

# Drivkrefter bak endringer i yrkesstrukturen

Torstein Bye og Helge Næsheim

*Frey and Osborne (2013) har gjort en analyse for å se på hvordan forventede teknologiske endringer i form av digitalisering vil påvirke yrkesstrukturen. Resultater som at 45 prosent i USA og 33 prosent av jobbene i Norge kan bli automatisert i løpet av et par tiår, har ikke overraskende fått en del oppmerksomhet. Frey og Osborne ser utelukkende på effekter av økt digitalisering og vi peker på en rekke andre forhold som vil spille inn. I tillegg drøfter vi en del sider ved metoden som de bruker.*

## Innledning

Frey og Osborne har som et resultat fra sin analyse listet opp sannsynligheten for at et yrke skal bli helt automatisert. Det er gjort for 702 yrker i USA. Dette resultatet har Pajarinen og Rouvinen ved The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA) anvendt på finske data og på norske yrkesdata. Det siste var en bestilling fra Ludvigsenutvalget (NOU 2015:8). Tilretteleggingen av norske data til analysen ble gjort av Anders Ekeland i SSB. Det er viktig å understreke at man for Norge og Finland ikke har repetert analysen Frey og Osborne har gjort, men i stedet bare anvendt resultatene.

Frey og Osborne sin studie, samt anvendelsene på nordiske data, har fått mye oppmerksomhet. Omtalen har imidlertid i liten grad trukket fram at studien ensidig fokuserer på hvordan digitalisering kan påvirke yrkes sammensetningen. Vi går derfor kort gjennom en del andre faktorer og illustrerer dette ved noen eksempler. Frey og Osborne gjør også noen betraktninger vedrørende lønnsfordelingen de mener kan følge av økt digitalisering. Vi ser på dette, samt peker på at store omstillinger ikke er noe nytt i arbeidsmarkedet når man ser utviklingen over noen tiår.

## Bakgrunn

At jobber blir borte ved tekniske nyvinninger er det normale i våre økonomier. Tekniske nyvinninger ga grobunn for industrialiseringen av vareproduksjonen. Denne ble utviklet gjennom stadig mer avanserte mekaniske og kjemiske prosesser, gjennom elektrifisering og så etter siste verdenskrig også gjennom datateknologi. Datateknologi ga også muligheter til en kraftig effektivisering av informasjonshåndtering i både vare- og tjenesteproduksjon. For tjenestesektoren har det ikke bare gitt mulighet for å effektivisere bort manuelt arbeid internt, men også å flytte arbeidsoperasjoner ut til kundene. Vi kjenner dette gjennom selvbetjeningsløsninger

knyttet til for eksempel banker og reisebyråer. Mye av dette kan sees på som å automatisere relativt enkle manuelle arbeidsoperasjoner, samt å gjøre de stedsuavhengige. I industrien har dette blitt utviklet videre i form av det som omtales som robotisering dvs. maskiner som kan foreta stadig mer sammensatte og avanserte arbeidsoperasjoner. Teknologiekspertene mener at vi bare har sett starten på dette og at stadig mer av arbeidsoperasjonene kan erstattes med maskiner og da også i økende grad også innen tjenestestruktur. Dette er utgangspunktet for analysen til Frey og Osborne. Med utgangspunkt i de arbeidsoperasjoner tekniske eksperter mener at kan automatiseres i framtiden, gjør de en vurdering av hva det betyr for hvor mange i USA som vil ha arbeid i dagens yrker. De gjør seg også noen betraktninger om hvordan dette vil påvirke lønnsfordelingen.

## Kort om Frey og Osbornes analyse

Frey og Osborne bruker betegnelsen «computerization» på det fenomenet de analyserer. I praksis er dette gitt en så vid betydning at det omfatter svært mye av det man vil si er tekniske endringer i produksjon av varer og tjenester. Det henger sammen med at IKT eller digitalisering vil være en viktig komponent i alle tekniske nyvinninger f.eks. i utvikling av roboter. I denne artikkelen anvender vi som oftest betegnelsen digitalisering.

Frey og Osborne tar utgangspunkt i en nettside til det amerikanske arbeidsdepartementet (O\*NET) som gir en svært detaljert beskrivelse av ulike arbeidsoppgaver som inngår i enkeltyrker. Dette er gjort for 903 yrker. De arbeidsoppgavene som beskrives vil primært være det som kan sies å være kjerneoppgavene i yrkene. Med det menes det sett av oppgaver som særpreger et yrke sammenlignet med andre yrker. Når vi senere omtaler «arbeidsoppgaver» i yrker henspiller det på kjerneoppgavene. Slike arbeidsoppgaver er i motsetning til arbeidsoppgaver som har en støttefunksjon i utførelsen av kjerneoppgavene, f.eks. at en forsker kan søke opp stoff på nettet framfor i et fysisk bibliotek. Frey og Osborne har videre etablert en korrespondanse mellom de 903 yrkene i O\*NET og 702 yrker i den amerikanske yrkesstandard Standard Occupational Classification (SOC). Ved dette får de data over hvor mange som er

**Torstein Bye** er fagdirektør ved Avdeling for økonomi-, energi- og miljøstatistikk (tab@ssb.no)

**Helge Næsheim** er seniorrådgiver i Avdeling for økonomisk statistikk i (hnn@ssb.no)

som er sysselsatt i de ulike yrkene samt lønn og utdanningsnivå i disse yrkene.

Fred og Osborne har videre, basert på litteraturstudier av forventede teknologiske endringer innenfor ulike områder, samt støttet av en gruppe av eksperter på IT ved Oxford universitet gjort en manuell, detaljert gjennomgang av arbeidsoppgavene i 70 yrker. Denne endte opp i yrker man mente kunne automatiseres helt eller ikke. Fra dette materialet laget man seg noen hovedtyper av egenskaper ved arbeidsoppgavene i O\*NET som man anså som flaskehals for en mulig digitalisering. Det går på egenskaper som sosial og kreativ kompetanse og evne til fysiske bevegelser. De arbeidsoppgavene som faller inn under disse gruppene har i O\*NET i tillegg en karakterisering av hvor viktige de er i de ulike yrkene. Basert på dette bygger Frey og Osborne opp en statistisk modell som gir et anslag på sannsynligheten for at et yrke skal kunne automatiseres bort. Resultatene viser at 49 prosent<sup>2</sup> av jobbene i USA i 2010 har en sannsynlighet på 70 prosent eller høyere for å forsvinne. Tidsperspektivet for dette angis ikke presist, men det antydes at det kan skje innen de neste to tiår. Noen arbeidsoppgaver kan digitaliseres raskt gitt økt anvendelse av allerede godt kjent teknologi, mens det for andre omstillinger kreves vesentlig nyutvikling. 33 prosent av jobbene er i yrker hvor sannsynligheten for at de blir automatisert bort anslås under 30 prosent, mens 18 prosent av yrkene lå i intervallet 30 til 70 prosent for å bli automatisert bort de neste 20 år. Det som nok har gitt ekstra oppmerksomhet til analysen til Frey og Osborne, er at de gir en presis sannsynlighet for at hver av de 702 yrkene står i fare for å bli automatisert bort. Dette må nok mer tolkes som en rangering av hvilke yrker som vil være mest utsatt for automatisering enn at prosenten de angir skal tas helt bokstavelig.

Et viktig valg Frey og Osborne gjør i sin analyse er å anvende sine anslag på omfanget av automatisering fram i tid basert på yrkessammensetningen i 2010. Det betyr at de i praksis ikke forholder seg til at andre faktorer enn digitalisering kan påvirke yrkesstrukturen framover. Et naturlig alternativ kunne vært å ta utgangspunkt i de framskrivninger som myndighetene gjør av sysselsettingen hvor man i teorien forsøker å ta inn over seg alle faktorer som vil påvirke yrkessammensetningen (næringsstruktur, relative priser, konkurranseforhold, framveksten av nye markeder etc). Frey og Osborn bruker sitt valg med at de tradisjonelle metodene man anvender for prognoser for yrkessammensetningen bruker estimator basert på historiske tall. Implisitt ligger det dermed i disse metodene inne en antakelse om at teknologien følger en trend og ikke tar nok hensyn til at nye og større skift i teknologien kan skje framover. Men det er selvsagt opplagt en alvorlig svakhet at andre

faktorer enn teknologi helt utelates i studien til Frey og Osborne om man anvender den som en prognose for yrkessammensetningen. Vi kommer mer inn på dette senere i denne artikkelen.

### Analysen anvendt på norske data

Forskerne Pajarinen og Rouvinen ved The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA) har sammen med Anders Ekeland i SSB (Pajarinen et al, 2015) anvendt resultatene fra Freys og Osborns analyse på norske data etter en bestilling av Ludvigsenutvalget (NOU 2015:8). Før arbeidet med de norske dataene hadde de finske forskerne gjennomført et tilsvarende arbeid med finske data (se Pajarinen og Rouvinen, 2014). I dette arbeidet tok man utgangspunkt i sannsynlighetene som Frey og Osborne presenterte for hvert av 702 yrkene. Man har altså ikke gjentatt analysen til Frey og Osborne, men har kun anvendt resultatene. Hovedjobben var å etablere en link mellom yrkene i den amerikanske yrkesstandard og den finske. Når dette var etablert var det enklere å knytte til norske data siden begge landene benytter samme EU-versjon av den internasjonale yrkesstandard til ILO. SSB tilrettela norske yrkesdata for finnene. Detaljeringsgraden i den amerikanske standarden var en utfordring og man måtte gjennomføre analysen på 410 yrker for Finland og 374 for Norge framfor de 702 i Frey og Osborns analyse. For at man skal kunne forsvare en overføring av metoder på den måten som er gjort her, må yrkene i de to standardene være definert ut fra de samme prinsipper (beskrivelsen av arbeidsoppgavene som definerer et yrke) og produksjonsteknikken må være på omtrent samme teknologiske nivå. Det er grunn til å tro at dette vil gjelde i rimelig grad. Teknologien som anvendes i de ulike yrker er neppe vesentlig forskjellig i USA og Norge. Om man i stedet hadde anvendt metoden på arbeidslivet i et land hvor innslaget av manuelt arbeid er mye større, ville denne tilnærmingen mindre relevant.

Resultatene viste at i Finland ville virkningen bli at 35 prosent av jobbene sto i stor fare for å forsvinne, mens tallet for Norge var 33 prosent. I Sverige er det også gjort en tilsvarende analyse basert på svenske yrkesdata (SFF, 2014). Resultatene ligger her nær det Frey og Osborne fikk for amerikanske data. Vurderingen er at forskjellene i resultater mellom Sverige og USA på den ene siden og Finland og Norge på den andre siden, skyldes ulikheter i næringsstruktur. Andelen som arbeider i industrien er større i Sverige og USA enn i Finland og Norge. Selv om det har skjedd en omfattende automatisering av produksjonen i industrien over flere tiår, vurderes det å være et fortsatt stort potensiale framover. Produksjonen av varer er kjennetegnet ved å innebære repeterende arbeidsoperasjoner. Roboter blir stadig mer avanserte i hvilke typer oppgaver de kan utføre hurtig, med stor nøyaktighet og uten avbrudd. Selv om man også i tjenestenæringer finner repeterende arbeidsoppgaver er disse mindre eksakt like fra gang til gang, innebærer oftere bruk av et visst skjønn og krever

<sup>2</sup> Når det i ingressen er brukt 45 og ikke 49 prosent skyldes det at anvendelsen av Frey og Osborns resultater på finske og norske data gjorde det nødvendig med en viss aggregering av yrkesgrupper. Ved en tilsvarende aggregering av amerikanske data endret resultatet seg for USA fra 49 til 45 prosent.

dessuten oftere evne til kommunikasjon med andre mennesker. Men selv i slike oppgaver er det et vesentlig effektiviseringspotensial.

### Begrensninger ved analysen som Frey og Osborne selv trekker fram

Frey og Osbornes modell baserer seg på at den amerikanske yrkesstandard gir en relevant beskrivelse av hvilke arbeidsoppgaver som inngår i de ulike yrkene. I denne sammenheng vil dette si at den er korrekt og at den uttrykker det på en måte som gjør at eksperter på IT får et godt grunnlag for å vurdere hvordan den teknologiske utviklingen kan tenkes å påvirke arbeidsoppgavene. Et annet forhold ved analysen er hvordan de gjør sin vurdering av hva som vil bli den mulige teknologiske utviklingen framover. De er selvsagt klar over at det er vanskelig å forutse det man kan si er sprang i teknologiutvikling. De mener selv at de bare har trukket inn nyvinninger som kan teknisk realiseres relativt kort fram i tid (10-20 år) og ikke lagt inn forutsetninger om større teknologiske gjennombrudd som vi i dag ikke ser. Frey og Osborne er tydelige på at de gjør en del subjektive valg, men er lite presise på hvordan de har kommet fram til sine konklusjoner. For eksempel er det uklart hvordan de har konkludert der hvor ekspertene på digitalisering er av ulik oppfatning om utviklingen. Har man basert seg på flertallets syn eller er det et veid gjennomsnitt av ulike synspunkter? Siden resultatene på yrkene av forventet teknologisk utvikling er sentralt for Frey og Osbornes analyse, er det en alvorlig svakhet at man ikke er tydeligere på de avveininger som er gjort. En annen svakhet ved analysen til Frey og Osborne er at de baserer seg på arbeidsoppgavene ved de ulike yrkene som gjaldt i 2010 og trekker en konklusjon om yrket blir helt automatisert eller ikke bygd på dette. De påpeker selv at de ikke går inn på effekter av digitalisering som følge av at enkelte, men ikke alle, kjerneoppgaver i yrker automatiseres bort. Siden dette ikke er en uvanlig situasjon i mange yrker, kunne man forvente noen flere refleksjoner i Frey og Osbornes studie rundt dette.

For å illustrere noe av problemstillingene over ser vi på yrket bibliotekar. For bibliotekarer presenterer Frey og Osborne en sannsynlighet rundt 50 prosent for at det automatiseres helt. Vi kjenner allerede til automatisering av deler av oppgavene til dette yrket i Norge ved økt selvbetjening i folkebibliotekene. Nettet har også redusert behovet for veiledning fra bibliotekarer til å finne fram i litteratur. Nettet gir dessuten tilgang til et omfattende virtuelt bibliotek hvor man kan lese og/eller laste ned på papir om man ønsker det. For virksomheter som har hatt egne bibliotek, er nok mange av disse allerede lagt ned eller redusert for å ta ut de økonomiske gevinstene ved dette. Fra 2003 til 2010 gikk antallet ansatte i yrke bibliotekar ned med 25 prosent i Norge. Her kunne man i teorien tenke seg at dette gikk videre også til folkebibliotekene. Men her vil også politiske valg knyttet til kulturpolitikk være avgjørende for i hvilken grad dette skjer. Det man ser er at folkebibliotekene har dreid seg mer mot andre oppgaver. De ansatte er blitt tillagt er bredere sett av funksjoner

som kulturformidlere. Grunnlaget for analysen basert Frey og Osbornes analyse er dermed også endret. Noen av de opprinnelige arbeidsoppgavene i 2010 er borte, mens nye oppgaver som ikke så lett lar seg digitalisere er kommet til. Spørsmålet er da om innholdet i jobben ved et folkebibliotek er så mye endret at det kan sies å være et nytt yrke og at det gamle er forsvunnet. En slik tilpasning av arbeidsoppgaver ved digitalisering gjelder flere yrker. Det bidrar til omstillinger ved digitalisering er enklere å realisere.

I forhold til arbeidsoppgaver og digitalisering er ellers den faglige kjernekompetansen til bibliotekarer interessant. Kjernekompetansen kan sies å være det å ordne dokumenter etter et system som kan være tematisk gjennomgående langs flere dimensjoner og som skal sikre at det er lett å finne fram i etterpå. Dette kan nå flyttes fra å utføres som fysisk arbeid spredt på mange steder/bibliotek til å kunne utføres digitalt på nettet. Samtidig kan kjernekompetansen sies å inneholde et sentralt element for å kunne utvikle avanserte digitale løsninger generelt og ikke bare for litteratur. Så man får da en utvikling der mange av de tradisjonelle arbeidsoppgaver for bibliotekarer forsvinner samtidig som kjernekompetansen fra utdanningen blir viktigere for å ta opp nye oppgaver.

Frey og Osborn er tydelig på at også andre faktorer enn den rene tekniske utviklingen i digitalisering vil ha betydning for den framtidige yrkesstrukturen. De har en egen omtale av dette når det gjelder faktorer som går på **implementeringen** av tekniske nyvinninger. For det første peker de på at en automatisering som er teknisk mulig, bare blir gjennomført om den også gir økonomisk gevinst. Vurderingen deres er at i det lange løp er arbeidskraft en mer begrenset ressurs enn kapital og at lønnskostnader derfor vil vokse relativt mer enn kapitalkostnader. Det betyr at i det lange løp vil en automatisering bli lønnsom – det er mer snakk om hvor lang tid det tar enn om det skjer.

Det neste momentet de trekker fram er at en del områder hvor en mulig digitalisering teknisk kan gjennomføres, forutsetter endringer i lover/forskrifter eller i politiske prioriteringer. Også her vurderer de at det mer betyr en forsinkelse i gjennomføringen enn at den ikke blir realisert (så lenge den er økonomisk lønnsom). Som et eksempel nevner de regler som hindrer at førerløse transportmidler kan tas i bruk.

### Faktorer Frey og Osborne ikke ser på

Frey og Osborne har i sin analyse valgt å fokusere på effekter av digitalisering på den framtidige yrkesstrukturen. Men de gjør dette med utgangspunkt i størrelsen på og arbeidsoppgavene til yrkene i 2010. For å vite hvordan yrkesstrukturen vil være i f.eks. i 2030 må man også trekke inn andre faktorer. Disse kan bli oversett ved en rask og ukritisk gjennomlesing av resultatene fra Frey og Osborne siden i de i sin artikkel går svært lite inn på dette.

Generelt kan man si at endringer i landets yrkesstruktur skjer gjennom endringer i nærings sammensetningen under økonomisk vekst, gjennom tilpasning av arbeidskraft når lønningene endres og gjennom teknologiske endringer i de enkelte næringene

Den tekniske vinklingen i Frey og Osborns analyse gjør at man fort kan trekke den konklusjon at ny teknologi leder til at antall ansatt i et yrke reduseres eventuelt forsvinner helt. Selv om det finnes mange eksempler på dette, behøver det selvsagt ikke skje. For eksempel vil ny teknologi gjøre produksjonen mer effektiv i den forstand at det trenges færre arbeidstimer per produsert enhet. Dette vil neste omgang medføre at prisen kan settes ned og likevel opprettholde avkastningen for eierne. Lavere pris vil medføre økt etterspørsel. Økt etterspørsel og økt produksjon kan gi et samlet antall ansatte i de aktuelle yrker som er høyere enn før, selv om arbeidstiden per produksjonsenhet er lavere. Dette er ofte referert til litteraturen som «rebound»-effekter. Generelt trekker ikke Frey og Osborne inn virkninger av produktivitetsveksten som følge av automatisering. De økte inntekter som genereres vil i anvendelsen generere etterspørsel etter varer og tjenester som i sin tur krever flere sysselsatte i en del yrker. I så måte kan man si at Frey og Osbornes analyse er statistisk.

Poengene over understreker at økonomiske faktorer som priser og etterspørsel også er viktige for hvordan yrkessammensetningen blir i framtiden. Da må man trekke inn forhold som demografisk utvikling som betyr mye for etterspørselen etter for eksempel yrker relatert til helse og omsorg. For utviklingen i antall sysselsatte i yrker i Norge vil konkurransen fra produsenter i andre land også være viktig. Denne konkurransen er ikke bare bestemt av f.eks. lønnsforskjeller og effektivitet, men også av tollsatser gjennom for eksempel handelsavtaler. Utviklingen i antallet sysselsatte knyttet til produksjon av klær og sko i Norge kan tjene som et eksempel. Industrialiseringen av produksjonen fjernet det meste av den gamle manuelle håndverksmessige produksjonen med den følge av at de fleste sysselsatte i yrker som skreddere og skomakere forsvant. I stedet fikk vi sysselsatte i ulike yrker knyttet til håndtering av maskiner som sto for mye av det fysiske arbeid i produksjonen. Dette ble gradvis effektivisert gjennom teknologiske nyvinninger i form av økt automatisering. Samtidig ga et økt inntektsnivå i befolkningen et større volum på etterspørselen etter klær og sko slik at dette motvirket den effekt som effektiviseringen isolert sett betød i form av færre sysselsatte. Når sysselsettingen i tekoindustrien i Norge har fortsatt å gå kraftig ned de siste tiår er dette imidlertid i liten grad en virkning av effektivisert produksjon, men at produksjonen også har falt kraftig og er erstattet av import av slike varer. Norske produsenter ble utkonkurrert av produsenter i utlandet på grunn av lavere kostnader og da særlig knyttet til lavere lønnskostnader. Norske produsenter av sko og klær ble ikke bare utsatt for priskonkurranse med i utlandet på sitt ferdige produkt, men har også måttet møte konkurranse i Norge om arbeidskraften. Med tilnærmet full

sysselsetting i Norge, har næringer med større lønnsevne som f.eks. petroleumssektoren «vunnet» kampen om arbeidskraften. Denne utviklingen for tekoindustrien illustrerer at økt effektivisering av produksjonen gjennom automatisering ved teknologiske endringer bare er én av faktorene som vil bestemme utviklingen i antall sysselsatte i ulike yrker framover.

### Om omstillingsproblemer

Et resultat som sier at 33 prosent av jobbene i Norge vil forsvinne som følge av digitalisering kan synes drastisk ved første øyekast. Og skulle det skje «over natten» ville det selvsagt bli et problem. Men Frey og Osborne sier som før nevnt at de mer angir en retning framover for framtiden til ulike yrker enn når dette konkret vil skje. De antyder i alle fall ett til to tiår og at dette vil variere mellom yrkene. Historisk er omfanget på omstillinger i arbeidsmarkedet ikke ukjent. Det er tidsaspektet som er det viktigste i forhold til om omstillingen kan gå uten at det blir store ledighetsproblemer. Om vi ser på utviklingen i antall industriarbeidere i Norge fra 1981 og til 2002, altså en periode på ca. 20 år, så var nedgangen på 35 prosent noe som svarer til 88 000 sysselsatte. Forlenger vi til 2012 er nedgangen over 40 prosent. Antall årsverk i jordbruket i Norge var i 1960 om lag 160 000 – i dag er det kun 45 000, mens produksjonen i næringen er høyere enn i 1960, og de nye som er kommet til i arbeidsmarkedet jobber i større grad i tjenesteyting. Evnen økonomien har hatt til å gi innpass til nye sysselsatte illustreres også ved veksten i kvinners yrkesdeltakelse. I 1972 hadde kvinner en sysselsettingsprosent på 44 prosent mens den nå er 66 prosent.

### Konsekvenser for lønns spredningen

Effektivisering av produksjon av varer og tjenester vil som tidligere gi et generelt løft i den samlede inntekten for samfunnet. Frey og Osborne gjør noen betraktninger om hvilke konsekvenser endringer i yrkesstrukturen kan få for lønns spredningen. Her kan man nok i mindre grad enn for effekten av digitalisering «oversette» resultatene inn i det norske arbeidsmarkedet. Lønnsfastsettelsen i USA avviker til dels betydelig fra den vi har i Norge. Men en del av drivkreftene vil også være til stede i det norske arbeidsmarkedet selv om det hos oss nøytraliseres et stykke på vei av andre faktorer som f.eks. betydningen fagforeninger har gjennom sentrale lønnsforhandlinger.

Frey og Osborne utnytter statistikk over lønns satser og utdanningsnivå for yrkene i SOC. De konkluderer med at mye av den automatiseringen som har skjedd i industrien gjennom de siste tiår, særlig har redusert yrker med faglært arbeidskraft som i USA har vært relativt høyt lønnet jamført med ufaglærte arbeidere i tjenestektoren. I yrker med høy lønn vil det være lønnsomt å erstatte arbeidskraften med maskiner og utstyr. Sysselsettingen i industrien har blitt redusert i USA men da også som følge av konkurranse fra utlandet. Siden automatiseringen er kommet mye kortere i mange av tjenestenæringene, samtidig som mange ansatte i disse næringene i USA er lavt lønnede og antallet

har vokst i motsetning til industrien, har dette bidratt til en forsterket polarisering av lønnsfordelingen i USA. I Freys og Osbornes analyse av effekter av forventet digitalisering mener de dette kan bli reversert framover. De ser for seg at det nettopp er mange av de lavt lønnede jobbene i tjenestektoren som vil bli utsatt for automatisering framover. Om de ikke blir automatisert helt, vil en del av arbeidsoppgavene bli det og jobbene vil i stedet bli stående i igjen med/bli tillagt nye oppgaver med høyere krav til kompetanse. Frey og Osborne ser derfor for seg at automatiseringen i tjenestesektoren vil gi en vridning fra mange ufaglærte lavt lønnede jobber til jobber med høyere krav til utdanning og høyere lønn. Frey og Osbornes konklusjon er derfor at lønns-spredningen vil reduseres framover. Men de peker på at dette forutsetter at utdanningsnivået må løftes særlig for de lavt utdannede. Om ikke det skjer kan man få en økende ledighet. Siden ledige ikke er sysselsatt og dermed ikke har lønn, vil utslaget i så fall komme mer i form av økte inntektsforskjeller enn økte lønnsforskjeller. En del av disse diskusjonene kjenner man også igjen i Norge.

### Konklusjon

Resultatene fra Frey og Osbornes analyse om hvordan digitaliseringen vil kunne påvirke arbeidsoppgavene i ulike yrker er ikke egnet til å gi et samlet bilde av hva den framtidige yrkesstrukturen blir. Frey og Osborne fokuserer ensidig på effekten som følge av tekniske nyvinninger. Det vil si at de bevisst ikke trekker inn i analysen hvordan antall ansatte i yrkene direkte eller indirekte vil bli på virket av endret etterspørsel etter varer og tjenester, som følge av for eksempel demografiske endringer, inntektsutvikling, prisendringer, eller politiske vedtak og prioriteringer.

Innenfor rammen av det Frey og Osborne ser på, er det gjort en del subjektive vurderinger av hva som vil bli framtidige tekniske endringer og i hvilken grad disse vil påvirke arbeidsoppgavene i ulike yrker. Hvordan disse vurderingene er gjort er uklart beskrevet. Videre forutsetter Frey og Osbornes konklusjoner at de muligheter som anslås for automatisering framover lar seg forsvare økonomisk og at nødvendige tilpasninger i lover o.l. blir gjennomført.

Verdien av Freys og Osbornes analyse ligger etter vår vurdering i at man kan bruke deres resultater i en gjennomtenkning av resultatene fra mer tradisjonelle metoder for prognoser av sysselsatte fordelt på yrker. Der man finner større avvik, kan man gjøre en vurdering av de forutsetninger man direkte eller indirekte har lagt inn om tekniske endringers betydning for bruk av arbeidskraft i ulike næringer.

### Referanser

Frey, C.B. og Osborne, M.A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? OMS Working Papers, September 18.

NOU 2015:8 Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser

Pajarinen, M. og P. Rouvinen (2014). Computerization Threatens One Third of Finnish Employment. ETLA Briefs 22. <http://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-22.pdf>

Pajarinen, M., Rouvinen P. og A. Ekeland (2015). Computerization Threatens One-Third of Finnish and Norwegian Employment. <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-34.pdf>

Stiftelsen för strategisk forskning (SSF 2014)I <http://stratresearch.se/wp-content/uploads/varannat-jobb-automatiseras.pdf>