gennemsigtighed og transparens. Finanshusenes rapporter og finansmeddelelser udstiller det postfaktuelle samfund. For det tredje, i takt med at HFT vinder indpas på de amerikanske børser (registrerede børser), hvor den daglige gennemsnitshandel falder, overgår en del værdipapirhandler til såkaldte »dark pools« (Miller og Shorter, 2016: 16). Dark Pools er private børser, hvor handler eksekveres uden om de traditionelle handelspladser (registrerede børser). Elektronisk handel (inklusive algoritmisk handel) og liberaliseret lovgivning muliggør etablering af private børser sideløbende med de traditionelle offentlige børser (NYSE, NASDAQ). Forskellen på de private og offentlige børser er, at på de private børser er markedsinformation skjult, på de traditionelle børser er markedsinformation offentligt tilgængelig (volumen, pris handelstidspunkt etc.). I dark pools kender ingen, foruden børsmægleren, identiteten på hverken køber, sælger eller størrelsen på en ordre. Når traditionelle storinvestorer (hedge fonde, pensionsfonde osv.) søger dark pools, er det blandt andet for at undgå algoritmer og intervention fra andre markedsaktører. For storinvestorer er algoritmer potentielt en plage (Zook and Grote 2017: 125). En plage, fordi algoritmerne øjeblikkeligt ved, når en stor ordre entrer markedet. Er salgsordren stor, risikerer det at presse prisen nedad, og omvendt er købsordren stor, stiger prisen på en given aktie. Algoritmerne er de første til at udnytte den situation. Derfor er dark pools, eller OCT (over the counter) handler steget, sådan at knapt 1/3 af aktiehandler i USA sker uden for traditionelle børser. Så mens vi har set et fald i handelsvolumen på de traditionelle børser, så bliver en del absorberet i OCT og dark pools (Woodward 2018: 39). Det er særligt storaktionærerne og hedge fonde, der har søgt til dark pools, bl.a. for at søge ly for algoritmerne. Men, algoritmerne følger med.

Hvad der gør HFT forskellig fra andre typer elektronisk handel, er ikke kun den utrolige hastighed, hvormed aktier skifter hænder. Det er heller ikke algoritmernes kraft til at sende mere end 3.000 ordrer i sekundet, eller at kunne anvende og analysere finansielle nyheder, nøgletal og rapporter før alle andre (Groß-Klufmann og Hautsch, 2011: 322). At højfrekvent handel er en definerende teknologi, der forandrer de finansielle dynamikker, skyldes heller ikke alene, at de er i stand til at tage små prisvariationer i betragtning for en aktie handlet på forskellige markeder simultant. At algoritmer er en definerende teknologi, skyldes, at det er automatiseret handel, hvor algoritmer og ikke mennesker træffer beslutning om handlestrategi, volumen, pris, køb og salg af aktier. For første gang i historien er menneskets økonomiske rationalitet erstattet af en computers. Men hvad gør algoritmer til en definerende og

performativ teknologi? Og hvordan ændrer de dynamikkerne på finansmarkederne?

## Nye finansielle dynamikker – Algoritmer performer markeder

At algoritmer er en definerende teknologi, skal først og fremmest ses i lyset af finansmarkedernes transition. Donald MacKenzie (2014: 28) argumenterer for, at algoritmer er en definerende teknologi, idet de udgør et skift fra et økonomisk miljø konstitueret i samspil mellem maskiner og mennesker til at være et maskinelt drevet miljø, hvor maskiner handler med hinanden. I sekvenser (mikrosekunder til minutter) er denne form for handel, ikke udført af mennesker – men algoritmer. At skifte mennesker ud med algoritmer gør ikke bare handel på finansmarkederne hurtigere, men mere kompliceret og af en grundlæggende anden karakter. Det er for eksempel en grundlæggende anden karakter, når algoritmer i gennemsnit annullerer 90 pct. af de ordre de sender, (Woodward, 2018: 7). Med den techno-finansielle acceleration følger en ny form for teknologisk-rationalitet. Det er ikke homo economicus – men techno economicus der træffer markedsbeslutninger. I modsætning til mennesket som økonomisk aktør separerer algoritmerne livsverdenen fra, som en ultimativ form af Marx Webers instrumentelle rationalitet. For humane økonomiske aktører udgøres den økonomiske rationalitet også af markedspsykologi, følelser, forventninger, intuition osv. Tænk for eksempel på, hvordan finansanalytikere dagligt vurderer markedet repræsenteret ved et nervøst marked, at investorerne vejrer morgenluft, markedet er i god stemning, og hvordan andre følelsesmæssige repræsentationer tilskrives markedet dagligt. Adam Smiths »rationelle mand« konfigureres til den »rationelle maskine«, der gør den følelsesmæssige retorik, vi dagligt hører fra investorer, økonomer og finansielle eksperter, dybt forældet. Den vidende børsanalytiker suppleres af en robot, der nok reagerer hurtigt, men ingen forståelse har for betydningen af de transaktioner, den foretager.

 **Algoritmerne er med andre ord performative, de ændrer grænserne for, hvad relevant markedsinformation er, og skaber dermed performative økonomier**

Den techno-finansielle acceleration medfører nye konkurrencevilkår, fordi HFT foregår ved hastigheder, hvor intet menneske kan følge med. Intet menneske kan sende tusinder af ordrer i sekundet eller ændre dispositioner på mikrosekunder. I HFT er markedsinformation kun relevant i mikrosekunder, og handel ved lavere temporalitet (udført af dig, din pensionsfond eller traditionelle børsrådgivere etc.) vil altid være håbløst bagud og reagere på forældede markedsdata. Ud over at algoritmer spekulerer i spekulation, er algoritmiske økonomiers performativitet af en anden art: aktiekurser, der svinger i millisekunder repræsenterer ikke nogen ændringen i værdien af de virksomheder, aktierne repræsenterer. Værdisættelse af en virksomheds produktivitet har så at sige en anden temporalitet end virksomhedens algoritmiske handelsværdi.

Hvor den traditionelle investor analyserer virksomhedens afsætning, investeringer i produktionsapparatet, patenteringer eller omstruktureringer, er HFT-algoritmen ligeglåd (Brogaard et al., 2013: 2771). For den er markedsinformation kun relevant i mikrosekunder, og relevant ud fra hvordan andre algoritmer agerer på markedet i sådanne tidsintervaller.

Algoritmerne er med andre ord performative, de ændrer grænserne for, hvad relevant markedsinformation er, og skaber dermed performative økonomier. De identificerer ikke bare markedsforandringer inden for korte tidsintervaller – men performer også markeder. Det er et maskinelt drevet miljø, hvor algoritmer er performative og konstituerer prisforandringer på markedet i højfrekvens. En krise der varer 25 millisekunder, er maskindrevet ikke menneske drevet. Dem har vi oplevet siden 2007, og mest kendt er »the flash crash« i maj 2010, hvor Dow Jones Industrial Average faldt med næsten 1000 point i minutter, men hurtigt vendte tilbage (Woodward, 2018: 17; Sornette og Becke, 2011: 12). Prisen på en aktie, eller for et helt indeks for den sags skyld, kan falde og stige med flere procent inden for ultrakorte tidsintervaller. Algoritmer performer udbud og efterspørgsel, fluktuationer, kriser og toppe i mikrosekunder. Hvilke konsekvenser og vilkår stiller den algoritmiske økonomi os over for, og hvad er forholdet mellem Homo Economicus og Techno Economicus?

### Techno Economicus og det frie marked

Ved første øjekast handler algoritmisk prisdannelse (Techno Economicus) bare om en stor ordrebog, der eksekveres i til stadighed mindre tidsintervaller. En ordrebog, der i gamle dage (Homo Economicus) blev eksekveret manuelt (med tilhørende udbuds- og efterspørgselskurve), i dag eksekveret i mikrosekunder (algoritmisk udbuds- og efterspørgselskurve). For handel i mikrosekunder ser den manuelle udbuds- og efterspørgselskurve hullet ud (der sker ingenting i mikrosekunder), og derfor fremhæver finansielle institutioner ofte, at algoritmer sikrer likviditet. Til forskel fra Homo Economicus kan Techno Economicus agere på købs- og udbudssiden simultant (McGowan, 2010: 24), og dermed ændrer algoritmiske økonomier vilkårene på det frie marked. Når HFT-strategier (se f.eks. Finanstilsynet, 2016: 11) agerer på købs- og udbudssiden simultant, sætter det nye rammer for tre grundpræmisser ifølge klassisk økonomisk teori. Fuldkommen konkurrence opnås ved fri prisdannelse, som forudsættes af tre grundprincipper, fri markedsinformation, fri omsættelighed og ingen indtrængen. Fri markedsinformation bygger på ideen om, at alle aktører på markedet skal have fri adgang til markedsinformation. Ideen om, at alle markedsaktører, inklusiv køber og sælger, handler på basis af fri markedsinformation, er en forudsætning for en effektiv udbuds- og efterspørgselskurve. Det bliver udfordret af algoritmerne. Det er for eksempel manipulation af den frie markedsinformation, når en algoritme sender tusindvis af falske ordrer i sekundet (Finanstilsynet, 2016: 30) for at trække dem tilbage i samme millisekund med det ene formål at sløre markedsinformationen, den reelle kursværdi, markedsdybde og/eller volumen for en aktie (Wood-

ward, 2018: 31). Ideen om fri markedsinformation ændres. For algoritmerne handler dét netop om at have markedsinformation før deres konkurrenter, der handler på forældet/fejlagtig information. »Ordreindlæggelse sker på en måde, så det skaber et misvisende signal om udbuddet, efterspørgslen eller kursen på et instrument, (...) hvor store ordrer lægges ud på markedet uden intention om, at disse ordrer skal føre til handel« (Finanstilsynet, 2016: 17). Ulige markedsinformation eller det, Zook og Grote (2017: 128) kalder informationsmonopoler, er afgørende for en række algoritmiske markedsstrategier. Ideen om fri markedsinformation i algoritmiske økonomier udfordres, ikke bare fordi algoritmen kender markedsinformation hurtigere end sine konkurrenter, men fordi HFT kan blokere eller sløve informationen for andre. Det kan være manipulationsstrategier, som har til formål at generere forsinket eller falsk udbuds- og efterspørgselskurve (McGowan, 2010: 11).

Omsættelighed bygger på ideen om at én, og kun én har ejerskab over et aktiv, og at denne bevarer den fulde kontrol over aktivet, herunder ved salg. For at omsættelighed skal fungere på markedsvilkår, gælder desuden, at køber og sælger har sikkerhed for, at der ikke sker indtrængen/indgreb fra andre. Køb og salg gælder på frivillig basis, og kun for køber og sælger, medmindre tredjepart er inviteret. Dette udfordres i HFT. Hvis en human markedsaktør f.eks. køber en aktie, så kan den non-humane markedsaktør (Techno Economicus) konvertere dit bud til insider information, fordi algoritmen indsamler data på alle købs- og salgsordrer, der venter på at blive eksekveret. Er din ordre højere end markedsprisen i et mikrosekund, ja så køber algoritmen den, sælger til dig, og snupper differencen (MacKenzie et. al, 2012: 224). En sådan strategi kaldes market making. Algoritmen tjener penge på at agere på salgs- og købs-siden simultant, foran andre markedsaktører (mennesker eller maskiner) og udnytter (og eller genererer) bud-udbuds spredning (McGowan, 2010: 11). Dermed udfordrer Techno Economicus grænsen for fri omsættelighed og indtrængen. Dels fordi den bliver tredjepart mellem køber og sælger, ofte uden at være inviteret. Dels fordi du ikke har mulighed for at annullere en ordre i millisekunder, men køber aktien til en anden pris end den aktuelle markedspris, da du afgav ordren. Teoretisk kan man sige, at fra det øjeblik du afgiver orden, til den er afhændet, eksisterer der ikke et klart ejerskab (mikrosekunder), for i dette interval kan du ikke trække ordren tilbage, men algoritmen kan spekulere mod dig (der sker indtrængen), indtil du bliver ejer af aktien.

Algoritmer identificerer ikke bare markedsforandringer inden for korte tidsintervaller, men performer også markeder, på måder, der udfordrer tre grundprincipper for dannelse af en effektiv udbuds- og efterspørgselskurve. Algoritmerne udfordrer grænserne for fri markedsinformation, omsættelighed og indtrængen, fordi de er i stand til at overbyde i mikrosekunder, købe aktien og så sælge til en højere pris. De frie non-humane markeds kræfter rekonfigureres, netop fordi grænserne for fri markedsinformation, omsættelighed og indtrængen i Homo Economicus er en anden end i Techno Economicus (med forskellig temporalitet).

## Algoritmiske økonomier udfordre reguleringen og de frie markedskræfter

Jeg har i denne artikel undersøgt algoritmiske økonomier i HFT og vist, at aktier, der skifter hænder, hurtigere end et stroboskop kan blinke, ændrer vilkårene for det frie marked. Nogle perspektiver på, hvordan algoritmiske økonomier ikke blot accelerer de frie markedskræfter (finansielle dynamikker), men også udfordrer dem, skal først og fremmest forstås ved, at værdisætning sker ved kapitalcirkulation, men at øget cirkulation (acceleration) ikke nødvendigvis giver mere præcis værdisætning. Med andre ord, prisændringer af værdipapirer i mikrosekunder repræsenterer ikke (nødvendigvis) ændringer i produktionen af de virksomheder de repræsenterer.

Værdisætning i mikrosekunder og produktionen repræsenteres ved to temporaliteter ( $t/t$ ), hvor markedets acceleration ser ud til at distanceres fra produktionen. Når algoritmiske økonomier ændrer markedskræfterne, stiller det væsentlige spørgsmål til det fri markeds regulering. Jeg vil pege på to perspektiver. For det første er der diskrepans mellem markedets regulering og markedets acceleration. Reguleringen kan ikke følge med.

Omsætningen på den danske fondsbørs (NASDAQ Copenhagen) ligger i gennemsnit på 5,9 milliarder kroner om dagen (1. kvartal 2015, fordelt på 93.000 handler). I 2015 beløb omsætningen sig til ca. 1.492 milliarder eller knap det danske BNP. Algoritmer står for ca. 50 pct. af omsætningen, og HFT udgør ca. 15 pct. af omsætningen (Finanstilsynet 2016:2).

### Når algoritmiske økonomier ændrer markedskræfterne, stiller det væsentlige spørgsmål til det fri markeds regulering

Algotmehandlerne på den danske fondsbørs handler hurtigt. For samtlige ordrehændelser udført i høj frekvens går der i 25 pct. af tilfældene 0,028 sekunder mellem to ordrehændelser (placere en ordre, opdatere eller slette en ordre). Dvs. i 25 pct. af tilfældene sker der noget aktivt inden for en brøkdel af et sekund, og i 10 pct. af tilfældene på under 14 millisekunder. Dette kan kun algoritmer gøre. Intet menneske kan placere en ordre, analysere og respondere på markedsinformation i sådanne tidsintervaller. Ifølge Finansministeriet er der to danske og 38 udenlandske medlemmer af en dansk handelsplads, der handler via HFT i Danmark. Herudover benytter fem danske banker algoritmer på NASDAQ, mens omfanget af ikke-medlemmer er ukendt for offentligheden. Det skyldes dels, at udenlandske virksomheder, der handler på danske handelspladser, ikke er underlagt dansk tilsyn, dels at handelsmedlemmerne siden den 24. marts 2014 har kunnet vælge at være anonyme. Selvom værdipapirhandlere, der udfører algoritmehandel i Danmark, skal notificere Finanstilsynet, skal de kun, hvis de er medlem af en dansk handelsplads. Det vil i praksis sige, at der blot skal handles fra et andet land og uden medlemskab af en dansk markedsplads for at undvige Finanstilsynets kontrol.

Om HFT er en traditionel spekulationsstrategi, usynlig skat eller simpelt tyveri (eg. kursmanipulation), afhænger dels af perspektiv, dels af den specifikke algoritmiske strategi. Uanset perspektiv har Finansministeriet i dag ikke værktøjerne til at kontrollere, i hvilken udstrækning algoritmer udfører kursmanipulation. Ej heller har Finansministeriet/Skatteministeriet værktøjer, der kan føre tilsyn med, om algoritmer udnytter huller i regulering og kontrol med finansmarkederne. Det er for eksempel svært at kontrollere, om der betales udbytteskat for aktier ejet i mikrosekunder. Den offentlige regulering og forvaltning kan ikke følge med. I værste fald kan algoritmiske økonomier være en strategi for skatteunddragelse i milliardklassen. Som algoritmiske økonomier udvikles og accelererer, bliver det spændende at se, hvordan den politiske regulering følger med.

For det andet ændrer algoritmerne markedsvilkårene på måder, der udfordrer tre grundprincipper for dannelse af en effektiv udbuds- og efterspørgselskurve. Det gør de, fordi algoritmer potentielt kan handle på købs- og udbudssiden simultant. Når op mod 90 pct. af algoritmiske ordre trækkes tilbage for at manipulere andre markedsaktører, og dermed aldrig fører til køb eller salg, udvises spørgsmål om gennemsigtighed og transparens for den frie markedsinformation. Den frie markedsinformation ændres særligt i forholdet mellem *Techno Economicus* og *Homo Economicus*. På samme måde har artiklen belyst, hvordan den algoritmiske værdipapirhandel udfordrer ideen om fri omsættelighed og indtrængen, idet algoritmer potentielt påvirker handlen i tidsrummet, mellem en ordre er afgivet til den er eksekveret. Der kan være behov for regulering, der sikrer, at algoritmiske økonomier understøtter det frie marked og samfundets værdiskabelse, ikke udfordrer dem.

Tobinskat blev oprindeligt foreslået af James Tobin som et incitament til at mindske kortsigtet valutaspekulation og siden hen også kortsigtet kursspekulation. Tobinskat synes desuden at virke som et instrument til at sikre, at markedsmekanismerne fungerer. En anden mulighed er at beskatte non-humant arbejde (det arbejde, robotter, algoritmer og kunstig intelligens enten udfører i dag, eller kommer til at udfører) på samme måde som humant arbejde beskattes. Måske er det en mulig vej at gå for at sikre, at de frie markedsmekanismer fungerer i forholdet mellem *Homo Economicus* og *Techno Economicus*?

## Litteraturliste

- Brogaard, Jonathan, Terrence Hendershott og Ryan Roridan (2014), »High-Frequency Trading and Price Discovery«, *The Review of Financial Studies*, 27(8): 2267-2306.
- Buchanan, Mark (2015), »Trading at the speed of light«, *Nature*, 518(7538): 161-3.
- Finanstilsynet (2016), *Algoritmehandel på NASDAQ Copenhagen*, Finanstilsynet, København, pp. 1-54.
- Grindsted, Thomas Skou (2018), »Algorithms and the Atmosphere – Finance, Sustainability and the Promise and Hazards of new Financial Technologies«, *Financial Geography Working Paper Series*, 2018(16).
- Grindsted, Thomas Skou (2016), »The geographies of high frequency trading – Algorithmic capitalism and its contradictory elements«, *Geoforum*, 68: 25-8.
- Groß-Klußmann, Alex og Nicolaus Hautsch (2011), »When machines read the news: using automated text analytics to quantify high frequency news-implied market reactions«, *Journal of Empirical Finance*, 18(2): 321-40.
- MacKenzie, Donald, Daniel Beunza, Yuval Millo og Juan Pablo Pardo-Guerra (2012), »Drilling through the Allegheny Mountains«, *Journal of Cultural Economy*, 5(3): 279-96.
- MacKenzie, Donald (2014), »Be grateful for drizzle«, *London Review of Books*, 36(17): 27-30.
- McGowan, Michael (2010), »Rise of Computerized High Frequency Trading: Use and Controversy«, *Duke Law & Technology*, 16: 1-24.
- Miller, Rena og Gary Shorter (2016), *High Frequency Trading: Overview of Recent Developments*, US Congressional Research Service, CSR Report R44443.
- Sherman, Matthew (2009), *A Short History of Financial Deregulation in the United States*, Cepr, Center for Economic and Policy Research, Washington, D.C., pp. 1-17.
- Sornette, Didier og Susanne Becke (2011), »Crashes and High Frequency Trading – An evaluation of risks posed by high-speed algorithmic trading. The Future of Computer Trading in Financial Markets«, *UK Foresight Driver Review*, DR 7, UK Government Office for Science.
- Woodward, Megan (2018), »The Need for Speed: Regulatory Approaches to High Frequency Trading in the United States and the European Union«, *Vanderbilt Journal of Transnational Law*, 50(5).
- Zook, Matthew og Michael Grote (2017), »The microgeographies of global finance: High-frequency trading and the construction of information inequality«, *Environment and Planning A*, 49(1): 121-40.