



# Kunnskapsgrunnlaget

## Arbeidslivet i endring



# Om etter- og videreutdanningsutvalget

Regjeringen oppnevnte Ekspertutvalg for etter- og videreutdanning i mars 2018. Ekspertutvalget skal vurdere behovet for etter- og videreutdanning i befolkningen, utdanningssystemets evne til å imøtekomme dette behovet, og om rammebetingelsene for investering i kompetanse er tilstrekkelig gode. Utvalget skal levere sin rapport innen 1. juni 2019.

En viktig oppgave for utvalget er å utarbeide et kunnskapsgrunnlag som skal danne bakgrunnen for vurderinger og forslag til tiltak. Som et ledd i arbeidet har vi valgt å publisere frittstående arbeidsnotater om sentrale tema. Vi ønsker å synliggjøre hva vi jobber med, slik at vi kan få innspill fra andre som er opptatt av kompetanseutvikling, og etter- og videreutdanning spesielt.

Innspill kan sendes til [evu@kompetansenorge.no](mailto:evu@kompetansenorge.no).

Oslo 1. november 2018

Simen Markussen (leder)

Dag Artur Aasbø

Kristin Reiso Lawther

Inga-Lill Sundset

Wenche Pedersen Dehli

Javad Mushtaq

Camilla Tepfers

Gøril Joys Johnsen

Truls Nordahl

Svein-Olav Torø

Lars J. Kirkebøen

Bjørn Audun Risøy

Torbjørn Tvedt

Berit Johanne Kjeldstad

---

Xeni Dimakos  
(sekretariatsleder)


Morten Ekerheim


Jens Furuholmen

Marie Refseth

Hans Jacob Sandberg

Dana Øye

 /evutvalg

 [www.evutvalg.no](http://www.evutvalg.no)

 [evu@kompetansenorge.no](mailto:evu@kompetansenorge.no)

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Teknologiske endringer, før og nå.....</b>	<b>5</b>
2.1	Industrielle revolusjoner	5
2.2	Endringenes hastighet	6
2.3	Teknologisk utvikling i dag	6
<b>3</b>	<b>Arbeidsmarkedet i endring.....</b>	<b>8</b>
3.1	Behov for sosiale ferdigheter	8
3.2	Substitusjon eller samspill?	8
3.3	Delingsøkonomi	9
3.4	Næringsstruktur	9
<b>4</b>	<b>Teknologi og nye jobber .....</b>	<b>10</b>
4.1	Automatisering av yrker	10
4.2	Betydningen av alder, ferdigheter og utdanningsnivå	11
4.3	Jobber forsvinner og oppstår	12
<b>5</b>	<b>Digitalisering, automatisering og omstilling i Norge .....</b>	<b>13</b>
5.1	Ny teknologi og omstilling	13
5.2	Automatisering av jobber	13
5.3	Bank og finans	14
5.4	Transport	14
5.5	Dagligvare	15
<b>6</b>	<b>Digital kompetanse.....</b>	<b>16</b>
6.1	Dannelse og kompetanse	16
6.2	Kompetanse og ferdigheter	16
6.3	Tverrgående kompetanse	17
6.4	Befolkningens digitale ferdigheter	17
6.5	Næringslivets behov	18
	<b>Ordliste.....</b>	<b>20</b>
	<b>Referanser.....</b>	<b>21</b>

# 1 Innledning

Teknologiens påvirkning på samfunnet har vært et omstridt tema i mange hundre år. Noen lar seg fascinere av hva teknologi kan gjøre. Andre frykter at det vil gjøre oss mennesker overflødige. Så langt har arbeidsmarkedet tilpasset seg de store teknologiske endringene, og levestandarden har økt betydelig, men det er ikke gitt at det vil være slik i framtiden. Mye av den pågående diskusjonen dreier seg om hvorvidt det som skjer nå er annerledes. Vil arbeids- og samfunnslivet også denne gangen tilpasse seg, slik at teknologi gir grunnlag for vekst?

Diskusjonen om hvordan automatisering og digitalisering påvirker arbeidslivet ble aktualisert med publiseringen av en studie av Frey og Osborne (2013). De beregnet sannsynligheten for at ulike yrker blir automatisert, og konkluderte med at i underkant av halvparten av amerikanske yrker har høy risiko for å bli erstattet av maskiner innen 10 til 20 år. Anvendes samme metode på norske tall finner man at én av tre jobber står i fare for å bli automatisert. Det er langt fra alle som er enige i Frey og Osbornes anslag. Flere liknende studier finner at ikke mer enn omtrent 10 prosent av jobbene i OECD-land er automatiserbare de neste to tiårene. Samtidig er forskere enige om at de mest utsatte yrkene krever lav utdanning og gir lav lønn.

Selv om noen jobber forsvinner, vil andre komme til. World Economic Forum (WEF) er blant de som tror på en nettovest i antall jobber. For å få oppnå det mener de det nødvendig at både virksomheter, individer og myndigheter vektlegger livslang læring. Endringene vi står overfor medfører et massivt behov for opplæring, både omskolering og *oppskolering*, ifølge WEF.

Dette notatet ser nærmere på problemstillingene i arbeidslivet knyttet til teknologiske endringer. Vi ser på tidligere og pågående teknologisk utvikling og viser hvordan det har og vil påvirke arbeidslivet og kompetansebehovet framover.

## Leseveiledning

Notatet er strukturert som følger. Første kapittel ser tilbake på tidligere industrielle revolusjoner. Vi synliggjør at også tidligere endringer har vært dramatiske, og diskuterer hva som er spesielt med endringene vi nå står ovenfor. Kapittel 2 ser nærmere på hvordan den teknologiske utviklingen vil påvirke næringslivet og arbeidsmarkedet. Dette er også tema i kapittel 3, hvor vi går nærmere inn på hva forskningen sier om hvordan ulike yrker vil påvirkes av automatisering, hvordan noen jobber vil forsvinne og andre oppstå. I kapittel 4 ser vi nærmere på hva næringslivet i Norge forventer av endring og omstilling, og vi ser nærmere på endringer som allerede har skjedd innen enkelte bransjer. Avslutningsvis tar kapittel 5 for seg digital kompetanse, som av mange trekkes fram som en egenskap det vil bli et særlig behov for framover.

## 2 Teknologiske endringer, før og nå

Samfunnet har gjennom historien stått overfor store teknologiske omveltninger. Den første industrielle revolusjonen kom med introduksjonen av dampkraft, den andre med elektrisitet og den tredje med informasjonsteknologi og elektronikk (Andreassen, 2016). Disse omveltningene førte med seg nye produktionsmetoder, økt produktivitet og høyere levestandard. I dette kapittelet ser vi på hvordan teknologisk utvikling også tidligere har ført til store endringer i næringslivet og arbeidslivet, og illustrer dette med eksempler fra Norge. Vi ser nærmere på de teknologiske endringene som er mest sentrale for utviklingen vi nå er inne i.

### 2.1 Industrielle revolusjoner

De teknologiske endringene vi nå står ovenfor, blir av flere omtalt som den fjerde industrielle revolusjonen (Andreassen, 2016). Noen mener at utviklingen som nå skjer, vil føre til endringer som er større og mer omfattende for arbeids- og samfunnslivet enn vi har sett tidligere. Ny teknologi kan erstatte arbeidsoppgaver som tidligere var ansett som vanskelige å automatisere. Tilgjengeligheten til store data mengder, kunstig intelligens og kraftige prosessorer gjør at teknologien kan brukes på nye områder, noe som vil føre til endringer i en skala man ikke tidligere har sett (World Economic Forum 2018; Frey & Osborne, 2017).

#### Den første industrielle revolusjon (1770 – 1870)

Den første industrielle revolusjon startet i England på midten av 1700-tallet, og spredde seg deretter til land som Belgia, Frankrike, Tyskland og USA på 1800-tallet. I Norge kom den i siste halvdel av 1800-tallet. Dampmaskinen og kull la grunnlaget for revolusjonen. Man gikk fra jordbrukssamfunn til industrisamfunn, og fra håndverk og muskelkraft til fabrikker og maskinkraft. Revolusjonen førte også til økonomisk vekst, urbanisering og utbygging av kommunikasjon/infrastruktur.

#### Den andre industrielle revolusjon (1870-1970)

Den andre industrielle revolusjon betegner endringer som skjedde i en rekke industrialiserte land fra sent på 1800-tallet og til om lag midten av 1900-tallet. Endringene var basert på de teknologiske gjennombruddene som fulgte av at man tok i bruk elektrisitet som energikilde i industri og samfunnsliv. Under den andre industrielle revolusjonen var det en sterk utvikling innen kjemisk-, elektrisk-, olje, og stålindustri og storbedriftene vokste fram. Masseproduksjon av forbruksvarer ble også utviklet i denne tiden. I Norge kom industri som ble bygd opp med grunnlag i vannkraft.

#### Den tredje industrielle revolusjon (1970-)

Den tredje industrielle revolusjon er drevet av utviklingen av informasjonsteknologi. Denne teknologien gjorde det mulig med mer effektiv kommunikasjon, produksjon og transport, har hatt stor påvirkning på lokalisering av arbeidsplasser. Utviklingen er internasjonal, men USA og Japan, og senere også Kina, har vært ledende nasjoner. Store IKT-selskaper som Microsoft, Apple, Google, Oracle og Cisco vokste fram (Wikipedia, 2018; Rifkin, 2011; The Economist, 2012).

### Industrialiseringen av landbruket i Norge

Ved begynnelsen av 1900-tallet sto primærnæringene for nesten halvparten av sysselsettingen i Norge (Skoglund, 2013). Systematisk effektivisering av matproduksjon gjennom bruk av ny teknologi, nye produksjonsmetoder og stordrift har kraftig redusert sysselsettingen i primærnæringene (Rognstad mfl., 2016). I 2017 jobber kun 1,7 prosent av befolkningen i primærnæringene (SSB, 2018c). I den samme perioden har økonomien vært i sterk vekst og arbeidsledigheten er i dag lav. Arbeidskraft fra jordbruket har i stor grad blitt overført til andre næringer, spesielt tjenester. Andelen sysselsatte i tjenesteytende næringer i Norge økte fra 30 prosent til om lag 77 prosent mellom 1900 og 2012 (Skoglund, 2013).

I industrialiseringen av jordbruket ble arbeidsbesparende maskiner som slåmaskiner, treskeverk og traktorer tatt i bruk. Maskinene automatiserte jordbruket og sparte bønderne for tid og penger. Fortsatt blir det tatt i bruk ny teknologi. Det blir stadig færre bønder i Norge, samtidig som det produseres mer mat. Den nyeste utviklingen er for tiden innen landbruksroboter, stordata og sensorteknologi. For eksempel har en gruppe studenter ved NMBU utviklet en robot som kan pløye, gjødsle, så, luke og høste hele døgnet. Microsofts Connected Cows overvåker kuene i fjøset og gir beskjed til bonden om noe er galt (Norsk Landbrukssamvirke, 2017).

## 2.2 Endringenes hastighet

Teknologiske endringer skjøt fart under den industrielle revolusjon på slutten av 1700-tallet, og siden har det stadig kommet nye maskiner og hjelpemidler. Men endringene har kommet gradvis, og utviklingen har blitt beskrevet som lineær.

Moore's lov ble framsatt i 1965 av Gordon Moore, som var en av Intels grunnleggere. Den sier at antall transistorer på et areal doubles hver 24. måned. Dette medfører reduserte kostnader og høyere effektivitet i en prosessor. Opprinnelig mente Moore at loven ville gjelde til 1975 (Larsen, 2015).

Moore's lov er et av flere kriterier som tilrettelegger for eksponentiell vekst innen robotisering og digitalisering. Kostnadene har gått kraftig ned for transistorer, lagring og dataoverføring. Dermed har vi tilgang masse data og prosesseringskraft i tillegg til flere rimelige overføringsmåter. Det økonomiske utfallet av denne teknologiske utviklingen har vært at det globale volumet av data og evnen til å utnytte data grovt sett har doblet seg hvert år eller hvert andre år (Pajarinen mfl., 2015). Boken *The Fourth Industrial Revolution* (Schwab, 2016) trekker fram hastighet som en av grunnene til hvorfor vi står ovenfor en større omstilling enn før.

Det har vært diskutert om Moore's lov nå er mindre relevant, da det er vanskelig å gjøre teknologien enda mindre (Simonite, 2016). Imidlertid skjer det nå en rivende utvikling av kvantedatamaskiner som kan endre våre forestillinger om hva en datamaskin er i stand til å gjøre. Slike maskiner har til nå vært utviklet og testet av selskaper som IBM, Intel og Google. Nå er det aktører som sikter mot åpne teknologien for andre og en framtidig kommersialisering (IBM, 2018; Engadget, 2018).

## 2.3 Teknologisk utvikling i dag

Muliggjørende teknologier er teknologier som viser seg å bli så gjennomgripende at de fører til store endringer i samfunnet (Meld. St. 7, 2014-2015). Det finnes ingen omforent definisjon av hvilke teknologier som regnes inn under begrepet, men ulike teknologier trekkes fram av ulike aktører. Meld. St. 7

(2014-2015) trekker fram bio- og nanoteknologi, informasjons- og kommunikasjonsteknologi og avanserte produksjonsprosesser som muliggjørende teknologier det bør satses på.

Bio-, nano- og digital teknologi trekkes også fram på NTNUs nettside om muliggjørende teknologier (NTNU, 2018). Digital21 benytter begrepene systemteknologier og basisteknologier<sup>1</sup> og kaller disse muliggjørende digitale teknologier (Digital21, 2018). De peker på at det er den samtidige utviklingen innenfor flere av disse teknologiene som nå gir den endringskraften som ligger i digitaliseringen, og som fører til transformasjoner. De peker også på at dette skjer samtidig som det er en rivende utvikling på andre sentrale teknologiområder, som energiteknologi, energilagring, nanoteknologi og bioteknologi, og at det er den totale effekten av dette som påvirker skiftet vi nå er inne i.

### Eksempler på ny teknologi

**Watson** er navnet på IBMs kognitive teknologier. Dette er teknologi som er basert på maskinlærings-algoritmer, kunstig intelligens og maskinlæring. Watson består av komponenter som forstår, vurderer og lærer basert på store mengder data. Watson forstår naturlig språk i tekst og tale og snakker flere språk. Første versjon av Watson ble demonstrert i 2011 som deltaker i TV-showet Jeopardy. Der vant maskinen over to tidligere vinnere av konkurransen (IBM, 2011). Den gangen var ikke teknologien koblet opp mot internett eller skybaserte databaser slik den er nå. IBM har også utviklet Dr Watson, en datamaskin som kan læres opp og tilegne seg en enorm mengde informasjon innen medisin. Denne har blitt tatt i bruk i Oslo Cancer Cluster, som er en forsknings- og industriklynge med base på Radiumhospitalet (Thoresen, 2016). I første omgang skal Watson bistå forskerne med å behandle og analysere store datamengder. På sikt skal den tas i bruk til diagnostikk og behandling av kreftpasienter.

**Tingenes internett** beskriver fenomenet der tingene vi omgir oss med er koblet til internett. Tingenes internett, eller *internet of things*, gir oss alt fra smarte lyspærer, kjøleskap og kaffeetraktere, til fullautomatiserte varelagre som selv holder oversikt over hva som befinner seg hvor.

**3D-printing** er et eksempel på en teknologi som kan få store konsekvenser for hvordan og hvor produksjon av varer vil være (Teknisk Ukeblad, 2016). Selv om 3D printere har eksistert siden 80-tallet er det først de siste årene at disse har blitt avanserte nok til kommersiell bruk. 3D-printere er en teknologi som vil gjøre at det å utvikle og lage prototyper på ulike produkter ikke bare vil være forbeholdt store selskaper. På samme måte som blekk- og laserskrivere tillater brukeren å skrive ut sin egen tekst i stedet for å sende den til et trykkeri, vil 3D printere produsere fysiske deler nær den enkelte forbruker (SINTEF, 2015). Det betyr at store selskaper kan miste et viktig fortrinn i utvikling av nye produkter

<sup>1</sup> Systemteknologier: Autonome systemer, digital tvilling, cloud computing, droner, tingenes internett, robotisering, AR, VR, 5G.  
Basisteknologier: Kunstig intelligens, 3D-printing, sensorer, blokkjede, stordata-analyse, visualisering, konnektivitet, maskinlæring

## 3 Arbeidsmarkedet i endring

Det er bred enighet om at økt kompetanse er viktig når arbeidslivet skal ta i bruk nye teknologi (Steen, 2018). Dette kapitlet tar for hvordan teknologiendringene kan påvirke arbeidsmarkedet. Vi ser på hvordan teknologien kan endre hvilken kompetanse og ferdigheter som vektlegges hos arbeidstakere. Videre ser vi på hvordan digitale plattformer kan endre hvilke ansettelsesforhold som er vanlig.

### 3.1 Behov for sosiale ferdigheter

Mange trekker fram at det i framtiden vil være behov for yrker der kreativ problemløsning står sentralt (Tankesmien Agenda, 2017). Frey og Osborne (2017) trekker fram at en robot er dårlig på å tolke følelser og være kreativ. Sosiale ferdigheter vil bli relativt sett viktigere enn tekniske ferdigheter i framtiden, siden disse er vanskeligere å erstatte med maskiner. Deming (2015) viser at i yrker som krever gode matematikkunnskaper, men ikke høy sosial kompetanse, har sysselsettingen falt betydelig, og lønnsveksten vært lav. Samtidig finner han at etterspørselen etter arbeidskraft i yrker som krever både matematikkunnskaper og sosial kompetanse har økt.

### 3.2 Substitusjon eller samspill?

Teknologien vil framover kunne løse oppgaver som i dag er forbeholdt mennesker. Det er ikke nytt at maskiner er raskere og mer pålitelige enn mennesker i en rekke regelstyrte oppgaver, slik som for eksempel i en produksjonslinje. Det nye er at de i økende omfang tar over kognitive oppgaver, det vil si oppgaver som krever oppfatning og tenking. Fra å bare kunne følge forhåndsbestemte prosedyrer, kan maskiner nå å lære av eksempler, tilpasse seg omgivelsene, og ta selvstendige beslutninger, uten menneskelig innblanding. Selvkjørende biler et eksempel på slik teknologi.

Noen yrker vil endres raskt, for eksempel sjåføryrket på grunn av selvkjørende biler. For andre yrker vil det ta lengre tid før teknologien kan erstatte mennesker. Helse og utdanning trekkes ofte fram som eksempler på sektorer hvor det er lav sannsynlighet for automatisering (Pajarinen mfl., 2015).

Ny teknologi vil imidlertid medføre at arbeidshverdagen til de som jobber i disse sektorene vil endres vesentlig. Vi kan se for oss en spesialsykepleier på framtidens sykehus. Der er overvåkningsutstyret til pasienten koblet opp via en sikker protokoll til tingenes internett. Journalføring er digitalt, slik at alle data er tilgjengelig når det trengs. Sykehuset har automatisk logistikk og transportsystem som frakter medisinsk utstyr, og roboter som hjelper til i rehabiliteringen av pasienter (SINTEF, 2015). Dette illustrerer at ny teknologi ikke bare erstatter jobber, men også endrer jobber.

Den anerkjente økonomen David Autor trekker fram at man har en tendens til å overvurdere omfanget av substitusjon mellom menneskelig arbeidskraft og maskiner og ignorere den sterke komplementariteten (Autor, 2015). Automatiseringen øker arbeidskraftens produktivitet, inntekt og etterspørsel. Selv om noen yrker blir borte, blir det skapt nye. Autor argumenterer for at maskiner erstatter arbeidstakere som utfører rutinemessige og enkle oppgaver, og komplementerer arbeidstakere i jobber som krever problemløsning, tilpasningsevne og kreativitet. Problemer med ledighet oppstår først når arbeidstakere mangler evnene som komplementerer teknologi.



### 3.3 Delingsøkonomi

Ny teknologi har gjort at privatpersoner kan tilby varer og tjenester gjennom digitale plattformer. Disse nye mulighetene for å koble tilbud og etterspørsel sammen, refereres ofte til som delingsøkonomi. Delingsøkonomien har ført til at kostnadene ved å nå et stort marked har falt kraftig. Informasjonsteknologi har gjort det lettere å organisere sin egen bedrift da regnskap, markedsføring, fakturering og betalingsløsninger er lettere tilgjengelig. Airbnb gjør det mulig for privatpersoner å leie ut boligen sin på en enkel måte. Nabobil tillater flere å disponere samme bil, og gjennom FINN småjobber er det mulig for flere yrkesgrupper å tilby sin arbeidskraft direkte til sluttbrukeren. Disse plattformene utfordrer den eksisterende strukturen på arbeidsmarkedet. Hvis delingsøkonomien fortsetter å vokse, vil trolig andelen selvstendig næringsdrivende og frilansere også vokse.

### 3.4 Næringsstruktur

Det er i dag ikke vanlig å leve av å være frilanser eller selvstendig næringsdrivende i Norge. 13 prosent av sysselsatte i Norge har noe inntekt fra selvstendig næringsvirksomhet, men bare 5 prosent av sysselsatte har hovedinntekt sin derfra (SSB, 2016). Tallene er blant de laveste i Europa (Grünfeld mfl., 2016). Det er vanskelig å anslå antallet frilansere i Norge, da det ikke finnes noe eget register for denne gruppen<sup>2</sup>. Menon Economics har anslått at det ved utgangen av 2014 var omtrent 150 000 selvstendig næringsdrivende, og omtrent 100 000 frilansere i Norge.

Fafo finner at midlertidige ansettelser, utleie av arbeidskraft og selvstendig næringsdrivende/oppdragstakere utgjør i underkant av 12 prosent av alle sysselsatte, og at andelen var stabil i 2009-2014 (Nergaard, 2016). Bekkelund (2018) diskuterer om fast ansettelse slik vi kjenner det i dag kan bli mindre vanlig, og at koblingen mellom arbeidstaker og bedrift blir løsere. Da vil bedrifter i større grad hente arbeidskraften de trenger, når de trenger den.

---

<sup>2</sup> En frilanserjobber oppdragsbasert uten fast eller midlertidig stilling, men står på lønnslisten til en bedrift og har derfor formelt sett en arbeidsgiver.

## 4 Teknologi og nye jobber

Diskusjonen om hvordan automatisering og digitalisering påvirker på ulike yrkesgrupper ble aktualisert med publiseringen av en studie av Frey og Osborne (2013). De var først ute med å anslå hvilke yrker som kan bli utsatt for automatisering<sup>3</sup> og hvilke yrker som er mer eller mindre skjermet for automatisering. Etter å ha sett på 702 amerikanske yrker, konkluderte de med at 47 prosent har høy risiko<sup>4</sup> for å bli erstattet av maskiner innen 10 til 20 år. Senere har flere studier trukket i tvil størrelsen av Frey og Osbornes estimater. For eksempel finner en OECD-rapport at bare 14 prosent av jobber i industrialiserte land er høyt automatiserbare (Nedelkoska & Quintini, 2018). Samtidig er de fleste forskere enige om at de mest automatiserbare yrkene krever lav utdanning og har lav lønn.

I dette kapitlet ser vi nærmere på funnene til Frey og Osborne og tilsvarende studier. Vi ser spesielt på liknende studier av Norge. Vi belyser diskusjonen om automatisering ved å se på forskning som har sett på betydningen av alder, ferdigheter og utdanning. Avslutningsvis presenterer vi resultater som sier noe om nettoeffekten av automatisering på antallet jobber.

### 4.1 Automatisering av yrker

Bye og Nesheim (2016) diskuterer flere begrensninger ved Frey og Osbornes analyser og påpeker at det er stor usikkerhet knyttet resultatene de presenterer. De mener at resultatene bør tolkes som en rangering av hvilke yrker som vil være mest utsatt for automatisering og ikke som en prognose for framtidig yrkessammensetning. Grunnen er at Frey og Osborne ikke tar hensyn til andre faktorer enn digitalisering, slik som demografiske endringer, inntektsutvikling, prisendringer og politiske vedtak. En annen svakhet i studien er at arbeidsoppgaver er i stadig endring, mens analysen til Frey og Osborne er basert på arbeidsoppgavene som fant sted i 2010.

Frey og Osbornes metode er brukt på Skandinaviske data (Pajarinen mfl., 2015; Fölster, 2018). For Norge og Finland finner man lavere sannsynlighet for automatisering enn i Sverige og USA. Det skyldes at det er flere som jobber i industri i Sverige og USA enn i Norge og Finland.

Pajarinen mfl. (2015) finner at en av tre jobber i Norge kan bli automatisert i løpet av 20 år. De finner at jobber som kjennetegnes av høy lønn eller høy utdanning, jobber i tjenesteytende næringer og i offentlig sektor, er sikrere enn jobber som kjennetegnes av lav lønn eller lav utdanning, i produksjon og i privat sektor. Forfatterne vektlegger at arbeidsoppgaver og yrkesstrukturen er i stadig endring, og at politiske eller sosiale krefter kan forsinke teknologisk framgang. For eksempel kan selvkjørende biler først tas i bruk hvis de er lovlige. Lønnskostnader og holdninger til automatisering har også en betydning for hvor hurtig teknologien vil tas i bruk. Likevel tyder resultatene på at vi kan forvente en viss endring i yrkesstrukturen. Store yrkesgrupper, som butikkmedarbeider, sekretærer, bankfunksjonærer og kontoransatte har ifølge Pajarinen mfl. (2015) stor sannsynlighet for å bli automatisert. Sykepleiere, ansatte i barne- og omsorgssektoren, sosialarbeidere og profesjoner innenfor rådgivning ser i liten grad ut til å påvirkes. Tabell 1 gjengir et utdrag av Pajarinen mfl. (2015) presentert i SINTEF (2015).

---

<sup>3</sup> Frey og Osborne så først på muligheten for å automatisere ulike arbeidsoppgaver, før de brukte en algoritme til å sette en sannsynlighet på alle yrker. At et yrke er utsatt for automatisering vil si at dette yrket kommer mest sannsynlig til å bli tatt over av en datamaskin eller robot i løpet av et par tiår.

<sup>4</sup> Høy-risiko kategorien er alle yrker med automatiseringssannsynlighet over 70 prosent.

Arntz mfl. (2016) bruker en noe annen metodisk tilnærming enn Frey og Osborne. Deres metode tar i større grad hensyn til at en jobb består av å utføre ulike typer oppgaver og at disse oppgavene vil ha ulik sannsynlighet for å bli automatisert. De kommer fram til at ni prosent av jobbene i OECD-land er potensielt automatiserbare. Sannsynligheten varierer mellom land, og skyldes forskjeller i organisering av arbeidsplassen, forskjeller i tidligere investeringer i teknologier, samt forskjeller i utdanningsnivået på arbeidstakere. De finner at ti prosent av de sysselsatte i Norge har jobber med over 70 prosent sannsynlighet for automatisering.

Nedelkoska og Quintini (2018) finner at 14 prosent av jobber i OECD-land er utsatt for automatisering. De kategoriserer Norge som et av de minst utsatte landene, og anslår at bare seks prosent av norske jobber er utsatt for automatisering. Anslagene for hvor store andeler av jobbene som vil bli automatisert varierer altså betydelig mellom de ulike kildene.

**Tabell 1 Sannsynlighet for automatisering etter grupper**

Sannsynlighet	Store yrkesgrupper med denne sannsynligheten for automatisering	Antall jobber <sup>5</sup>
>90%	Butikkmedarbeider, kontomedarbeider, regnskapsførere, telefonselger, revisor, resepsjonist, transportfunksjonær, servitør	600 000
80-90%	Lagermedarbeider, anleggsarbeider, vekter, postbud/sorterer, kjøkkenassistent, industrioperatør og elektronikingeniør	300 000
65-80%	Tømrer og snekker, IKT-driftsingeniør, kokke, skipsmannskap, sjefssekretær og forsikringsagent	300 000
50-65%	Renholder, pleiemedarbeider, vaktmester, bilmekaniker, arbeidsformidler, kundebehandler, skoleassistent, sjåfør og ingeniør	450 000
35-50%	Helsefagarbeider, rørlegger, finansanalytiker, selger, lastebilsjåfør, hjemmehjelper, finansrådgiver og andre ledere	350 000
20-35%	Høyere saksbehandler, andre ingeniører, frisør og helsesekretær, personalrådgiver og programvareutvikler	250 000
10-20%	Elektriker, politi, varehandelssjef og miljøarbeider	200 000
<10%	Lektor, lærer, barnehageansatt, leder, sivilingeniør, spesialsykepleier, kirurg, praktor, psykolog og farmasøyt	900 000

Kilde: SINTEF (2015) gjengir et utdrag av Pajarinen mfl. (2015). Første kolonne angir sannsynlighet for automatisering.

## 4.2 Betydningen av alder, ferdigheter og utdanningsnivå

Nedelkoska og Quintini (2018) viser at risikoen for digitalisering og automatisering avtar med utdanningsnivået, med nivået på målte ferdigheter og med lønnsnivået på tvers av nesten alle land. De mener automatisering har økt etterspørselen etter arbeidstakere med enten høye eller lave kvalifikasjoner. Det

<sup>5</sup> Antall jobber omfatter her totalt antall jobber/ansettelsesforhold. En person kan ha flere ansettelsesforhold og dermed være registrert flere ganger i denne statistikken. Dette forklarer hvorfor summen av ansettelsesforhold er høyere enn antall sysselsatte i Norge.

betyr at det er blitt relativt færre jobber for middels kvalifiserte. Det kan være fordi denne typer jobber er rutinepregede og har vært enkle å automatisere (Goose mfl., 2009).

Nedelkoska og Quintini (2018) viser at i framtiden vil risikoen for automatisering av jobber avta jo høyere utdanningen, ferdighetene og lønnen forbundet med jobben er. Det tyder på at teknologiske endringer øker den relative etterspørselen etter høyt kvalifisert arbeidskraft. Det kan føre til høyere andel sysselsatte i jobber med høye kvalifikasjonskrav, og større lønnsforskjeller mellom folk med ulike kvalifikasjoner.

Nedelkoska og Quintini (2018) finner er at risikoen for automatisering er størst for de yngste og de eldste arbeidstakerne. Deres funn strider mot oppfatningen om at automatisering påvirker deg mer jo eldre du blir. De viser at den høyeste graden av automatisering finner sted i jobber med stor andel ansatte under 20 år. Deretter avtar graden av automatisering fram til arbeidstakere når 35 år. Etter det øker risikoen for automatisering gradvis med alderen. Mønsteret består selv om man tar høyde for at ungdom er overrepresentert i yrker som er lettere å automatisere<sup>6</sup>. Analysen tyder på at det er mer sannsynlig at automatisering fører til ungdomsledighet enn tidlig pensjonering. Videre finner forskerne at sannsynligheten for å delta i etter- og videreutdanning er lavere blant arbeidstakere i yrker med høy risiko for automatisering.

Også andre påpeker at stor utbredelse av teknologi endrer den relative etterspørselen etter lavt og høyt utdannede. Teknologien er et substitutt for lavt utdannet arbeidskraft, men det trengs høyt utdannet arbeidskraft for å betjene den (Bjørnstad mfl, 2015).

### 4.3 Jobber forsvinner og oppstår

I rapporten *The Future of Jobs 2018* anslår World Economic Forum (WEF) at maskiner og algoritmer vil ta over store deler av oppgavene som i dag gjøres av mennesker. Samtidig vil nye jobber oppstå. Rapporten er basert på en spørreundersøkelse blant store multinasjonale selskaper. WEF mener at disse selskapene ofte er pionerer når det kommer til å ta i bruk ny teknologi og stille nye krav til ferdigheter hos sine ansatte.

WEF finner at innen 2022 vil jobber knyttet til nye næringer og profesjoner øke sin andel av sysselsettingen fra 16 til 27 prosent. De estimerer at 75 millioner jobber vil forsvinne og 133 millioner nye jobber vil vokse fram. WEF vektlegger at det er stor usikkerhet knyttet til estimatene og antakelsene de bygger på. De mener allikevel at de illustrerer to viktige trender: (1) Betydelig reduksjon av en viss type jobber som følge av teknologiske endringer; og (2) stor-skala vekst i nye produkter og tjenester og jobber knyttet til disse.

WEF understreker at for å få positiv nettovest av jobber er det nødvendig at både virksomheter, individer og myndigheter vektlegger livslang læring. Rapporten ser på hvordan teknologisk utvikling vil endre innholdet i dagens jobber og hvilken kompetanse som trengs i disse jobbene. Endringene medfører et massivt behov for opplæring, både *omskolering* og *oppskolering*.

---

<sup>6</sup> Ungdom er overrepresentert i salg, personlig pleie og mange såkalte elementære yrker.

## 5 Digitalisering, automatisering og omstilling i Norge

Det kommer stadig mer teknologi på arbeidsplassen. Det betyr at ansatte må lære seg å bruke den nye teknologien. SSBs levekårsundersøkelse om arbeidsmiljø finner at 55 prosent av de sysselsatte i 2016 i løpet av de siste tolv månedene har måttet sette seg inn i ny teknologi eller nye administrative systemer i jobben. Det er særlig aldersgruppen 45-66 år som opplever dette. Undersøkelsen viser at ni prosent av de sysselsatte ikke har fått nødvendig opplæring i ny teknologi (SSB, 2017). I dette kapitlet ser vi nærmere på hvordan teknologiutviklingen har påvirket norsk arbeidsliv og hva norske virksomheter tror om utviklingen framover. Vi ser spesielt på tre bransjer, bank og finans, transport og dagligvare, som i ulik grad har gjennomgått omstilling.

### 5.1 Ny teknologi og omstilling

I NHOs Kompetansebarometer 2017 svarte en tredel av bedrifter at de har gjennomført en form for digitalisering eller automatisering. 28 prosent oppga at de har planer om å gjøre det. De mest relevante digitaliserings- og automatiseringsprosessene for bedriftene er verktøy for informasjonsdeling, integrering av datastyring i produksjonsprosesser og sensorteknologi (Rørstad mfl., 2017).

I 2016 ble tre tusen ledere i norske virksomheter intervjuet om kompetanse og omstilling (Holte, 2017). Halvparten svarte at de har innført en form for ny teknologi de siste to årene. En av tre planlegger å gjøre det i løpet av de neste to årene. Med ny teknologi menes nye maskiner, verktøy og/eller digitale løsninger.

Resultatene viser at det er variasjon på tvers av bransjer. Dataene viser at store bedrifter innfører ny teknologi i større grad enn mindre bedrifter og at offentlige virksomheter har større sannsynlighet for å ta i bruk ny teknologi enn private virksomheter.

Av virksomheter som har innført ny teknologi de siste to årene, svarer to tredjedeler at nye arbeidsoppgaver har oppstått som følge av teknologien. En tredel oppgir at arbeidsoppgaver har falt bort. Nesten en fjerdedel av virksomhetene oppgir at teknologi har ført til ansettelser av personell med annen kompetanse. Bare fire prosent svarer at ansatte har mistet jobben på grunn av ny teknologi. Undersøkelsen understreker at selv om andelen som oppgir at teknologi har ført til nyansettelser er mye høyere enn andelen som oppgir at teknologi har ført til oppsigelser, kan man ikke utelukke at den samlede effekten av teknologi på sysselsetting er negativ. Det kan for eksempel tenkes at noen få virksomheter har kvittet seg med hundrevis av ansatte, mens virksomhetene som rapporterer en positiv effekt på sysselsetting bare har ansatt én ny person. Undersøkelsen fanger heller ikke opp at teknologien kan ha bidratt til å bremse antall nyansettelser.

### 5.2 Automatisering av jobber

Som del av LOs tillitsvalgtpanel, gjennomførte Fafo (2015) en spørreundersøkelse som viser at tillitsvalgte er bekymret for at ny teknologi og automatisering vil føre til færre ansatte. 40 prosent svarte at de tror det blir færre ansatte i deres bedrift de neste ti årene (Ødegård, 2015).

Samtidig viser YS Arbeidslivsbarometer 2017 at det er svært få som er bekymret over muligheten til å miste jobben. Fire av fem tror ikke at de vil være arbeidsledige om fem år (Steen mfl., 2017). Fortsatt tror flertallet av nordmenn at arbeidsoppgavene deres ikke kan gjøres av en maskin. Men tallet falt fra

68 til 57 prosent fra 2016 til 2017. De som jobber i bank, forsikring og finans tror i mindre grad enn andre at jobben deres ikke kan automatiseres (43 prosent). Andre som føler seg lite berørt av digitalisering og robotisering er høyt utdannede, og offentlig ansatte. Det viser at det er ulik oppfatning av hvilke konsekvenser den teknologiske utviklingen vil få.

Følster (2018) lager ikke bare prognoser, men ser også på den faktiske utviklingen i automatisering i Norge de siste årene. Han finner at 7-9 prosent av nedgangen i sysselsettingen i Norge fra 2009-2014 kommer av at arbeidsoppgaver har blitt automatisert. Dette tilsvarer mellom 166 000 og 200 000 jobber. Samtidig påpeker han at nye jobber skapes. Programvare- og applikasjonsutvikling trekkes fram som et område der antall jobber er forventet å øke. Mange nye jobber vil imidlertid ikke kreve vesentlig digital kompetanse. For eksempel skaper økning i netthandel flere frakt- og budjobber. Følster skiller mellom jobber som er direkte knyttet til ny teknologi og digitalisering og jobber som oppstår som en indirekte følge av digitalisering. Han anslår at 30 000 nye, «digitale» jobber har oppstått som direkte følge av digitalisering mellom 2009 og 2014, og at 120 000 jobber er skapt som en indirekte følge av endringene. Det er imidlertid ikke bare digitalisering som skaper nye jobber. Følster peker på at økte lønnsinntekter er en driver for vekst innenfor andre næringer som for eksempel bygg og tjenesteytende næringer. Han estimerer at 46 000 nye jobber er skapt som en følge av økte inntekter de siste 5 årene.

### 5.3 Bank og finans

Ny teknologi har endret hvordan kundene bruker og har tilgang til tjenestene til banker- og forsikrings-selskaper. Det har også endret hvilke tjenester som tilbys og selskapenes roller. I 1996 ble den første transaksjonen via nettbank gjennomført, i 2004 fikk de første kundene Bank-ID og i 2015 ble Vipps lansert (BankID, 2018). Det ble mindre behov for bankfunksjonærer og antallet hovedkontorer og filialer gikk ned fra 2 177 i 1987 til 943 i 2017 (Finans Norge, 2018). Forsikringsselskapet Frende var i 2013 først ute med roboter i forsikringsbransjen. Gevinsten av spart arbeidstid ble beregnet til 19 millioner kr (FrendeForsikring, 2017). Årsberetningen til Frende poengterte at robotene ikke hadde ført til at noen i selskapet hadde blitt overflødig. Tvert imot hadde robotene frigjort medarbeidere, slik at mer tid ble brukt på kundekontakt.

I to av landets største banker førte ny teknologi derimot til nedbemanning. I 2016 varslet Sparebank Vest at rundt 100 årsverk skulle bort. DNB varslet at de skulle redusere antall bankkontorer fra 116 til 57 (Nordstrøm & Visjø, 2016). I juni 2016 skrev Frifagbevegelse at omstillingen i DNB hadde gått bedre enn fryktet (FriFagbevegelse, 2016). De tillitsvalgte for medlemmene i LO Finans i DNB trakk fram at den største utfordringen var for de over 55 år, som fortsatt hadde en god del år til pensjonsalderen, men som hadde vansker med å få ny jobb.

### 5.4 Transport

Transportforskere tror at framtidens biler vil gjøre sjåfører like overflødig som heisførere en gang ble, men de er uenige om hvor raskt det vil skje (Bakkevoll, 2018). Det finnes flere eksempler på selvkjørende biler i bruk eller under utvikling. I Singapore ble seks førerløse drosjer satt i trafikk i 2016 (Aftenposten, 2016). Norges første selvkjørende buss startet i 2018 kjøring med passasjerer i trafikk på Forus i Stavanger (Teknisk ukeblad, 2018). I løpet av 2018 skal Norge og Finland teste selvkjørende biler på E8 mellom de to landene (E24, 2017). Utviklingen av selvkjørende busser og biler vil redusere behovet for sjåfører, og dermed få stor innvirkning på arbeidsmarkedet. Det er omtrent 54 000 yrkessjåførere i Norge (SSB, 2018a). Til sammenlikning er det 162 000 sysselsatte i Norges vanligste yrke, butikkmedarbeider.

## 5.5 Dagligvare

Anslag sier 10 000 årsverk innen dagligvarehandelen kan forsvinne innen 2030 (Bjørnstad mfl., 2017). Det er fire hovedgrunner til det. For det første har rutinepregede oppgaver vært utsatt mest for digitalisering til nå. Det er oppgaver det finnes mye av i dagligvarehandelen. For det andre har automatiserte lagerhus og selvbetjening i butikkene redusert behovet for ansatte. For det tredje blir det stadig enklere for husholdningene å bestille varer hjem. Det fører til at behovet for fysiske utsalg blir mindre. For det fjerde fører urbanisering og sentralisering til at hver butikk kan håndtere flere kunder. Det vil dermed være mindre behov for butikkmedarbeidere i framtiden. Det vil spesielt redusere etterspørselen etter ufaglærte (Virke, 2018).

## 6 Digital kompetanse

I kapittel 3 diskuterte vi hvordan ny teknologi kan påvirke kravene som stilles til arbeidstakere. Å ha digital kompetanse er i økende grad et krav både i samfunnet og arbeidslivet. Eurostat anslår at 75 prosent av norske arbeidstakere brukte data og internett i jobben sin i 2017. I 2010 var andelen 67 prosent (Eurostat, 2018). Andelen som benytter seg av data og internett i dagliglivet er enda høyere. *Norsk mediebarometer* har fulgt norske husholdningers mediebruk fra 1991 og fram til i dag. Den viser at 90 prosent mellom 9 og 79 år brukte internett tilnærmet hver dag i 2017, mot 77 prosent i 2010 (SSB, 2018b).

Dette illustrerer at digital kompetanse er en viktig forutsetning for videre læring og for aktiv deltakelse i arbeids- og samfunnslivet. I dette kapitlet sær vi nærmere på begrepene digital kompetanse og digital dannelse. Vi ser på hvordan digitale ferdigheter kan måles og hvilken kompetanse den norske befolkningen har ifølge undersøkelser. Avslutningsvis tar vi for oss endringene i næringslivets kompetansebehov.

### 6.1 Dannelse og kompetanse

Teknologiske endringer har ført til økt tilgang til både relevant og irrelevant informasjon. Evnen til å strukturere data fra flere ulike kilder og ha et kritisk forhold til informasjon har derfor blitt viktigere. Det omtales av noen som digital dannelse (Hagelia, 2013). Digital dannelse er et begrep som er tatt i bruk av flere.

Dannelsesutvalget (2009) har definert begrepet dannelse ved hjelp av åtte punkter. To av punktene er spesielt relevante i sammenheng med digital dannelse.

1. Evnen til å sette faktaopplysninger inn i videre rammer, samle informasjon fra en rekke kilder og vurdere denne informasjonen på presise og fruktbare måter.
2. Evnen til å se seg selv som medlem av et større fellesskap, lokalt, nasjonalt og globalt, og erkjennelsen av at ens egne krefter og talenter står i tjeneste for et større, felles gode.

I sin bok *Digital kompetanse i skolen*, bruker Erstad (2010) kompetanse som et begrep som omfatter ferdigheter, kunnskaper, holdninger og dannelse. Andre legger vekt på skillet mellom dannelse og kompetanse. Balterzen (2007) mener blant annet at digital dannelse er et samlebegrep for kompetanse og ferdigheter. Thorvaldsen (2010) mener også at det er forskjell mellom begrepene kompetanse og dannelse. Ifølge ham handler digitale ferdigheter og kompetanser om refleksjon, innsikt og viten. Digital dannelse handler i tillegg om ærlighet, ansvarlighet, integritet og dømmekraft. Kompetanse endres med ulike tekniske løsninger, mens dannelse representerer overordnet tankesett som ikke nødvendigvis endres i samme takt.

### 6.2 Kompetanse og ferdigheter

Begrepene digitale ferdigheter og digital kompetanse brukes ofte om hverandre, men har ulike definisjoner.

Digital kompetanse er i Meld. St. 23 (2012-2013) definert som «evnen til å forholde seg til og bruke digitale verktøy og medier på en trygg, kritisk og kreativ måte»



Digitale ferdigheter er definert i *Rammeverket for grunnleggende ferdigheter*<sup>7</sup> (Utdanningsdirektoratet, 2017): «Digitale ferdigheter vil si å innhente og behandle informasjon, være kreativ og skapende med digitale ressurser, og å kommunisere og samhandle med andre i digitale omgivelser. Det innebærer å kunne bruke digitale ressurser hensiktsmessig og forsvarlig for å løse praktiske oppgaver. Digitale ferdigheter innebærer også å utvikle digital dømmekraft ved å tilegne seg kunnskap og gode strategier for nettbruk.»

Definisjonene viser at både digitale ferdigheter og digital kompetanse omfatter kunnskap om bruk av digitale verktøy og tjenester. Enkelte viser til at begrepene har ulikt omfang. Difi (2014) sier at digitale ferdigheter er for snevert til å omfatte det som kreves for å mestre den digitale hverdagen. Aspøy og Andersen (2015) framhever at ferdigheter beskriver den praktiske siden, mens kompetanse er mer omfattende og inkluderer holdninger og dypere forståelse.

### Digitale ferdigheter i finansbransjen

Digitaliseringen har endret finansbransjen. For å definere hva som kreves av grunnleggende digital kompetanse, har Finansnæringens autorisasjonsordninger utarbeidet et rammeverk for ansatte i finansnæringen. Rammeverket skal gjøre det enklere for ansatte og bedriftene å definere hva som kreves av grunnleggende digital kompetanse. I følge rammeverket må alle (Eriksen, 2018):

1. Kunne bruke ulike digitale verktøy.
2. Ha innsikt finansiell teknologi, betalingsløsninger, kunstig intelligens, automatisering og sosiale medier.
3. Kunne bruke digitale medier og verktøy for å kommunisere.
4. Kunne bruke nettvett og følge regler for personvern på internett og sosiale medier.
5. Forstå hva digitale prosesser har å si for forretningsdrift

## 6.3 Tverrgående kompetanse

Teknologisk utvikling gjør det vanskeligere å skille digital kompetanse fra annen kompetanse. Regjeringen har som mål at digital kompetanse skal integreres i samtlige fag i skolen, og lanserte en *Digitaliseringsstrategi for grunnsopplæringen* i august 2017 (Regjeringen, 2017b).

Digiutvalget mener digital kompetanse forutsetter at man ikke bare kan bruke digitale verktøy, men også har evnen til å forstå hvordan de fungerer. Det betyr ikke at alle må lære seg å programmere og forstå hvordan man lager ny teknologi, men det kan være en fordel å ha fagspesifikk IKT-kompetanse. Norge har behov for jurister, økonomer, lærere, byplanleggere, politifolk og sykepleiere som forstår teknologien og tjenestene som brukes i sine yrker (NOU 2013:2).

## 6.4 Befolkningens digitale ferdigheter

I PIAAC-undersøkelsen kartlegges voksnes evner til problemløsning med IKT (OECD, 2013). Oppgavene som ble brukt til å måle ferdigheter gikk blant annet ut på å bruke digital teknologi, kommunikasjonsverktøy og internett for å finne informasjon, kommunisere med andre og utføre praktiske oppgaver.

<sup>7</sup> Utdanningsdirektoratet har utviklet et rammeverk for fem grunnleggende ferdigheter: digitale ferdigheter, muntlige ferdigheter, å kunne lese, å kunne regne og å kunne skrive.

Testen ble gjennomført ved bruk av PC. Undersøkelsen bruker kategoriene 0-3 og *gjennomførte ikke*. I PIAAC-undersøkelsen var over 40 prosent av den norske befolkningen på de to øverste nivåene. Norge er med det i verdenstoppen sammen med Nederland og resten av Norden. Til sammenlikning var snittet for de 18 OECD-landene som deltok samme år, på 34 prosent (Bjørkeng, 2013).

### Måling av digitale ferdigheter

Slettemeås (2014) trekker fram tre ulike måter å måle digitale ferdigheter på. Den første metoden er å måle tilgang til og bruk av IKT-verktøy og tjenester. Det vil indikere et visst nivå av digitale ferdigheter, men vil ikke si noe om hvor høyt ferdighetsnivået i bruken av de ulike verktøyene er. Den andre metoden er å spørre om egenvurdert ferdighetsnivå. Det kan være problematisk da det ikke er enkelt å bedømme egen kompetanse, og svarene kan variere ut fra hvem man sammenlikner seg med. Den tredje metoden er å kartlegge erfaring med ulike verktøy og prosesser ved hjelp av ferdighetstester. En ulempe er at ferdighetstester ikke nødvendigvis er ensbetydende med hva en person utfører og mestrer digitalt i det virkelige liv.

Resultatene i PIAAC-undersøkelsen viser at digital kompetanse varierer med alder, utdanningsnivå og sysselsettingsstatus. Unge sysselsatte med høy utdanning har de beste digitale ferdighetene (Bjørkeng, 2013). Selv om eldre med lav utdanning gjør det dårlig i PIAAC-undersøkelsen, klarer de å bruke IKT i jobben sin (Aspøy & Andersen, 2015). Det viser at ferdighetstester ikke nødvendigvis reflekterer hva folk mestrer i hverdagen.

Flere studier skiller mellom digitale ferdigheter i dagliglivet og digitale ferdigheter i arbeidslivet. Ferdigheter i dagliglivet er for eksempel sosiale medier og spill. Forskning finner ikke støtte for at høy digital kompetanse i dagliglivet hos unge er brukbart i arbeidslivet (ECDL Foundation, 2014). Resultatene fra PIAAC-undersøkelsen kan støtte opp under dette. Selv om unge er de som gjør det best, er det fortsatt 45 prosent av norske ungdommer var under nivå 2 eller unnlot å svare i testen av digitale ferdigheter.

## 6.5 Næringslivets behov

Digital21 var en ekspertgruppe opprettet i august 2017 av Nærings- og fiskeridepartement som et resultat av anbefalinger i industrimeldingen (Meld. St. 27, 2016-2017). Det langsiktige målet for Digital21 er å bidra til økt digitalisering i næringslivet (Digital21, 2018).

Digital21 mener behovet for digital kompetanse i Norge er akutt og økende, og at det både er behov for bredde- og spisskompetanse. Det slås fast at det finnes et økende behov for digital spisskompetanse «på tvers av næringer og forvaltningsorganer» (Digital21, 2018).

Flere undersøkelser underbygger at næringslivet etterspør arbeidskraft med digital spisskompetanse. Navs bedriftsundersøkelse viser at det er stor mangel på blant annet programutviklere og systemanalytikere (Nav, 2018). Nyanalyse (2018) finner i en undersøkelse at det er mangel på spisskompetanse innen teknologi og digitalisering. Selv om Norge ligger på femteplass blant de mest digitale landene i Europa (European Commission, 2018) er andelen utdannede innen teknologifag bare halvparten av hva den er i resten av Norden og Storbritannia, og langt under Sverige og Tyskland (Tekna, 2016).

Også IT-bransjen<sup>8</sup> mangler arbeidskraft med IKT-kompetanse (IKT-Norge, 2017). I IKT-Norges kompetanseundersøkelse 2017 svarte hele 38 prosent av respondentene<sup>9</sup> at de har ledige IT-stillinger de ikke har fått besatt i løpet av det siste året. 52 prosent svarte at det er ganske vanskelig å få tak i kvalifisert IT-kompetanse. Undersøkelsen viste at 42 prosent av de som ikke fikk besatt ledige IT-stillinger det siste året, måtte si nei til ordre. Det indikerer at vanskeligheter med å rekruttere IKT-kompetanse kan hindre vekst og konkurranseevne.

Behovet for digital kompetanse synes ikke bare gjennom etterspørsel etter digital spisskompetanse. I tillegg til å understreke at det utdannes for få nye kandidater innen IKT, påpeker Digital21 at det er behov for påfyll av digital kompetanse for dem som allerede er i jobb. Digital21 mener at tiltak for å bedre den digitale kompetansen må rettes både mot spisse, digitale teknologi- og kunnskapsområder, mot bred allmenkompetanse og mot lederopplæring. Digital21 peker på fagskolene som en mulig tilbyder av IKT-utdanning for de som er i førstegangsutdanning og for EVU.

Flere undersøkelser underbygger at det er behov for mer digital kompetanse i arbeidslivet. Nesten halvparten av de over 40 år opplever at deres digitale ferdigheter er utilstrekkelig i jobbene de har. Kun to av ti ansatte mener de selv får god hjelp fra arbeidsplassen til faglig og digital oppdatering (Austlid, 2017). Liknende resultater ble funnet i en undersøkelse gjennomført av NITO, Abelia, IKT-Norge og Tekna. Én av tre nordmenn, og nær halvparten over 55 år, svarte at de opplevde å ha utilstrekkelige digitale ferdigheter i jobben (Moe, 2017).

---

<sup>8</sup> Se ordlisten for en definisjon av IT og IKT.

<sup>9</sup> Kartleggingen ble gjennomført blant IKT-Norges medlemsbedrifter forsommeren 2017, og antall respondenter på undersøkelsen var 184.

## Ordliste

### Automatisering

Automatisering, eller robotisering, innebærer at menneskelig arbeidskraft blir helt eller i stor grad erstattet med selvvirkende systemer.

### Digitalisering

Arbeidsoppgaver og tjenester utføres på nye måter ved hjelp av teknologi. Det er en samlebetegnelse for overgangen fra analoge, mekaniske og papirbaserte løsninger, prosesser og systemer, til elektroniske og digitale løsninger.

### Informasjonsteknologi (IT), informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)

Teknologi for innsamling, lagring, behandling, overføring og presentasjon av data og informasjon på elektronisk form. IT og IKT er begreper som ofte brukes om hverandre, men IKT kan også henvise til det spesifikke området under IT som handler om kommunikasjon.

### Internet of things (tingenes internett)

Hverdagslige gjenstander som er koblet til internett – for eksempel TV, brødrister, kjøleskap, biler, lys, vannkokere.

### Kunstig intelligens

Datasystemer som er i stand til å gjennomføre oppgaver som vanligvis krever menneskelig intelligens.

### Maskinlæring

Datasystemers evne til å forbedre ytelsen ved eksponering overfor informasjon, uten behov for å følge eksplisitte programmeringsinstruksjoner.

## Referanser

- Abelia & Nyanalyse. (2018). *Omstillingsbarometer 2018*. Abelia.
- Aftenposten. (2016). *Her sitter sjåføren og leser mens vogntoget dunderer avgårde*. Hentet Juni 23, 2018 fra Aftenposten: <https://tinyurl.com/ybvhdh8q>
- Andreassen, T. W. (2016). *Slik blir den 4. industrielle revolusjon*. Hentet Juni 8, 2018 fra Agenda Magasin: <https://agendamagasin.no/kommentarer/4-industrielle-revolusjon/>
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries*. Paris: OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189.
- Aspøy, T. M., & Andersen, R. K. (2015). *Digital kompetanse i arbeidslivet*. Fafo-rapport 2015:28.
- Austlid, H. A. (2017). *IKT-Norge*. Hentet Juli 9, 2018 fra Mangel på digital kapasitet: <https://www.ikt-norge.no/kommentar/mangel-pa-digital-kapasitet/>
- Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives* 29 (3), ss. 3-30.
- Bakkevoll, G. (2018). *Et steg nærmere førerløse biler*. Hentet Juli 23, 2018 fra Vegnett: <https://vegnett.no/2018/04/et-steg-naermere-forerlose-biler/>
- Baltzersen, R. K. (2007). *IKT - mirakelkur eller tynn suppe? En kritisk analyse av sentrale teknologibegreper innenfor skolefelt*. Høgskolen i Østfold, Rapport 2007:9.
- BankID. (2018). *Historien. Så langt*. Hentet Juli 27, 2018 fra <https://www.bankid.no/om-oss/>
- Bekkelund, A. S. (2018). *Det teknologiske arbeidslivet*. Civita.
- Bjørkeng, B. (2013). *Ferdigheter i voksenbefolkningen*. SSB-Rapporter 42/2013.
- Bjørnstad, R., Røtnes, R., & Aasland, S. (2015). *Eksplorative scenarioanalyser om framtidens kompetansebehov*. Samfunnsøkonomisk analyse og DAMWAD.
- Bjørnstad, R., Røtnes, R., & Walbækken, M. (2017). *Hvordan endres arbeidskraftbehovet i varehandelen som følge av eskalerende digitalisering?* Samfunnsøkonomisk analyse.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age*. WW Norton & Company.
- Bye, T., & Næsheim, H. (2016). *Drivkrefter bak endringer i yrkesstrukturen*. Økonomiske analyser 4/2016.
- Dannelsesutvalget for høyere utdanning. (2009). *Kunnskap og dannelse foran et nytt århundre*. UiO, UiB, HBO.
- Deming, D. J. (2015). *The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market*. NBER Working Paper No. 21473.
- Difi. (2014). *Kor mange innbyggjarar kan kommunisere med forvaltninga digitalt? En gjennomgang av statistikk om internettbruk og digitale ferdigheitar hjå innbyggjarane*. Difi notat 2014:1.
- Digital21. (2018). *Digitale grep for norsk verdiskaping*. Hentet fra [https://digital21.no/wp-content/uploads/2018/09/Digital21\\_strategi\\_2018.pdf](https://digital21.no/wp-content/uploads/2018/09/Digital21_strategi_2018.pdf)

- E24. (2017). *Skal teste selvkjørende biler i Norge*. Hentet Juli 27, 2018 fra E24: <https://tinyurl.com/y9ojlhna>
- ECDL Foundation. (2014). *The Fallacy of the Digital 'Native': Why Young People Need to Develop their Digital Skills*. ECDL Foundation.
- Engadget. (2018). *D-Wave takes quantum computers mainstream with 'Leap'*. Hentet fra <https://tinyurl.com/yc5knocr>
- Eriksen, S. Å. (2018). *Har du digital dømmekraft?* Hentet Juli 18, 2018 fra Finansforbundet: <https://www.finansforbundet.no/finansfokus/2018/04/03/har-du-digital-dommekraft/>
- Erstad, O. (2010). Digital kompetanse i skolen. Universitetsforlaget.
- European Commission. (2018). *Digital Economy and Society Index 2018. Country Report Norway*.
- Eurostat. (2018). *Use of computers and the internet by employees*. Hentet Juni 14, 2018 fra [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_ci\\_cm\\_pn2&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_ci_cm_pn2&lang=en)
- Finans Norge. (2018). *Antall ekspedisjonssteder*. Hentet Juli 16, 2018 fra <https://www.finansnorge.no/statistikk/bank/antall-ekspedisjonssteder/>
- FrendeForsikring. (2017). *Frende Holding AS - Årsberetning*.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?* University of Oxford.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017, January). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change* (114), ss. 254-280.
- FriFagbevegelse. (2016). *Omstilling i DNB går bedre enn fryktet*. Hentet Juli 23, 2018 fra <https://tinyurl.com/yahzp47a>
- Fölster, S. (2018). *Norway's new jobs in the wake of the digital revolution*. Rapport utarbeidet til NHOs årskonferanse.
- Goose, M., Manning, A., & Salomons, A. (2009). Job Polarization in Europe. *American Economic Review*. 99 (2), ss. 58-63.
- Grünfeld, L., Salvesen, K. G., Hvide, H., Bull Jensen, T., & Skogstrøm, J. F. (2016). Selvstendig næringsdrivende i Norge - Hvem er de og hva betyr de for fremtidens arbeidsmarked? *Menon economics*.
- Hagelia, M. (2013). *Dannelse? Hva betyr det i dag?* Hentet Juli 3, 2018 fra Dataskole: <https://dataskole.wordpress.com/2013/02/10/dannelse-hva-betyr-det-i-dag/>
- Holte, J. H. (2017). *Ny teknologi og endringer i arbeidsmarkedet*. Kompetanse Norge.
- IBM. (2011). *A Computer Called Watson*. Hentet Juli 26, 2018 fra <https://tinyurl.com/y8uyqwm8>
- IBM. (2018). Hentet fra IBM Q The future is quantum: <https://www.research.ibm.com/ibm-q/>
- IKT-Norge. (2017). *IKT-Norges kompetanseundersøkelse 2017*. IKT-Norge.

- Larsen, B. B. (2015). *Moores lov*. Hentet Juni 22, 2018 fra Store norske leksikon: [https://snl.no/Moores\\_lov](https://snl.no/Moores_lov)
- Meld. St. 23. (2012-2013). *Digital agenda for Norge - IKT for vekst og verdiskaping*.
- Meld. St. 27. (2016-2017). *Industrien - grønnere, smartere og mer nyskapende*.
- Meld. St. 7. (2014-2015). *Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2015-2024*.
- Moe, S. (2017). *Vi er nødt til å gjøre enda mer*. Hentet Juli 9, 2018 fra E24: <https://tinyurl.com/y8rx8x5b>
- Nav. (2018). *Navs bedriftsundersøkelse 2018*. NAV.
- Nedelkoska, L., & Quintini, G. (2018). *Automation, skills use and training*. Paris: OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No.202.
- Nergaard, K. (2016). *Tilknytningsformer i norsk arbeidsliv*. FAFO-rapport 2016:07.
- Nordstrøm, J., & Visjø, C. T. (2016). *Finans Norge om kutt i storbankene: - Digitaliseringen spiser arbeidsplasser*. Hentet Juni 29, 2018 fra E24: <https://tinyurl.com/y7kf6xnk>
- Norman, V. (2012). *Omstillingskrisen*. Magma. Hentet fra <https://www.magma.no/omstillingskrisen>
- Norsk Landbrukssamvirke. (2017). *5 teknologier som vil dramatisk endre norsk landbruk*. Hentet Juni 11, 2018
- NOU 2013:2. (u.d.). *Hindre for digital verdiskaping*.
- NOU 2018:2. (u.d.). *Fremtidige kompetansebehov*.
- NTNU. (2018). Hentet fra Muliggjørende teknologier: <https://tinyurl.com/y8jetp2q>
- OECD. (2013). *OECD Skills Outlook 2013: First Results from the Survey of Adult Skills*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2017). *OECD Digital Economy Outlook 2017*. Paris: OECD Publishing.
- Pajarinen, M., Rouvinen, P., & Ekeland, A. (2015). Computerization Threatens One-Third of Finnish Employment. *ETLA - Research institute of the Finnish Economy*. 35.
- Regjeringen. (2017a). *Investerer nesten 10 milliarder kroner i jordbruket*. Hentet Juni 18, 2018 fra <https://tinyurl.com/yahtqs76>
- Regjeringen. (2017b). *Digitaliseringstrategi for grunnopplæringen 2017-2021*. Hentet Juni 18, 2018 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/framtid-fornyelse-og-digitalisering/id2568347/>
- Rifkin, J. (2011). *The Third Industrial Revolution; How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy and the World*.
- Rognstad, O., Løvberget, A. I., & Steinset, T. A. (2016). *Landbruket i Norge 2015*. SSB.
- Rørstad, K., Børing, P., Solberg, E., & Carlsten, T. C. (2017). *NHOs Kompetansebarometer 2017. Hovedresultater fra en undersøkelse om kompetansebehov blant NHOs medlemsbedrifter i 2017*. NIFU Arbeidsnotat 2017:7.
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum.

- Simonite, T. (2016). *Moore's Law Is Dead. Now What?* Hentet Juli 23, 2018 fra MIT Technology Review: <https://www.technologyreview.com/s/601441/moores-law-is-dead-now-what/>
- SINTEF. (2015). *Effekter av teknologiske endringer på norsk nærings- og arbeidsliv*. SINTEF.
- Skoglund, T. (2013). *Fra jordbruk til tjenester*. Økonomiske analyser 5/2013.
- Slette-meås, D. (2014). *IKT-bruk i befolkningen og barrierer for digital inkludering - En kunnskapsoppsummering*. SIFO Oppdragsrapport nr. 2-2014.
- SSB. (2016). Tabell 10280. Inntekter og fradrag for personlig næringsdrivende, etter hovedinntektens art 2011 - 2016.
- SSB. (2017). *Arbeidsmiljø, levekårsundersøkelsen*. Hentet Juni 13, 2018 fra <https://www.ssb.no/arbmiljo>
- SSB. (2018a). *Syssetting, registerbasert*. Hentet Juli 30, 2018 fra <https://www.ssb.no/regsys>
- SSB. (2018b). *Norsk mediebarometer*. Hentet Juni 14, 2018 fra <https://www.ssb.no/medie>
- SSB. (2018c). *Syssetting, registerbasert*. Hentet fra <https://tinyurl.com/yclytnod>
- Steen. (2018). *Menneske mot roboter: Hva kan vi vente oss?* Hentet Juli 27, 2018 fra Arbeidslivet: <https://tinyurl.com/y737sopt>
- Steen, A. H., Ellingsen, D., & Nygaard, M. O. (2017). *YS' Arbeidslivsbarometer, Norsk arbeidsliv 2017, Bransjer i søkelyset*. Arbeidsforskningsinstituttet, HiOA.
- Tankesmien Agenda. (2017). *Robotene kommer - hva svarer offentlig sektor?*
- Tekna. (2016). *Teknas digitaliseringsbarometer*. Tekna-rapport 2/2016.
- Teknisk Ukeblad. (2016). *Slik kan 3D-printing endre industrien for alltid*. Hentet Juli 27, 2018 fra <https://www.tu.no/artikler/industri-slik-kan-3d-printing-endre-industrien-for-alltid/232496>
- Teknisk ukeblad. (2018). *Nå kjører Norges første selvkjørende buss i trafikk*. Hentet Juli 27, 2018 fra <https://www.tu.no/artikler/na-kjorer-norges-forste-selvkjorende-buss-i-trafikk/439794>
- The Economist. (2012). *The third industrial revolution*. Hentet fra The Economist: [https://www.economist.com/leaders/2012\(04/21/the-third-industrial-revolution](https://www.economist.com/leaders/2012(04/21/the-third-industrial-revolution)
- Thoresen, S. B. (2016). *Kunstig intelligens skal gjøre norsk kreftforskning og kreftbehandling enda bedre*. Hentet Juli 20, 2018 fra Bioteknologirådet: <https://tinyurl.com/y9dv9scl>
- Thorvaldsen, S. (2010). *Dannelse i en digital nettalder*. UiT.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Hentet Juli 5, 2018 fra Utdanningsdirektoratet: <https://tinyurl.com/y9wecqcz>
- Virke. (2018). *Dagligvarehandelen 2017*. Virke.
- Wikipedia. (2018). Hentet fra Den industrielle revolusjon: <https://tinyurl.com/ot4zkn8>
- World Economic Forum. (2018). *The Future of Jobs*. Hentet fra <https://tinyurl.com/ybrup26m>
- Ødegård, A. M. (2015). *Arbeidslivet*. Hentet Juni 26, 2018 fra <https://tinyurl.com/y8pofb35>







 /evutvalg

 [www.evutvalg.no](http://www.evutvalg.no)

 [evu@kompetansenorge.no](mailto:evu@kompetansenorge.no)