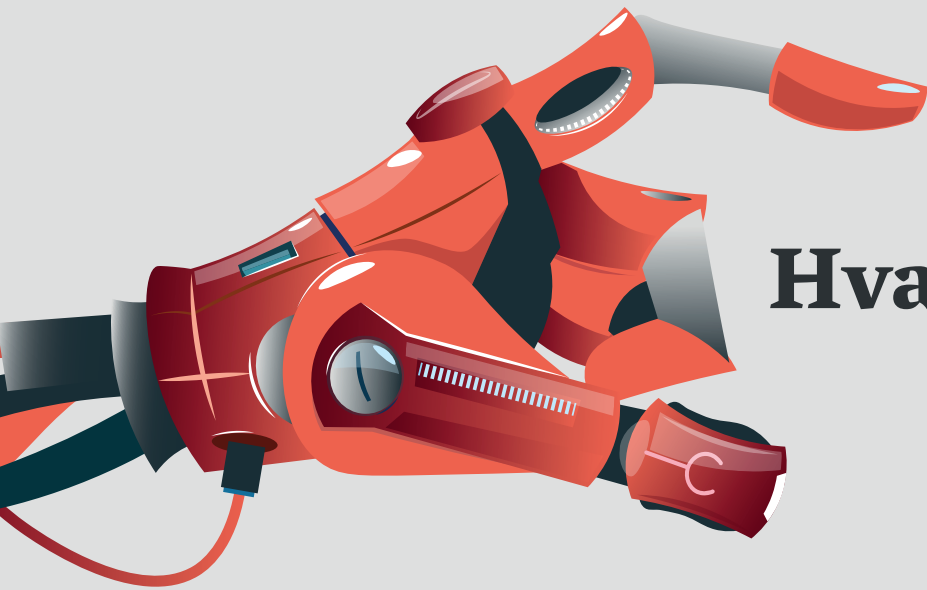




Teknologirådet



Hva skjer med jobbene våre?

September 2020

Forord

Hva skjer med jobbene våre når maskiner utstyrt med kunstig intelligens kan ta over stadig flere og mer avanserte oppgaver?

Historien har vist oss at teknologisk fremgang gir økt velstand. Men ny teknologi kan også føre til ulikhet og politisk og sosial uro. Effektene på både kort og lang sikt er usikre, samtidig som politikere og myndigheter må handle nå, om de skal være med på å forme fremtiden.

Med denne rapporten ønsker Teknologirådet å gi et bedre grunnlag for den politiske diskusjonen om teknologi og arbeidsliv, som vil tilta i styrke i tiden fremover. Rapporten gir en konsentrert fremstilling av hva vi vet så langt, og viser vei til mer detaljert informasjon om de ulike temaene.

Under arbeidet med rapporten ble verden rammet av covid-19-pandemien. Den viste tydelig at vi fremdeles er helt avhengige av menneskelig arbeidskraft. Uten mennesker på jobb, stanser store deler av samfunnet opp. Det ser ut til at biologien, ikke teknologien, blir den største trusselen mot jobbene våre på kort sikt.

Samtidig fungerer koronakrisen som et stort digitalt eksperiment. På rekordtid har vi i stor skala tatt i bruk digitale teknologier for å arbeide, studere og sosialisere på avstand. Pandemien kan bli en katalysator for det digitale skiftet.

Skyvet fra koronakrisen kommer på toppen av den raske utviklingen innen kunstig intelligens. Maskinene kan nå ta over en rekke oppgaver som vi tidligere trodde at bare mennesker kunne utføre. Selv om teknologien ikke har gjort menneskene overflødige, må vi forvente at svært mange jobber vil endres radikalt det neste tiåret.

Denne rapporten er en del av Teknologirådets prosjekt om livslang læring og de nye jobbene. En stor takk til prosjektlederne Marianne Barland og Anne Siri Koksrud Bekkelund for utforming av rapporten, og til ekspertgruppen for viktige innspill i arbeidet.

Tore Tennøe,
direktør, Teknologirådet

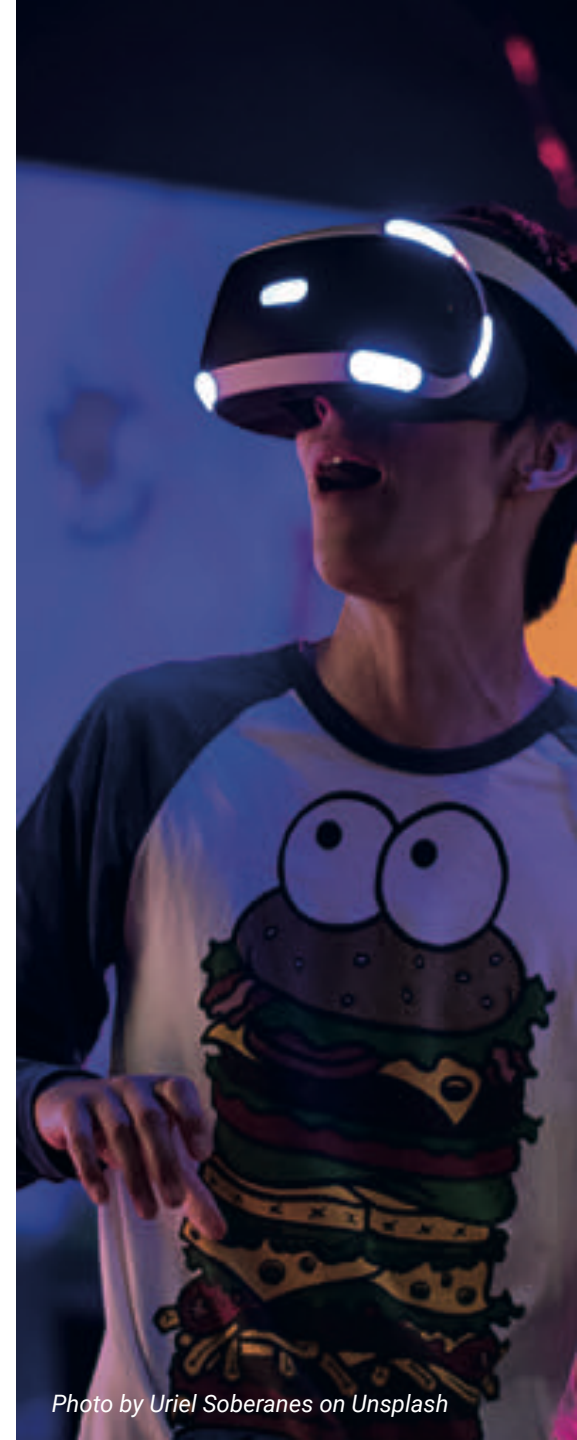


Photo by Uriel Soberanes on Unsplash

Innhold

1. Alle vinner, men noen taper
2. Effektene av ny teknologi
3. Kunstig intelligens endrer jobbene
4. Digitalisering endrer økonomien
5. Hva skjer med jobbene nå?
6. Politisk handlingsrom



ISBN: 978-82-8400-003-9
Utgitt: September 2020
Layout: Birgitte Blandhoel

Publisert på:
www.teknologiradet.no



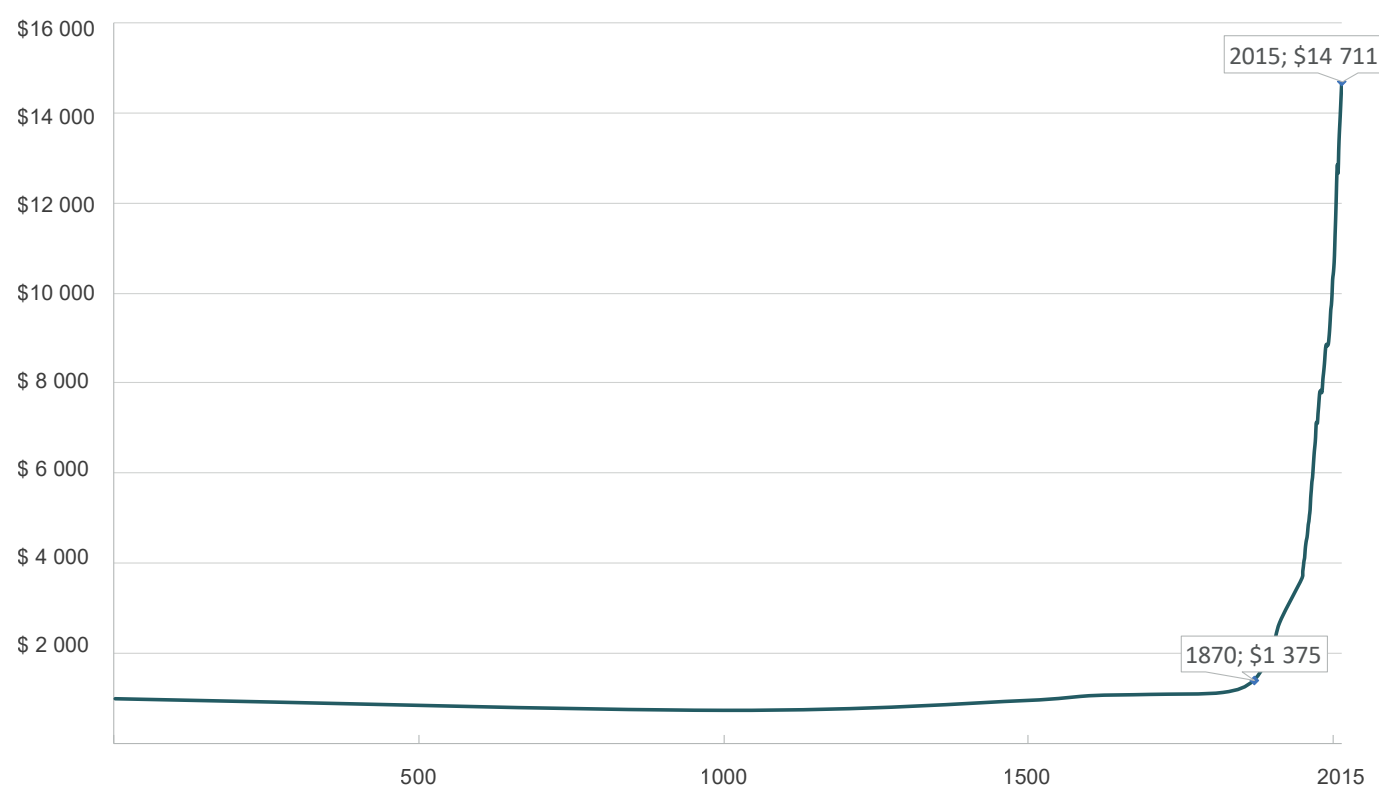
Alle vinner, men noen taper

- ▶ Teknologien gir enorme gevinster på sikt
- ▶ Nye jobber har erstattet dem som har forsvunnet
- ▶ Gevinstene er ikke jevnt fordelt

Teknologien gir enorme gevinster på sikt

Teknologi, produktivitet og velstand

I det meste av menneskenes historie har velstandsveksten ligget flat. Den industrielle revolusjonen fra rundt år 1800 endret alt. Teknologisk fremgang ga produktivitsvekst ulikt noe verden hadde sett før. Dette la grunnlaget for en materiell velstand som vanlige mennesker i tidligere tider bare kunne drømme om.



Verdens brutto-nasjonalprodukt (BNP) per innbygger gjennom historien, målt i internasjonale 2011-dollar.

Figuren er basert på data for befolkning og BNP fra Our World in Data.



Nye jobber har erstattet dem som har forsvunnet

Frykten for en fremtid uten jobber:

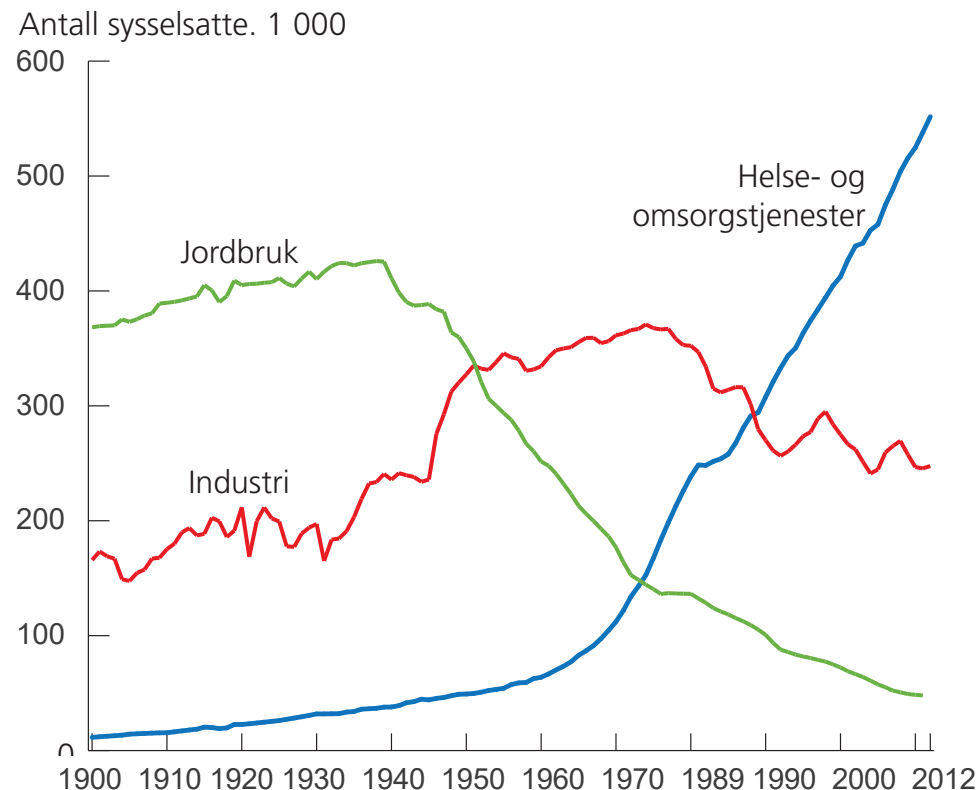
Siden den industrielle revolusjonen har frykten for at maskinene skal gjøre menneskelig arbeidskraft overflødig dukket opp i samfunnsdebatten med jevne mellomrom. Så langt har den vært ubegrunnet.

Flukten fra landbruket:

For bare 70 år siden var jordbruk fremdeles den vanligste yrkesveien i Norge. I dag er antallet som jobber direkte i jordbruket en brøkdel av hva det var den gang, likevel er volumet som produseres økt.

Nye jobber i industri, helse og omsorg:

I samme periode har den totale sysselsettingen økt. Nye næringer har altså absorbert overskuddet av arbeidskraft. Først flyttet arbeiderne til industrien, deretter vokste tjenestenæringene frem, særlig innen helse og omsorg.



Figuren til høyre er hentet fra *SSB Økonomiske Analyser 5/2013, Figur 2*.

Sysselsatte i norsk jordbruk, industri og helse- og omsorgstjenester 1900-2012

Gevinstene er ikke jevnt fordelt

Økt ulikhet og polariserte jobber

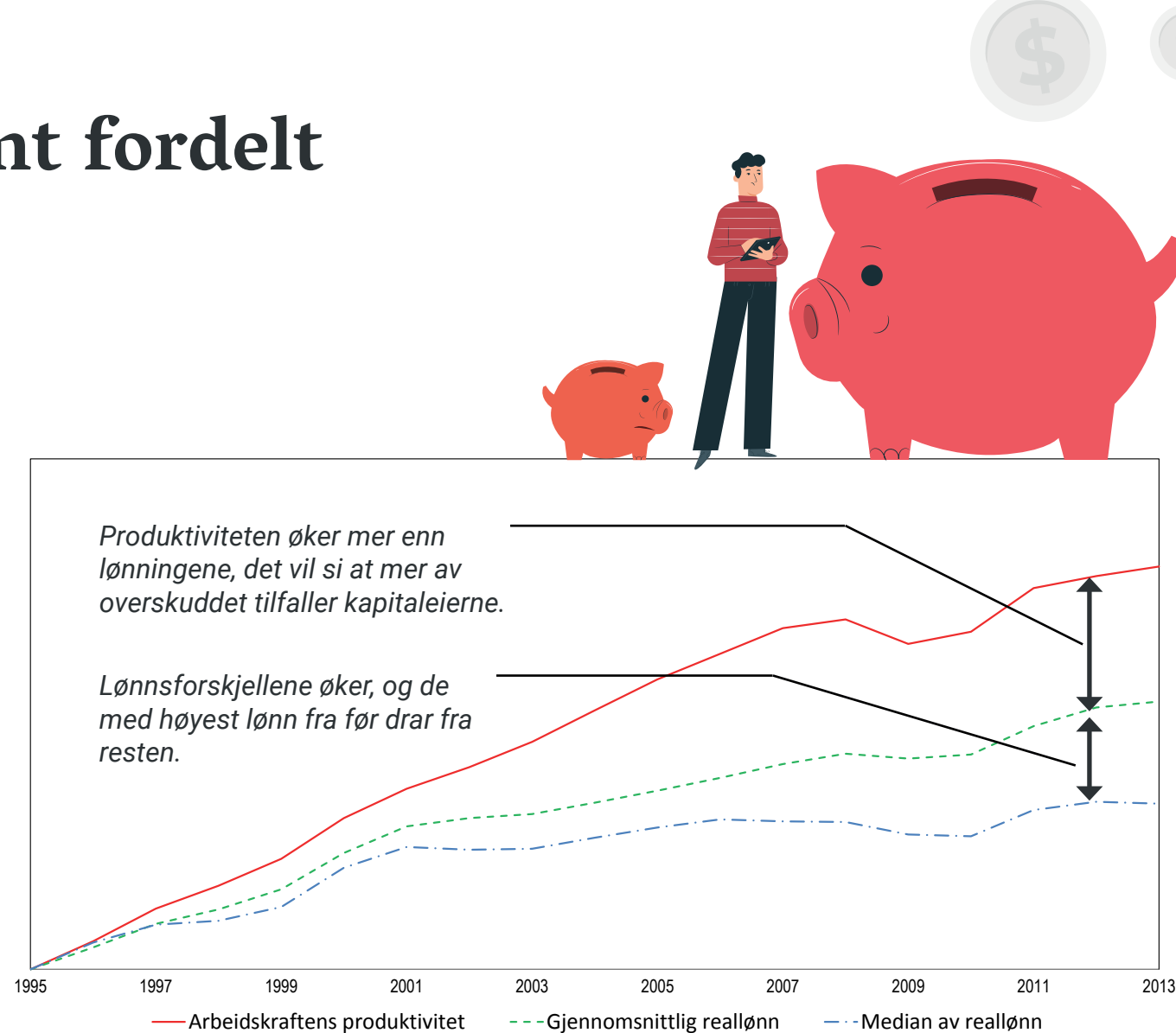
Selv om veksten på lang sikt har kommet alle til gode, har variasjonene i ulike perioder vært betydelige. De siste tiårene har mange land fått økt ulikhet. Vi ser også tendenser til polarisering av arbeidsmarkedet, hvor jobber med middels god lønn og middels kompetansekrav forsvinner, mens de dårligste og beste jobbene blir flere.

Noen bransjer og yrker taper

I dag oppstår nye jobber i stor grad i tjenestesektoren, mens de forsvinner i tradisjonell industri. Det er ikke gitt at den enkelte arbeider lett kan hoppe fra gamle til nye bransjer.

Noen steder taper

Selv om forskjellene mellom land minker, øker geografiske forskjeller innad i landene. Byer med mye kunnskapsintensiv industri kommer godt ut, mens rurale områder og områder med tradisjonell industri taper.



Produktivitet, reallønn og medianlønn i OECD-landene. Kilde: *OECD Employment Outlook 2018*.

Effektene av ny teknologi

- ▶ Muliggjørende vs. erstattende teknologi
- ▶ Direkte effekter på jobbene
- ▶ Økt produktivitet kan også gi flere jobber
- ▶ Det er forskjell på industrielle revolusjoner

Muliggjørende vs. erstattende teknologi



Luftfart: En muliggjørende teknologi

Muliggjørende teknologi

Ny teknologi skaper nye produkter eller tjenester

Flere mennesker trengs i produksjonen, økt etterspørsel etter arbeidskraft

Redusert arbeidsledighet, høyere lønninger

Erstattende teknologi

Ny teknologi automatiserer kjente oppgaver

Mennesker erstattes, redusert etterspørsel etter arbeidskraft

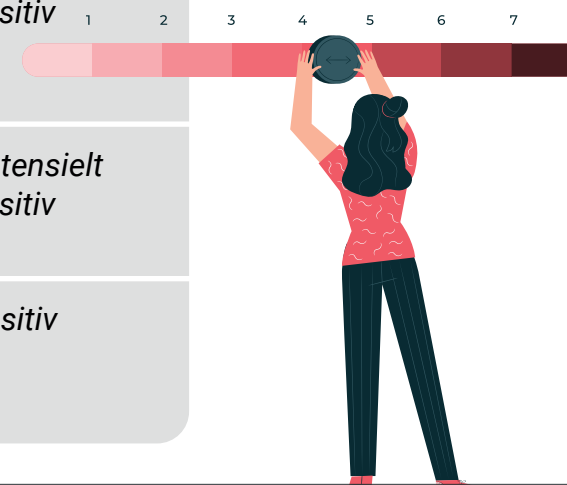
Økt arbeidsledighet og lavere lønninger



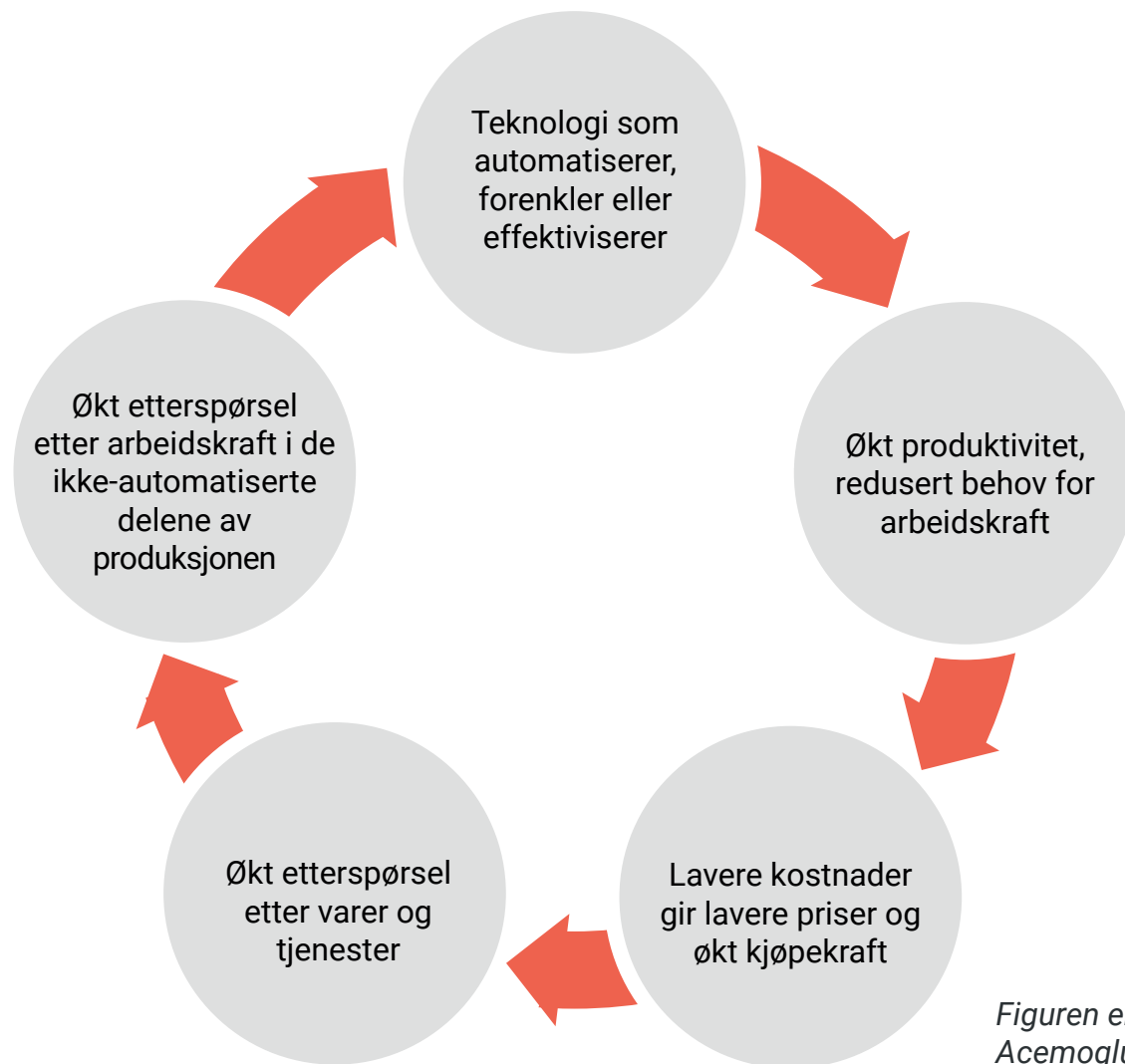
Vaskerobot: En erstattende teknologi

Direkte effekter på jobbene

Teknologi som...	Fører til at:	Eksempler	Direkte effekt på sysselsetting	Direkte effekt på lønnsnivå
...automatiserer oppgaver	Færre personer trengs for å produsere samme resultat.	Industriroboter, chatbots, selvkjøring	Negativ	Negativ
...forenkler oppgaver	Mindre kompetanse trengs for å produsere samme resultat. Grupper med lavere utdanning kan erstatte høyt utdannet arbeidskraft.	Samlebånd, moderne klesproduksjon, grafisk brukergrensesnitt	Nøytral	Negativ (for dem som erstattes)
...gjør mennesket mer effektivt i å utføre ulike oppgaver	Færre personer trengs for å produsere samme resultat, men hver enkelt arbeider blir mer verdifull, og kompetansekravene øker	Spikerpistol, kalkulator, Word, videochat	Negativ	Potensielt positiv
...effektiviserer oppgavene som allerede er automatisert	Mindre kapital trengs for å produsere samme mengde produkt/tjeneste.	Bedre industriroboter, softwareoppdateringer	Nøytral	Potensielt positiv
...muliggjør nye produkter og tjenester	Det blir økt etterspørsel etter produktene og tjenestene, økte kompetansekrav	Kompass, teleskop, romfart, kjøleskap	Positiv	Positiv



Økt produktivitet kan også gi flere jobber



Når oppgaver effektiviseres, tilpasser økonomien seg den nye situasjonen. I denne prosessen kan tapet av arbeidsplasser ett sted motvirkes av økt etterspørsel etter arbeidskraft andre steder.



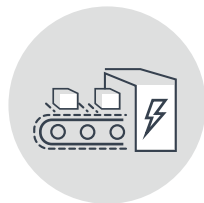
*Figuren er basert på
Acemoglu og Restrepo (2015)*

Det er forskjell på industrielle revolusjoner



Mekanisering, fabrikker og damp (ca. 1780-1840)

I den første industrielle revolusjonen blir håndverkere i verksteder erstattet med barn i fabrikker. Økonomien vokser, men mange blir arbeidsledige. Lønnsnivå og levestandard synker, og dette følges av sosial og politisk uro. Bekymringen for teknologisk massearbeidsledighet ser dagens lys.



Elektrisitet og samlebånd (ca. 1870-1950)

En strøm av nye produkter blir tilgjengelig for massemarkedet. Nye maskiner og produksjonsprosesser krever mer av operatørene. Etterspørselen etter kompetent arbeidskraft øker, sammen med sosial mobilitet, levestandard og helse. Forskjellene blir redusert.



Datamaskiner og automatisering (ca. 1970-2010)

Roboter og datamaskiner gir nye muligheter for automatisering. Globalisering av hele produksjonsprosessen blir mulig. Dette gir mange nye jobber og reduserte forskjeller på verdensbasis, men ulikheten vokser innad i mange land.



Kunstig intelligens og tingenes internett (ca. 2010 - ...)

Maskinlæring gir gjennombrudd for kunstig intelligens (KI). I kombinasjon med tingenes internett og utbredt digitalisering, setter dette automatiseringen i høygir. Intelligente maskiner tar beslutninger for oss, flytter makt, og gjør mennesker overflødige i stadig flere oppgaver. Men vil vi finne nye?

Basert på Frey (2019)

Kunstig intelligens endrer jobbene

3

- ▶ Vårløsning for kunstig intelligens
- ▶ Robotene stempler inn
- ▶ Ut av buret
- ▶ Ut av fabrikken
- ▶ Digitale sekretærer
- ▶ Sjefen er en algoritme
- ▶ Smarte maskiner løser komplekse problemer
- ▶ Hele bransjer i endring

Vårløsning for kunstig intelligens

Smartere maskiner

Vi står midt i en vårløsning for det vi gjerne kaller kunstig intelligens. Teknologiske fremskritt fører til at maskiner kan utføre stadig flere oppgaver, både fysiske og kognitive, som vi tidligere trodde bare mennesker kunne klare.

Maskinlæring

Maskinlæring er et sett teknikker som har blitt helt sentrale innen kunstig intelligens, etter at de fikk sitt gjennombrudd i 2012. De gjør at maskiner kan lære seg strategier og finne mønstre, basert på eksempler fra historiske data. Dermed kan maskinene løse problemer uten at alle regler og sammenhenger programmeres av mennesker. Utviklingen er drevet frem av:

Bedre algoritmer

Såkalte nevralt nettverk har vist seg overlegne andre modeller når det gjelder å gjenkjenne former og mønstre i data.

Store mengder data

Digitaliseringen av samfunnet har ført til at produksjonen av data har eksplodert. Verdens samlede datamengde er ventet å nå 175 zettabytes i 2025, en femdobling fra 2018. (En zettabyte tilsvarer om lag 250 milliarder DVD-plater).

Økt regnekraft

Stadig kraftigere datamaskiner, enklere tilgang til regnekraft via skytjenester, og utnyttelse av distribuert regnekraft («edge computing») har senket prisen og økt tilgjengeligheten.



ABBs robot Osaro kan plukke opp gjenstander med ulik størrelse, form og tekstur. Oppgaver som krever presis fingerferdighet var lenge vanskelig for maskiner.

Robotene stempler inn

Fysiske roboter erstatter manuell arbeidskraft

Mellom 2001 og 2017 ble antallet industriroboter i verden femdoblet, og veksten er spådd å øke fremover. Nettgiganten Amazon har for eksempel over 200.000 selvkjørende roboter i arbeidsstyrken.

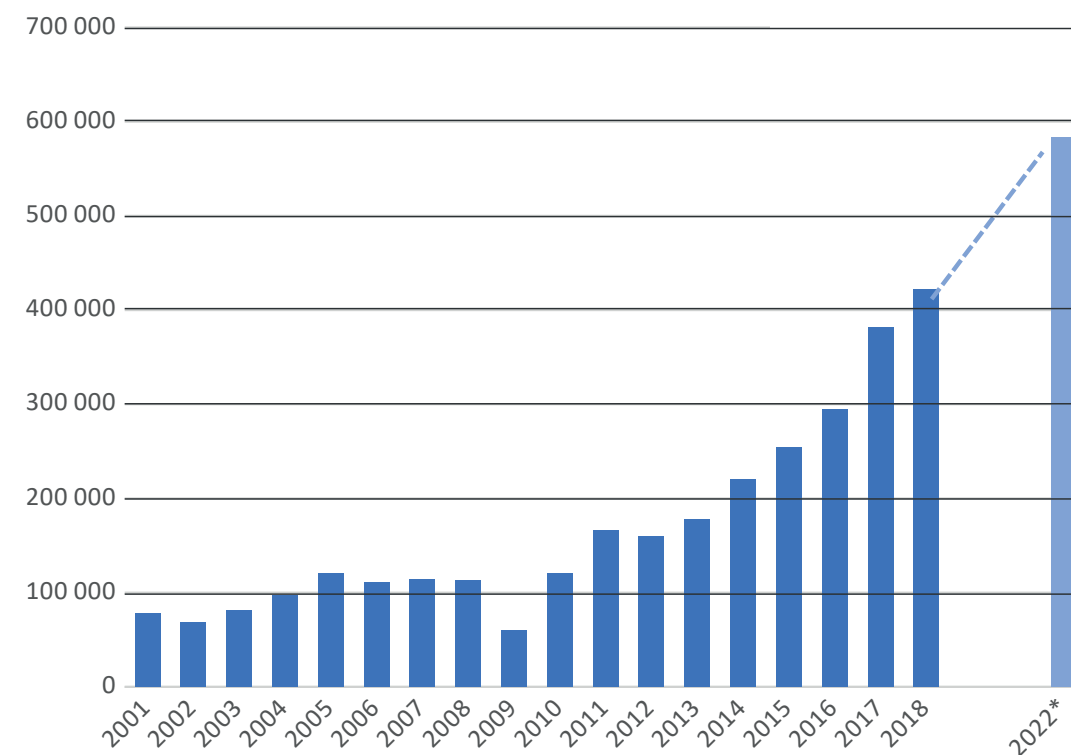
Programvare løser kognitive oppgaver

Programvare har helt siden 60-tallet gradvis tatt over flere kognitive rutineoppgaver. Men ved hjelp av maskinlæring kan maskinene nå løse mer komplekse problemer. I 2018 ble for eksempel det første autonome, kunstig intelligente systemet for diagnostisering av øyeskader ved diabetes godkjent for markedsføring og kommersiell bruk i USA.

Ny teknologi får raskere gjennomslag

Mye tyder på at banebrytende teknologi i dag spres raskere i markedet enn tidligere. I USA tok det 70 år å øke andelen husholdninger med telefon fra 10 til 90 prosent, mens det tok 15 år for mobiltelefoner og 8 år for smarttelefoner.

Antall solgte industriroboter (i tusen)



Tall fra OECD og International Federation of Robotics *Estimat

Ut av buret

Tidligere var industriroboter fysisk adskilt fra mennesker av sikkerhetshensyn. De siste årene har vi sett fremvekst av en ny type roboter som kan jobbe sammen med mennesker. Vi kaller dem gjerne cobots (collaborative robots).

Nye og bedre sensorer, samt kunstig intelligens, gjør dem i stand til å reagere på omgivelsene, slik at de blir:

- **tryggere for mennesker**
- **mer presise og leverer høyere kvalitet**
- **fleksible og enkle å (om)programmere**
- **i stand til å lære underveis**

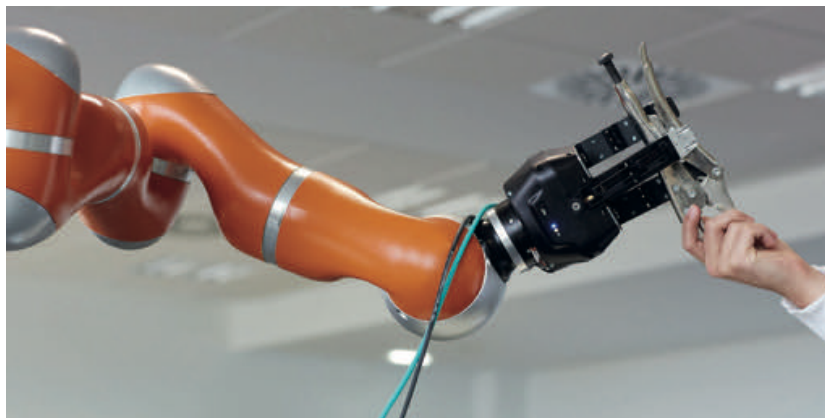
Coboter åpner for automatisering også i mindre bedrifter som ikke har råd til spesialiserte roboter. I 2025 vil de trolig utgjøre opp mot 35 prosent av alle industriroboter.

Robothunden Spot får jobb på plattform

Den firbente roboten Spot, utviklet av Boston Dynamics, skal patruljere oljeplattformen Skary. Roboten kan blant annet oppdage gasslekkasjer, tiløp til brann og maskinfeil.

Roboter og mennesker samarbeider på lager

Nettbutikken Komplett bruker det norskutviklede, robot-baserte lagersystemet fra Autostore. I stedet for at ansatte går rundt og leter i lagerhyllene, henter de 75 robotene kasser med de aktuelle varene til de ansatte, som så plukker og pakker varene.



Eksempel på robotarm med haptisk (sensorisk) teknologi.

Foto: LWR Robot, Tecnia, Flickr (CC BY-NC-ND 2.0)

Ut av fabrikken

I tillegg til at robotene kan tas i bruk i flere oppgaver i produksjonen, finner de også stadig flere bruksområder utenfor fabrikken. Kombinasjonen av sensorer, kunstig intelligens og nettverkstilkobling hos de såkalte service-robotene gjør at de nå også kan slippes løs i det offentlige rom.

Selvkjørende post

Posten tester ut selvkjørende postvogner i Kongsberg. Automaten sender deg melding når den er på vei med pakker og brev. Om natten kjører den tilbake til postkontoret for å fylles opp.



Foto: Posten Norge

Portør-roboter på sykehuset

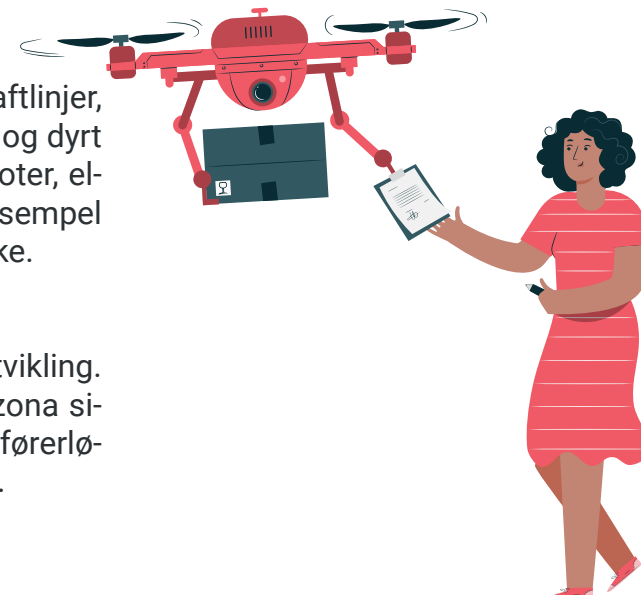
På Akershus Universitetssykehus frakter til sammen 22 såkalte automatisk gående vogner (AGV) måltider, tøy og utstyr rundt på huset. Robotene kan ta heisen, snakke, og finne frem på egenhånd gjennom magnetsensorer i gulvene.

Droner inspiserer kraftlinjer

Hålogaland Kraft bruker droner for å inspisere kraftlinjer, demninger og bygninger. Dette er tidkrevende, farlig og dyrt arbeid som tidligere har blitt utført til fots, med scooter, eller med helikopter. Dronene kan fly tett opp til for eksempel høyspentledninger, og sende høykvalitetsbilder tilbake.

Selvkjørende biler

Førerløse kjøretøy til bruk i vanlig trafikk er under utvikling. Waymo har testet selvkjørende taxier i Phoenix, Arizona siden august 2017. Passasjerer hentes og leveres av førerløse biler innen et område omtrent like stort som Oslo.



Digitale sekretærer

De siste tiårene har manuelle rutineoppgaver blitt digitalisert. Nå ser vi at stadig flere digitale rutineoppgaver blir automatisert. «Robotic Process Automation» (RPA) etterligner menneskers handlingsmønstre, og utfører repeterende, regelbasererte og ofte tidkrevende prosesser.

Chatbots som snakker menneskespråk

En av de største digitale suksessene til maskinlæring de siste årene er såkalte chatbots. Chatbots kan allerede svare på omtrent 80 prosent av standardspørsmålene fra brukerne. Analyseselskapet Gartner tror at allerede innen 2021 vil 15 prosent av all interaksjon med kunder globalt håndteres av kunstig intelligens, en firedobling fra 2017.

Automatisert saksbehandling

De fleste saksbehandlingsprosesser støttes nå av digitale systemer. De gjør oppgaver som å sjekke nødvendig dokumentasjon, hente relevant informasjon fra andre systemer, eller fordele saker mellom saksbehandlere. I noen tilfeller kommer systemet med en anbefaling til en beslutning. Men i mange rutinesaker kan også det digitale systemet selv gi et umiddelbart svar. Lånesøknader er et eksempel, et annet er at Utlendingsdirektoratet bruker en robot til å fatte vedtak.



Sjefen er en algoritme

Programvare er ikke lenger forbeholdt rutineoppgavene på kontoret. I mange bedrifter får systemene også ta viktige økonomiske og strategiske beslutninger.

Maskinene styrer børsen

Programvare får stadig større betydning på aksjemarkedet. Først tok maskinene over selve gjennomføringen av handlene. Så ble de brukt til å automatisere menneskelige investeringsstrategier, for eksempel å følge en indeks. Nå får maskinene i stadig større grad også bestemme sine egne investeringsstrategier. Anslag tilsier at mer enn halvparten av verdens aksjeverdier nå forvaltes av maskiner.

Maskinene styrer arbeidshverdagen

I en rekke selskaper styres arbeidshverdagen til de ansatte av en algoritme. Den norske frisørkjeden Cutters bruker en algoritme for å planlegge skiftene i sine frisørsalonger. Digitale plattformer som Uber styrer sjåførene ved hjelp av algoritmer som løpende justerer priser basert på tilbud og etterspørsel.



Faksimile fra The Economist, 5. oktober 2019

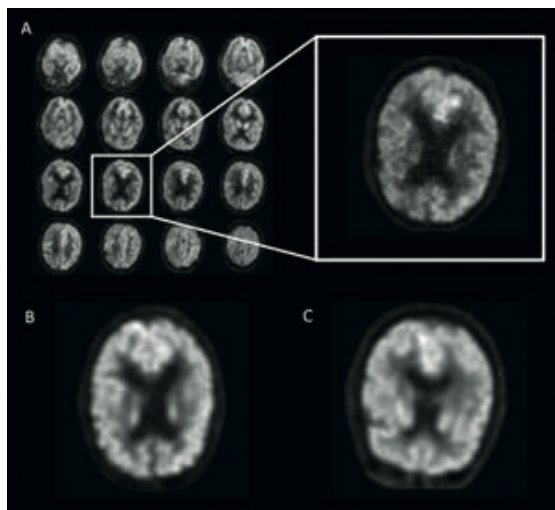


Smarte maskiner løser komplekse problemer

Oppgaver som tidligere har krevd dyp ekspertkunnskap å løse, kan nå i mange tilfeller løses like godt eller bedre av maskiner.

Bedre helsehjelp

Kunstig intelligens kan revolusjonere både diagnoser og behandling i helsevesenet. Spesielt kan slike systemer hjelpe oss å finne komplekse sammenhenger som mennesker ikke oppdager. Et system som analyserer bilder av hjernen (se bildet) kan nå forutse Alzheimers sykdom flere år tidligere enn hva man kunne før. I Sverige fant man ved hjelp av maskinlæring ut at diabetes bør deles inn i fem, ikke bare to, ulike typer.



Bildet er hentet fra Ding mfl. (2018)

Grønne løsninger

Mange knytter store forhåpninger til at kunstig intelligens skal bidra til å redusere klimaavtrykket, eller til og med finne nye klimaløsninger. Noen resultater ser vi allerede: Google reduserte energibruken i sine datasentre med 15 prosent ved å bruke kunstig intelligens for å styre temperaturen.

Varsler ekstremvær

Meteorologien er blant fagfeltene som får stor hjelp av bedre program- og maskinvare. Forskere kan nå ved hjelp av maskinlæring forutse ekstremvær, og hvor lenge det vil vare, med langt høyere presisjon enn tidligere.

Hele bransjer i endring

Automatisering i alle ledd

Kunstig intelligens påvirker alle ledd i verdikjeden. Varehandelen er et godt eksempel: Forskere ved universitetet i Oxford mener at 80 prosent av jobbene innen transport og logistikk, og 63 prosent innen salg, står i fare for å forsvinne.

Markedsføring og salg

Tilgang på enorme mengder personlige data endrer markedsføringen. Globale aktører som Amazon og Alibaba tilbyr persontilpassede kjøpsanbefalinger basert på avansert dataanalyse.

Lager og distribusjon

Økt netthandel, i kombinasjon med tingenes internett, endrer logistikken. Sensortechnologi, nye typer roboter og digital merking av alle varer (RFID) fører til automatiserte lagre og mer effektiv plukking, pakking og frakt.

Selvbetjening

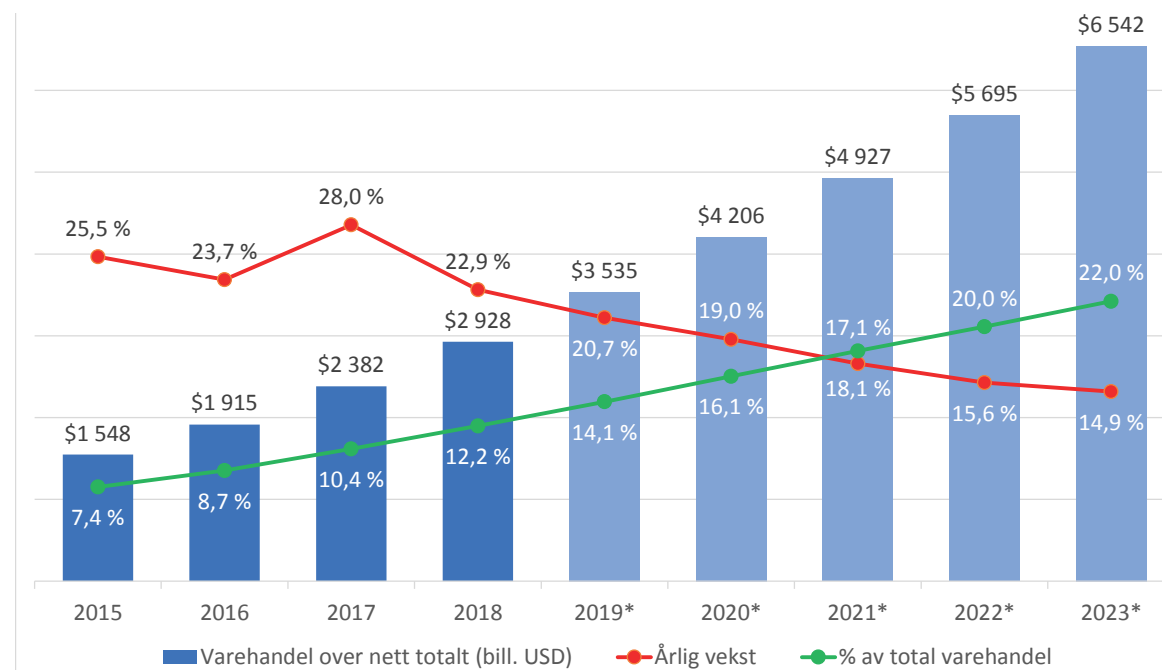
I fysiske butikker blir det stadig vanligere med selvbetjeningskasser, noe som gjør den tradisjonelle kassemedarbeideren overflødig.

Kundeservice

Utviklingen innen tekstanalyse gjør det mulig å la chatboter ta over kundeservicen.



Varehandel på nett i sterk vekst



Figuren er basert på tall fra eMarketer. *Estimat

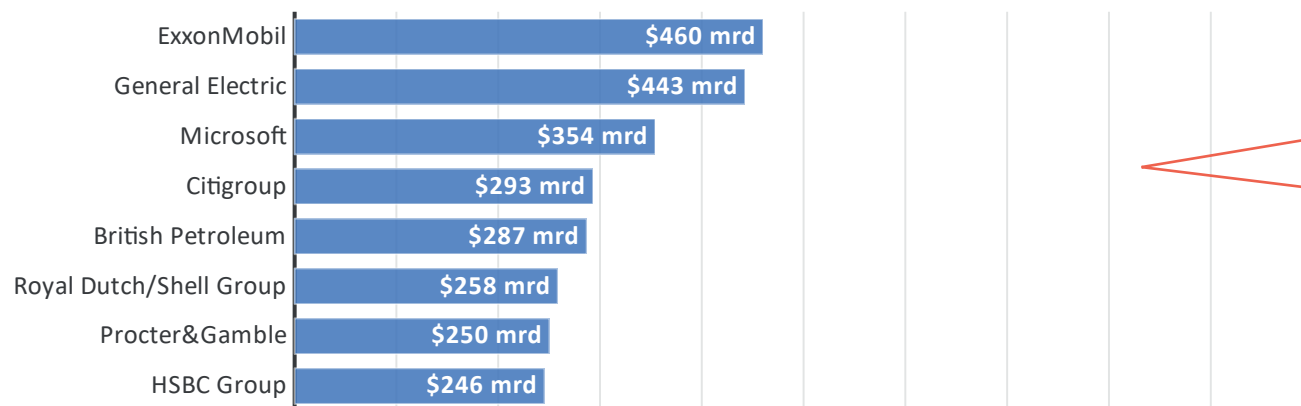
Digitalisering endrer økonomien

4

- ▶ Data har erstattet olje og gass
- ▶ Større verdier, færre hoder
- ▶ Superstjernene tar det meste
- ▶ Superstjerner øker lønnsforskjellene
- ▶ Tingenes internett: Alt blir tjenester
- ▶ En ny verktøykasse for HR
- ▶ Fjernarbeid: Verktøyene er her
- ▶ Plattformarbeid kan endre spillereglene
- ▶ Digitale fagforeninger

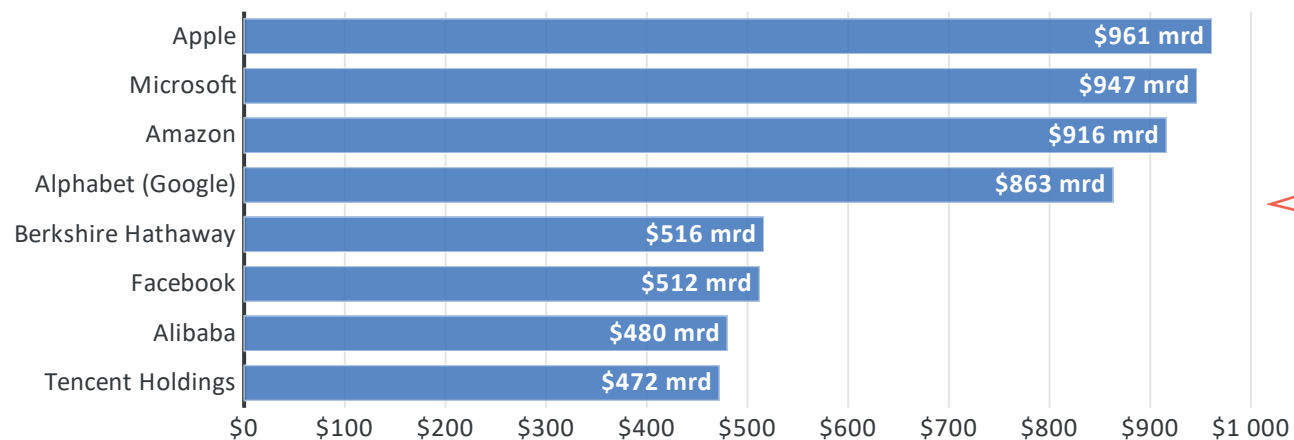
Data har erstattet olje og gass

2006



For 13 år siden dominerte olje, og industri og finans listen over verdens mest verdifulle selskaper.

2019



I 2019 var syv av de åtte mest verdifulle selskapene i verden digitale aktører.

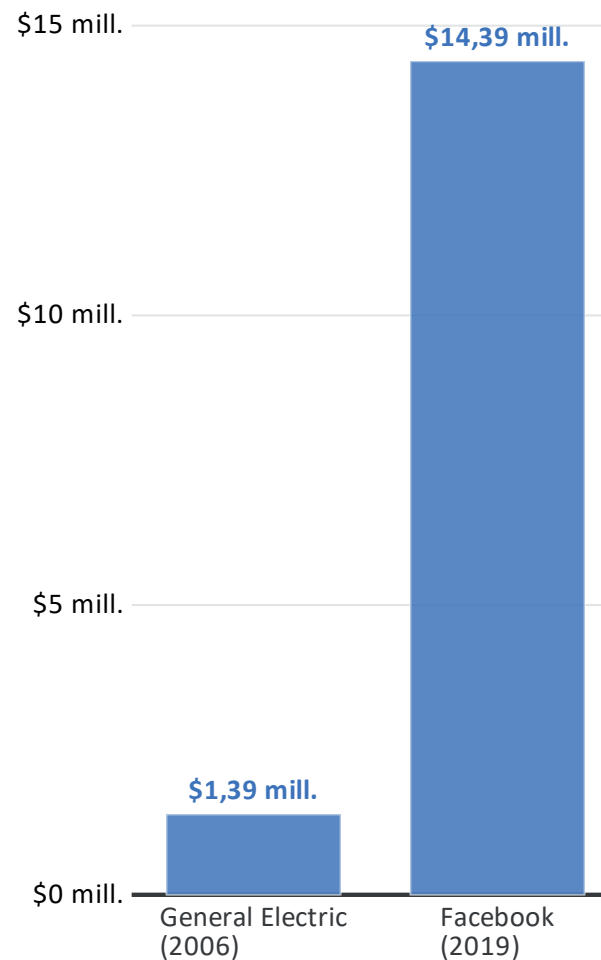
Markedsverdi i milliarder 2019-dollar. Kilde: Forbes 2000.

Større verdier, færre hoder

Markedsverdien per ansatt i verdens største selskaper har økt betraktelig. Markedsverdien per ansatt i de åtte største selskapene var i gjennomsnitt dobbelt så høy i 2019 som i 2006.

En sammenligning av Facebook og den tidligere industri-giganten General Electric illustrerer overgangen: Facebook er i 2019 verdt mer enn ti ganger så mye per ansatt som General Electric var i 2006.

Millioner 2019-dollar. Kilder: Forbes 2000, Macrotrends, Statista



Superstjernene tar det meste

Den digitale økonomiens særtrekk gir økt markedskonsentrasjon, der vinneren tar nesten alt.

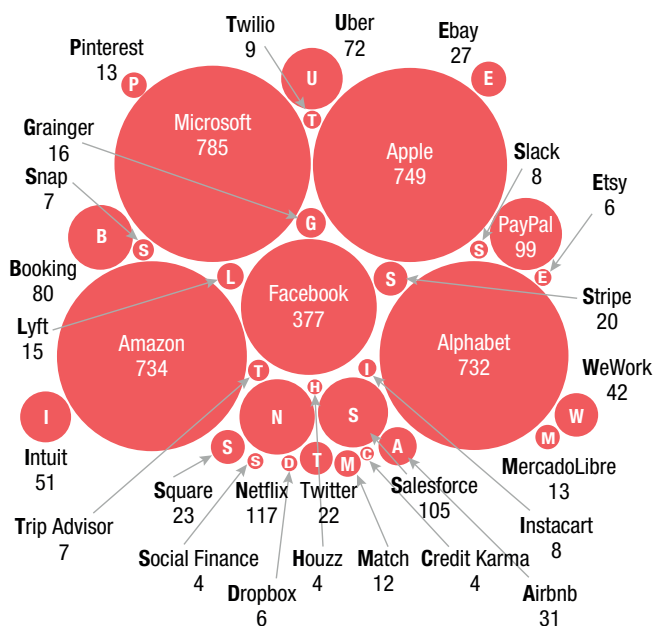
Nettverkseffekter

Digitale tjenester blir mer verdifulle for brukeren jo flere andre brukere de har. Facebook har for eksempel så stor verdi fordi «alle andre» også er der.

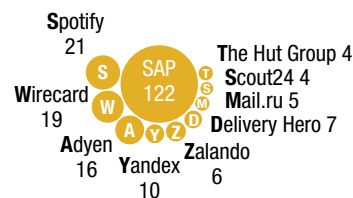
Skalafordeler

Å utvikle nye, digitale produkter kan være dyrt og risikabelt. Men det er nesten gratis å lage en kopi eller betjene én bruker til. Dette, og andre mekanismer i den immaterielle økonomien, kan øke gapet mellom superstjernene og de andre.

AMERICA



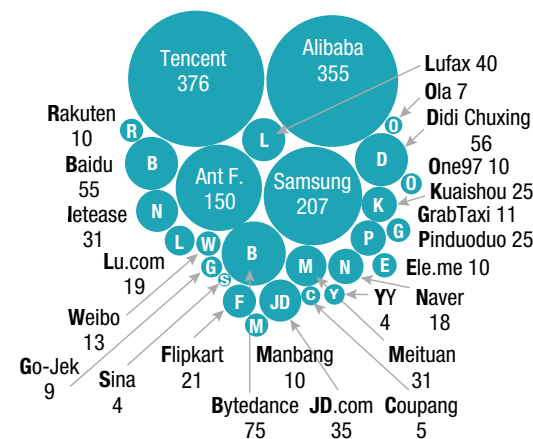
EUROPE



AFRICA



ASIA



Share in total



Monopolmakt øker lønnsforskjellene

Monopolmakt overfor forbrukere

Dersom noen få selskaper får dominere økonomien og hindre sunn konkurranse, kan det senke produktiviteten i økonomien, noe alle taper på. Redusert konkurranse gir generelt økte priser, lavere kvalitet og mindre valgfrihet.

Økte lønnsforskjeller

De nye kjempeselskapene har i sum langt større verdi enn selskapene som tidligere toppet listen. Samtidig har de betydelig færre ansatte. Dette kan bidra til større forskjeller i inntekter, og at arbeidstakernes andel av inntektene faller.

Forhandlingsmakt overfor arbeiderne

Når noen få selskaper dominerer et marked, er det ikke bare kundene som har færre valg, men også arbeidstakerne. Dette kan være en del av forklaringen på lav lønnsvekst blant annet i USA. Økonomer har pekt på hvordan digitale plattformaktører spesielt drar nytte av sin makt overfor arbeiderne.



Tingenes internett: Alt blir tjenester

Tingenes internett

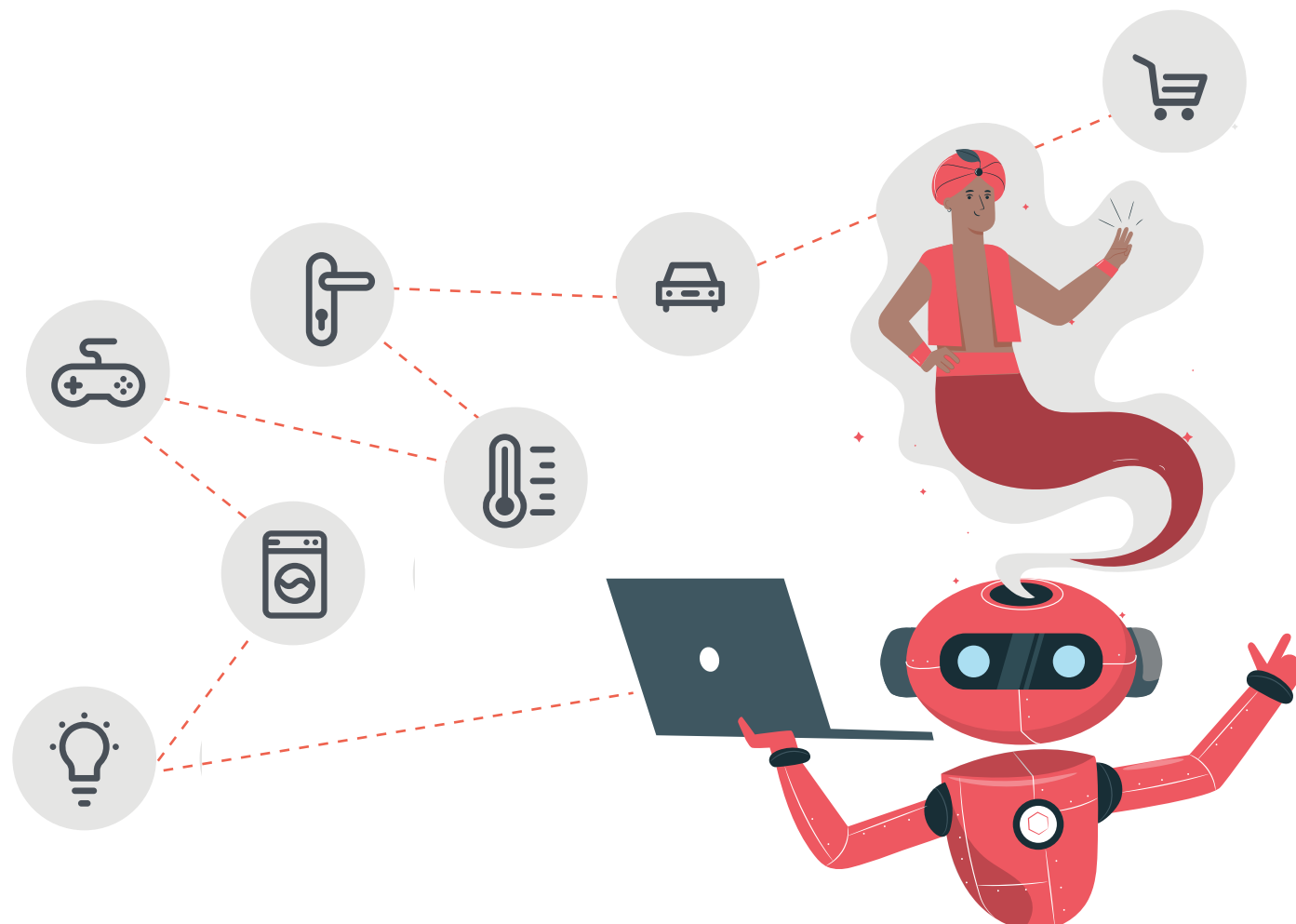
I dag kobles alt fra leker og kaffetraktere til hus, biler og maskiner til nett. Dette gjør at produsentene kan kommunisere med produktene etter at de har forlatt fabrikkene. Produktene er ofte utstyrt med sensorer som sender data tilbake til produsentene. Dataene kan gi produktet økt verdi for brukeren. Et eksempel er smarte treningsklokker.

Varer blir tjenester

Når alt er koblet til nett, kan industrien selge tjenester som øker verdien av produktet. For eksempel kan produsenten følge med på når det er på tide med vedlikehold, service, oppdateringer eller utskifting. Rolls-Royce er blant aktørene som følger denne modellen. De inngår langsiktige tjenesteavtaler med kundene, i stedet for engangssalg av flymotorer.

Superstjerner i flere bransjer

En viktig effekt av tingenes internett er at stadig flere bedrifter i praksis blir programvareselskaper, og at data spiller en viktigere rolle i forretningsmodellen. I bilbransjen anser for eksempel mange Tesla som et programvareselskap like mye som en bilprodusent. Utviklingen kan føre til at stadig flere bransjer blir dominert av noen få megaselskaper.



En ny verktøykasse for HR



	Ansette	Lære opp	Leie inn	Automatisere
<i>Slik endres bedriftenes muligheter:</i>	<i>Kunstig intelligens leter etter de rette kandidatene</i>	<i><u>Ny lærings-teknologi</u> kan gjøre opplæringen mer fleksibel og behovsdrevet</i>	<i>Digitale plattformer gjør det enkelt å leie inn kompetanse ved behov, istedenfor å ansette</i>	<i>Kunstig intelligens gjør automatisering og robotisering billigere og enklere</i>
<i>Eksempler på nye løsninger:</i>	<i><u>LinkedIn</u>, smarte HR-systemer</i>	<i>Nettbasert opplæring (<u>MOOCs</u>), nano-grader, simulering</i>	<i>Plattformer som <u>Upwork</u>, <u>Mechanical Turk</u></i>	<i>Chatbots, co-bots, automatisert saksbehandling</i>

Økt fleksibilitet

Ny teknologi endrer og utvider bedriftenes muligheter for å skaffe seg kompetansen de til enhver tid trenger.

Færre rutineoppgaver

For den enkelte arbeidstaker kan den fleksible, digitale økonomien bety en arbeidshverdag, med færre rutineoppgaver og flere muligheter for å lære noe nytt.

Mindre forutsigbarhet?

Samtidig kan det bety større fare for å bli erstattet av en robot. Det kan også skape et nytt klasseskille mellom de som får fast jobb og de som må leve av kortsiktige oppdrag.

Fjernarbeid: Verktøyene er her

Koronakrisen har store menneskelige og økonomiske kostnader. Samtidig kan krisen være en katalysator for digital samhandling og koordinering.

Videochat og hjemmekontor

Teknologien for å samhandle uavhengig av fysisk lokasjon har eksistert lenge. Nå rapporteres det om rekordbruk av slik teknologi, og en langt bedre brukeropplevelse enn for bare få år siden.

Helse på avstand

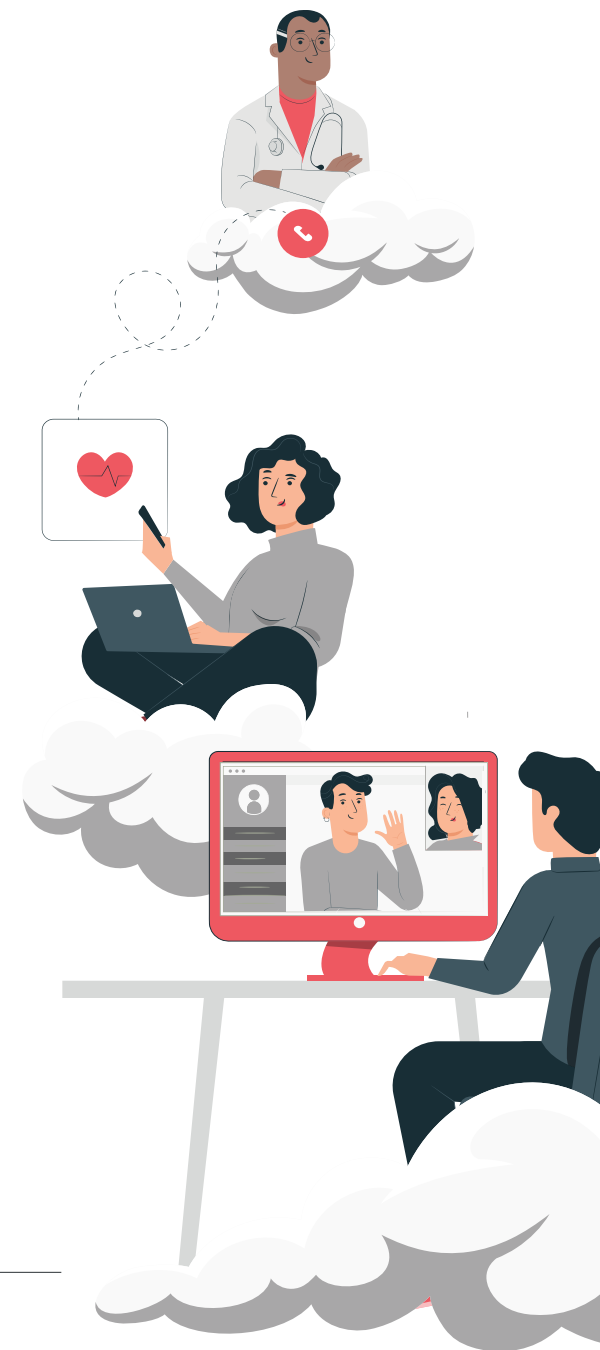
Videokonsultasjoner med legen har fått et brått oppsving grunnet koronaviruset. Men det finnes en rekke verktøy som kan utvide konsultasjonen. For eksempel kan pasienten selv registrere kroppstemperatur, blodtrykk, hjerterytme og til og med urinprøver, med automatisk digital overføring til legen.

Digitale lærere

Det såkalte MOOC-utvalget konkluderte allerede for seks år siden med at digitaliseringen av norsk høyere utdanning ikke har hatt høyt nok tempo. Men i vår ble fjernundervisning innført nærmest over natten i alle undervisningstrinn, fra grunnskole til universitet.

Kan styrke plattformene

Nye verktøy for samhandling påvirker i første omgang hvor vi jobber, ikke hvordan jobbene er organisert. Men på sikt kan utbredelsen av slike verktøy bygge opp under plattformøkonomien, og særlig øke utbredelsen av online-arbeid.



Plattformarbeid kan endre spillereglene

Senker transaksjonskostnadene

Digitale plattformer kobler tilbud med etterspørsel på en enkel og effektiv måte. Vi skiller gjerne mellom stedsbundne tjenester, som transport ([Uber](#)), vaskehjelp ([Vaskehjelp.no](#)) eller overnatting ([AirBnB](#)), og online-tjenester som programmering, oversetting eller skrivearbeid ([UpWork](#)).

Mer fleksibilitet, men færre sosiale rettigheter

Frilansere som tilbyr tjenestene sine via en digital plattform har ofte større fleksibilitet i arbeidet. Det kan også gi muligheter utenfor det lokale arbeidsmarkedet. Men fleksibiliteten er ikke alltid reell. Ofte står det noen andre klar til å ta jobben din dersom du takker nei til et oppdrag. Plattformarbeidere har heller ikke de samme rettighetene som vanlige arbeidstakere har, da plattformene sjelden tar arbeidsgiveransvar.

Kan bli viktigere fremover

Selv om plattformarbeid foreløpig har relativt lite omfang i EU og Norge, kan det bli viktigere fremover. [Tall fra USA](#) viser at opp mot en tredjedel av de sysselsatte deltar i plattformarbeid. OECD peker på at mange land opplever en vekst i denne typen ansettelsesformer, og at det vil være viktig å sikre sosiale rettigheter for de det gjelder.



Digitale fagforeninger

Ansatt eller selvstendig?

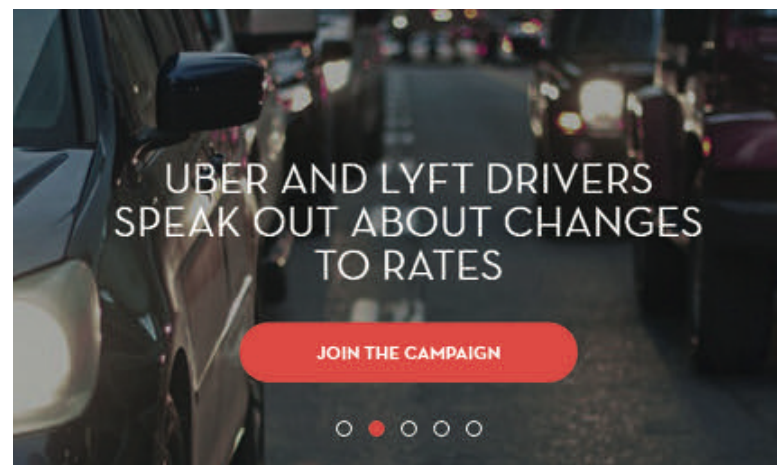
Plattformarbeidere defineres oftest som selvstendig næringsdrivende. Dermed har de ikke rett til sykelønn, forsikring eller kollektive lønnsforhandlinger. Noen steder tar myndighetene grep: California vedtok for eksempel i september 2019 å gi langt flere plattformarbeidere status og rettigheter som ansatte.

Fallende organiseringsgrad

De siste tiårene har organiseringsgraden falt, både i Norge og internasjonalt, og er spesielt lav for plattformarbeidere. Mange fagforeninger diskuterer hvordan de kan bruke teknologien til egen fordel, men få av de tradisjonelle aktørene har virkelig satset på å nå plattformarbeiderne.

Arbeiderne organiserer seg på nye måter

Alt fra enkle chattegrupper i WhatsApp eller på Reddit til spesialiserte nettsteder som coworker.org og Turkopticon brukes for å samle informasjon, organisere arbeidstakere og spre informasjon. Her kan man for eksempel finne andre som jobber for samme selskap eller oppdragsgivere, starte underskriftskampanjer eller organisere streik. Nye organisasjoner for denne gruppen ser også dagens lys.



Ubersjåfører deler aktivt informasjon med andre sjåfører på nett. Slik prøver de å veie opp for at selskapet deler lite informasjon om for eksempel videreutviklingen av tjenesten, nye funksjoner, priser og kompensasjon, og så videre.

Hva skjer med jobbene nå?

5

- ▶ Produktivitetsparadokset
- ▶ S-kurven: Det er i ferd med å ta av
- ▶ Jobber i faresonen
- ▶ «Andres jobb vil automatiseres, ikke min»
- ▶ Faren for automatisering kan være overdrevet
- ▶ ...men teknologi endrer jobbene radikalt
- ▶ Hvilke oppgaver forsvinner først?
- ▶ Hvilke nye jobber vil oppstå?
- ▶ Disse jobbene trender nå
- ▶ Etter covid-19: Vekst uten jobber?

Produktivitetsparadokset

Det er gjort store investeringer i digital teknologi de siste 30-40 årene. Likevel har produktivitsveksten avtatt i verden og i Norge. Her er tre mulige forklaringer:

1) Vi har vært for optimistiske:

Den digitale teknologiens potensial kan allerede langt på vei være hentet ut. Digital teknologi vil ikke revolusjonere produksjonen slik damp eller elektrisitet gjorde.

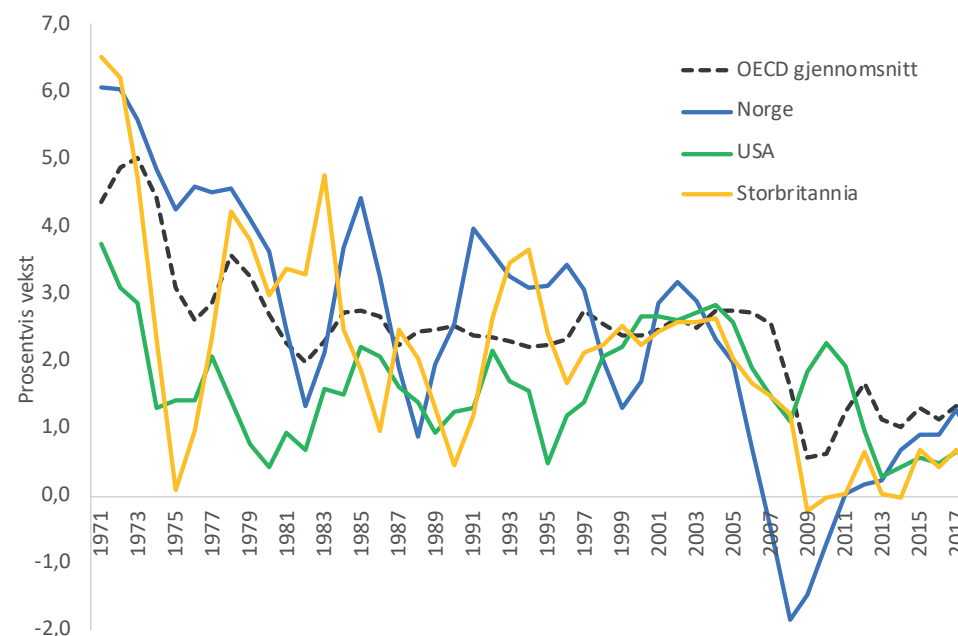
2) Digitale monopoler bremser veksten:

Den digitale økonomien kan undergrave sin egen produktivitsvekst. Når store selskaper, som Google og Facebook, får monopolmakt i sine markeder, kan mangelen på konkurranse gi svakere produktivitet.

3) BNP undervurderer digitale verdier:

Tjenester som er gratis for brukerne, som Google eller Wikipedia, har åpenbart stor verdi, men gir liten målbar effekt på brutto nasjonalprodukt. Det kan bety at veksten undervurderes med så mye som 0,75 prosentpoeng hvert år.

Vekst i arbeidsproduktivitet (Tre års glidende gjennomsnitt)



Kilde: OECD

S-kurven: Det er i ferd med å ta av

For tidlig?

Det kan ta lang tid før vi ser den fulle effekten av et teknologisk skifte. I starten kan veksten være svak, men når teknologien får stor utbredelse, vokser økonomien raskere. Kanskje er det ganske enkelt for tidlig å vurdere effekten av digitalisering og kunstig intelligens.

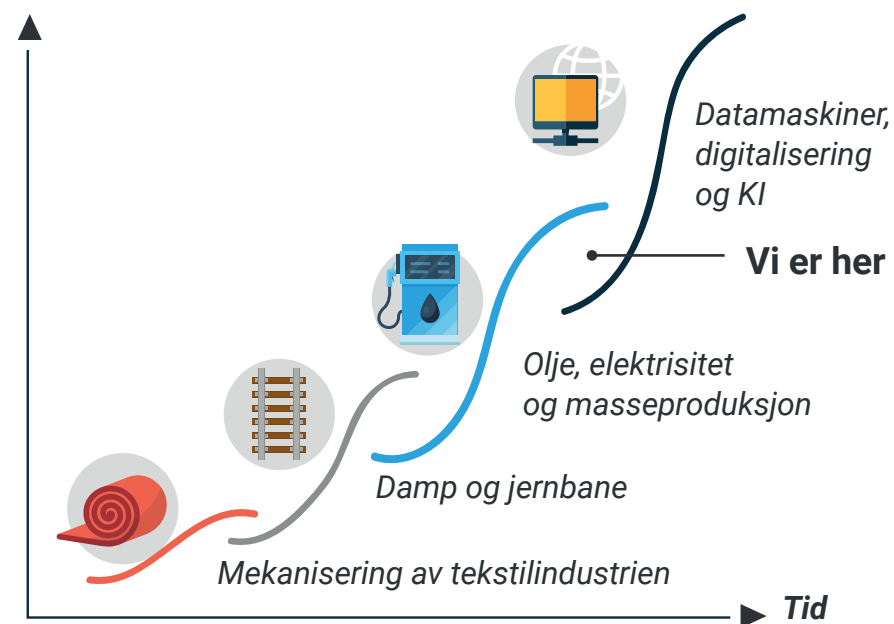
Fra damp til elektrisitet

Overgangen fra damp til elektrisitet var langt mer enn et skifte av energikilde. Men det tok tid: Først flere tiår etter elektrisitetens inntog var fabrikkene, og samfunnet for øvrig, reorganisert for virkelig å dra nytte av mulighetene. Da hadde effektiviserende nyvinninger som samlebåndet, individuelle arbeidsstasjoner og elektrisk belysning slått gjennom.

Vi har bare sett starten for kunstig intelligens

På samme måte kan det ta tid før flertallet av bedriftene greier å dra nytte av taleassistenter, chatbots, digitale plattformer, selvkjørende lagerpaller, tilpasningsdyktige roboter og økonomisystemer som selv sier fra når de oppdager muligheter for effektivisering.

Betydning for produktivitet



Jobber i faresonen

Halvparten av jobbene kan forsvinne

I 2013 skapte en rapport om jobbene store overskrifter med påstanden om at 47 prosent av amerikanske jobber potensielt kunne automatiseres. Beregningen var basert på hvilke oppgaver jobbene bestod av, og om det finnes teknologi som allerede eller i nær fremtid vil kunne utføre disse oppgavene.

Én av tre norske jobber i fare

Samme metode, anvendt på norske yrkesdata, viste at én av tre norske jobber har høy risiko for å kunne automatiseres helt. Mange av yrkene med høy risiko for automatisering har lave krav til formell kompetanse. Butikkmedarbeider er et eksempel på et av de vanligste yrkene som kan forsvinne.

Yrker med høy utdannelse også utsatt

Mange ble overrasket over at også yrker som typisk har krevet høyere utdannelse og gitt gode lønninger antas å stå i fare, slik som revisor eller regnskapsfører. Men dette er en naturlig følge av utviklingen innen kunstig intelligens.

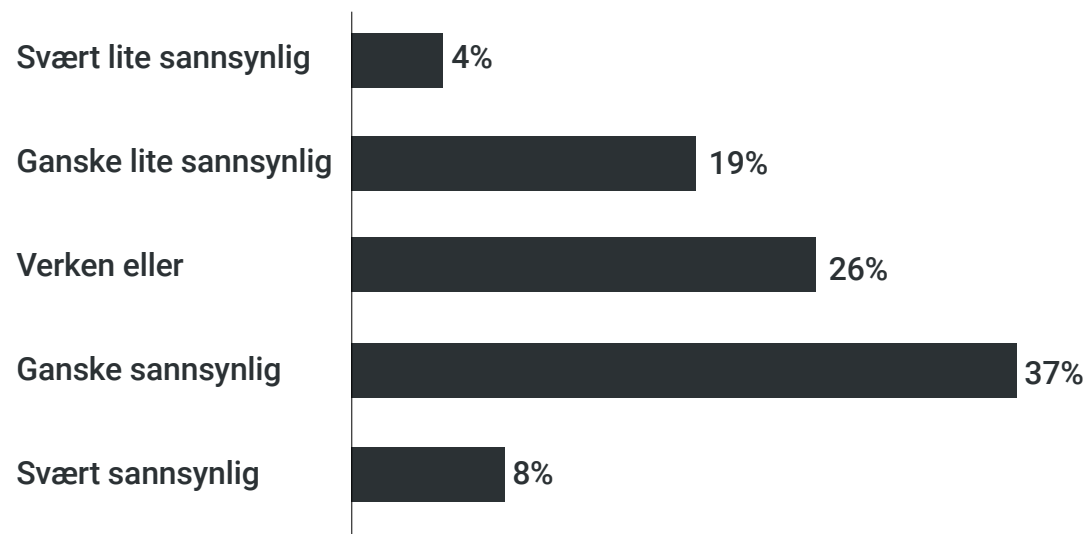
Sannsynlighet automatisering	Store yrkesgrupper med denne sannsynligheten for automatisering	Antall jobber i denne gruppen
>90 %	Butikkmedarbeidere, kontormedarbeidere, regnskapsførere, regnskapsmedarbeidere, telefonselgere, revisorer, resepsjonister, transportfunksjonærer, servitører og gatekjøkken- og kafemedarbeidere.	60 000
80-90%	Lagermedarbeidere, anleggsarbeidere (av ulike slag), vektere, postbud/sortere, kjøkkenassistenter, industrioperatører (av ulike slag) og elektronikingeniører.	300 000
65-80%	Tømrere og snekkere, IKT driftsingeniører, kokker, skipsmannskap, sjefssekretærer og forsikringsagenter.	300 000
50-65%	Renholdere, pleiemedarbeidere, vaktmestere, bilmekanikere, arbeidsformidlere, kundebehandlere, skoleassistenter, sjåfører (av ulike slag) og ingeniører (av ulike slag)	450 000
35-50%	Helsefagarbeidere, rørleggere, finansanalytikere, selgere, lastebil-sjåfører, hjemmehjelpere, finansrådgivere og andre ledere	350 000
20-35%	Høyere saksbehandlere, andre ingeniører, frisører og helsesekretærer, personalrådgivere og programvareutviklere.	250 000
10-20%	Elektrikere, politi, varehandelssjefer og miljøarbeidere.	200 000
<10 %	Lektorer, lærere, barnehageansatte, ledere, sivilingeniører, spesialsykepleiere, kiropraktorer, psykologer og farmasøyter.	900 000

Kilde: Sintef, basert på Pajarinen, Rouvinen og Ekeland.(2015)

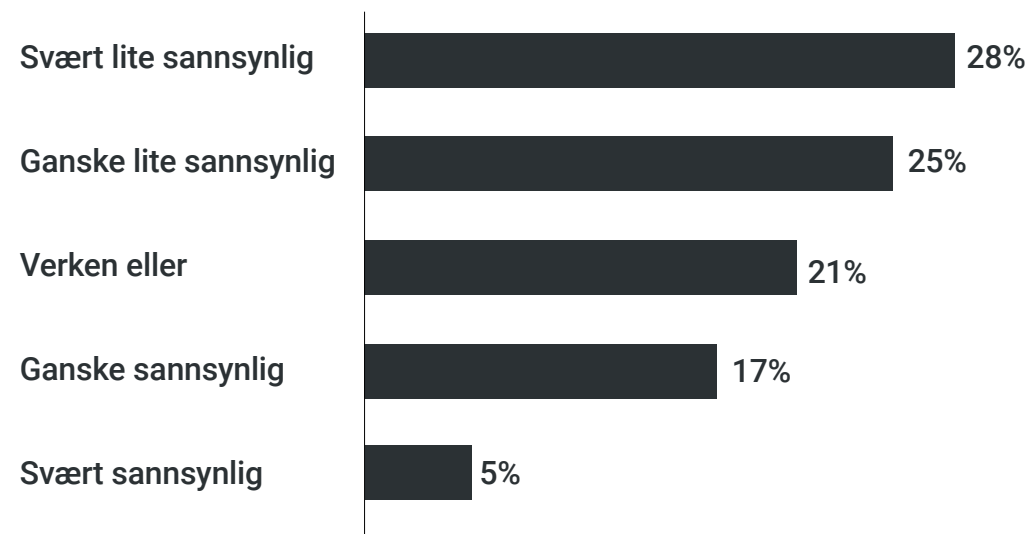
«Andres jobb vil automatiseres, ikke min»

Teknologirådet har i en spørreundersøkelse bedt respondentene vurdere sannsynligheten for at roboter tar over jobbene menneskene gjør i dag. Det ser ut til at mange anser sin egen jobb mindre utsatt for automatisering enn alle andres.

Hvor sannsynlig synes du det er at datamaskiner og roboter innen 20-30 år kan utføre de fleste jobbene mennesker gjør i dag?
(N=1009, svaralt. «vet ikke» utelatt)



Hvor sannsynlig tror du det er at din egen jobb blir erstattet av roboter eller datamaskiner i løpet av din levetid?
(N=485, svaralt. «vet ikke» utelatt)



Kilde: Undersøkelse gjennomført av analyseinstituttet YouGov for Teknologirådet i februar 2020

Kun respondentene som var i arbeid ble bedt om å vurdere sannsynligheten for automatisering av egen jobb

Faren for automatisering kan være overdrevet...

Vi trenger fremdeles menneskelig arbeidskraft

Koronapandemien viser at vi fremdeles er avhengige av mennesker på jobb. Nedstengningen har sendt verdensøkonomien inn i en svært alvorlig resesjon.

Mulighetene for automatisering kan være overvurdert

Anslagene for hvor mange jobber som egentlig kan automatiseres er sprikende. Frey og Osbornes studie, som anslår at én av tre norske jobber er i fare, viser kun en del av bildet. OECD har anslått at kun 6 % av norske jobber er i faresonen. Videre kan økonomiske, kulturelle og politiske faktorer redusere tempoet i utbredelsen av ny teknologi.

Økt produktivitet skaper også nye jobber

En studie av 18 OECD-land fra 1970-2007 viste at produktivtetsvekst som kutter jobber i én sektor, generelt skaper flere jobber i andre deler av økonomien. Opp mot ni prosent av jobbene i Norge forsvant mellom 2009 og 2014 som følge av automatisering, uten at dette ga netto tap av jobber.

Vi blir færre, og vi blir eldre

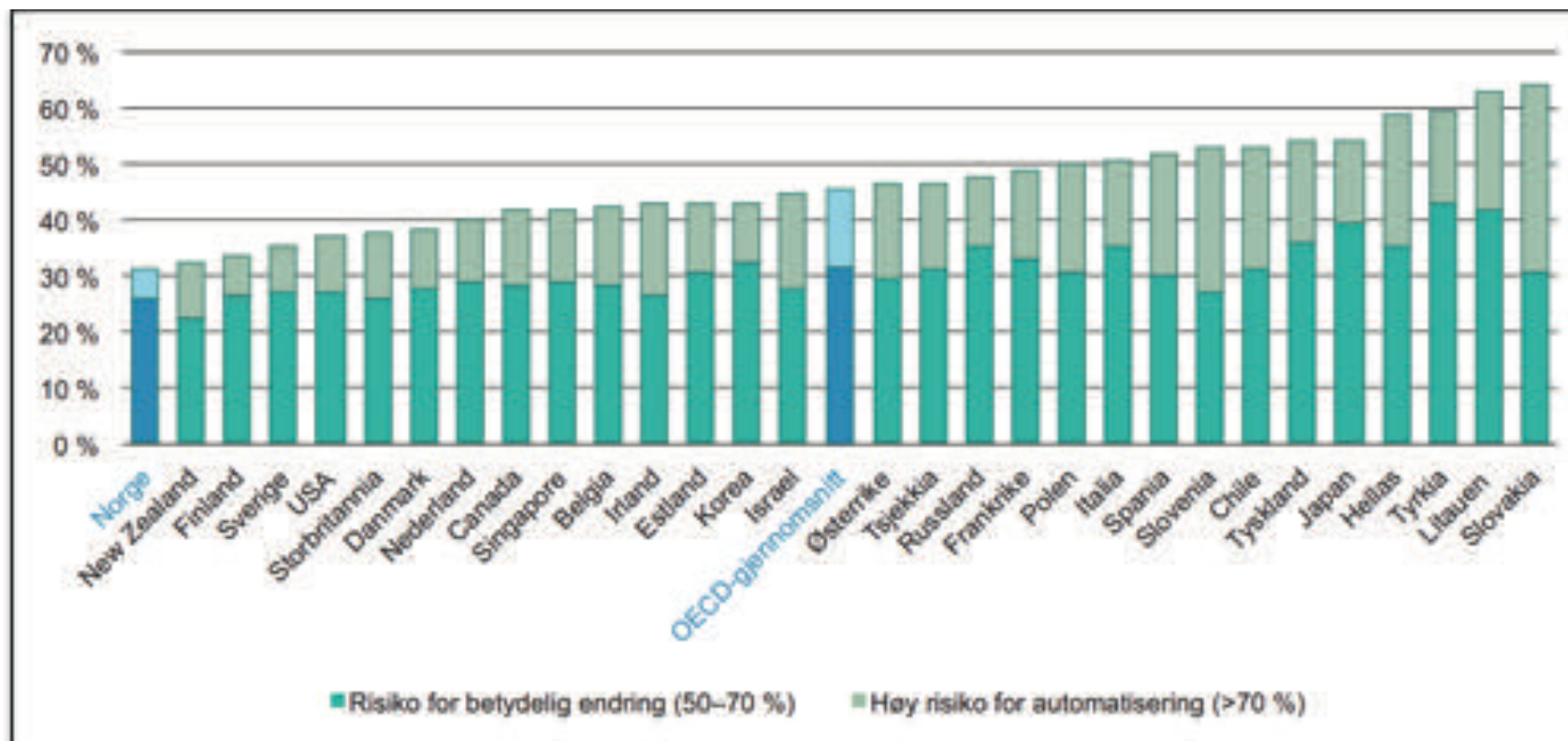
I mange vestlige land krymper befolkningen allerede. Kanskje blir problemet for lite automatisering, ikke for mye.



Faksimile fra The Economist, 21. mars 2020

...men teknologi endrer jobbene radikalt

Risiko for automatisering av jobber i ulike OECD-land



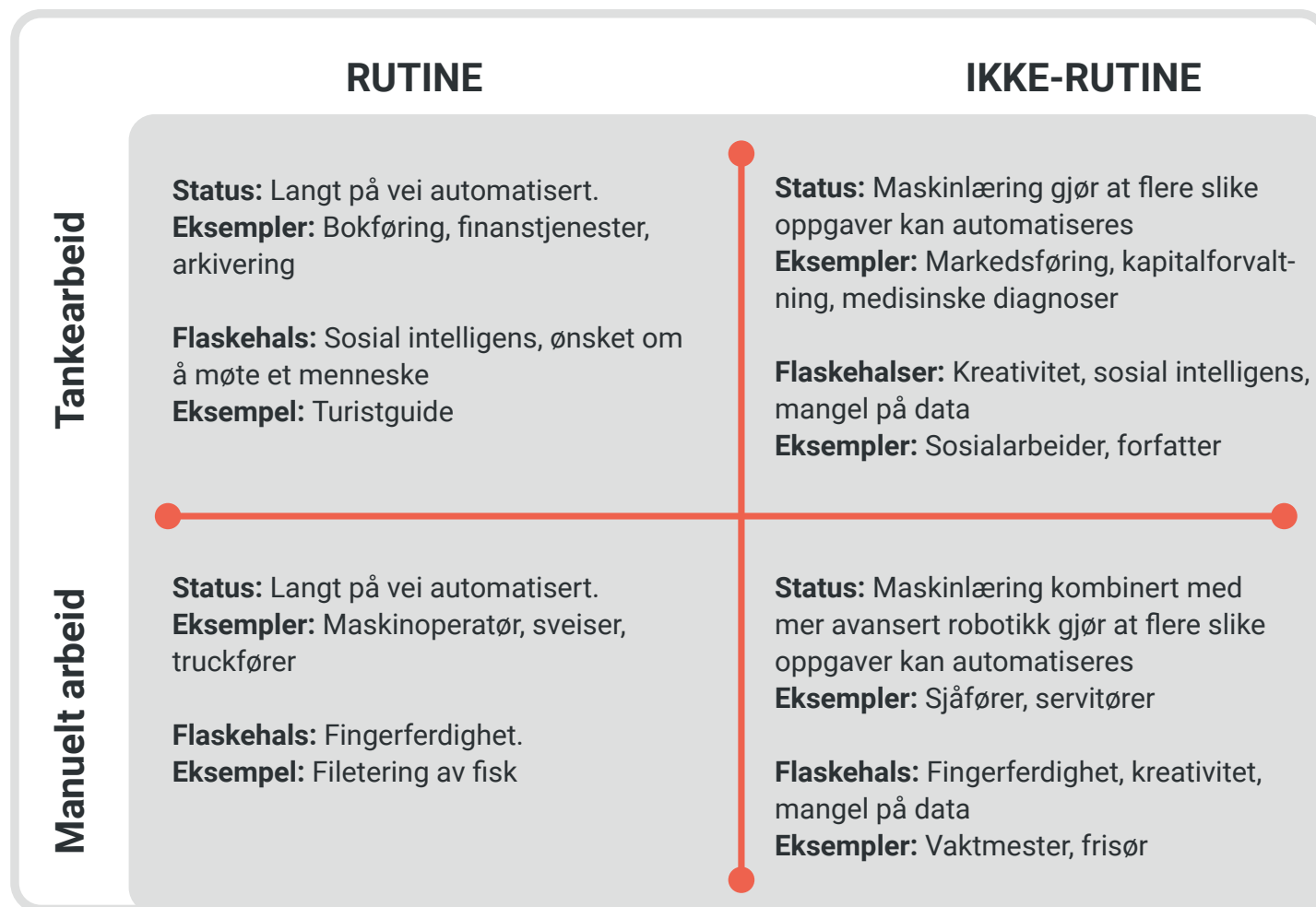
Radikale endringer i jobbenes innhold

Selv om jobbene ikke forsvinner som følge av automatisering, vil de endres. Ifølge OECD vil 32 prosent av norske jobber med høy sannsynlighet få radikalt endret innhold. Anslaget er lavest i OECD, men likevel dramatisk. Slike endringer kan føre til skjevheter mellom hvilken kompetanse som trengs, og hvilken kompetanse folk har.

Endringer i kompetansebehov

Både endringer i jobbenes innhold og forskyvninger mellom yrker kan skape skjevheter. I Norge er det for eksempel stor konkurranse om jobbene innen butikk- og salgsarbeid, men mangel på kvalifisert arbeidskraft innen IKT-fag og bygg og anlegg, samt sterkt økende behov innen helse, pleie og omsorg.

Hvilke oppgaver forsvinner først?



Rutinejobbene først:

Automatisering av jobbene er en pågående prosess. Rutinejobber som i tillegg er relativt enkle å spesifisere i detalj vil bli automatisert først, om de ikke er blitt det allerede.

Flaskehals:

Andre oppgaver bremses av tekniske flaskehalser. Skeptikere mener at maskinlæring aldri kan gi oss maskiner med kreativitet og sosial intelligens god nok til å erstatte mennesker. Fingerferdighet på nivå med et menneske har også vist seg vanskelig å gjenskape.

Et spørsmål om tid?

Både hva som regnes som tekniske flaskehalser, og hva som regnes som rutinearbeid, er i stadig endring. Vi kan ikke utelukke en fremtid hvor maskinene kan utføre også hoveddelen av de nye oppgavene som oppstår. Ekspertene er imidlertid dypt uenige om dette er noe som kan komme til å skje de neste tiårene, eller noe som kanskje vil skje om hundre år.

Hvilke nye jobber vil oppstå?



Personlige tjenester

Produktivitetsvekst gir velstandsvekst, som igjen øker etterspørselen etter personlige trenere, dyrepleiere, shoppingassistenter, turistguider og psykologer, samt nye tjenester vi ikke har tenkt på enda. Dels vil disse tjenestene være vanskelige å automatisere, og dels vil vi være villige til å betale for å møte et menneske.



Helse og omsorg

En aldrende befolkning gjør behovet for helsetjenester nær uendelig. Dette vil spesielt gjelde de arbeidsintensive delene av helse- og omsorgstjenestene, som hjemmehjelp, sykepleie, fysioterapi, legeseksultasjoner med mer. Men ny teknologi vil også øke tilbudet og skape arbeidsplasser innen helseteknologi, for eksempel utvikling av diagnoseverktøy og persontilpasset medisin eller behandling.



Skape nye, digitale løsninger

Økt digitalisering gir også vekst i utviklingen av digitale løsninger. Dette gir behov for programmerere og andre med IT-kunnskap, men også personer med dybdekunnskap om områdene der løsningene skal brukes. Videre trengs personer med annen fagkompetanse, som psykologer, lingvister, tjenstedesignere, kunstnere og forretningsutviklere.



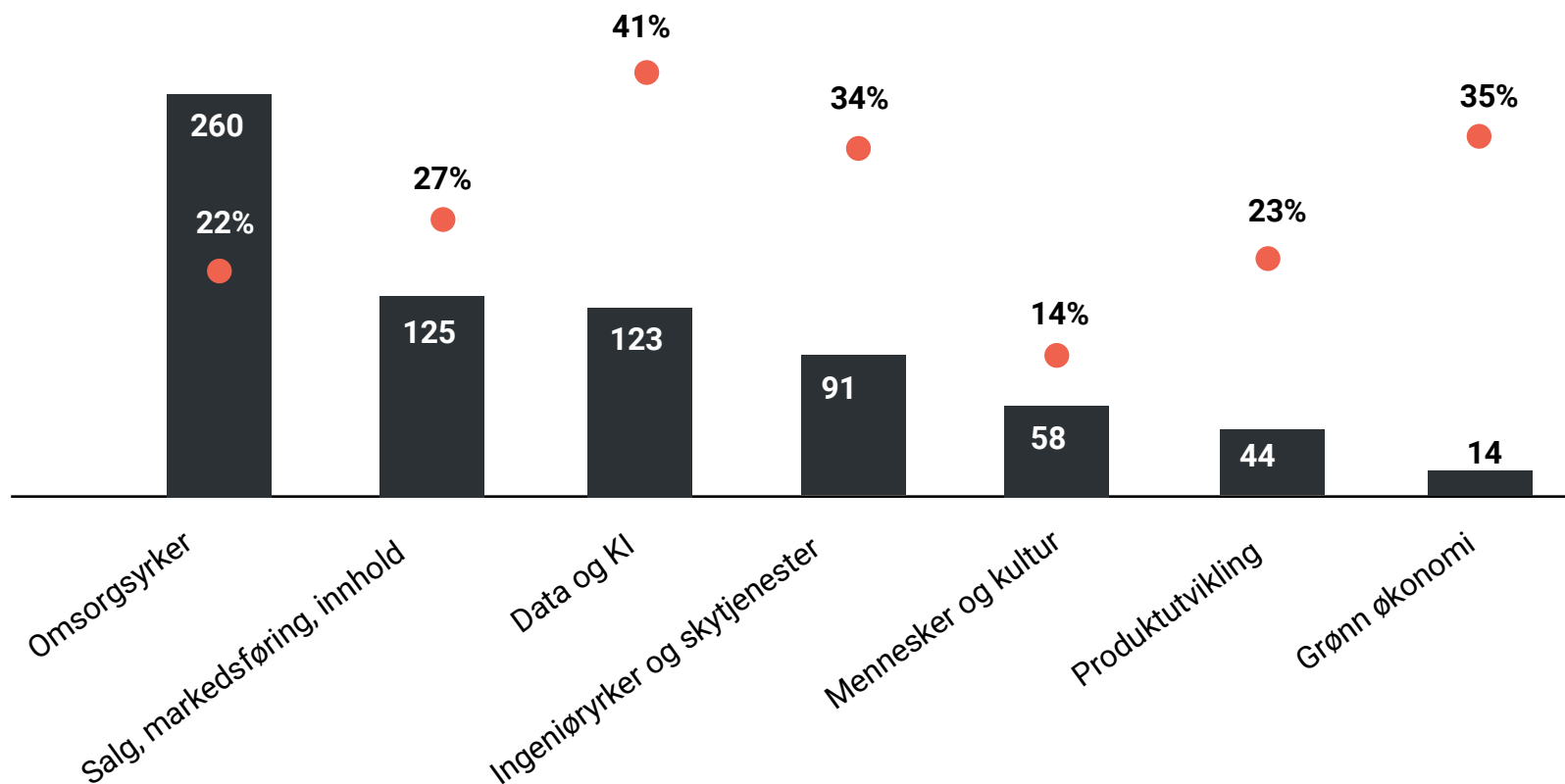
Drifte digitale plattformer og levere innhold

Til å holde de digitale tjenestene i drift trengs for eksempel dataforvaltere eller datakuratorer, analytikere og brukerstøtte. Noen må dessuten være sjåfører for Uber, syklist for Foodora, utvikle kurs for Coursera, håndtere leiligheter for utleie hos AirBnB og så videre.

Inndelingen er basert på [Fölster/NHO \(2018\)](#)

Disse jobbene trender nå

■ Nye jobber i 2020 (per 10 000 nye jobber) ● Prosentvis årlig vekst



**Omsorgsykker vokser mest,
data og KI vokser raskest**

En rapport lagt frem under årets [World Economic Forum](#) viser hvilke yrkesgrupper som vokser raskest akkurat nå. I stedet for tradisjonelle fremskrivninger, er tallene basert på data i «sanntid» fra plattformer som LinkedIn og Burning Glass Technologies.

Etter covid-19: Vekst uten jobber?

Viruset tok jobbene

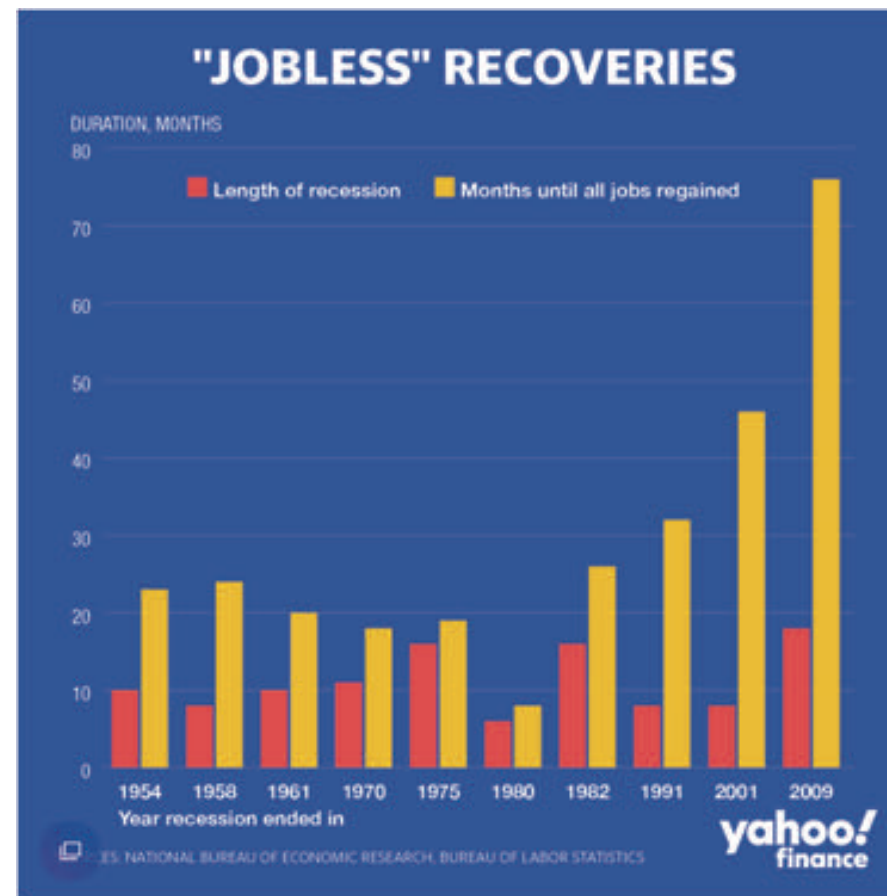
Covid-19-pandemien har vist at vi fremdeles er avhengige av fysisk tilstedeværende arbeidskraft. Tiltakene for å bremse smitte har sendt arbeidsledigheten til himmels, i Norge som i USA. Ingen vet hvor dyp og hvor langvarig den økonomiske krisen blir. Spørsmålet er hva som vil skje med jobbene når veksten en dag tar seg opp igjen.

«Jobless recovery» er normalen

Siden 1990-tallet har det tatt stadig lenger tid før jobbmarkedet har tatt seg opp igjen etter økonomiske resesjoner, selv om den økonomiske veksten har kommet i gang igjen. Dette skyldes blant annet at rutinejobber som forsvinner i en krise erstattes av teknologi når økonomien kommer i gang igjen.

KI og pandemifrykt forsterker trenden

Siden finanskrisen har kunstig intelligens fått sitt gjennomslag. Bedriftene vil derfor i enda større grad enn tidligere ha mulighet til å sette inn teknologi i stedet for arbeidskraft når de igjen skal oppskalere driften. Det rapporteres allerede om bratt økning i etterspørselen etter automatiserende teknologi. Videre kan frykten for smittespredning i seg selv øke etterspørselen etter roboter i stedet for mennesker.



Politisk handlingsrom

- ▶ Vinnere og tapere ved automatisering
- ▶ Nordmenn negative til konsekvensene
- ▶ Ønsker restriksjoner og minsteinntekt
- ▶ Livslang læring
- ▶ Forsikring mot automatisering
- ▶ Skattlegging av de digitale gigantene
- ▶ Hvordan hindre digitale monopoler
- ▶ Livet utenom jobben

Vinnere og tapere ved automatisering

Geografiske forskjeller

Noen byer, regioner og land vinner, mens andre taper. Effekten kan være selvforsterkende. En studie fra USA viser hvordan risikoen for automatisering av jobbene er høyere i områder med lavere lønnsnivå.

Forskjeller basert på utdanning

Forskjellene mellom de med høy og lav utdanning ser ut til å øke, også i Norge. Oppgavene med lave kompetansekrav er fremdeles klart mest utsatt for automatisering. For personer med høy utdanning er det også enklere å finne nye jobber og oppgaver.

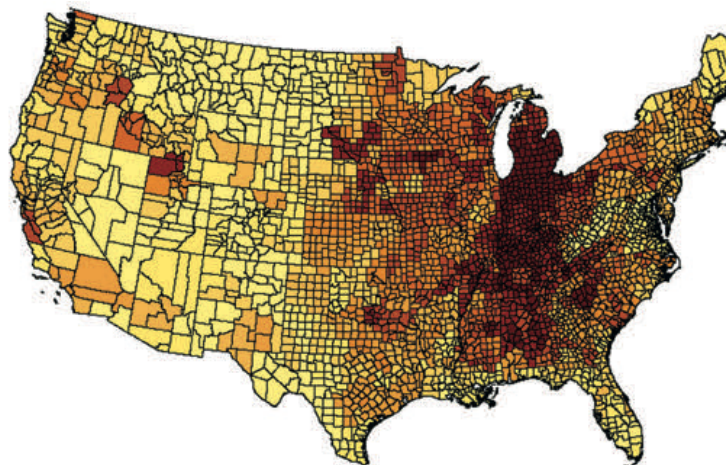
Mer til eierne

I nettverksøkonomien tilfaller det meste av gevinsten et lite antall bedrifter. Dette forsterker forskjellene mellom arbeidstakere og kapitaleiere.

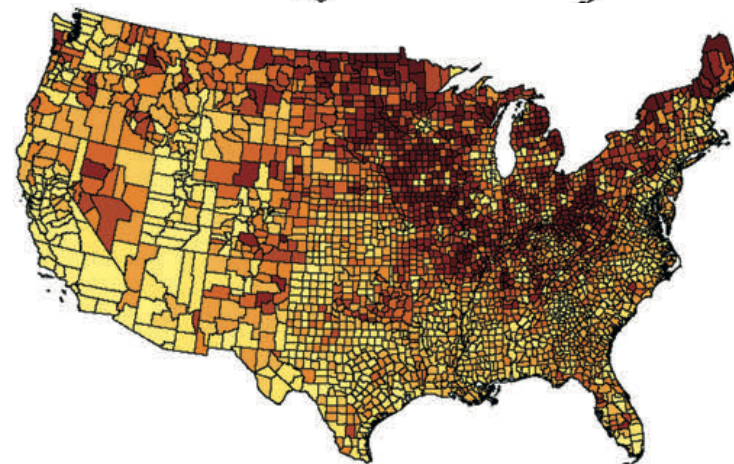
Politisk uro og teknologiskepsis

Økt ulikhet mellom ulike grupper og ulike steder kan føre til sosial og politisk uro, populisme, polarisering og fragmentering – og motstand mot den teknologiske fremgangen i seg selv.

Trump gjorde det best der veksten i roboter var størst



*Endringer i roboteksponering 2012–2016.
(Mørkere farge = størst økning.)*

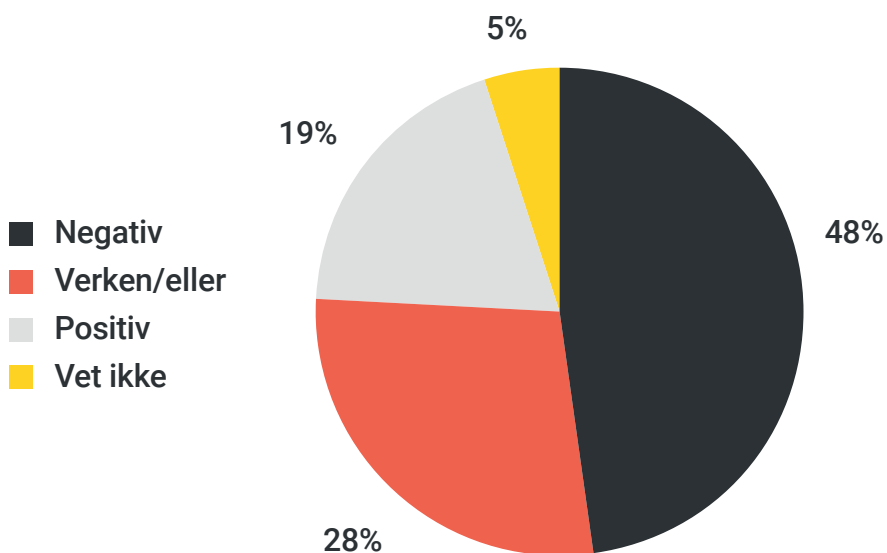


*Endringer i republikansk stemmeandel 2012–2016.
(Mørkere farge = størst økning.)*

Kilde: Frey, Berger og Chen (2018)

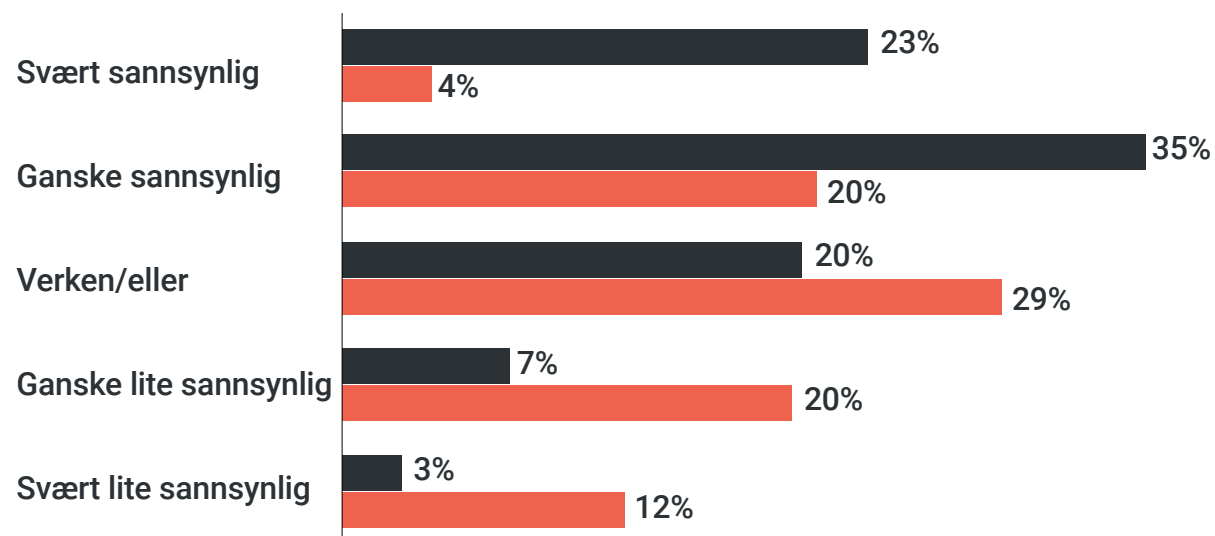
Nordmenn negative til konsekvensene

Se for deg muligheten for at roboter kan utføre de fleste arbeidsoppgavene mennesker gjør i dag, og hvilke konsekvenser det har for samfunnet som helhet. Er du positivt eller negativt innstilt til dette?



Hvis roboter kunne utført de fleste jobbene mennesker gjør i dag, hvor sannsynlig eller usannsynlig tror du følgende da ville vært?

- Ulikheten mellom fattig og rik vil bli langt større enn den er i dag
- Markedet vil skape mange nye og bedre lønnede stillinger for mennesker

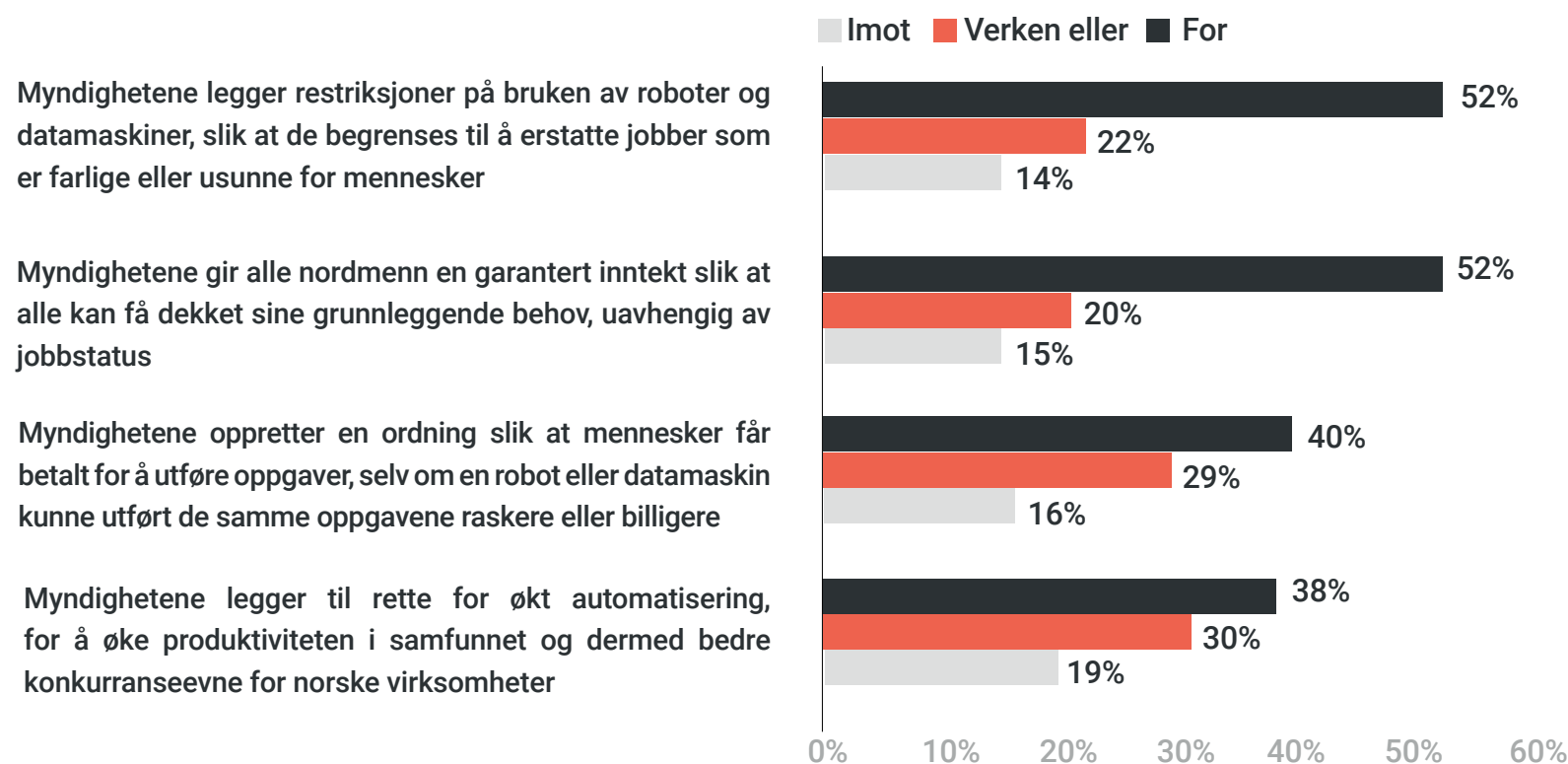


Kilde: Undersøkelse gjennomført av analyseinstituttet YouGov for Teknologirådet februar 2020.

Svaralternativ "vet ikke" utelatt for spørsmål om konsekvenser.

Ønsker restriksjoner og garantert minsteinntekt

Hvis roboter i fremtiden kan utføre de fleste jobbene som mennesker gjør i dag, ville du vært for eller imot følgende politikk?



Støtte til restriksjoner – som i USA

Nordmenn ser ut til å støtte relativt inngripende tiltak dersom robotene tar over mange av dagens jobber.

Resultatene peker i samme retning som en omfattende [amerikansk undersøkelse](#). Også der støttet et stort flertall opp om restriksjoner på bruken av roboter og en garantert minsteinntekt.

Kilde: Undersøkelse gjennomført av analyseinstituttet YouGov for Teknologirådet februar 2020.

Svaralternativet «vet ikke» er utelatt. Alternativene «for» og «sterkt for» er slått sammen, det samme er «imot» og «sterkt imot».

Livslang læring

For at teknologisk fremgang skal komme alle til gode, er det avgjørende at utdanningssystemet oppdateres så det henger med i teknologiutviklingen. Det handler ikke bare om tekniske ferdigheter. Sosial og kreativ intelligens, evne til problemløsning og evne å lære stadig nye ting, vil være minst like viktig.

En ny «high school-bevegelse»

I USA ble andelen av arbeidsstyrken som jobbet i primærnæringene nær halvert mellom 1910 og 1940, fra 34,4 til 18,8 prosent. Samtidig økte andelen amerikansk ungdom som begynte i «high school», altså utdanning ut over grunnskolen, fra 18 til 73 prosent. De unge som tidligere ville jobbet i landbruket fikk en utdanning, slik at de kunne lykkes i de nye industriene. Endringene vi står overfor i dag kan være i samme størrelsesorden. Da kreves også en tilsvarende innsats for å fornye og oppdatere utdanningssystemet vårt.

En nasjonal digital læringsplattform

Når innholdet i jobbene endrer seg løpende, trenger vi løpende påfyll av nye ferdigheter. En nasjonal digital læringsplattform kan bidra til bedre tilgjengelighet og større fleksibilitet, slik at læringen enkelt kan kombineres med jobb.

Ny teknologi for læring

Den nye teknologien gir muligheter for å forbedre utdanningen, ved å gjøre den mer fleksibel og bedre tilpasset den enkelte, mer relevant gjennom for eksempel simulering og virtuell virkelighet, og mer motiverende gjennom teknikker kjent fra spill og underholdning.

Veikart for omskolering

World Economic Forum har utviklet et veikart for omskolering, fra jobber med synkende etterspørsel mot jobber hvor det vil bli større behov i fremtiden. Lignende initiativer finnes blant annet i Finland og Singapore.



Forsikring mot automatisering

Selv om automatisering ikke nødvendigvis fører til lavere total sysselsetting, har vi sett at mange kan komme dårlig ut. Store grupper arbeidstakere, gjerne geografisk konsentrert, kan falle helt ut av arbeidsmarkedet, eller måtte ta til takke med en lavtlønnet jobb. For å motvirke uheldige effekter av automatisering, kan det bli behov for nye ordninger for inntektssikring.

Borgerlønn

En universell inntekt til alle borgere kan sikre livsoppholdet uavhengig av jobbsituasjon. Frykten for at det blir for få jobber har gjort ideen mer aktuell. Men det vil være dyrt å innføre en borgerlønn til å leve av i et høykostland som Norge. Andre velferdsordninger vil muligens måtte avvikles. Å erstatte dagens behovsprøvde trygder med en flat borgerlønn vil øke forskjellene.

Jobbskattefradrag

Jobbskattefradrag for arbeidsinntekter var opprinnelig ment å gi sterkere insentiver for å arbeide. Men ordningen kan også hjelpe dem som automatiseringen skyver over i lavere lønnede jobber, siden den vanligvis er utformet slik at de med lavest inntekter får mest nytte av den. Både i USA og Sverige har jobbskattefradrag hatt positive effekter på arbeidsmarkedsdeltakelse, og redusert ulikheten. Men ordningen treffer ikke alle grupper like godt.

Forsikring mot lønnstap ved automatisering

En lønnsgaranti eller et lønnstilskudd kan hjelpe arbeidstakere som mister jobben på grunn av automatisering og må ta til takke med en ny jobb med lavere lønn. En slik løsning vil være særlig relevant for eldre arbeidstakere med små muligheter for å få seg en helt ny yrkesvei når de blir overflødige.



Skattlegging av de digitale gigantene

Facebook betalte under 3 millioner kroner i skatt til Norge i 2018 av en omsetning som er anslått til flere milliarder kroner. At internasjonale konserner kan utnytte skattesystemet for å krympe skatteregningen på lovlig vis, er ikke nytt. Digitaliseringen gjør det imidlertid enklere, og øker omfanget. Her er tre mulige tiltak for å modernisere skattesystemet:

Nye regler for hvilke land det skal skattes til

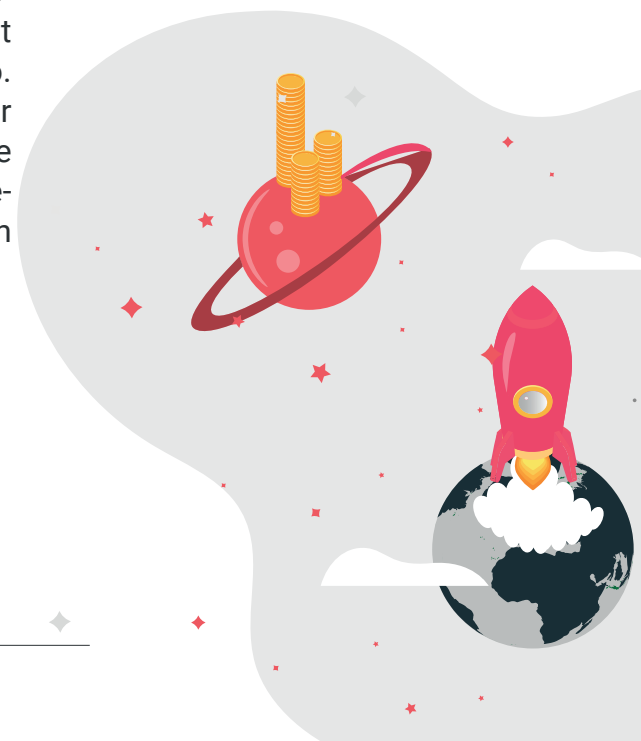
OECD har foreslått å modernisere reglene for fordelingen av skattbar inntekt mellom land. Dette kan innebære at flere selskaper må skatte til land der de har høy omsetning, men ikke fysisk tilstedeværelse. OECD har i tillegg lagt frem forslag som skal sikre at internasjonale selskaper betaler et minimum av skatt.

Skattlegge omsetningen i digitale virksomheter

Frankrike er et av flere land som i påvente av OECD-enighet har vedtatt en egen digital omsetningsskatt. Norge vurderer å følge etter. Men USA har reagert kraftig på det de ser som en særskatt på amerikanske selskaper, og Frankrike har utsatt innsamling av skatten. Ekspertene mener videre det er vanskelig å definere hva et «digitalt» selskap er. Skattlegging av omsetning i stedet for overskudd anses generelt som ugunstig for økonomisk vekst og utvikling, blant annet fordi det kan ramme selskaper i vekstfasen spesielt hardt.

Kildeskatt på royalties

Gjennom royalty-betalinger kan inntekter flyttes mellom selskaper i samme konsern for å spare skatt. Et norskregistrert selskap kan for eksempel betale et Bermuda-registrert søsterselskap for retten til å benytte selskapets egen logo. Denne inntekten beskattes da i Bermuda (hvor skatten er svært lav) i stedet for i Norge. Men det er mulig å beskatte slike inntekter også i landet de oppstod. Dette kalles kildeskatt på royalties, og gjør denne måten å minimere skatten på mindre attraktiv.



Hvordan hindre digitale monopoler

Digitalisering øker faren for monopol eller oligopol, grunnet sterke nettverkseffekter. For å motvirke dette, må konkurransepolitikken videreutvikles. En mulighet er å la seg inspirere av Storbritannia, hvor et bredt sammensatt utvalg har lagt frem konkrete forslag til tiltak. Her er noen muligheter:

Digitalt konkurransetilsyn

Etablere én eller flere spesialiserte konkurransemyndigheter for digitale markeder, som kan slå ned på utilbørlig utnyttelse av markedsrett, sikre at aktørene ikke låser kundenes data inne, og jobbe for åpenhet i markedene. Spesialiserte tilsyn er ikke noe nytt i Norge, et eksempel er det tidligere Post- og teletilsynet (nå Nasjonal kommunikasjonsmyndighet).

Gjennomgå markedet for digital markedsføring

Det digitale annonsemarkedet er blant bransjene der monopolendene er sterkest, og kan være blant dem som trenger et eget tilsyn.

Strengere mot sammenslåinger

Slå hardere og oftere ned på sammenslåinger eller oppkjøp, der dette kan virke negativt for forbrukerne eller bremse fremtidig konkurranse og innovasjon.

Følge med når KI innar nye markeder

Overvåke konsekvensene for konkurransesituasjonen av at maskinlæring og kunstig intelligens-algoritmer blir mer utbredt i flere markeder.



Livet utenom jobben

I denne rapporten har vi sett hvordan den digitale teknologien, og spesielt kunstig intelligens, vil endre jobbene våre radikalt. Målet har vært å gi en oversikt over noen av disse endringene, og et bilde av hvor vi står i dag.

Det er mange tilknyttede problemstillinger som ikke drøftes i rapporten. Kunstig intelligens vil ikke bare endre jobbene, men også resten av livene våre, og samfunnet vårt mer generelt. Teknologien vil ha vesentlig innflytelse på alt fra helse, kommunikasjon, transport, klimaendringene og demokratiet vårt — både på godt og vondt. Dette kan du lese mer om i andre av Teknologirådets rapporter, og på teknologiradet.no.

Mener du det er noe som mangler, noe som er feil eller noe som er utdatert i denne rapporten, send gjerne en epost til post@teknologiradet.no.



Photo by NASA on Unsplash

Litteratur og videre lesing

Underveis i teksten er det lenket til kilder og annen relevant litteratur. Her er et lite utvalg bøker og tekster for videre lesing.

Kunstig intelligens, automatisering og jobbene:

Frey, C. B. (2019) «[The Technology Trap: Capital, Labor, and Power in the Age of Automation](#)».

MIT Work of the Future Task Force (2019) «[The Work of the Future: Shaping Technology and Institutions](#)».

Susskind, D. (2020) «[A world without work: Technology, Automation, and How We Should Respond](#)».

Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2014) «[The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies](#)».

Ford, M. (2015) «[Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future](#)».

Teknologirådet (2018) «[Kunstig intelligens – muligheter, utfordringer og en plan for Norge](#)».

Marcus, G. (2019) «[Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust](#)».

Pew Research Center (2017) «[Automation in everyday life](#)».

Sintef Digital (2020) «[Hvordan påvirker digitalisering i akademikeryrkene?](#)».

Automatisering og arbeidsmarkedet – Modeller og empiri:

Acemoglu, D., Restrepo, P. (2018) «[Artificial Intelligence, Automation and Work](#)».

Autor, D., Salomons, A. (2018) «[Is automation labor-displacing? Productivity growth, employment, and the labor share](#)».

Frey, C. B., Osborne, M. A. (2013) «[The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?](#)».

Arntz, M., Gregory, T., Zierahn, U. (2016) «[The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis](#)».

OECD (2020) «[OECD Employment Outlook](#)».

Dølvik, J. E., Steen, J. R. (2018): «[The Nordic future of work: Drivers, institutions, and politics](#)».

Fölster, S. (2018) «[Norway's new jobs in the wake of the digital revolution](#)».

World Economic Forum (2018) «[The Future of Jobs Report 2018](#)».

Autor, David mfl. (2019) «[The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms](#)».

Den digitale økonomien, skatt og konkurranse

Webb, A. (2019) «The Big Nine: How the Tech Titans and Their Thinking Machines Could Warp Humanity».

Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2017) «Machine – Platform – Crowd».

Galloway, S. (2018) «The Four – The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook and Google».

Gordon, R. (2016): «The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living Since the Civil War».

Haskel, J., Westlake, S., «Capitalism without Capital: The Rise of the Intangible Economy».

Woodcock, G., Graham, M. (2020) «The Gig Economy: A Critical Introduction».

The Economist Special Report (2016) «The rise of the superstars».

Marthinsen, M., Walberg, M. S (2019) «Rødt lys – Det store skatteranet og hvordan vi kan stoppe det».

Dølvik, J. E., Jesnes, K. (2018) «Nordic labour markets and the sharing economy».

Teknologi og utdanning

Goldin, C., Katz, L. F. (2007) «The Race between Education and Technology: The Evolution of U.S. Educational Wage Differentials, 1890 to 2005».

NOU 2020: 2 «Fremtidig kompetansebehov III – Læring og kompetanse i alle ledd» (Kap.4.1 «Teknologisk utvikling»)

Teknologirådet (2018) «Teknologi for livslang læring – fjernt, nært og simulert».

NOU 2019: 12 «Lærekraftig utvikling – Livslang læring for omstilling og konkurranseevne».

Borgerlønn og omfordeling

Fasting, M. (2017) «Borgerlønn».

Laun, L. (2019) «In-work benefits across Europe».

Ekspertgruppe

Ekspertgruppen for prosjektet har hatt følgende medlemmer:

Marit Aursand, forskningssjef i avdeling for prosessteknologi ved Sintef Oceans og medlem av Teknologirådet

June M. Breivik, avdelingsdirektør for kunst, kultur og skole i Kulturtanken

Karsten Bråthen, sjefsforsker ved Forsvarets forskningsinstitutt

Reidun Høllesli, Senior Vice President i Orkla IT og medlem av Teknologirådet

Trond Ingebretsen, stabsdirektør for digitalisering i Utdanningsdirektoratet

Johan Røed Steen, forsker ved Fafo

Elisabeth Ramstad, personalsjef i Direktoratet for økonomistyring