



RAGNAR TORVIK
Professor, Institutt for samfunnsøkonomi, NTNU

Ny teknologi, produktivitsvekst og renter¹

Dersom ny teknologi løfter produktiviteten, skulle den ifølge lærebokmodellen også gi redusert sparevilje og økt investeringsvilje. Realrentene skulle da blitt presset opp. I denne artikkelen diskuteres mekanismer som gir det motsatte – nemlig at ny teknologi presser realrentene ned.

1. INNLEDNING¹

Fra 1980-tallet og frem til i dag har de globale realrentene falt med om lag 4,5%. Rentenedgangen har skjedd gradvis. Det indikerer at rentefallet ikke er et konjunkturfenomen, men at det er de nøytrale realrentene som har falt (Rachel og Smith, 2015). Produktivitsveksten har, som rentene, vært fallende. For OECD-landene var den årlige produktivitsveksten 2,3% fra 1995 til 2004. Den ble mer enn halvert, til 1,1%, i perioden fra 2005 til 2015 (Brynjolfsson, Rock, og Syverson, 2017).

Samtidig er det en enorm oppmerksomhet om ny teknologi, og de store produktivitsgevinster og samfunnsmessige endringer denne skal gi. Ifølge læreboka, se for

eksempel kapittel 1 i Obstfeld og Rogoff (1996), burde forventninger om fremtidig produktivitsvekst presse opp rentenivået allerede i dag. Så hvordan henger dette sammen? Hvorfor faller rentene dersom ny teknologi skal gi høyere produktivitsvekst? Og hva vil implikasjonen være for globale realrenter fremover?

Det er vanlig å legge til grunn at høyere fremtidig produktivitsvekst gir høyere realrenter. For det første så vil høyere produktivitsvekst medføre at en blir rikere i fremtiden i forhold til i dag. Denne fremtidige inntektsøkningen har sitt motstykke i redusert sparing i dag, siden konsumentene vil ønske å ta ut inntektsøkningen i økt både nåtidig og fremtidig konsum. Mindre tilbud av sparemidler gjør at renten i dag må presses opp, slik at investeringsetterspørselen drives ned til det som kan dekkes av tilgjengelig sparing. For det andre så gjør høyere produktivitsvekst at det blir mer lønnsomt å investere. Til en gitt rente vil derfor etterspørselen etter investeringer, og dermed sparemidler, gå opp. Men økt etterspørsel etter sparemidler betyr at prisen på disse, altså rentene, må gå opp. Rentene

¹ Denne artikkelen er basert på et notat skrevet på oppdrag fra Norges Bank. Takk til tidsskriftets to anonyme fagfelleverdinger, Ida Wol-den Bache, Caroline Espegren, Kåre Hagelund, Andreas Kostøl, Ing-vild Strømsheim, Marianne Sturød, og Øistein Røisland for diskusjon og kommentarer. Synspunktene står helt og fullt for forfatterens egen regning, og de kan ikke tillegges Norges Bank. Ragnar Torvik er også tilknyttet BI som professor II ved CAMP (Centre for Applied Macroeconomics and commodity Prices).

må øke helt til investeringsetterspørselen er tilpasset de tilgjengelige sparemidlene. Økt produktivitsvekst gir altså redusert sparevilje og økt investeringsvilje. Men vi kan ikke både få redusert sparing og økt investering. For å klarere spare-investerings-markedet må realrentene opp.

I dette enkle eksemplet fremkommer realrenten uavhengig av hvilken nominell rente sentralbanken setter. Vi kan tenke på dette som den realrenten vi har om sentralbanken hverken fører en kontraktiv eller en ekspansiv pengepolitikk. Denne renten vil bli omtalt som den nøytrale realrenten, og det er denne som blir diskutert i artikkelen.

Rentenivået internasjonalt er fortsatt svært lavt, og renteforventningene peker mot en svært gradvis renteoppgang og lave renter selv på lang sikt. Er oppmerksomheten om den høye produktiviteten som skal følge i kjølvannet av ny teknologi er hypet? Er teoriene om hva som bestemmer sammenhengen mellom produktivitet og realrenter mangelfulle? Eller kanskje teoriene er mer relevante for gammel enn for ny teknologi? I denne artikkelen argumenteres det for at disse spørsmålene i stor grad har et felles svar, og at svaret er ja.

2. ER NY TEKNOLOGI HYPET?

Fra den industrielle revolusjon skjøt fart på siste halvdel av 1700-tallet, er inntektene mangedoblet som følge av nye innovasjoner. Oppfinnelsen av «Spinning Jenny» i 1764 gjorde at en arbeider kunne produsere like mye som 25 arbeidere tidligere kunne produsere. Forbedringene Watt gjorde på dampmaskinen fra 1763 til 1775 mangedoblet energien en fikk ut i forhold til hvor mye energi en puttet inn, og forbrenningsmotoren fra 1879, innlagt vann og WC, elektrisk strøm, penicillin som ble oppdaget i 1928, og flytransport som muliggjorde en økning i reisehastighet fra 1 til 90 prosent av lydens fart på noen tiår, forandret hele samfunnet og ga store velstandsforbedringer. Raske teknologiske endringer er ikke noe nytt. Det har vært driveren i samfunnsmessig transformasjon og økt verdiskaping i 250 år.

Så kanskje er det slik at produktivitsforbedringene blir mindre, og ikke større, enn før. Robert Solow, den moderne vekstteoriens far, skrev i samme år som han ble tildelt Nobelprisen at: «*You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics*» (Solow, 1987). I den siste tiden er Robert Gordon (2012, 2016) muligens den fremste talsmannen for at vi er ferdig med «The golden age of productivity growth». Den årlige veksten i inntekt per

capita fra 1891 til 2007 var i USA 2 prosent. Gordon anslår at den kan falle til en tidel av dette, 0,2 prosent per år, som var den gjennomsnittlige veksten i Storbritannia i de fire århundrene før 1800-tallet. Bloom, Jones, Van Reenen og Webb (2019) fremfører ytterligere argumenter som trekker i samme retning. De legger vekt på at produktivitsvekst ikke kommer av seg selv, men at det kreves stadig flere forskningsressurser for å oppnå en gitt produktivitsvekst. Antallet forskere har i en rekke bransjer økt mye, mens produktivitsveksten har økt lite. Forskningsproduktiviteten faller.

For tilhengere av dette perspektivet er det ingen overraskelse at realrentene har falt, ei heller at de forblir lave: Ny teknologi er hypet. Den bidrar med små produktivitsgevinster i forhold til tidligere. Produktivitsveksten har vist en negativ trend over lang tid. Både produktivitsveksten og rentene har falt. Utviklingen er i fullt samsvar med lærebokmodellen for sammenhengen mellom produktivitsvekst og renter.

Teknologioptimister har to hovedargumenter mot tesen om fallende produktivitsvekst. Det første argumentet er at den målte produktivitsveksten er lavere enn den reelle. Det andre argumentet er at det er fra nå og fremover at vi virkelig vil se produktivitseffektene av ny teknologi.

Kvalitetsforbedringer og fremveksten av nye produkter kan gjøre at produktivitsveksten måles feil og dermed undervurderes. «Spinning Jenny» produserte en kjent vare av lik kvalitet. Det var lett å se hvor mye produktiviten økte. Dampmaskinen erstattet hester for å drive pumpene i kullgruvene – det samme produktet ble utvunnet med ny teknologi. Men hvor mye bedre er en mobiltelefon i dag i forhold til den første iPhone fra 2007? Og hvordan måler du produktivitsøkning fra i går til i dag når produktet ikke fantes i går? Boskin-kommisjonen viste allerede i 1996 at prisveksten i USA var målt for høyt, og at den reelle produktivitsveksten var målt for lavt, i hovedsak som følge av feil kvalitetsjustering. Teknologioptimistene mener dagens teknologiutvikling forsterker disse problemene.

Det andre hovedargumentet er at det tar lang tid før oppfinnelser får bred utbredelse, og at det først er fremover at vi virkelig vil se produktivitseffektene av ny teknologi. Brynjolfsson, Rock og Syverson (2017) er av denne oppfatning. De skriver at (side 10): «*There are two main sources of the delay between recognition of a new technology's potential and its measurable effects. One is that it takes time to build the stock of the new technology to a size sufficient enough*

to have an aggregate effect. The other is that complementary investments are necessary to obtain the full benefit of a new technology.» De mener kunstig intelligens generelt, og maskinlæring spesielt, er teknologier som har bred anvendelse, og som vil øke produktiviteten mye i tiden fremover. Slike teknologier trekker til seg mye investeringer fra mange og store selskaper. Det kan ses på som en indikasjon på potensialet i teknologien (side 10): «Investors are forward-looking and economic statistics are backward looking.» Vi ser allerede tegn på det i prisingen av bedrifter – mye av børsverdien er basert på at dette kommer til å bli stort og viktig. Men dette er ennå ikke fanget opp i nasjonalregnskapene, og blir derfor ikke målt.

Dette er kanskje gode argumenter for at produktivitetsveksten er høyere enn den som blir målt, og også at produktivitetsveksten vil ta seg opp fremover. Men argumentene kan ikke forklare fallet i realrentene: Dersom produktivitetsveksten er høyere, og i tillegg vil stige ytterligere fremover, skulle jo nettopp de mekanismene fra produktivitetsvekst til sparing og investering fra lærebokmodellen gjøre seg gjeldende – realrentene skulle bli presset opp av både lavere sparevilje og høyere investeringsvilje. Vi burde sett høyere realrenter i dag, og høyere renteforventninger fremover, enn hva som er tilfellet.

Merk imidlertid at dette ikke medfører at teknologioptimistene tar feil. Fallet i realrentene kan jo skyldes andre mekanismer, og at disse andre mekanismene er så sterke at de presser rentene ned på tross av at produktivitetsveksten vil tilta. Som diskutert av for eksempel Rachel og Smith (2015) gir endret demografi at andelen av befolkningen i arbeidsdyktig alder har økt, noe som har gitt økt sparing. Sparingen har også økt fordi den offentlige sparingen i en del fremvoksende økonomier har økt. Samtidig har investeringsetterspørselen falt gjennom reduserte offentlige investeringer og høyere risikopremier. Disse faktorene kan dominere effekten av økt forventet vekst i produktiviteten.

Men samtidig kan en lett la seg friste til å tenke at den teknologiske utviklingen går raskere nå enn før – vi ser stadig nye teknologier og nye anvendelsesområder. Men det er lettere å legge merke til det nye enn det gamle. De teknologiene som er modne i dag var også en gang nye. Disse ga kanskje større endringer enn det vi i dag observerer som nytt. Og mange av de som fremhever at ny teknologi er så revolusjonerende har et mikroperspektiv snarere enn et makroperspektiv. I tillegg kommer at mange av disse har egeninteresse i å fremstille de nye teknologiene som fantastiske – de lever jo av å selge disse teknologiene.

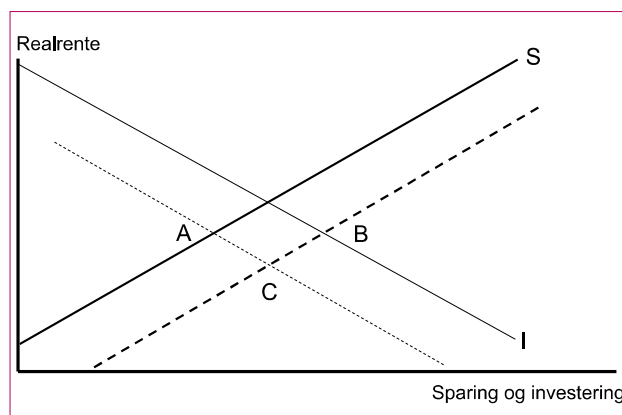
Så kanskje kan vi la tvilen komme lærebokmodellen til gode – vi har den nødvendige forståelsen av sammenhengen mellom produktivitet og renter. Men hva om ny teknologi gir nye mekanismer som er viktige for rentenivået?

3. NY TEKNOLOGI OG REALRENTER

Anta at ny teknologi påvirker sparing og investering motsatt av i den enkle lærebokmodellen diskutert over – altså at ny teknologi gir høyere sparevilje og lavere investeringsvilje. Som vi skal se under er det mange grunner til at det kan det være slik.

En slik situasjon er illustrert i Figur 1. Den vannrette aksens viser kvantum av sparing og investering, mens den lodderette aksens viser realrenten. Det er antatt at sparingen er økende i realrenten som vist med kurven merket S, mens investeringene er avtakende som vist med kurven merket I. Dersom høyere produktivitetsvekst gir høyere sparevilje og lavere investeringsvilje så skifter S-linjen til høyre og I-linjen til venstre. Dette er markert med de stiplede linjene. For å få likevekt i det globale spare-investeringsmarkedet må realrenten falle fra den initiale kryssingen mellom de to heltrukne kurvene, til kryssingen mellom de stiplede kurvene. Dette nye punktet er markert med punkt C.

I Figur 1 gir ny teknologi, for en gitt realrente, både høyere sparing og lavere investering. Dersom bare investeringskurven skifter får vi lavere rente og lavere investering som illustrert med punkt A, mens dersom bare sparekurven skifter får vi lavere rente og høyere investering som illustrert med punkt B. Dersom begge skifter, som illustrert med punkt C, så bidrar begge skiftene til lavere renter, mens de trekker i hver sin retning for investeringsnivået. Som tegnet i Figur 1, er fallet i realrenter «sterkt» mens



Figur 1:

virksomheten på investeringsnivået er «svakt». Dette synes å samsvare med den faktiske utviklingen. For eksempel finner Rachel og Smith (2015, side 33) at «*One striking feature of the data is that despite the 450bps fall in global real rates, global saving and investment have remained fairly stable as a share of global GDP over the past 30 years*».

I avsnitt 3.1 skal vi se på mekanismer fra ny teknologi til redusert investering, mens vi i avsnitt 3.2 skal se på mekanismer fra ny teknologi til økt sparing. Før denne oversikten presenteres er det viktig å påpeke to forhold. For det første vil både spare- og investeringsbeslutninger være påvirket av mange faktorer som har lite eller ingenting med ny teknologi å gjøre. Det kan derfor, som påpekt over, være mange andre forhold som påvirker realrentene enn de som analyseres i denne artikkelen. For det andre vil mye nyere forskning refereres, men denne forskningen diskuterer ikke det som er temaet i denne artikkelen, nemlig hvordan ny teknologi påvirker realrenten. Snarere påpekes mekanismer fra denne forskningen som kan ha relevans for utviklingen i realrentene. Synspunktene som presenteres for hva disse mekanismene kan bety for renteutviklingen kan derfor ikke tillegges de forskerne som refereres.

3.1 Ny teknologi gir lavere investeringsbehov

Her ser vi på faktorer som gjør at ny teknologi reduserer investeringene for en gitt realrente, altså hvorfor I-kurven i Figur 1 kan skifte til venstre.

3.1.1 Ny teknologi gjør at kapitalen blir bedre utnyttet

Dagens biler står typisk parkert 95% av tiden (Brynjolfsson, Rock og Syverson, 2017). Med selvkjørende biler følger nye forretningsmodeller som gjør at færre biler kan utføre samme transportbehov. Airbnb eksemplifiserer at liknende mekanismer gjør seg gjeldende for boliger. Ny teknologi gjør at boligkapitalen blir bedre utnyttet. Men kapitalen blir ikke bare bedre utnyttet gjennom at «gammel» type kapital står ubrukt en mindre del av tiden. Også nye typer kapital, som er kjennetegnet ved at de er alternative til arbeidskraft, kan bidra til lavere kapitalbehov. Robotisering, digitalisering og maskinlæring gjør at maskiner kan jobbe uten mennesker til stede. Og maskiner kan jobbe hele døgnet. Med dobbel utnyttelse av kapitalen kan en gitt produksjon utføres med halvparten av kapitalen.

Digitalisering og produksjon av programvare gir også skift i produksjon fra tradisjonelle industrivarer og over mot varer med lavt realkapitalinnhold. Denne strukturelle endringen i økonomien gir lavere behov for investeringer i forhold til størrelsen på produksjonen (Summers,

2013). Ny teknologi gjør at økonomiene blir mindre realkapitalintensive.

3.1.2 Ny teknologi og endringer i markedsstruktur

Endringer i markedsstruktur følger i kjølvannet av ny teknologi. En fellesnevner med mange av de største og raskest voksende selskapene som tar i bruk ny teknologi (som for eksempel the Big Five; Alphabet (eierselskapet til Google), Amazon, Apple, Facebook, Microsoft) er at såkalte tosidige plattformer er sentrale i forretningsmodellen. Slike selskaper blir ofte store og dominerende gjennom tre mekanismer. For det første er dette en teknologi hvor aktører på begge sider av plattformen ser det som mer attraktivt å velge teknologien jo flere som gjør det samme. For eksempel er det for kundene mer attraktivt å bruke Amazon jo flere bedrifter som tilbyr sine produkter der, og mer attraktivt for bedriftene å selge gjennom Amazon jo flere kunder som benytter plattformen. Slike positive nettverkseksternaliteter gir stordriftsfordeler, med det resultat at det blir en eller noen få nettverksselskaper innen hver bransje.

For det andre så genererer plattformer data om brukerne, som i neste omgang kan brukes til å skreddersy produkter, reklame og brukerbehov. Dette gjør i neste omgang at selskapene vokser enda mer.

For det tredje så er nettverksselskaper overrepresentert i bedriftsoppkjøp: Har du en ledende posisjon så vil du kjøpe opp potensielle konkurrenter både for å beholde din dominerende posisjon, og for å sikre at du fortsatt er på den teknologiske fronten: Monopolbedrifter må sørge for å beholde monopolet. Surowiecki (2017, side 31) poengterer at «*Together, Google, Apple and Microsoft have roughly one quarter of the cash reserves in the entire S&P 500. Google, the most active buyer, has averaged one acquisition a month. Acquisitions have become increasingly important as a way to gain new technology and new engineering talent, expand into new markets or new product areas, and in some cases squelch potential competition. And since no competitor has the resources to outbid the Big Five, it's another way in which simply being big makes it easier to keep getting bigger.*»

Disse endringene i markedsstruktur påvirker investeringene, og dermed realrenten. Plattformteknologiene representerer både en effektivisering gjennom at de bruker mindre realkapital, og at de bruker den mer effektivt. En trenger ikke investere i en bokhandel for å selge bøker, en søkemotor for å søke, eller en egen forskningsavdeling for å utvikle programvare. Effektivisering i bruk av kapital, og

stordriftsfordeler i å investere og frembringe ny teknologi, gjør at investeringssetterspørselen blir redusert.

Videre gir konsentrasjon på bedriftsleddet redusert konkurranse. De Loecker og Eeckhout (2017) studerer hvordan markedsrett har økt i de fleste industrier. De finner at mens markup over kostnad var 18% i 1980, har den økt til 67% i dag. Det vil si at markup er nesten fire ganger så høy, og at prisene har vokst med 1% mer enn kostnaden hvert år i 35 år. Det synes som at markedsretten og profitten har økt, ikke bare i plattformselskaper, men generelt. Når sterkere markedsrett gir høyere pris over kostnad så produserer bedriftene mindre enn det som er optimalt sett fra samfunnets side; de ansetter færre og investerer mindre. Lav investeringssetterspørsel gir i neste omgang lavere realrenter i likevekt. Gutierrez og Philippon (2017) finner empirisk at økt markedsrett er en av hovedforklaringene på fallet i investeringssetterspørselen.

3.1.3 Ny teknologi og risikopremier

I de fleste industriland har det siden midten av 1970-tallet vært en økning i kapitalinntektsandelen. I de fire største økonomiene (USA, Japan, Kina og Tyskland) har kapitalinntektsandelen økt med 2-4 prosentpoeng per tiår siden 1975 (Karabarbounis og Neiman, 2014). Men hvordan kan det ha seg at kapitalinntektsandelen øker samtidig som rentene faller? Renter er jo avkastning på kapital.

Den første nærliggende forklaringen er at andelen av kapital i BNP har gått opp så mye at selv om avkastningen per enhet kapital faller, så øker likevel den andelen av inntekter som går til kapitaleierne. Denne forklaringen har imidlertid svak empirisk støtte: Andelen investeringer av BNP har ikke økt, og data tyder ikke på at realkapital utgjør en vesentlig større andel av produksjonen nå enn før.

Den forklaringen som nyere forskning synes å peke på er at selv om marginalavkastningen på kapital har falt, så har gjennomsnittsavkastningen økt (Barkai, 2016, De Loecker og Eeckhout, 2017, Gutierrez og Philippon, 2017). Dette bringer oss delvis tilbake til forrige punkt – økt konsentrasjon og redusert konkurranse i mange næringer gir en kombinasjon av høy kapitalavkastning og lav investeringssetterspørsel.

Men at gjennomsnittsavkastningen på kapital øker mye i forhold til marginalavkastningen aktualiserer også en annen problemstilling knyttet til ny teknologi, nemlig at det har blitt en økning i risikopremiene. Ny teknologi fører etter alt å dømme til færre og mer dominerende bedrifter

med høy profitt. Samtidig kan en implikasjon være at det startes flere nye bedrifter som ikke klarer seg, eller som har lav profitt. Fazio, Guzman, Murray og Stern (2016) analyserer det som omtales «The skew»: Det er svært få selskaper som står for en svært stor del av veksten i sysselsetting og omsetning. De relaterer dette til ny teknologi, og finner at IDEs (innovation-driven enterprises) står for en stor del av forklaringen på «The skew», mens tradisjonelle SMEs (small and medium size enterprises) i mindre grad har denne egenskapen.

Fazio, Guzman, Murray og Stern (2016) diskuterer i liten grad de generelle likevektsimplikasjonene av dette. En nærliggende hypotese kan likevel være at dersom sannsynligheten for å lykkes går ned samtidig som gevinsten av å lykkes blir større, vil en konsekvens være at i likevekt krever risikokapital en høyere forventet avkastning. Risikopremien øker. Økt risikopremie er i samsvar med empiriske resultater av andre, se for eksempel Caballero, Fahri og Gourinchas (2017), selv om denne litteraturen i liten grad diskuterer om dette kan forklares med at ny teknologi har blitt mer dominerende.

Dersom en større del av investeringene er i sektorer hvor det kreves en høy risikopremie, kan en faktor som begrenser investeringene derfor være at de er dyre å finansiere på tross av at rentene er lave. Nye resultater av Gutierrez og Philippon (2017) gir imidlertid liten støtte for at økningen i risikopremier har begrenset investeringssetterspørselen, men det synes for tidlig helt å avvise at denne forklaringen kan ha noe empirisk støtte.

3.1.4 Prisen på investeringsvarer faller over tid

Ny teknologi kan ha bidratt til at investeringsvarer har blitt relativt billigere over tid. I et mye sitert arbeid argumenterer Karabarbounis og Neiman (2014) for at billigere kapitalvarer kan forklare den økte kapitalinntektsandelen: Dersom det er sterk substitusjon mellom kapital og arbeidskraft i makro, mer presist om substitusjonselastisiteten er større enn 1, så vil billigere kapital føre til at verdien av kapital i forhold til arbeidskraft, og kapitalinntektsandelen, går opp. Intuisjonen for dette er at ved sterk substitusjon så vil det være lett å erstatte mennesker med maskiner, slik at billigere maskiner gjør at etterspørselen etter disse øker mye. Denne forklaringen på en økende kapitalinntektsandel har imidlertid to hovedproblemer. For det første viser de fleste studier at substitusjonselastisiteten i makro er klart lavere enn 1 (se for eksempel Autor, Dorn, Katz, Patterson og Van Reenen, 2017). For det andre er det, som vi har vært

inne på over, lite som tyder på sterk økning i realkapital i forhold til produksjon.

Observasjonen om lavere pris på investeringsvarer synes likevel å bekreftes av andre, for eksempel Eichengreen (2015), som beregner at justert for kvalitet så er den relative prisen på investeringsvarer i dag under 60% av hva den var i 1980. Dette kan forklare nedgangen i realrenter nettopp dersom substitusjonselastisiteten er *mindre* enn 1: Da betyr billigere investeringsvarer at investeringen som andel av BNP faller – altså at det trengs mindre sparemidler for å tilfredsstille investeringssetterspørselen.

3.1.5 Immateriell kapital – kapitalen antar en ny form

Et felt som får stadig økende oppmerksomhet er utviklingen i immateriell kapital, og hvilke makroøkonomiske implikasjoner dette har. Gutierrez og Philippon (2017) argumenterer for at immateriell kapital er vanskeligere og mer usikkert å akkumulere enn fysisk kapital, noe som kan lede til at investeringene blir lavere når mer av kapitalen blir immateriell. De fremhever videre at mer immateriell kapital også kan føre til mindre fysisk kapital (side 20): «*Intangibles can also interact with information technology and competition. For instance, Amazon does not need to open new stores to serve new customers; it simply needs to expand its distribution network. This may lead to a lower equilibrium level of tangible capital (e.g., structures and equipment), thus a lower investment level on tangible assets.*»

Dottling og Perotti (2017) ser på samspillet mellom immateriell kapital og humankapital, og argumenterer for at (side 1): «*As creating intangibles requires commitment of human capital rather than physical investment, firms need less external finance.*» Alexander og Eberly (2018) finner at (side 5): «*While high tech firms grow in number and value, this growth is associated with a flat share of capital investment. For these sectors, we document a shift toward intangible, rather than physical, capital.*» Gutierrez og Philippon (2017) finner empirisk at den økte betydningen av immateriell kapital forklarer mellom en fjerdedel og en tredjedel av fallet i aggregert investeringssetterspørsel.

Haskel og Westlake (2018) relaterer også fallet i investeringssetterspørsel til den økte betydningen av immateriell kapital, og vektlegger noen tilleggsmekanismer sammenholdt med forfatterne over. Mens fysisk kapital er lett å sikre avkastningen fra, er immateriell kapital kjennetegnet av sterkere positive eksterne effekter (side 104): «*Think of how Apple learned to develop the iPhone from the failures of early smartphone makers like Nokia and Ericsson*». Positive

eksterne effekter gjør det i neste omgang mindre fristende å investere i immateriell kapital enn i fysisk kapital, ved at en lavere andel av avkastningen tilfaller de som står for investeringsutlegget. Immateriell kapital er også lettere skalerbar enn hva fysisk kapital er. Det blir mye immateriell kapital i få vinnerbedrifter, samtidig som at kapitalen i disse ikke veier opp for mindre kapital i de mange taperbedriftene.

Alle forfatterne i dette underavsnittet diskuterer også om fallet i investeringer er mindre enn det som faktisk er målt, ved at vekst i immateriell kapital er vanskeligere å måle enn vekst i fysisk kapital. Det synes å være noen enighet om at så er tilfellet, men samtidig at denne effekten i seg selv er alt for liten til å forklare fallet i målte investeringer.

3.1.6 Endringer i kapitalmarkedene – nye eier- og finansieringsformer

I 1997 var det 7509 børsnoterte selskaper i USA. I 2016 var det 3016. Antallet børsnoterte selskaper ble mer enn halvert i løpet av 20 år. Den samlede verdien av de børsnoterte selskapene økte (Doidge, Kahle, Karolyi og Stulz, 2018). Men likevel – mindre og mindre av investeringsuniverset består av børsnoterte selskaper. I andre land er utviklingen mindre dramatisk, men også i andre industriland synes en lavere andel av bedriftene å være børsnoterte, og en større del av kapitalen innhentes gjennom nye finansieringsformer som for eksempel private equity. Også på eiersiden til de børsnoterte selskapene er det endringer, med en stadig større del av de børsnoterte selskapene eid av institusjonelle investorer (Gutierrez og Philippon, 2018).

Doidge, Kahle, Karolyi og Stulz (2018) påpeker at: «*One common characteristic of Google, Apple, Amazon Microsoft and Facebook is that these companies have vastly more intangible than tangible capital. In this article, we argue that U.S public markets have shown themselves not well-suited to satisfy the financing needs of young firms with mostly intangible capital.*» Nye teknologiselskaper finansierer seg hovedsakelig uten å gå på børs (før de eventuelt blir store). Dersom «kapitalen» i et selskap er en ny ide, er det risikabelt å gå tidlig på børs fordi børsnotering i seg selv sprer ideen og kunnskapen om teknologien; andre kan lett kan benytte denne informasjonen til å stjele ideen. Det betyr at fremveksten av ny teknologi gir en endogen endring i finansieringsform, hvor mindre av finansieringen skjer gjennom børsnotering, og mer ved direkte å innhente kapital fra noen få eiere. Eierskapet blir mer konsentrert. Det fører i neste omgang til at eierne er mer aktivt involvert. Færre og større eiere i

børsnoterte selskaper, slik større innslag av institusjonelle investorer typisk vil gi, har liknende effekter.

Færre eiere som er mer aktivt involverte gir mindre rom for bedriftens ledelse til en investeringspolitikk som avviker fra det som er eiernes interesser. Bedriftsledelsen vil typisk kunne ha preferanser for størrelse på virksomheten, mens eierne har sterkere preferanser for avkastning: Mer aktiv eierstyring vil da redusere investeringene. Gutierrez og Philippon (2018) finner empirisk støtte for dette. De finner videre at det særlig er i selskaper med sterk markedsmakt at effekten av reduserte investeringer er sterk.

3.2 Ny teknologi gir høyere sparing

Her ser vi på faktorer som gjør at ny teknologi øker sparingen for en gitt realrente, altså hvorfor S-kurven i Figur 1 kan skifte til høyre. En fellesnevner er at teknologi påvirker inntektsfordelingen, og derigjennom sparingen.

Linken fra inntektsfordeling til sparing (og etterspørsel) er et velkjent tema i økonomi, men har i de siste tiårene hatt en mer begrenset plass i «mainstream» makroøkonomi enn den har hos forskere som klassifiserer seg under for eksempel «structuralist macroeconomics», se for eksempel Taylor (1983, 1991). Disse makroøkonomiske tradisjonene vektlegger sterkt at høyinntektsgrupper typisk sparer mer enn lavinntektsgrupper, og at dette er viktig for å forstå makroøkonomiske mekanismer. I den senere tiden har imidlertid slike tema også fått stor oppmerksomhet innenfor det som i dag betraktes som standard makroøkonomi. Det er sterk empirisk støtte for at spareraten øker med inntektsnivå, med formue, og følgelig i makro med økt inntekts- og formuesulikhet, se for eksempel Piketty (2014) eller Saez og Zucman (2016). De sistnevnte viser også at slike forskjeller i sparerater har økt over tid.

3.2.1 Den funksjonelle inntektsfordelingen

Kapital- og arbeidsinntektsandelene må summere seg til en. Speilbildet av økende kapitalinntektsandeler, diskutert over, er fallende arbeidsinntektsandeler. Denne endringen i den funksjonelle inntektsfordelingen vil påvirke tilbudet av sparemidler. I den grad ny teknologi bidrar til høyere kapitalinntektsandeler og lavere arbeidsinntektsandeler, så bidrar teknologien også til økte sparerater, siden spareraten fra kapitalinntekter er høyere enn spareraten fra arbeidsinntekter. Økt sparing bidrar i neste omgang til lavere renter.

Haskel og Westlake (2018) påpeker en annen mekanisme som trekker i samme retning. Når mer og mer av kapitalen

er immateriell blir den vanskeligere å skattlegge på tvers av landegrenser. Det betyr at skatten skiftes over fra kapital til arbeidsinntekt, noe som forsterker økningen i kapitalinntektsandel og nedgangen i arbeidsinntektsandel etter skatt. Endringer i faktorpriser som kapitalavkastning og lønninger vil, isolert sett betraktet, undervurdere den endringen i inntektsforskjell som finner sted.

3.2.2 Personlig inntektsfordeling

Når bilen erstatter hesten, så økte produktiviteten til arbeiderne. Det gjorde at de fikk bedre betalt. Arbeidskraft og kapital var komplementære. Maskiner erstattet muskelpkraft, men maskinene måtte ha arbeidere. Når den førerløse bilen erstatter sjåføren, er kapital og arbeidskraft alternative faktorer. Den type arbeidskraft som blir erstattet av robotisering og digitalisering får en mindre del av arbeidsinntektene, mens den typen arbeidskraft som er komplementær til den nye teknologien får en større del av arbeidsinntektene. Dersom ny teknologi utnytter, og er avhengig av, høyt utdannet arbeidskraft, så vil kunnskap betale seg mer. Arbeidere som fra før av er høyinntektsgrupper får en større del av arbeidsinntektene. Da vil ny teknologi bidra til økt sparing gjennom endringer i den personlige inntektsfordelingen mellom arbeiderne, og dermed til lavere realrenter. Acemoglu og Restrepo (2017) finner at mer robotisering gjør at det ikke blir høyere arbeidsledighet, men at det blir høyere inntektsulikhet. Graetz og Michaels (2018) finner liten effekt på antallet sysselsatte, men at andelen lavt utdannet sysselsatte går ned.

Surowiecki (2017, side 33) påpeker at teknologiselskapene ansetter lite folk: *«Together, the Big Five employ around 400,000 full time workers in the United States. That might sound like a lot. ... it's actually fewer employees than General Motors alone had in 1979, when the U.S. workforce was a lot smaller. What's more, where GM's production led to eight jobs in it's supply chain for every one person it employed directly, the ripple effects of the Big Five's businesses, with the exception of Apple, are much smaller. The result is that the rewards of the digital economy are more concentrated among a small number of workers than the rewards of the industrial economy where.»*

Som påpekt av flere, for eksempel Autor (2015), er bildet noe mer sammensatt. Når maskinkraft erstatter hjernekraft vil det være de som er midterst i inntektsfordelingen som blir inntektsmessige tapere i forhold til de som er på endene – vi får såkalt lønnpolarisering. Men argumentet om at endringer i den personlige inntektsfordelingen mellom arbeidstakere fører til økt sparing kan likevel ha mye

for seg, all den tid spareeffekten av høyere inntekt til de rikeste er sterkere enn av høyere inntekt til de fattigste.

Haskel og Westlake (2018) diskuterer hvilke typer arbeidere som tjener på fremveksten av ny teknologi og høyteknologibedrifter, og finner at de som særlig kommer godt ut er de som har høyest inntekt fra før. For det første så vil ny teknologi gjøre at arbeidsmarkedet endres. To murere som jobber sakte kan erstatte en som jobber raskt. To middels operasangere kan ikke erstatte en god. Ny teknologi som bidrar til massespredning av produkter gjør at vinneren stikker av med alt, en variant av Rosens klassiske 1981-paper «The economics of superstars». For det andre så vil endringen mot få og dominerende selskaper der hvor ny teknologi har størst potensiale, gjøre at det for disse selskapene blir svært viktig å tiltrekke seg de aller beste. Det bidrar også til at de som tjener mest fra før, får en større del av inntektene.

Ny teknologi gir ikke bare økt inntektsforskjell mellom ulike lønnstakere, men kan også som analysert over medføre få vinnere og mange tapere blant kapitaleierne. Det betyr i neste omgang også at økt inntektsforskjell mellom ulike kapitalinntektsmottakere presser sparingen opp, og realrentene ned.

4. AVSLUTTENDE MERKNADER

Mye taler for at ny teknologi er hypet. Dette kan være med å forklare paradokset hvor mange påstår at produktivitetsveksten er høy og skal opp, samtidig som vi i 30 år har hatt fallende realrenter: Ny teknologi gir ganske enkelt ikke så sterke produktivitetseffekter som teknologioptimistene påstår, og ny teknologi presser derfor ikke rentene opp.

Samtidig synes det klart at ny teknologi, og virkningene av denne, gir nye mekanismer som er viktige for realrentene. Teknologien påvirker ikke rentene bare gjennom den tradisjonelle kanalen hvor høyere produktivitetsvekst gir økt investeringsvilje og redusert sparevilje. Mange effekter av ny teknologi kan gi nettopp det motsatte; redusert investeringssetterspørsel og økt sparetilbud. Og flere av disse effektene synes å få økende empirisk støtte. For investeringssetterspørselen gjelder dette særlig at ny teknologi bidrar til økt markedsmakt, at ny teknologi bidrar til endringer i kapitalmarkedene, og at ny teknologi gir et skift fra fysisk til immateriell kapital. For sparetilbudet synes ny teknologi særlig å gi økt sparing gjennom endret inntektsfordeling.

De nye mekanismene som introduseres med ny teknologi kan være med å forklare hvorfor så mange har tatt feil om renteutviklingen i de seneste årene. Rentene har forblitt lavere enn det de fleste hadde sett for seg. Markedsaktører og sentralbanker har stadig måtte nedjustere sine rentebaner. Dersom den naturlige realrenten forblir lav lenge har dette viktige politikimplikasjoner. Disse implikasjonene har ikke vært diskutert i denne artikkelen. Men noen av politikimplikasjonene ligger i dagen. For eksempel betyr lavere naturlige realrenter at pengepolitikken oftere kan bli begrenset av rentegulvet. Det kan gi økt behov for alternativ pengepolitikk som kvantitative lettelsler, og kan også ha implikasjoner for arbeidsdelingen mellom finans- og pengepolitikken.

REFERANSER

- Acemoglu, D., og P. Restrepo (2017). Robots and jobs: Evidence from US labor markets, upublisert, MIT.
- Alexander, L., og J. Eberly (2018). Investment hollowing out, IMF Economic Review 66, 5-30.
- Autor, D. (2015). Paradox of abundance. Automation anxiety returns, i S. Rangan (red.) Performance and progress: Essays on capitalism, business and society, Oxford University Press Scholarship Online.
- Autor, D., D. Dorn, L. F. Katz, C. Patterson and J. Van Reenen (2017). The fall of the labor share and the rise of superstar firms, upublisert, MIT.
- Barkai, S. (2017). Declining labor and capital shares, upublisert, University of Chicago.
- Bloom, N., C. I. Jones, J. Van Reenen og M. Webb (2019). Are ideas getting harder to find?, Working Paper, Stanford University.
- Brynjolfsson, E. og A. McAfee (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies, W.W. Norton & Company, New York.
- Brynjolfsson, E., D. Rock og C. Syverson (2017). Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics, NBER Working Paper No. 24001.
- Caballero, R.J., E. Fårhi og P.-O. Gourinchas (2017). The safe assets shortage conundrum, Journal of Economic Perspectives 31, 3, 29-46.
- De Loecker, J. og J. Eeckhout (2017). The rise of market power and the macroeconomic implications, NBER Working Paper No. 23687.
- Doidge, C., K.M. Kahle, G.A. Karolyi og R.M. Stulz (2018). Eclipse of the public corporation or eclipse of the public markets? NBER Working Paper No. 24265.
- Dotting, R., og E. Perotti (2017). Secular trends and technological progress, upublisert, University of Amsterdam.
- Eichengreen, B. (2015). Secular stagnation: The long view, American Economic Review 105, 66-70.

- Fazio, C., J. Guzman, F. Murray og S. Stern (2016). A new view of the skew: A Quantitative assessment of the quality of American entrepreneurship, MIT Innovation Initiative Policy Brief Series.
- Gordon, R. (2012). Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds, NBER Working Paper No. 18315.
- Gordon, R. (2016). The rise and fall om American growth, Princeton University Press.
- Graetz, G., og G. Michaels (2018). Robots at work, Review of Economics and Statistics, 100, 753-768.
- Gutierrez, G. og T. Philippon (2017). Investment-less growth: An empirical investigation, Brookings Papers on Economic Activity, Fall 2017.
- Gutierrez, G. og T. Philippon (2018). Ownership, concentration, and investment, AEA Papers and Proceedings, 108, 432-437.
- Haskel, J., og S. Westlake (2018). Capitalism without capital, Princeton University Press.
- Obstfeld, M. og K. Rogoff (1996). Foundations of international macroeconomics, MIT Press.
- Rachel, L. og T.D. Smith (2015). Secular drivers of the global real interest rate. Bank of England Staff Working Paper No. 571.
- Rosen, S. (1981). The economics of superstars, American Economic Review 71, 845-858.
- Saez, E., og G. Zucman (2016). Wealth inequality in the United States since 2013: Evidence from capitalized income data, Quarterly Journal of Economics 131, 519-578.
- Summers, L.H. (2013). Economic possibilities for our children. The 2013 Martin Feldstein Lecture, NBER Reporter Number 4.
- Surowiecki, J. (2017). Why Tesla is worth more than GM. MIT Technology Review 120, 4, 28-33.
- Taylor, L. (1983). Structuralist Macroeconomics, Basic Books, New York.
- Taylor, L. (1991). Income Distribution, Inflation, and Growth: Lectures on Structuralist Macroeconomic Theory, MIT Press, Cambridge, MA.



ABONNEMENT

HUSK!

*Abonnementet løper til det blir oppsagt,
og faktureres per kalenderår.*

www.samfunnsokonomene.no