

POLICY- NOTAT



INDUSTRIPOLITIKK FOR FRAMTIDA



Sammendrag

Teknologi endrer hvordan vi lever og arbeider. Det har den alltid gjort. Men når den teknologiske utviklingen går raskt, blir endringene også hyppigere. Digitalisering og automatisering av arbeidslivet har allerede gitt betydelige kvalitetsforbedringer og effektiviseringsgevinster. Og potensialet er langt fra uttømt. De endringene vi nå står overfor utfordrer vår evne til gradvis innovasjon og vil kreve store løft.

Norske virksomheter generelt og industrien spesielt har lang erfaring med omstilling og er allerede langt fremme i å ta i bruk ny teknologi. Den norske modellen, med korte avstander og høy kompetanse i arbeidslivet gjør oss godt rustet til hele tiden å forbedre produksjonsprosesser. Industriens konkurransefortrinn har ikke vært billig arbeidskraft men kontinuerlig effektivisering i sterke samarbeid mellom ansatte og ledelse. Evnen til stadig forbedring kan likevel utfordres av behovet for stadig raskere omstilling. Vi argumenterer i dette notatet for at vi nå trenger den norske modellen mer enn noen gang. Det er dessuten nødvendig at næringspolitikken og industripolitikken bidrar.

Det digitale skiftet drives frem av teknologiske muligheter og ubønhørlig konkurranse. Det lar seg ikke stoppe. Digitalisering gir grunnlag for innovasjon, effektivitetsforbedringer og nye muligheter, men også utfordringer. Ifølge enkelte studier vil én av tre norske jobber kunne automatiseres i løpet av de neste tiårene. Det betyr ikke nødvendigvis at én av tre arbeidsplasser forsvinner, men at svært mange arbeidsoppgaver endrer seg. Nye teknologiske løsninger snur opp ned på og forandrer forretningsmodeller, organisasjoner, produksjons- og arbeidsprosesser og kompetansekrav.

Den politiske utfordringen handler om å maksimere gevinstene og minimere ulempene av det digitale skiftet. I dette prosjektet har Tankesmien Agenda, i samarbeid med NITO og Fellesforbundet, utforsket hvordan digitalisering og automatisering tar form på norske industriarbeidsplasser, og hvilke politiske oppgaver som oppstår. Vi konsentrerer oss om industrien av tre grunner. For det første er det åpenbare muligheter for digitalisering og automatisering i produksjonsprosesser i industrien – og mange av dem er allerede utnyttet. For det andre er industrien i Norge en sektor der den norske modellen fortsatt står sterkt – og der den samme modellen må møte betydelige endringer. For det tredje trenger norsk økonomi mer eksport fra fastlandsnæringene – og industrien er allerede svært eksportrettet, med stort potensial for å ta en større rolle.

Vi gjør følgende observasjoner:

- *Industrien er alltid i omstilling.* Det digitale skiftet er ikke nytt, selv om det går raskere nå enn før. Norske industribedrifter har automatisert og effektivisert i over hundre år, og gjør det fortsatt. Høy produktivitet er avgjørende for konkurranseevnen i et land som Norge med et høyt kostnadsnivå og høy levestandard. Høy produktivitetsvekst er mulig fordi den norske modellen sikrer lærende arbeidskraft og korte avstander mellom ansatte og ledelse. De tillitsvalgte er helt sentrale pådrivere og buffere i omstillinger, både for å sikre de ansattes rettigheter og for å synliggjøre nødvendigheten av omstilling ovenfor de ansatte.
- *Framtidas arbeidsliv må lære mer.* Det digitale skiftet skaper nye kompetansebehov som går langt utover digital kompetanse. Nye produksjonsprosesser og arbeidsformer krever større breddeforståelse og hyppigere oppdateringer av kunnskap gjennom arbeidslivet. Investeringer i kompetanse blant medarbeiderne er en viktig fordel med den norske modellen. Men det er

også dyrt – med høy umiddelbar kostnad for langsiktig og vanskelig målbar avkastning. Det vil derfor alltid være en tendens til underinvestering i kompetanse. Jo oftere folk bytter jobb, dess lavere blir gevinsten for enkeltbedriftene av å investere i egne ansatte. Det er derfor nødvendig å legge til rette for at slike investeringer også skjer i framtida.

- *Digitalisering betyr store investeringer og krever deling av kostnader, utstyr og erfaringer.* Selv om den norske modellen styrker virksomhetenes evne til kontinuerlig forbedring, er de store løftene en utfordring – særlig for de små virksomhetene. Investeringer i utstyr og omlegging av prosesser krever mer enn erfaringsbasert kompetanse og har ofte en høy inngangskostnad. Felles løsninger og delingskultur må styrkes skal norske små og mellomstore virksomheter lykkes i det digitale skiftet.

Vi foreslår følgende grep for en mer framtidsrettet industripolitikk og et kompetanseløft som sammen med den norske modellen kan løfte industriaktører over i en digital økonomi. Overordnet er det behov for et nasjonalt veikart for digitalisering av økonomien. Vi foreslår at et slik veikart utvikles, blant annet etter modell fra Tysklands 4.0. I et slik arbeid er det avgjørende at arbeidslivets parter deltar. Fem punkter som bør igangsettes allerede er:

1. Stimulere til og støtte tettere kontakt mellom industri og skole– etter modell fra for eksempel Kunnskapsfabrikken i Sarpsborg og Østfold.
2. Støtte flere klynger og innovasjonssystemer, både små og store – mer enn gründere som enkeltvirksomheter
3. Bedriftene må stimuleres til mer langsiktig satsing på kompetanseutvikling av sine ansatte. Regnskapsreglene bør endres slik at virksomheter kan føre kompetanse som en investering som kan avskrives over flere år (aktiveres)
4. Sterkere regional forskningsaktivitet med prioritet til programmer som kobler det fremste av internasjonal forskning med virksomheters erfaringsbaserte kompetanse
5. Støtte sentre for deling av infrastruktur og kompetanse flere steder i landet, gjerne i sammenheng med regionale læringsfabrikker og i tråd med forslag om Toppindustrisenter.

INNHold

Sammendrag.....	2
1. Innledning – hva vil vi med det digitale skiftet?.....	5
2. Digital transformasjon og arbeid.....	8
3. Innovasjon og den norske modellen	13
4. Norsk industri: skilpadden som kan vinne kappløpet	17
5. Politikken avgjør	31
Sluttnoter	35



1. Innledning – hva vil vi med det digitale skiftet?

Teknologien endrer hvordan vi lever og arbeider. Endringene er stadig raskere og mer omfattende. Men i diskusjonen om et digitalt skifte er det viktig å huske på at det er menneskene som skal bruke teknologien, ikke omvendt.

Stefan Fölster kom i 2015 ut med boka Robotrevolutionen, der han tar for seg hvordan digitalisering og nye teknologiske muligheter påvirker samfunnet, og hva som kan skje med utdanning, helse, arbeidsliv og økonomi. Bokens budskap er enkelt: roboter kan være bra for oss – eller dårlig. Det kommer helt an på politikken. Land som investerer i kompetanse, som sørger for høy sysselsetting og som har gode planer for hvordan teknologien for eksempel kan øke kvaliteten på offentlig velferd - de har mye å vinne på robotenes inntog. De som setter seg ned og venter; risikerer mye og har mye å tape.ⁱ Følsters analyse bør være et utgangspunkt for vår politikk: spør ikke hva teknologien vil gjøre med oss, men hva vi vil gjøre med teknologien.

Vi har høy produktivitet i Norge. Den har gitt oss et høyt velstandsnivå. Høy produktivitet og omstillingsevne sikrer oss eksportinntekter, arbeidsplasser og skatteinntekter – som gjør at vi kan fortsette å investere i skoler, barnehager, helse og omsorg. Dette øker igjen produktiviteten. Den norske arbeidslivsmodellen kjennetegnes ved samarbeid mellom partene i arbeidslivet og myndighetene på nasjonalt nivå (trepartsamarbeid), og samarbeid mellom fagforening og ledelse på virksomhetsnivå. Den koordinerte lønnsdannelsen gir små lønnsforskjeller og har bidratt til et læringsintensivt og omstillingsdyktig arbeidsliv. Dynamikken er beskrevet i en nylig rapport fra Samfunnsøkonomisk analyse.ⁱⁱ Den norske modellen har fellestrekk med andre nordiske land, ofte med fellesbetegnelsen den nordiske modellen. Disse er grundig analysert i prosjektet NordModⁱⁱⁱ og oppsummeres som samvirket mellom tre grunnpilarer^{iv}:

1. Sterke aktive stater som vektlegger internasjonal frihandel, tett samarbeid med partene i arbeidslivet og en **økonomisk politikk** innrettet mot full sysselsetting.
2. Brede **velferdsordninger** både i form av tjenester som barnehager, gratis utdanning, helse og sosiale tjenester, og i form av inntektssikring som gjør at det lønner seg å jobbe men også at det går an å miste jobben uten å miste alt.
3. Regulerte **arbeidsmarkeder** bygget på samspill mellom lover og avtaler, og «fred i avtaletiden» (fredsplikten), sentralisert koordinering av lønnsdannelsen der eksportindustrien forhandler i front sentralt og lokalt. Aktiv arbeidsmarkedspolitikk med vekt på aktivering og opplæring. Mål om riktig reallønnsutvikling i tråd med produktivitetsvekst, uten i for stor grad å gå veien om arbeidsledighet som likevektsskapende mekanisme.

Selv om mye er bra, er det selvsagt alltid grunn til å se om ting kan gjøres bedre. Ikke minst fordi både teknologi og samfunnsutfordringer hele tiden er i endring. Norsk økonomi står ovenfor flere utfordringer i årene som kommer: Et mer internasjonalt arbeidsmarked og en aldrende befolkning setter den nordiske modellen på prøve. Klimaendringene betyr behov for endringer i næringsstruktur, hva som produseres og ikke minst hvordan det produseres. Ny teknologi endrer allerede hele næringer og forretningsmodeller, og utfordrer det organiserte arbeidslivet.

Framover vil dessuten eksportinntektene fra olje og gass reduseres.^v Skal vi sikre god velferd i framtida også, må Norge lykkes med å eksportere flere ulike produkter og tjenester.

Industriens relative betydning for norsk økonomi har over tid blitt redusert. Noe av dette skyldes at tjenester som leverer til industrien er skilt ut i egne næringer. Nedgangen er større i sysselsetting enn verdiskaping, fordi man får stadig mer ut av hver arbeidstime. I enkelte deler av industrien, som vi undersøker i denne rapporten, har likevel sysselsettingen økt som følge av bedret konkurranseposisjon og økt omsetning.

Industrien kan romme noe av svaret på hva vi skal leve av i framtida. Norsk økonomi må utnytte naturressurser i skog, berg og hav, bruke opparbeidet kompetanse blant annet fra petroleumsindustrien, og møte framtidens behov for lette metaller, ren transportteknologi og proteiner fra havet. Norsk industri har allerede høye eksportandeler og er sterkt konkurranseutsatt. Et relativt høyt norsk lønnsnivå med en sammenpresset lønnsstruktur har presset frem høy grad av effektivisering og bruk av teknologi.

I dette notatet viser vi hvordan norsk industri møter og bruker ny teknologi – og kommer med forslag til en framtidsrettet industripolitikk for en digital tid. Notatet er bygget rundt brede konsultasjoner med norske industriaktører, både ansatte og ledelse. Notatet er resultatet av et samarbeid mellom Fellesforbundet, NITO og Tankesmien Agenda. En spørreundersøkelse ble sendt til 4800 medlemmer i Fellesforbundet hvorav 1068 svarte (22,3%). I NITO inngikk spørsmålene i en bredere omnibus til 5984 medlemmer hvorav 1599 svarte (26,7%). Spørsmålene i denne analysen ble rutet til medlemmer i privat sektor som oppga at de jobbet i industrien, en populasjon på 452. I tillegg har vi intervjuet ledelse og tillitsvalgte ved tre industrimiljøer som alle er store og allerede i høy grad digitaliserte: Kongsberggruppen, Raufossklyngen og Borregaard. Det ble gjort separate intervjuer med henholdsvis tillitsvalgte og ledelse på disse tre stedene. De er ikke representative for industrien generelt, men er valgt for å gi oss et bilde av industrien på sitt beste.

Det er ofte vanskelig å se for seg hva digitalisering og automatisering faktisk innebærer. Med de samme begrepene menes ofte mange ulike ting. Strengt tatt kan vi, slik Store Norske Leksikon gjør, definere *digitalisering* som å «ta i bruk datatekniske metoder og verktøy for å erstatte eller effektivisere manuelle eller fysiske oppgaver» og *automatisering* som «teknikken å få systemer til å fungere uten, eller med liten grad av menneskelig medvirkning». Med dagens teknologi går de to begrepene og funksjonene i stor grad over i hverandre. Vi bruker dermed begrepet digitalisering om alle de prosessene som gjør eksisterende prosesser og aktiviteter annerledes og der teknologi og datamaskiner løser oppgaver som tidligere har blitt løst av mennesker.

Digitalisering handler ikke bare om å produsere eksisterende produkter og tjenester mer effektivt. Digitalisering kan la oss løse behov på helt nye måter – og skape helt nye tjenester og produkter. Dermed endres også forretningsmodeller, varestrømmer, sektorinndelinger og arbeidsformer. Industriarbeideren vil betjene roboten, saksbehandleren vil overvåke it-programmene som treffer beslutningene, og betjeningen som tidligere satt i kassene i supermarkedene kan gi kundene råd om varene som finnes i butikken. I bank og reiseliv er mer av arbeidet flyttet over på forbruker. Ved hjelp av ny teknologi har Borregaard samlet styringen av 15 ulike fabrikkenheter ved bedriftens område i Sarpsborg i ett, felles kontrollsenter. Med alle disse endringene er det ikke et én-til-én forhold mellom robot og menneske. Det er ikke sikkert at en robot som overtar manuelt arbeid dermed gjør fagfolk i produksjonen overflødige. Men oppgaver, relasjoner og kompetansebehov endres – i stor eller liten grad.



Digitalisering av produksjons- og arbeidsprosesser kan også endre samspillet mellom kolleger, som må samarbeide og kommunisere på nye måter. Forskerne Osborne og Frey fra Oxford mener dessuten at det er tre ting roboter fikser dårlig: håndtere kaos, tolke følelser og være kreative. Det trenger vi mennesker til.^{vi} Ludvigsenutvalget har i sin utredning «Fremtidens skole» pekt på at rask teknologisk utvikling og globalisering vil stille nye krav til framtidens arbeidstakere og deres evne til å lære, til å samhandle og til å skape – på tvers av fag.^{vii}

Ny teknologi får altså betydning for produksjonsprosesser, forretningsmodeller, bransjeinndelinger, konkurranseforhold og kompetansebehov. I kapittel to beskriver vi hvilke endringer som er mulige og hvilke muligheter dette kan gi. Kapitlet er skrevet av Silvija Seres, som har lang erfaring fra teknologibransjen og sitter i en rekke styrer i norske virksomheter.

Innovasjon er et viktig stikkord i omstilling og teknologibruk. I kapittel tre presenterer vi forskning og kunnskap med ulike perspektiv på innovasjon i den norske arbeidslivsmodellen.

På vei inn i både det grønne og det digitale skiftet er det interessant å forstå hvordan utvikling og omstilling ser ut i norsk industri, hva vi kan lære av industrien, og hvilke grep som bør gjøres. I kapittel fire presenterer vi funn fra intervjuer og spørreundersøkelse blant ansatte i norske industribedrifter.

I kapittel fem kommer vi med anbefalinger for framtidens industripolitikk.



2. Digital transformasjon og arbeid

Av *Silvija Seres*

Datateknologi er både den store utjevneren og den store splitteren, i vårt og hele verdens samfunn. I dag har vi alle sammen mer regnekraft i lomma enn det NASA hadde da de sendte sine første astronautene til månen. Barna får leke med små droner til et par hundre kroner, utstyr som ville kostet flere titusener for fem år siden, med navigasjonssensorer som ville krevd flere milliarder kroners utvikling og verdens beste rakettforskere for tretti år siden. Ved å ta i bruk så avansert digitalisert teknologi skaper vi fantastisk store muligheter - og like store utfordringer - for vår felles fremtid. Teknologien gir alle mennesker tilgang til gode og billige tjenester og produkter. Men den ødelegger og endrer jobblandskapet på en måte som skaper flere profesjonelle flyktninger enn i noen annen tid.

Det er mange store overskrifter om digitaliseringens voldsomme samfunnskONSEKVENSER. Sentrale samfunnsaktører og eksperter ser ut til å være enige: "Vi har sovet i timen". Men vi har ikke sovet i timen. Norge er mer innovativt enn det vi anerkjenner. Det skjer svært mye spennende i gründermiljøene, og vi har flere verdensledende teknologiselskaper. Vi har gode og internasjonalt sterke forskningsmiljøer innen IT og teknologi.

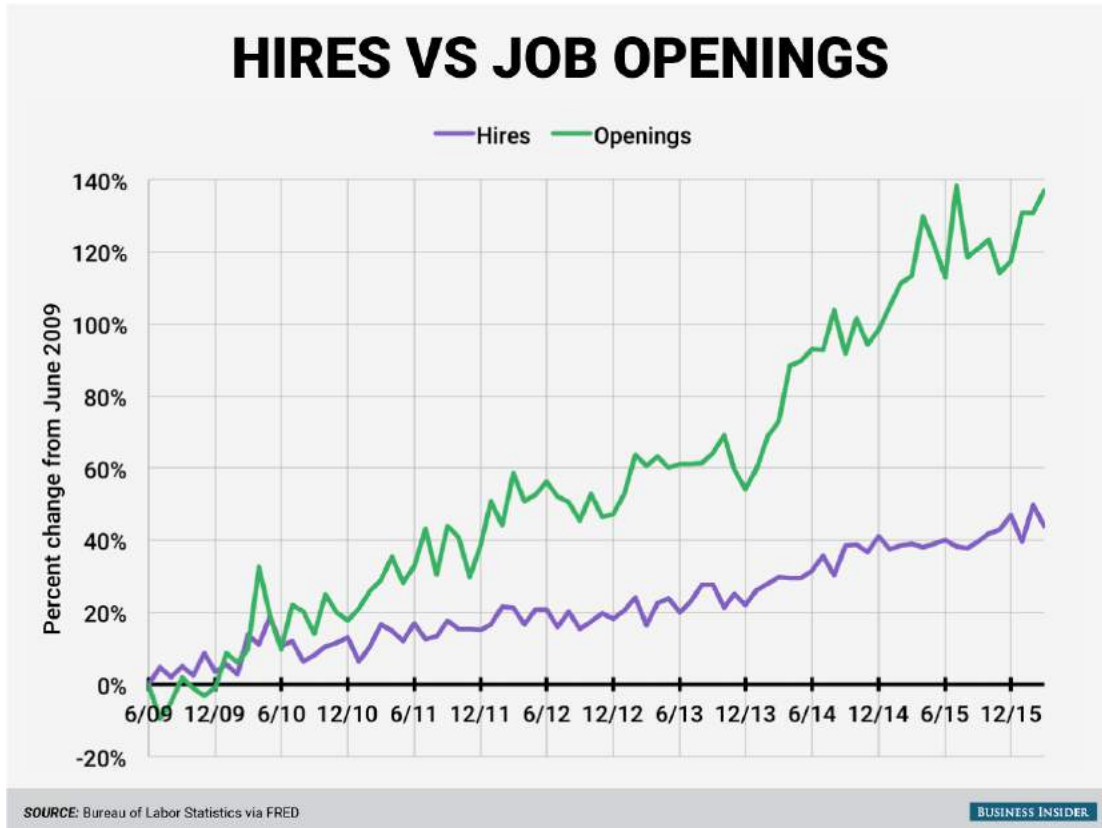
Norge ligger høyt på en rekke internasjonale kåringer av forretningsklima. IMD lister oss på syvende plass i verden på sin anerkjente 2015 World Competitiveness Ranking.^{viii} INSEAD plasserer Norge på 20. plass i sin Global Innovation Index, etter Sverige, Danmark og Finland men før Frankrike og tett på Australia, Canada, Japan og New Zealand.^{ix} World Economic Forum plasserer Norge på 11. plass i sin Competitiveness Report for 2015, blant 140 land, rett bak Sverige og Finland men før Danmark.^x Vi er også en av verdens mest digitaliserte land, og får solide skussmål i OECDs Digital Economy Outlook 2015. Vi har en av de beste digitale infrastrukturen i verden, de ivrigste brukerne, og gode offentlige digitale tjenester. Vi har en generelt godt utdannet befolkning.

Mye kan også bli bedre. Vi kan bli bedre på omsetning av kunnskap til nye produkter og tjenester, i privat og offentlig sektor. Det haster med å skape et arbeidsliv som er mer teknologikyndig på alle nivåer. Mye tyder på at i framtida er arbeidssikkerhet et privilegium forbeholdt en stadig mindre minoritet, mens flertallet av arbeiderne går fra å søke trygghet til å søke stadig nye muligheter. Det kan øke forskjellene i samfunnet vårt. Når innholdet i jobbene endrer seg stadig raskere, vil livslang læring gå fra å være en undervurdert rettighet til en kritisk nødvendighet. Robotene og kunstig intelligens vil omdanne og nedskjære jobbene våre, og vi vil tilpasse oss ved å stadig lære nye og videreutvikle etablerte faglige og personlige evner, slik som fleksibilitet, nysgjerrighet, utholdenhet. Det er sannsynlig at jobbmarkedet vil være helomvendt i kunnskapsprofil og demografisk sammensetning innen 10 år. Dette vil endre vårt fokus fra kunnskapsamfunn til læringsamfunn.

Denne utviklingen kan dramatiseres av alle politiske parter på en overforenklet måte, og bare i løpet av de siste 12 måneder har det vært arrangert et titalls debatter og like mange konferanser rundt temaet om robotene vil ta jobbene våre, eller om delingsøkonomien tar dem først. Men verden er aldri så binær, så sort-hvitt: robotene og kunstig intelligens vil gjøre mange jobber overflødige, men de

vil også skape mange nye jobber, der vi som nasjon faktisk har noen unike fortrinn. Det viktige er å komme i posisjon rundt slike nye jobber, og det vil kreve stadig ny læring.

En illustrasjon på endringer i arbeidslivet kommer med de siste tallene fra US Department of Labour (DOL) statistikk over "Job Openings and Labor Turnover Survey" (JOLTS). I sine apriltall viser DOL til nesten rekordmange (5,757 millioner) nye jobber. SDOL publiserer også tall på hvor mange arbeidsledige som står igjen – det vil si antallet ledige bak hver nye jobb som oppstår i økonomien. Dette tallet er nede på 1,5. Det vil si Det er et nivå ikke sett siden før 2008 og finanskrisen. For eksempel var dette tallet i 2010 rundt 5.



Ved første blick ser arbeidstallene altså bra ut. Flere jobber og færre ledige. Men gapet mellom ledige jobber og antall mennesker som *faktisk blir ansatt* er likevel stadig økende. Det tar stadig lengre tid å fylle de ledige stillingene enn før. Dette kan for eksempel bety at avstanden mellom det som etterspørres og det som tilbys øker. Har ikke søkerne rett kompetanse til de nye jobbene?

Liknende tall finnes ikke i Norge. Men basert på min erfaring med mange norske små og store teknologibaserte selskaper som sliter med å finne og besette riktig kompetanse, ville det ikke overraske meg om bildet her hjemme likner.

Vi har, verken som samfunn eller som arbeidsgivere, funnet ut helt hvordan vi skal bygge denne kompetansen. Det vi lærer på skolen vil i stadig mindre grad være nok til å holde oss gående i et langt arbeidsliv. Når kunnskapen blir utdatert stadig raskere, vil kunnskapen, og ønsket, om å lære være viktigere enn selve den faglige grunnkunnskapen. Utdanningen vil være sammenflettet med arbeid, og nye opplegg som for eksempel "nano-grader" vil være en del av arbeidsgivernes tilbud. Dette er

grader som kan gjennomføres i noen måneder ved siden av fulltids jobb. De vil kunne tilpasses både på individuelt og arbeidsgivers nivå, de vil kunne testes og indentifiseres med presisjon og troverdighet, og de vil skapes i et flerpartssamarbeid mellom statlige utdanningsregulativer, offentlige og private utdanningsinstitusjoner, og arbeidsgivere.

Vi vil også måtte utfordre myten om at det er bare de unge som evner å følge med i denne digitale revolusjonen. Både de som har jobbet kort og de som har jobbet lenge har evne til omstilling. Clay Shirky's saga om de "Digitale Innfødte" og deres ubestridte egenart som besittere av digital brukervisdom og digital tilpasningsevne er ikke bærekraftig. Vi må alle, også de over 35 år, finne en måte å være lovende igjen. Læring er en direkte funksjon av nysgjerrighet, og jo mer vi utfordrer og støtter denne nysgjerrigheten hos alle, unge og gamle, jo mer digitale blir vi som samfunn.

Denne utviklingen i arbeidsmarkedet drives av det Charles Schwaab fra World Economic Forum kaller Den fjerde industrielle revolusjonen.^{xi} Han sammenligner endringen i produksjonskraft som vi opplever nå, med de tre store industrielle transformasjoner fra fortiden: den første, da damp muliggjorde mekanisert produksjon for første gang; den andre, da elektrisitet muliggjorde stor-skala produksjon; og den tredje, da IT muliggjorde automatisert produksjon. Allikevel påstår han at vi nå står overfor en større endring denne gangen enn noen gang før, på grunn av digitalteknologiens eksponentielle natur, og måten den gjennomsyrer, på grunn av pris, størrelse og effektivitet, nesten alle andre teknologier i dag, og dermed smitter dem også med sin akselererende produktivitetsvekst.

Utviklingen i produksjonskapasitet var lineær i alle de tre tidligere industrielle revolusjonene: kapasiteten vokste i takt med antall arbeidere, eller husdyr, eller maskiner, eller noen råvarer som i sin essens fulgte noen grunnleggende fysiske lover. Men denne gangen vokser kapasiteten ikke lineært lenger, men eksponentielt, på grunn av en underliggende lov for digital teknologi som omtales som Moores lov, og som sier at produksjonen, eller rettere sagt beregningsevnen til digital-drevne produkter eller tjenester, dobles omtrent hvert halvannet år.^{xii} Denne effekten forsterkes av en annen lov om digitale nettverk som de fleste nye produktene og tjenestene opererer i, som heter Reeds lov^{xiii}, og som rett og slett går ut på at nettverk vokser eksponentielt, ikke lineært. Det betyr også at i en digital økonomi vokser de største fortest – en dynamikk som resulterer i et mønster av "vinneren tar alt".

Og det er vesentlig å huske at dette ikke lenger gjelder bare produkter som Facebook eller nettverksduppeditter – den digitale kraften har blitt så billig og så kompakt at denne uhorvelig raske veksten og medfølgende omveltningen penetrerer og endrer alle tradisjonelle industrier, alle produkter og alle tjenester.

En mulig måte å oppsummere den eksponentielle vekstsyklusen i den fjerde industrielle revolusjonen er gjennom 6 d-er slik Peter Diamantis, gründeren av Singularity University, har formulert dem: Han deler fasene som følger. 1- Digitalisering: En teknologi blir eksponentiell når den blir digitalisert. Allerede i 1948 har Claude Shannon vist hvordan all informasjon kan oversettes til sekvenser av enere og nuller, altså digitaliseres, og dermed bearbeides i matematisk form på digitale kretser. Så fort et produkt får basiskomponentene sine representert i Shannons binære informasjonsteori, hopper hele produktet over på en eksponentiell vekstkurve. 2 - Desepsjon: En villedende periode før disse nye digitaliserte teknologiene kommer opp fra de små tallenes sfære, der de blir avskrevet av de bestående markedsledere som ubetydelige. 3 – Disruptjon: Der disse teknologiene bryter ned og stokker om etablerte verdikjeder, og flytter marginene og kontroll vekk fra midtområdet av verdikjeden til endene, nærmest råvarene eller kundene. 4 - Demonetisering: Der noen deler av den nye verdikjeden blir og forblir irrelevante, og dyttes ut av kjeden fordi de ikke lenger evner å ta betalt

for sine tjenester. 5 – Dematerialisering: Der den nye teknologien skaper en overflod av nye heldigitale muligheter som tidligere bare var tilgjengelige gjennom dyre og krevende fysiske produkter. 6 – Demokratisering: Der teknologien i stort tempo blir tilgjengelig for alle, og dermed skaper nytt og bredt grunnlag for kreativitet og entreprenørskap.

Et av mange eksempler på disruptive eksponentielle teknologier er sekvensering av gener, her omtalt via Human Genome Project. I 1990 var dette prosjektet lansert med det store målet om å fullstendig kartlegge det menneskelige genet, innen 15 år og til en kost rundt seks milliarder dollar. Syv år senere, halvveis i prosjektets planlagte levetid, kunne forskere bare vise til ett prosent av den menneskelige genet ferdigsekvensert. Ekspertkoret var enstemmig om prosjektets nærstående og uunngåelige nederlag, med unntak av Ray Kurzweil, som korrekt påpekte at 1 prosent ferdig nå, betydde at prosjektet i realiteten var halvveis. Han husket at mengden av genmaterialet som kunne behandles skulle fortsett å doble seg fra år til år, og 1 prosent som dobles syv ganger blir 100 prosent. Han hadde rett; prosjektet ble ferdig i 2001, under tid og under budsjett.

Nå er 2001 svært lenge siden, i eksponentiell målestokk. Med tilsvarende vekst siden den gang har denne teknologien nå blitt så kraftig at man kan forme og utvikle gener med stor teknisk presisjon, men svært liten etisk- og politisk forståelse av dens langsiktige konsekvenser. Har vi regelverk, etiske retningslinjer og politikk på plass til å ramme inn disse nye mulighetene?

Ray Kurzweil, som nå jobber i Google, er også arkitekten bak flere bredt omtalte begreper, slik som "loven om akselererende gevinster" og "singularitetspunktet". Det siste betegner et teoretisk tidspunkt der maskinenes intelligens overgår menneskenes; de fleste forskere innen AI-feltet er nå enige: den siste tidens tankevekkende resultater innen utvikling i kunstig intelligens og dyp læring tyder på at dette punktet nærmer seg med stormskritt, med et tidsspenn fra 10 til 30 år fra i dag. Fra dette punktet kan maskinene utvikle seg med egne krefter. Da kan en tid der mennesker og maskiner samarbeider i en kreativ symbiose fort bli en virkelighet, på tvers av nasjonale grenser og nasjonale reguleringer. Det gir muligheter men også store politiske oppgaver.

Tilbake til de 6 d-ene. Ifølge Peter Diamantis, Alex Ross, Andrew McAfee, og andre som forsker på denne typen teknologier at disse radikale omveltningene i alle verdikjeder skjer nå, overalt, og på et uunngåelig vis. Gradvis, inkrementell omstilling har fortsatt sin plass i samfunnet og i de store organisasjonen, men at det er ikke på lenge nok. Med eksponensiell vekst vil det ta litt over fire år å øke produktivitet 10 ganger fra startpunktet, og når en slik differensiering skjer i markedet, tar den digitale utfordreren raskt over. Noen eksempler på selskaper som har hatt slik vekst over de siste årene er Airbnb, Github, Quirky, Tesla og Uber. De har alle fulgt de 6 d-ene. De har også i felles er at de ikke eier grunnressursene de forvalter: Airbnb har ingen hotellrom, og Uber har ingen biler. Men de har informasjon om brukere og tjenestetilbydere, og innser at data er deres største og viktigste ressurs. De forstår at data skalerer eksponentielt.

Disse aktørene er dermed også eksempler på at teknologien endrer hvordan vi lever og arbeider. Helt nye forretningsmodeller utfordrer de bestående, og vi vet ikke hvordan vi skal regulere dem.

For de etablerte aktørene er slik radikal innovasjon vanskelig, fordi den krever nye måter å organisere seg og måle fremgang på. Men vanskelig er ikke det samme som umulig, og en godt gjennomtenkt og gjennomført omstilling vil skape mange nye muligheter.

Generelt krever disse raske tider at tankesettet skifter fra å gjøre minst mulig galt mot å gjøre mest mulig godt. Store matriseorganisasjoner må finne nye, mykere og raskere måter å jobbe på tvers av de



tradisjonelle siloene og rollene. På grunn av sin størrelse og historikk er de godt rigget for lineær vekst, men nå må de skape rom for alternative vekstmodeller. I en arkitektonisk metafor: istedenfor grundig oppussing av hovedhuset hvert tiende år, må de øve seg på å sette opp mange nye telt i hagen, og følge med økende kompetanse og entusiasme hvordan forretningen og arbeidet utvikler seg i hver av disse, for så å utvide målbevisst det som viser seg å være de beste satsningene. De må også skape muligheter for alle sine ansatte å tilegne seg ikke bare faglig, men også instrumentell kunnskap, som vil bli nødvendig verktøy i tidene som kommer. Evnen til kompleks problemløsning, håndtering av etikkdilemmaer, kommunikasjon på tvers av fag og andre grenser, rask og smidig håndtering av informasjon og kreativitet er bare noen av de nye grunnleggende kompetansefaktorene i en tid da arbeidsgiveren har stort og felles ansvar med arbeidstakerne for å skape og gjennomføre et pensum for det ukjente.

I de nye smidige fremtidsorganisasjonene styrer de ansatte sitt arbeid nettopp i den norske modellen. Det er lov å bygge telt, og forslag til forbedring av hovedhuset er velkomne. Den norske arbeidsformen er preget av høy grad av gjensidig tillit og begrenset lite hierarki – med kort vei til toppen.

Evne til å snakke sammen og tenke kritisk vil bare bli viktigere, slik Ludvigsenutvalget også påpeker. Kommunikasjon er den nye kjernekompetansen, og kritisk tenkning i konstruktive former en viktig kvalifikasjon. Nysgjerrighet, bredde, mangfold og selvmotivasjon er viktige kilder til vekst.

I de kommende årene vil de fleste tjenestene og produktene bli globale. Internasjonal teknologiutvikling og globalisert konkurranse kan føre til færre og mer fleksible jobber også i Norge, uavhengig av regulering. Arbeid vil kanskje ikke lenge kunne forbli en selvfølgelig rett; den kan fort bli et ettertraktet privilegium. Vi kan ikke tviholde på alle de arbeidsplassene som vi har i dag; men vi kan utvikle rekordmange nye arbeidsplasser og tilsvarende mange folk til å fylle dem. Det vil kreve stor tilpasningsdyktighet og læringsvilje – fra hele arbeidslivet.

Selskapene vil styres mindre etter 10-års planer med harde finansielle og operative mål. De vil istedenfor ha skarpe langsiktige verdi-definerte mål, og gi sine ansatte på alle nivåer større frihet på kortsiktig gjennomføring.

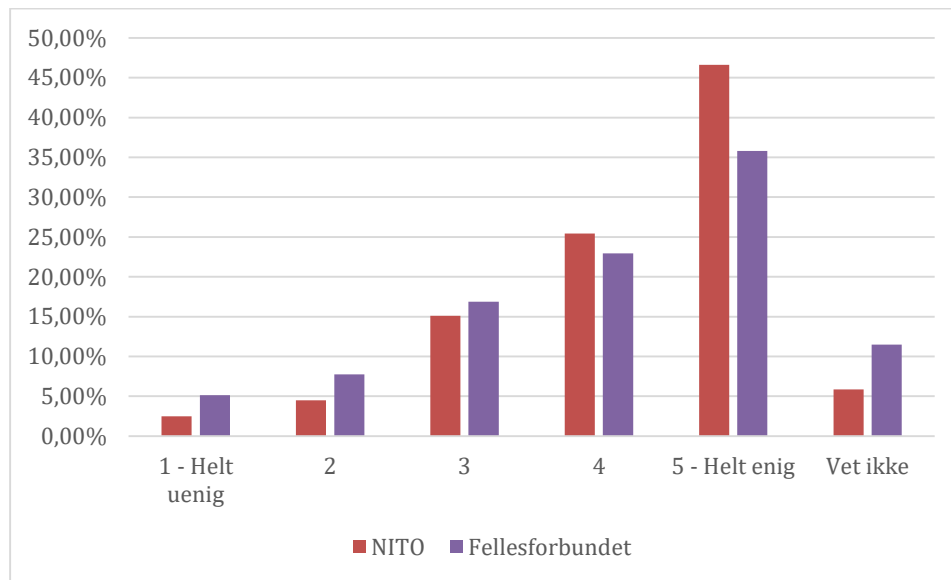
For å kunne henge med i denne type næringslivs- og samfunnsendring, må vi utvikle nye organisasjonsstrukturer som er bedre egnet til innovasjon, der fokuset flyttes fra kontroll til verdiskapning. Vi trenger også nye politiske prosesser, der regulatorisk utvikling går fra å være en sakte og smal utvalgsaffære til en mer lean, entreprenuriell sandkassemodell, der vi tester og forkaster måter å bruke og regulere disse nye tjenester på løpende bånd, og med bred involvering. Den norske modellen er et godt utgangspunkt, men må videreutvikles og utfordres.



3. Innovasjon og den norske modellen

Eksportrettede virksomheter må være innovative for å hevde seg i sterk internasjonal konkurranse. Industrien er konkurranseutsatt og har alltid vært det. I vår spørreundersøkelse oppgir likevel et betydelig flertall at de nå opplever økt konkurranse i sine markeder.

Figur 1: Vi opplever økt konkurranse



Sterk konkurranse er ikke nytt og heller ikke til å unngå. For å hevde seg må norske virksomheter hele tiden være innovative – både i form av nye varer og tjenester til markedet og med stadige forbedringer i marked, produkt eller prosess som gjør at de kan levere høyest kvalitet og opprettholde sin konkurranseevne.

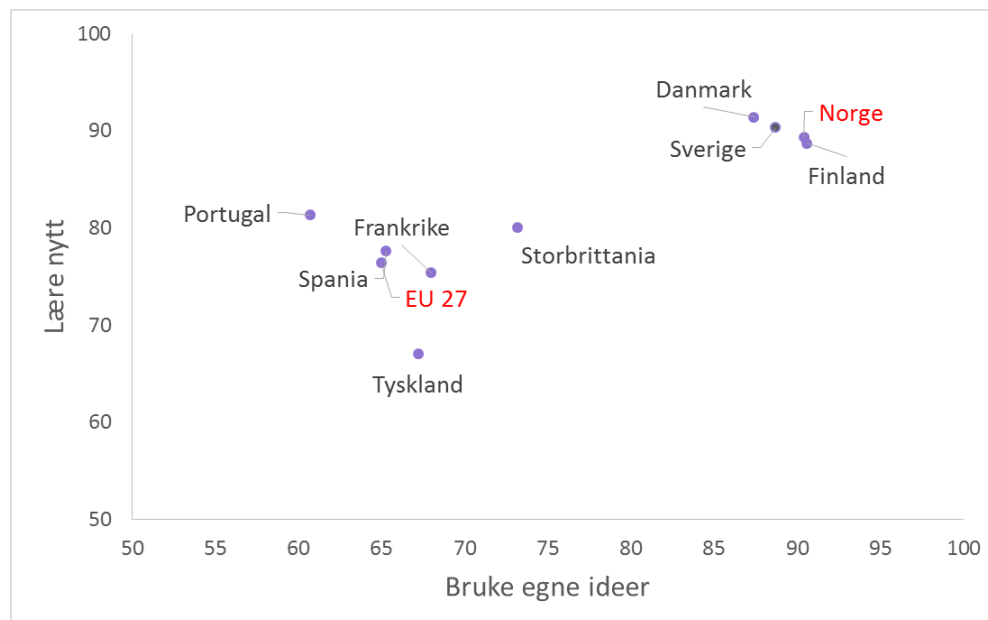
Store virksomheter har i utgangspunktet gode forutsetninger for innovasjon. SSBs Innovasjonsundersøkelse^{xiv} viser at store virksomheter både har høyere innovasjonsaktivitet og står for mer av den samlede produktinnovasjonen enn mindre virksomheter. Det er ikke så rart – store virksomheter har større ressurser både økonomisk og kunnskapsmessig, til å drive med innovasjon. En enkelt feilinvestering i utstyrsparken knekker ikke ryggen på de store lokomotivbedriftene, og kompetanseløft med langsiktig virkning kan gi gevinster over tid. Andre forhold som påvirker innovasjonsevnen til virksomheter er i hvilken grad de er internasjonalt orientert, og medarbeidernes utdanningsnivå. Den siste innovasjonsundersøkelsen viste en liten nedgang i innovasjonsaktivitet blant de minste virksomhetene.

Den norske modellen styrker vår evne til omstilling – både mellom og innad i virksomheter. I makro innebærer relativt høye lønnskostnader at virksomheter må vurdere alle jobber nøye, og hele tiden tilstrebe å redusere arbeidskostnader gjennom investeringer i teknologi. Norske ansatte har sosial sikkerhet, ikke jobbsikkerhet. Virksomheter må og kan si opp medarbeidere for å sikre lønnsomheten dersom det ikke er jobb til dem. Og offentlige inntektssikringsordninger gjør at det går an å miste jobben uten å miste alt.^{xv}

Også innad den enkelte virksomhet har samarbeid og flate strukturer styrket innovasjon og kompetanseutvikling. Norge har tradisjonelt hatt en flat og demokratisk bedriftskultur der de ansatte har et mer helhetlig ansvar for arbeidet og blir hørt og rådført av ledelsen i større grad enn i mange andre land. Dette har skapt en egen type sosial kapital i arbeidslivet, kjennetegnet av tillit og gjensidighet i utvikling av løsninger.^{xvi} Holden III-utvalgets undersøkelser blant norske bedrifter viser at det gode samarbeidet mellom ledelse og ansatte blir ansett som et konkurransefortrinn. Forskning på ledelse viser også at medvirkningsbaserte organisasjoner er et viktig konkurransefortrinn. Selskaper som investerer i gode relasjoner til de ansatte gjør det generelt bedre.^{xvii} I en artikkel i Harvard Business Review settes det likhetstegn mellom høy innovasjonsevne og lite hierarki, med eksempler fra noen av vår tids mest innovative virksomheter.^{xviii} Små virksomheter har ofte enda mindre hierarki, og kan ha større evne til fleksibilitet og nytenking enn større og mer rigide organisasjoner. Svært mange av de norske IKT bedriftene er små, og de har hatt en betydelig produktivitetsvekst og vist stor innovasjonsevne. Store og små virksomheter kan utfylle hverandre ved at små kan tenke nytt og tilpasse seg og store kan ta i bruk og støtte oppunder nye ideer. Det er derfor en fordel for Norge å ha både små og store virksomheter som samarbeider i nettverk.

Norske virksomheter ligger også sammen med Sverige, Danmark og Nederland helt på topp når det gjelder selvstendig utførelse av arbeidet, problemløsning og læring i arbeidslivet. Det kan tyde på at ansatte er involvert i mye av innovasjonsarbeidet som foregår.^{xix} EU-land i snitt og noen store land skårer lavere på begge aksene.^{xx}

Figur 2: Medarbeideres vurdering av mulighet til å lære nytt og bruke egne ideer på jobben



Kilde: Fifth European Working Condition Survey (2010)

Det er flere veier til innovasjon. Flere forskere har forsøkt å identifisere hvilken arbeidslivsmodell som gir høyest produktivitet. Acemoglu mfl (2012) argumenterer at jevn inntektsfordeling og sosiale sikkerhetsnett er bra for de som har det, men i en internasjonal økonomi avhengig av at andre med sterkere belønningssystemer og ulikhet går foran i å utvikle ny teknologi. I Acemoglus modell er sterke insentiver i form av lønnsomhet nødvendig for å bringe frem ny innovasjon og teknologi.^{xxi} Disse

forskerne har møtt motbør blant annet fra Maliranta mfl (2012), som påpeker at påstandene ikke understøttes av data.^{xxii}

Ifølge professor i økonomi ved Columbia Universitet i New York, Joseph Stiglitz, er det flere egenskaper ved den nordiske modellen som *fremmer* innovasjon. Han viser blant annet til at offentlige investeringer i utdanning og et sosialt sikkerhetsnett, som gjør at folk kan ta større risiko, bidrar til økt innovasjon.^{xxiii}

Et viktig spørsmål blir dermed betydningen av individuell gevinst. Skal vi tro psykologene, er det i vår natur å være mer redd for å gjøre feil enn for ikke å gjøre nytt. *Loss aversion*, som psykologene kaller det: når frykten for å tape blir viktigere enn utsiktene til muligens å lykkes. Hvis det er slik, blir tryggheten ved eventuelle feil vel så viktig som belønningen ved eventuell gevinst. Da kunne man tenke seg at sosial sikkerhet var mer utslagsgivende i beslutningen om å satse nytt enn utsiktene til mulig gevinst. Det er også Stieglitz' (2015) poeng.

Norge skårer ikke høyest i internasjonale målinger av innovasjon. I EUs innovasjonsundersøkelse i 2014 lå Norge på 17. plass blant de Europeiske landene^{xxiv}. Andelen norske bedriftsledere som oppgir at bedriften har innført nye prosesser eller teknologier siste tre år ligger under gjennomsnittet i Europa. Norge skårer lavere enn de andre nordiske landene på internasjonale innovasjonsrangeringer. I EUs innovasjonsrangering, som oppsummerer 25 delindikatorer på forhold knyttet til forskning og innovasjon, havner Norge i gruppen av land som karakteriseres som *moderate innovatører*.^{xxv} De andre nordiske landene defineres sammen med Tyskland og Sveits som innovasjonsledende. Også i OECDs årlige kunnskaps- og innovasjonsrapport *Science, technology and Industry (STI)*, havner Norge bak de andre nordiske landene på de fleste indikatorer. Det er mange ulike forklaringer på dette, blant annet norsk næringsstruktur og hvordan innovasjon faktisk måles i disse undersøkelsene.

En innvending til slike rankinger er at de ikke fanger opp all den faktiske innovasjonen – særlig de stadige forbedringene som oppstår nettopp i den norske modellen. Professor Arne Isaksen ved Universitetet i Agder har påpekt at slike undersøkelser preges av en smal definisjon av innovasjonsaktivitet der innovasjon er sluttproduktet i en lineær prosess fra forskning – via teknologi og til innovasjon (*Science, Technology, Innovation – STI*). I motsetning til et slikt løp er mye innovasjon i norske virksomheter langt med erfaringsbasert – også kalt DUI (Doing, using, interacting)^{xxvi}. Gradvise forbedringer gjøres hele tiden på bakgrunn av praktisk kunnskap og erfaring – og øker produktiviteten jevnt og trutt. SSBs årlige innovasjonsundersøkelse bekrefter bildet: kunder og leverandører er en viktigere kilde til innovasjon enn forskning.

Isaksen viser til at Norge skårer høyt på målinger av konkurransekraft. I The Global Competitiveness Report 2014–2015 fra World Economic Forum^{xxvii} rangeres Norge på 11. plass av 144 land. Rangeringen baseres på 110 indikatorer som dekker institusjoner, politikk og andre faktorer som påvirker et lands konkurransevne. De nordiske landene kommer høyt opp på den årlige rangeringen Verdensbanken gjør av hvor det er best å drive næringsvirksomhet.^{xxviii} Norge kommer på 9.plass av i alt 189 land. Plasseringen bygger på hvordan landene gjør det på 10 ulike indikatorer.

Den norske modellen er altså bra for inkrementell innovasjon ved at korte avstander og stort ansvar til den enkelte gjør stadige forbedringer mulig. Utfordringen kan være å få til de store sprangene. I større bedrifter vil nye ideer og omveltninger typisk komme fra ledelsen, støttet av egen eller andres FoU. I mindre og mer erfaringsbaserte virksomheter kan barrierene være noe større til å ta slike løft.

Innovasjon i Norge har i stor grad vært basert på naturressurser. Generelt er hverken ressursbaserte aktiviteter eller ressursbaserte industrier FoU-intensive, men mye av deres forskningsbaserte kunnskap

er innbakt i fysisk kapital og utstyr.^{xxxix} Nordisk Råds nyeste rapport om digitalisering av industrien påpeker også at Norge er gode følgere. Vi er gode til å ta i bruk ny teknologi selv om vi ikke utvikler den selv. Dette er en viktig grunn til høy offentlig forskningsinnsats, men også andre virkemidler for kunnskap rettet mot ressursbaserte næringer

En viktig del av Regjeringens virkemidler for omstilling har vært å bidra til flere gründere og mer forskning. Grundere og nye ideer er viktig, men ikke tilstrekkelig. «Enslige entreprenører og ypperlige forskere» skaper ingen nye næringer på egenhånd, påpeker professor Arne Isaksen. Forskning viser at kun en svært liten andel av nyetablerte bedrifter vokser, og få nyetableringer er innovative^{xxx}. Innovasjon er i stor grad regional og ofte med utgangspunkt i eksisterende kunnskap og erfaring. Ifølge forskerne Boschma og Gianelli oppstår nye næringer først og fremst gjennom regional knoppskyting: Nye aktiviteter og bedrifter starter når kunnskap fra relaterte næringer kobles sammen og gir opphav til ny og kommersiell relevant kunnskap.^{xxxi} Arne Isaksen skiller dermed mellom *path creation* (helt nye ideer og virksomheter som springer ut fra forskning) og *path renewal* der man i samspill mellom forskning og allerede sterke kunnskapsmiljøer skaper nye muligheter med utgangspunkt i eksisterende kunnskap. Det kan være regionale forskningsmiljøer, eller andre virksomheter med tilsvarende utfordringer. Den siste krever sterke innovasjonssystemer som støtter opp om eksisterende miljøer. En slik tilnærming har også Tankesmien Agenda tidligere tatt til orde for gjennom å bruke kompetanse der vi allerede er sterke og koble til behov vi vet framtida har.^{xxxii}

I tillegg er flere virkemidler innrettet mot å støtte opp om etablerte næringsklynger, blant annet gjennom Klyngeprogrammet som omfatter Arena, NCE og GCE. Klyngeprogrammet støtter opp om bedrifter og institusjoner med geografisk nærhet som har samme type eller relatert aktivitet.^{xxxiii} Klyngeprogrammet gir økonomiske fordeler, som lavere infrastrukturkostnader, et felles marked og bedre tilgang til innsatsfaktorer. Ikke minst gir det kunnskapsmessige fordeler gjennom tett kobling mellom bedrifter, og mellom bedrifter og forsknings- og utdanningsinstitusjoner.

Klyngeprogrammet er i hovedsak målrettet mot etablerte klynger, og i mindre grad til spirende klynger eller spesifikke næringspolitiske målsettinger. Denne innretningen er godt begrunnet i internasjonal litteratur om hvilke virkemidler som har størst effekt.^{xxxiv} Samtidig ser vi at et betydelig flertall av klyngene i programmet er konsentrert i etablerte næringer og i stor grad knytte til olje og gass. Og vi vet at samarbeid langs verdikjeden (innad i samme næring) ofte orienterer seg mot prosessforbedring og utvikling av felles markeder. Å utvikle helt nye produkter og tjenester, ofte kalt radikal innovasjon, er derimot enklere i samarbeid på tvers av verdikjeden, mellom bedrifter med svært ulik kjernekompetanse.^{xxxv} Klyngene kan være viktige redskap i arbeidet med digitalisering – gjennom å utveksle kunnskap og bygge kompetanse.

Breddeforståelsen som kreves for digitalisering av industrien betyr at det er behov for å koble kunnskapsmiljøer sammen på nye måter. En utfordring er f.eks. å koble fagområder der vi har ekspertise, men som per i dag jobber for uavhengig av hverandre. Det foregår et prosjekt i regi av Innovasjon Norge kalt «klynger som omstillingsmotor» som skal spre teknologi på tvers av fag- og sektorgrenser.^{xxxvi} Denne typen virkemidler blir viktig for å dra nytte av fagkompetanse som er langt framme på sine områder i dag.

Det kan også være behov for å vurdere målrettingen av klyngeprogrammene og vurdere om de i tilstrekkelig grad bidrar til samarbeid på tvers av etablerte næringer.

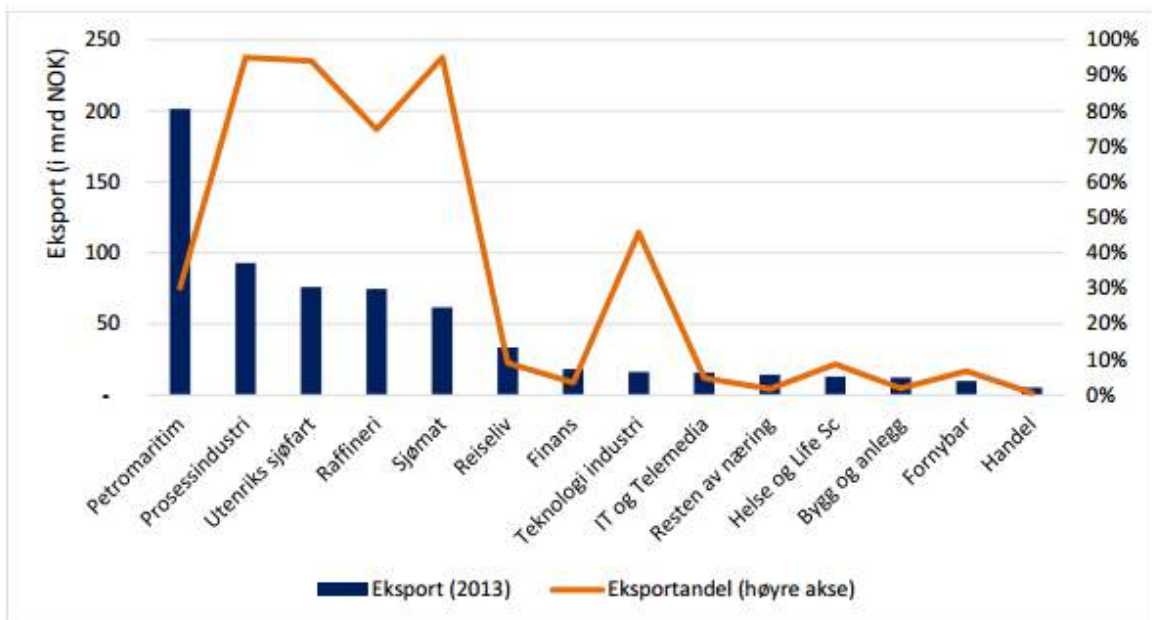
4. Norsk industri: skilpadden som kan vinne kappløpet

Industrien utgjør en minkende andel av norsk sysselsetting og verdiskaping. I 1946 jobbet én av fem norske arbeidstakere i industrien. I 2014 var tallet omtrent én av ti. De siste 20 årene har antallet industriarbeidsplasser i Norge falt fra 300 000 i 1999 til 235 000 i 2014 (SSB). Noe av dette kan forklares med at støttetjenester legges utenfor virksomhetene, og noe skyldes reell nedgang i antallet mennesker som lager produktene og tjenestene. Industriproduksjon i Norge er sterkt knyttet opp til petroleumsnæringen. I 2015 så vi også et fall i industriens omsetning, i stor grad knyttet til reduserte leveranser til petroleumssektoren. Produksjonen i norsk industri falt med 3,5 prosent fra 2014 til 2015, ifølge SSB. Hovedtrenden over tid har vært at produksjonsverdien øker mens sysselsettingen faller, det vil si at vi produserer stadig mer per ansatt. Dette skjer fordi bedriftene har blitt mer effektive, og fordi de tar i bruk ny teknologi og nye maskiner.^{xxxvii} Noen bransjer har opplevd stor vekst, mens andre har hatt en tilbakegang. Tre næringer hadde vekst også i 2014: papir- og papirvareindustri, oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, og såkalt annen verkstedsindustri.

Samtidig er det mye som tyder på at industrien kan øke sin andel av norsk verdiskaping i tiden som kommer. Det er særlig tre grunner til dette.

1. For det første vil det være nødvendig å øke norsk eksport fra andre næringer etter hvert som eksportinntekter fra olje og gass reduseres. Industrien er allerede svært eksportrettet og har gode forutsetninger for å ta større andeler av norsk eksport. Industrien har en eksportandel på 41 prosent i snitt. Enkelte aktører og industriklynger er langt mer eksportorientert, for eksempel har industriklyngen på Raufoss en eksportandel på 85 prosent.^{xxxviii} Industri og bergverk sto i 2013 for 23,5 prosent av norsk eksport. Utenom olje og gass utgjør industrien halvparten av eksporten^{xxxix} Eksportandelen til industrien er også langt høyere enn næringens andel av økonomien, som illustrert i figur 3. Eksportinntektene for fastlandsbedriftene økte i 2015, dels som følge av en svekket krone som igjen fulgte av lavere oljepris.

Figur 3: Total eksport og næringers eksportandel (Kilde: Menon Business Economics)^{xl}



2. For det andre har industrien allerede demonstrert betydelig omstillingsevne. Arbeidskraftproduktiviteten og teknologiintensiteten er høy som følge av press på kostnader over lang tid. De mest betydelige utslippsreduksjonene har også vært i form av tiltak i industrien, og noen av de mest lovende mulighetene for en grønnere økonomi ligger nettopp i industrien. Det finnes flere eksempler på ny teknologi som kan redusere utslipp i norsk industri dramatisk, blant annet titanproduksjon ved Tizir i Tyssedal^{xli}, Hydros aluminiumsproduksjon på Karmøy,^{xlii} og Borregaards foredling og utnyttelse av bioressurser, i tillegg til omfattende forskning og utvikling innen fangst og lagring av CO₂.
3. For det tredje er det mye som tyder på at mange av framtidens supernæringer ligger nettopp i industrien. Et framtidsrettet næringsliv må ta i bruk kompetanse og ressurser vi har allerede, men også levere på behov for rene transportløsninger, lette materialer og proteiner fra havet. Her har norsk industri mange gode forutsetninger.

I en sammenlikning av lands posisjon i et nytt Industri 4.0, utviklet av det sveitsiske selskapet Roland Berger, plasseres Norge i kategorien *potentialists*, med høy grad av digitalisering og liten industri målt som andel av BNP.

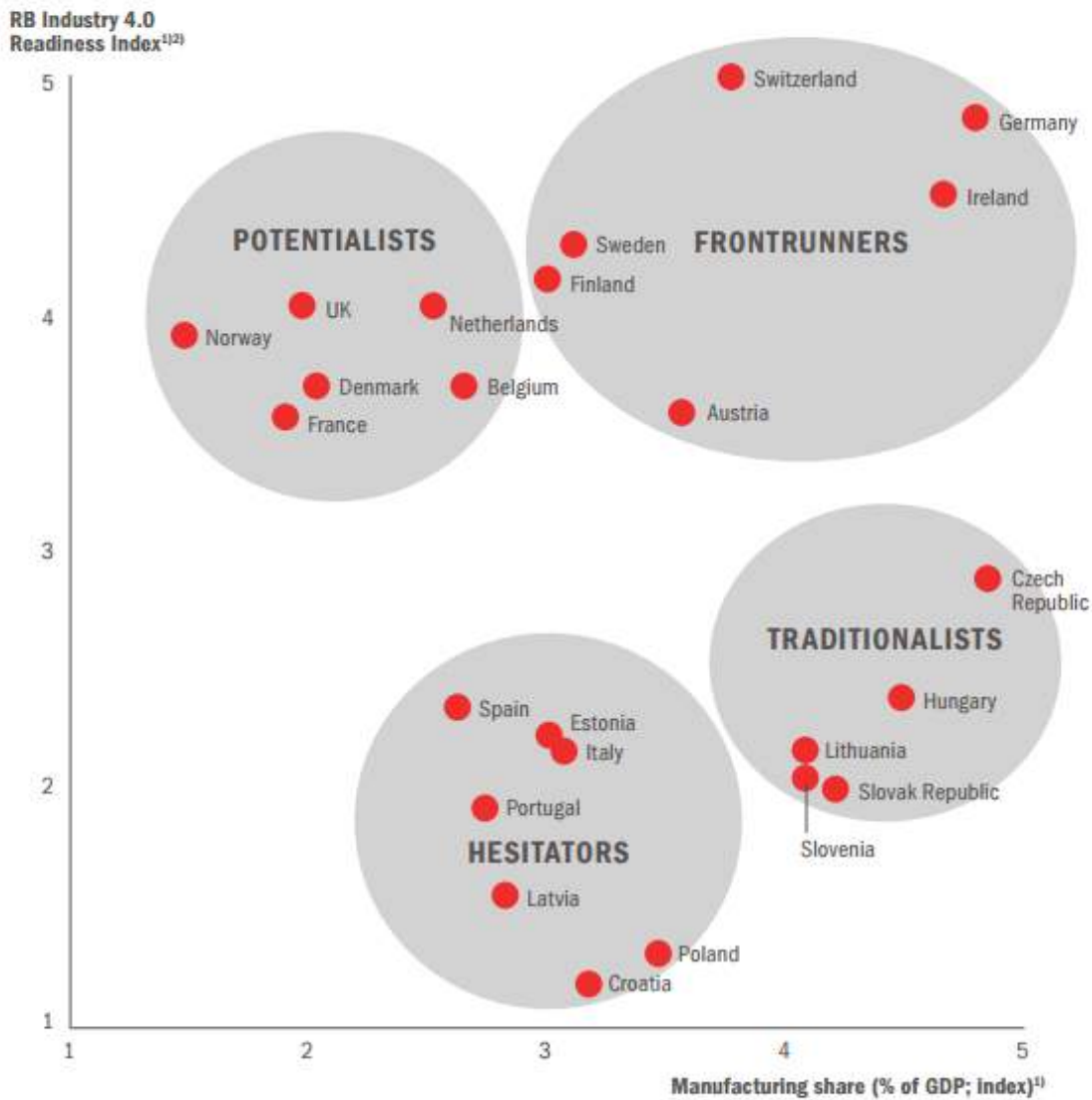


Figur 4: Er industrien klar for Industri 4.0?

READINESS CHECK FOR EUROPE

OUR ANALYSIS REVEALS FOUR DIFFERENT CLUSTERS

The RB Industry 4.0 Readiness Index is represented on the vertical axis. We calculated it as follows: first we bundled production process sophistication, degree of automation, workforce readiness and innovation intensity into a category we called "industrial excellence". Then we combined high value added, industry openness, innovation network and Internet sophistication into a category we labeled "value network". Each category was measured using a 5-point scale, with "5" indicating that a country is excellently prepared for the Industry 4.0 landscape. The combination of these two categories determines a country's position in the RB 4.0 Readiness Index. The horizontal axis represents the traditional industry measure - the manufacturing share.



1) 1 = low, 5 = high 2) Adjusted for outliers Cyprus, Greece, Bulgaria, Romania

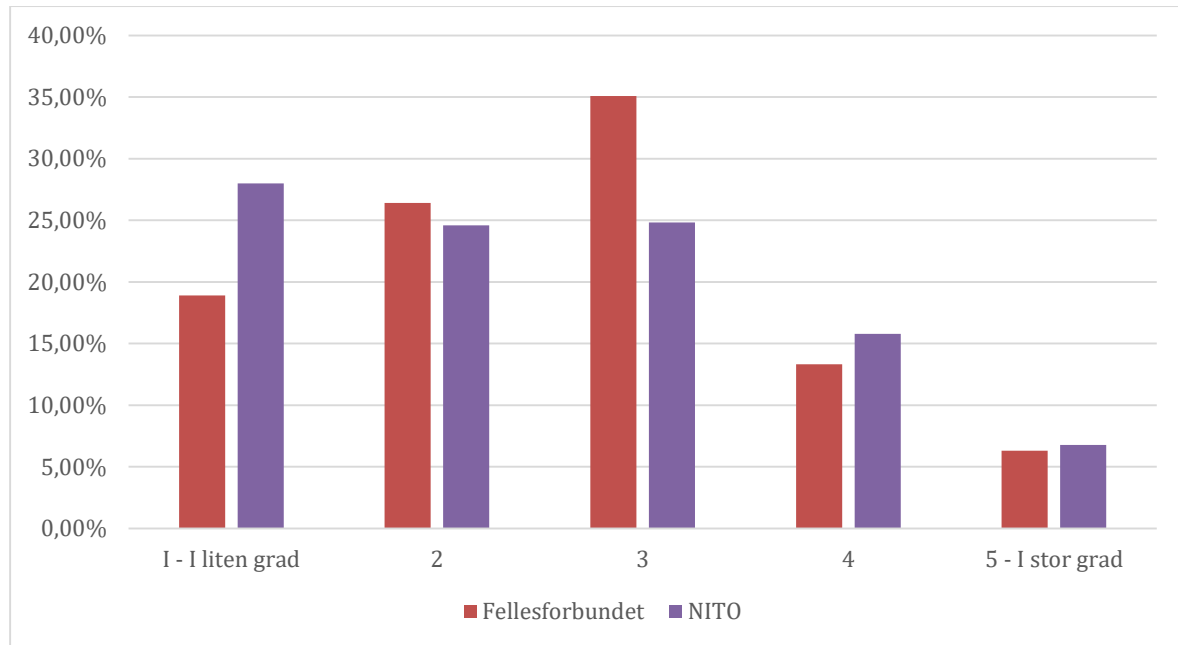
Kilde: Roland

Berger^{liii}



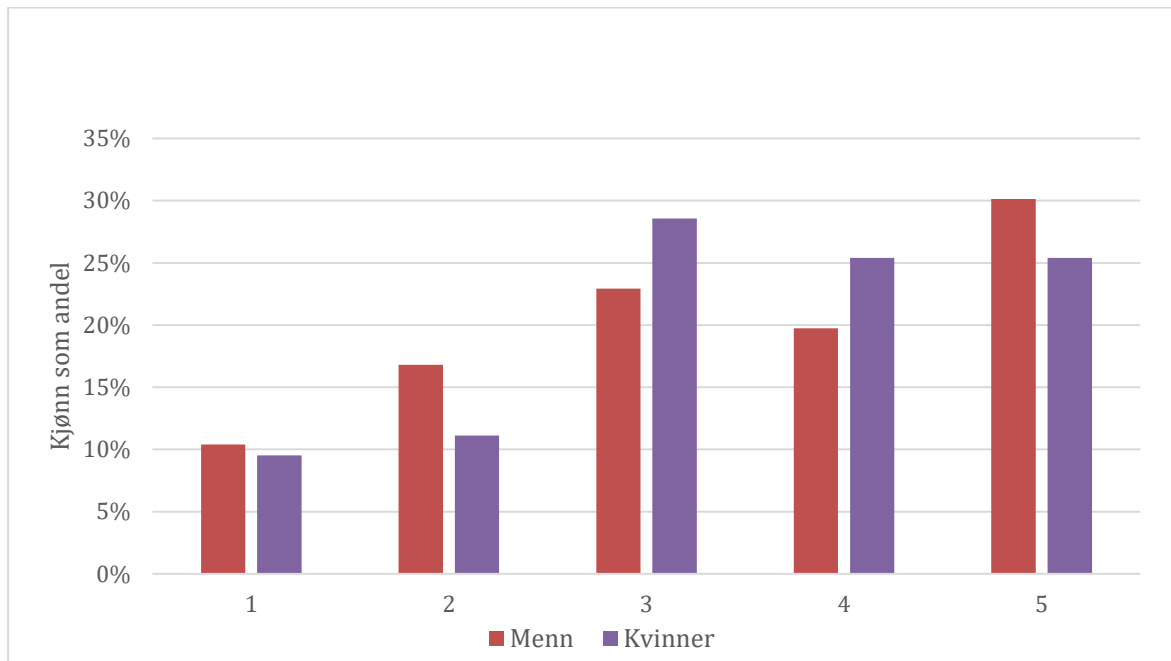
Industrien forbedrer jevnt og trutt, ikke plutselig. Det mest påfallende i samtaler med representanter for norske industriaktører er at digitalisering og ny teknologi langt fra oppleves hverken som noen nyhet eller som et sjokk. Det er ingen sterk opplevelse av at arbeidsoppgaver er i endring. Bare litt over fem prosent er helt enig i denne påstanden, mens nærmere tretti prosent i NITO og 20 prosent i Fellesforbundet sier seg helt uenige i påstanden. Svarene kan forstås på flere måter. Det ene er at industrien går gjennom endringer hele tiden, og det er nettopp stadige endringer som er det konstante. Det andre er at store overgrepene endringer fortsatt står for døren – og dermed ikke oppleves i arbeidshverdagen – ennå.

Figur 5: I hvilken grad er dine arbeidsoppgaver i endring som følge av ny teknologi på arbeidsplassen (automatisering, endring i produksjonsmåter, nye arbeidsformer mv)?



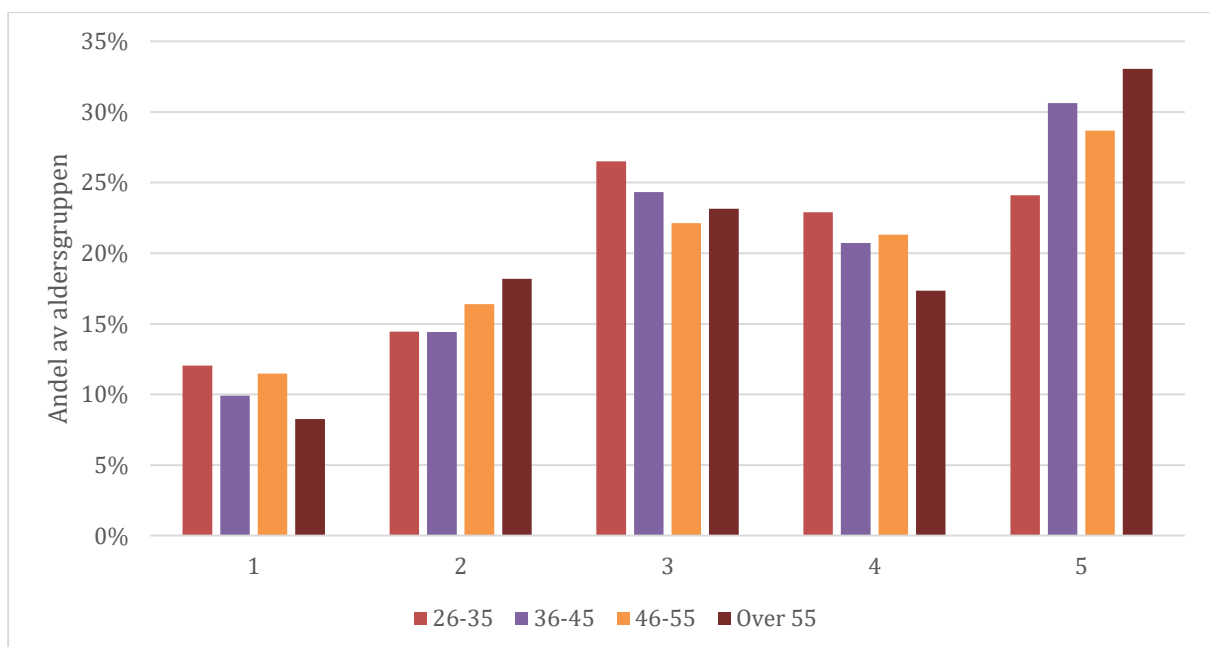
Men teknologiske endringer er tydelige. Bildet er likevel tydelig på at maskiner kan utføre oppgaver som tidligere var manuelle – som illustrert i Figur 6. Tidligere er ikke presisert; hovedpoenget var å fange opp i hvilken grad de ansatte opplevde endringer som tydelige. Her er flere enige – over halvparten fra begge organisasjoner er veldig eller ganske enig i denne påstanden. Den enkeltes opplevelse av endringer i oppgaver er altså mindre enn den enkeltes erkjennelse av maskinenes inntog.

Figur 6: Datamaskiner/ teknologi kan gjøre oppgaver vi tidligere utførte manuelt (5 er helt enig og 1 er helt uenig)



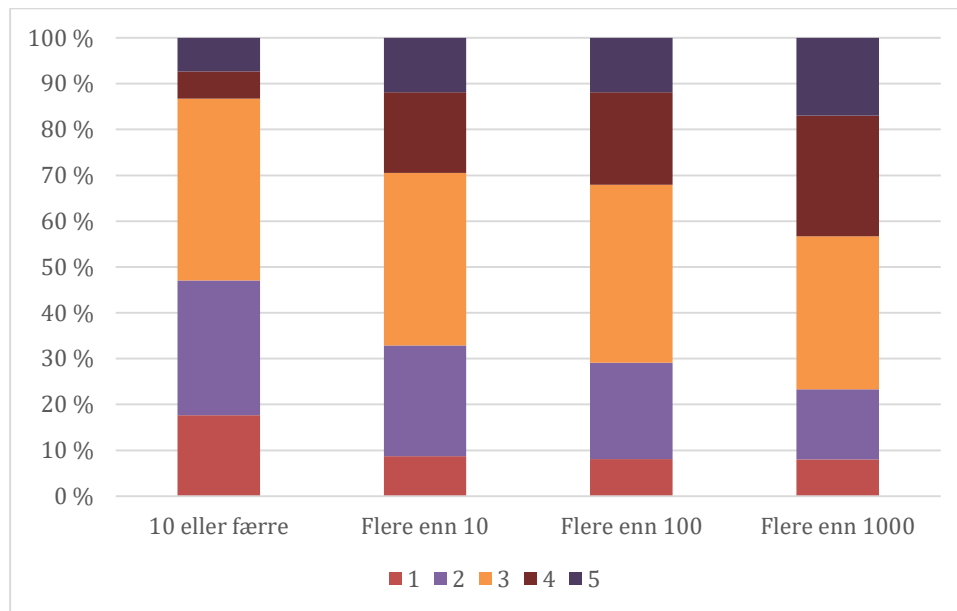
Påstanden om at maskiner og teknologi kan løse oppgaver vi selv gjorde før, får noe høyere tilslutning blant menn i kategorien svært enig, men forskjellene er marginale. Litt tydeligere er forskjellene når vi deler in i ulike aldersgrupper. De eldste er den største gruppen blant dem som er svært enige i en slik påstand. Og minst i gruppen som er helt uenig. Dette kan tolkes som å understøtte hypotesen om at automatisering og teknologisk endring har pågått over lang tid.

Figur 7: Datamaskiner/ teknologi kan gjøre oppgaver vi tidligere utførte manuelt (5 er helt enig og 1 er helt uenig)



Graden av endringer varierer også noe med størrelse på virksomheten. Ansatte i de minste virksomhetene oppgir i betydelig lavere grad enn de større at oppgaver i endring som følge av ny teknologi på arbeidsplassen. Dette illustreres i Figur 8. Andelen som er enige i påstanden er høyere blant ansatte i store virksomheter enn blant ansatte i små virksomheter. Dette forsterker dermed hypotesen om at mindre virksomheter også har mindre omstillingskraft enn de større.

Figur 8: I hvilken grad er dine oppgaver i endring som følge av ny teknologi på arbeidsplassen? (5 er helt enig og 1 er helt uenig)

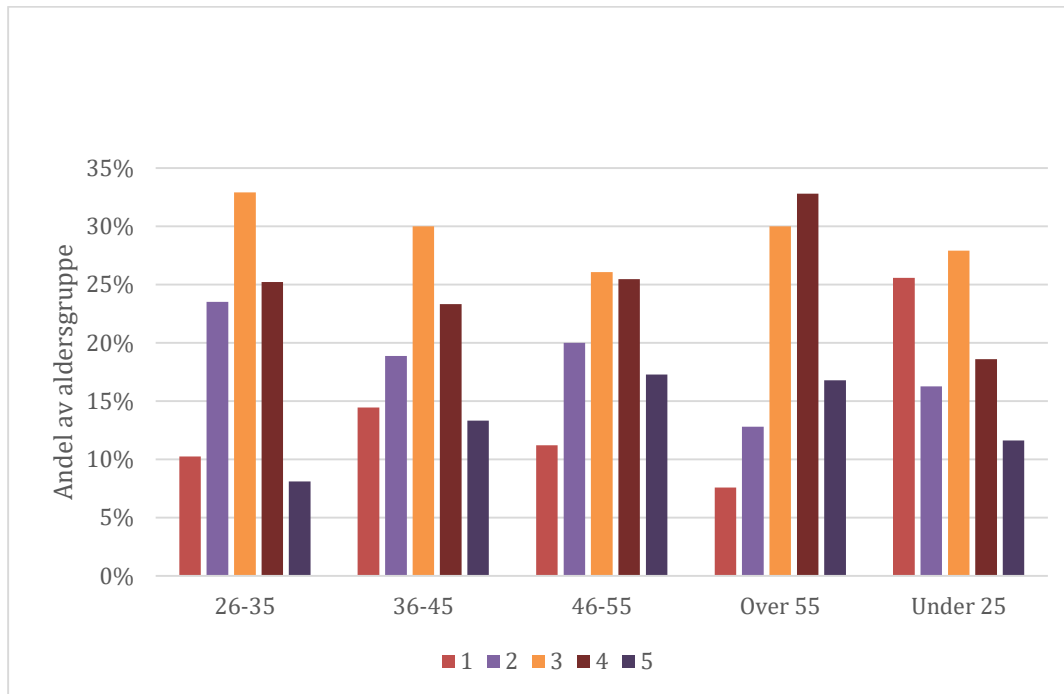


Intervjuene gir uansett et tydelig bilde av at de endringene som gjøres, har foregått jevnt og trutt hele tiden. Ikke fordi teknologien plutselig har akselelert, men fordi presset fra internasjonal konkurranse er der hele tiden. Særlig på Kongsberg og Raufoss er bildet gradvis automatisering over et hundreår. På Borregaard, som har gjennomgått et betydelig teknologisk løft i løpet av de siste årene, har omstilling og endring vært mer tydelig og tidfestet, i tillegg til kontinuerlig forbedring.

Den norske modellen er en drivkraft i omstillingsarbeid. Ledelse og tillitsvalgte er tydelige på at tett dialog mellom dem har vært avgjørende for å lykkes med omstilling – og overlevelse. De tillitsvalgte får ofte rollen som buffere som tar på seg å skape forståelse og oppslutning blant medarbeiderne på at omstilling er nødvendig om arbeidsplasser skal bevares. Ledelsen på Borregaard har gjennom to omstillingsprosesser forpliktet seg til å tilstrebe å unngå oppsigelser, selv om bemanningen over tid er redusert.

De ansatte oppgir i undersøkelsen at det er god dialog med ledelsen om endringer som påvirker dem. Opplevelsen av medvirkning er noe høyere blant de eldre enn de yngre arbeidstakerne.

Figur 9: Jeg opplever at det er god dialog mellom ledelse og tillitsvalgte om endringer i virksomheten (5 er helt enig og 1 er helt uenig)

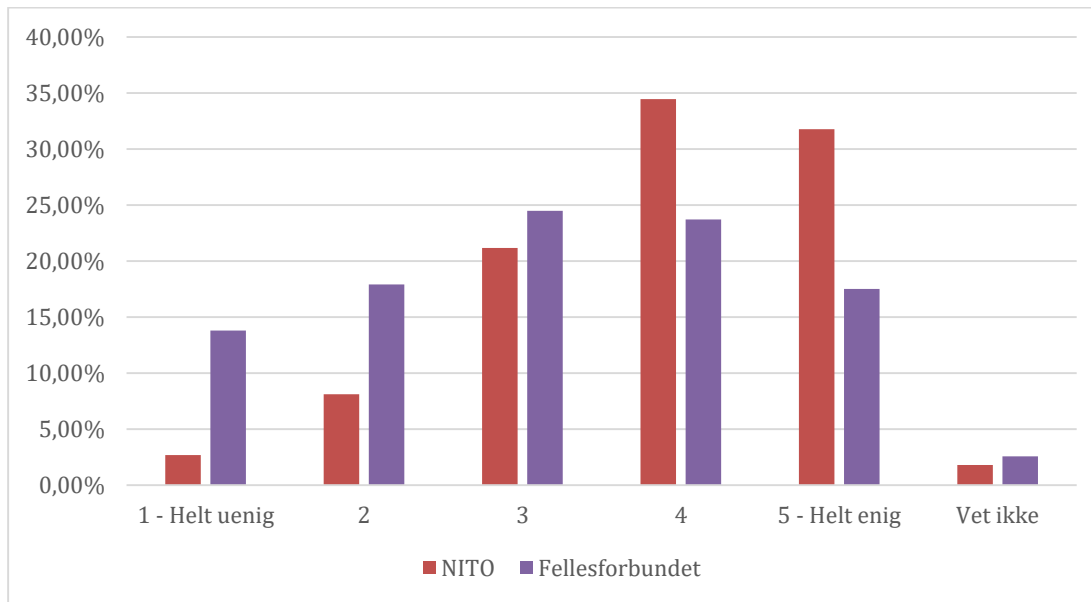


Ikke all teknologi er god teknologi. Ikke alle de spurte er enige i at teknologi gjør oss mer effektive. Faktisk er hele tretti prosent av respondentene fra Fellesforbundet *uenige* i påstanden. Det er tre ganger så mange som i NITO, der ti prosent er uenige. Fra intervjuene vet vi også at teknologi kan være effektiviserende når den brukes smart, men ikke i seg selv. På Borregaard ga en reduksjon av antall konsoller på Driftssenteret fra seks til fire bedre oversikt – men også store mengder informasjon for operatøren å forholde seg til. En alarmsanering ble gjennomført for å rydde i nyttig og unyttig informasjon. Det innebærer å ta bort varslingene som ikke hadde nytteverdi og beholde dem som virkelig var viktige.

For å kunne ta i bruk teknologi på en god måte, må ledelsen forstå teknologiens muligheter og hva det betyr for deres forretning. Det handler i liten grad om bruk av maskinvare, og mye mer om å forstå hvordan vi kan bruke teknologi til å tilby bedre og mer effektive tjenester. «Før har jeg ment at IT-lederne trenger å forstå mer forretning, men nå snur jeg og mener at topplederne må forstå mer teknologi», uttalte Morten Meyer i First House til bladet Digi i september 2015.^{xliv}

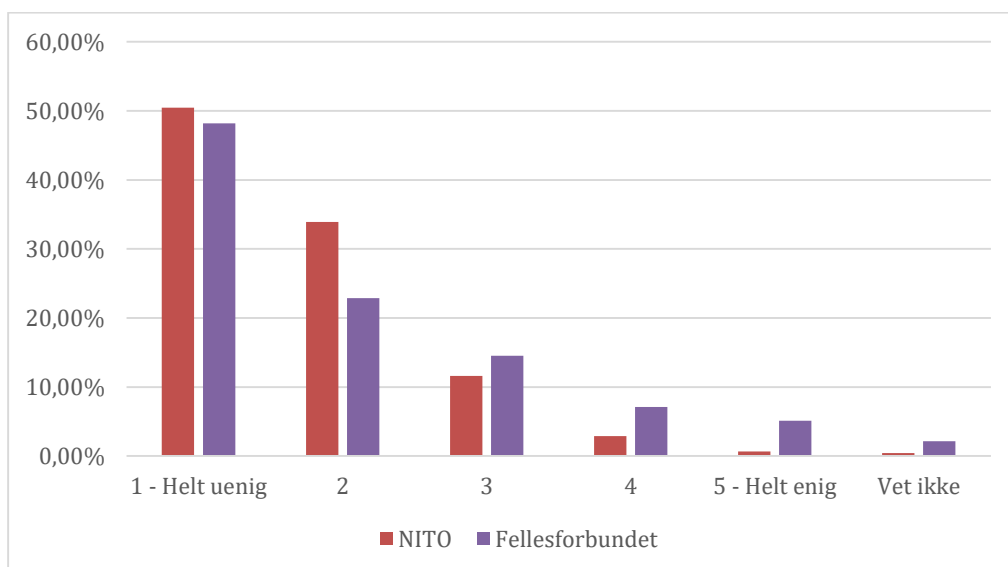
Denne utfordringen deler industrien med både resten av næringslivet og med offentlig sektor. I bydel St Hanshaugen i Oslo kommune er man kommet langt i å anvende teknologi for å hjelpe flere eldre med å klare mere selv hjemme, og dermed spare dyre sykehjemsplasser. Ifølge avdelingsdirektør Ellen Oldereid er slike endringer 80 prosent organisasjon og 20 prosent teknologi.^{xlv}

Figur 10: Ny teknologi gjør oss mer effektive enn før



Jobber består? Svært få er bekymret for at jobben deres skal bli borte. Halvparten er helt uenige i en slik påstand. Svarene varierer lite mellom ulike aldersgrupper. Blant de over 55 er 13 prosent bekymret, mens tallet er 7 prosent for arbeidstakere under 35 og omtrent det samme for de som er mellom 36 og 45. På Raufoss har sysselsettingen økt de siste ti årene mens på Borregaard har den sunket. Der sysselsettingen har falt har det ofte vært som følge av effektivisering og ny teknologi, ikke som følge av redusert omsetning. Unntaket er trevareindustrien, der omsetning også har falt betydelig. Men der Borregaard altså har økt sin omsetning, dels på grunn av betydelige omstruktureringer om mer digitale verktøy i arbeidsprosessene.

Figur 11: Jeg er engstelig for at jobben min blir borte som følge av ny teknologi



Noen oppgaver kan hentes hjem igjen. Hjemflagging, det vil si at virksomheter henter hjem igjen oppgaver de tidligere flagget ut (outsourcet), har av mange vært forespeilet som en mulig følge av teknologiske endringer. I 2012 viste en undersøkelse fra Deloitte en betydelig slik hjemflaggingstrend. Men i 2014 så trenden ut til å ha snudd. Virksomheter outsourcer mange av sine mindre støttefunksjoner, men til flere og mer spesialiserte aktører og i tettere integrasjon med egen drift.^{xlvi}

Det er ikke bare teknologien som driver endringer i hvor aktiviteter lokaliseres, men den kan åpne nye muligheter. Flere norske bedrifter i IT-bransjen har opplevd at det blir dyrere og ikke billigere å sette ut tjenester i en stor pakke, blant annet fordi outsourcing med begrenset samspill og ofte lavere utdannet arbeidskraft går utover kvaliteten i totalleveransen. God outsourcing stiller høye krav til kommunikasjon, bestillerkompetanse og oppfølging av leverandører. En undersøkelse blant NITOs medlemmer i 2012 viser at nesten halvparten mener bedriften de jobber i har tapt viktig kunnskap når arbeidsoppgaver er blitt satt ut.^{xlvii} Dermed vil flytting av deler av virksomheter til en ekstern leverandør også øke bedriftens sårbarhet. I intervjuene er både ledelse og ansatte tydelige på at spesialisert og kunnskapsintensiv produksjon er dårlig egnet for innleid arbeidskraft og outsourcing av deloppgaver, nettopp fordi integrerte prosesser i stadig forbedring skjer som følge av god dialog på arbeidsplassen

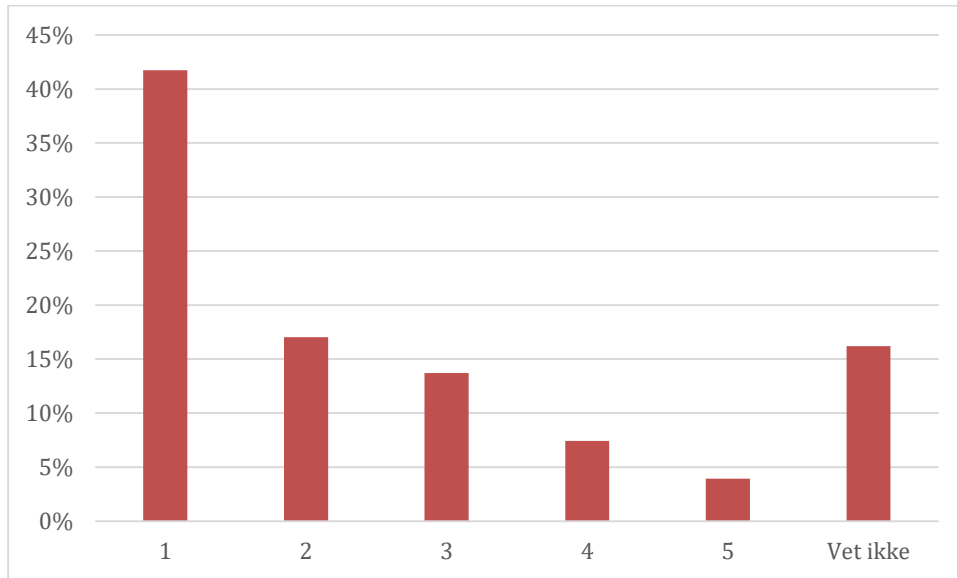
Et mye omtalt eksempel er den norske møbelprodusenten Ekornes, som har over hundre roboter i sving på sine seks fabrikker i Norge, ved siden av 1350 ansatte i produksjonen. Robotene bidrar til at selskapet kan være konkurransedyktig i et høykostnadsland som Norge, og gjør at produksjonen har kunnet bli i landet.^{xlviii}

I industrien blir Kleven verft ofte trukket frem som eksempel på hvordan teknologiske nyvinninger gjør det fornuftig å produsere varer hjemme som tidligere kunne gjøres billigere med billigere arbeidskraft andre steder. Med høy teknologisk kompetanse og billig strøm får robotene et fortrinn i Norge for dem som vet å utnytte det.

Når aktiviteter først er outsourcet, kan det være vanskelig å få dem hjem igjen, påpekte Jan Terje Karlsen, professor ved Handelshøyskolen BI, og Hans Solli-Sæther, professor ved NTNU, i en artikkel i Dagens Næringsliv i juni 2016.^{xlix}

Spørreundersøkelsen kan tyde på at noen av respondentene opplever at hjemflagging skjer, men langt fra de fleste, og det er stort rom for tolkning. Figur 12 viser at en liten andel (11 prosent) av respondentene i ganske eller veldig stor grad kjenner seg igjen i utsagnet om at de «har fått tilbake oppgaver som før ble utført av andre». Over 15 prosent vet ikke. Vi har ikke spurt om dette var en følge av teknologi eller andre faktorer.

Figur 12: Vi har fått tilbake oppgaver som tidligere ble utført i utlandet/ av andre (5 er helt enig og 1 er helt uenig)



Omstilling krever ny kompetanse. Norske arbeidstakere lærer mye på jobben. Det bekreftes av både spørreundersøkelse og intervjuer. Mens mange bekymrer seg over at norske elever skårer omkring gjennomsnittet i PISA tester som måler resultater i skolen, er det mindre oppmerksomhet omkring at norske arbeidstakere skårer over snittet i PIAAC – som måler de samme egenskapene hos voksne.¹ En mulig forklaring på en slik plassering kan være at norske arbeidstakere lærer også i arbeid.

Det digitale skiftet vil kreve mange former for ny og økt kompetanse. Flere må forstå mer av produksjonsprosessene, ledelsen må forstå bedre hvilke strategiske implikasjoner teknologien gir, og vi trenger også mer spesialisert IKT kompetanse. En rapport gjennomført av Damvad for Kommunaldepartementet i 2014 viser at det vil være en betydelig økning i behovet for avansert IKT-kompetanse. Underdekningen er anslått til å være 10 500 ubesatte stillinger i 2030.ⁱⁱ

Den viktigste endringen som følger av ny teknologi er nye kompetansebehov, ifølge respondentene i spørreundersøkelsen. Det er behov for flere IKT-studieplasser framover.

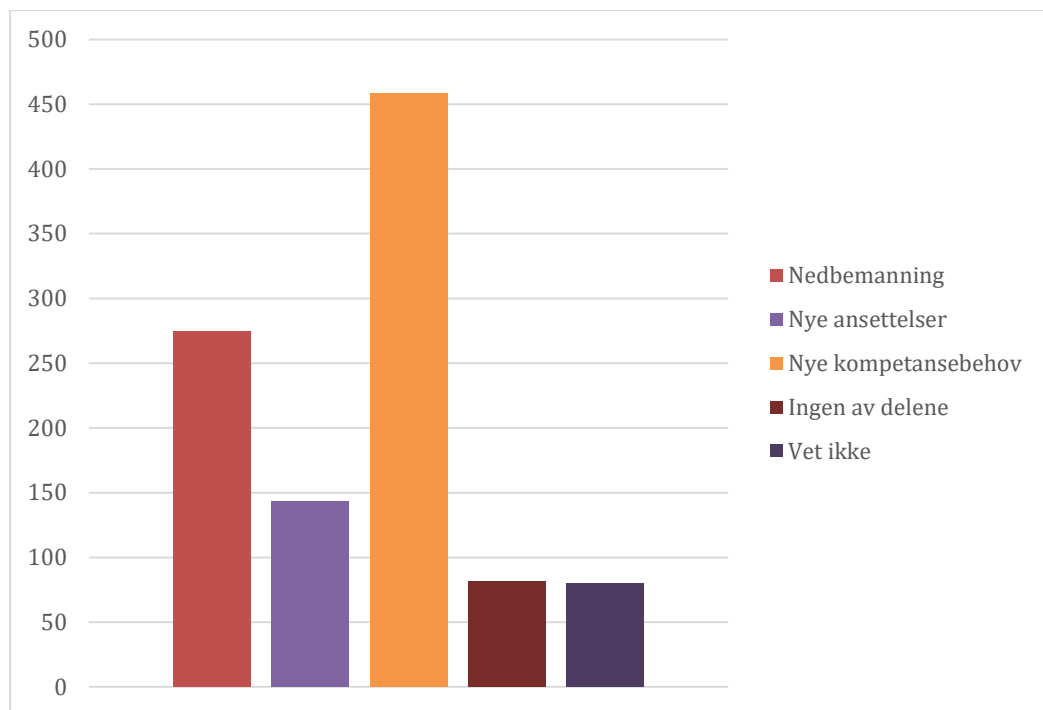
Ikke minst er det behov for IKT kompetanse i kombinasjon med andre fag. For eksempel er digital kompetanse lite vektlagt i rammeplanen for ingeniørutdanning. Det som er vagt beskrevet blir ikke fulgt opp og derfor blir mange ingeniører utdannet uten helt nødvendig IKT-kunnskap. Det må satses mer på digital kompetanse også i andre ingeniørutdanninger.

Mange ledere må styrke sin strategiske teknologikompetanse. Det er helt nødvendig for å forstå hvordan teknologien kan brukes til å utvikle forretningsdriften og for å sørge for at de riktige teknologiprojektene prioriteres.

Etter- og videreutdanningstilbudet må utformes slik at det blir enklere å ta etter- og videreutdanning. Utdanningsinstitusjonene må tilpasse seg den nye virkeligheten og gripe muligheten til å tilby livslang læring. Det kan være gjennom mer adaptiv læring som er tilpasset den enkelt arbeidstaker og gjennom bruk av både digitale læringsopplegg og kortere moduler.

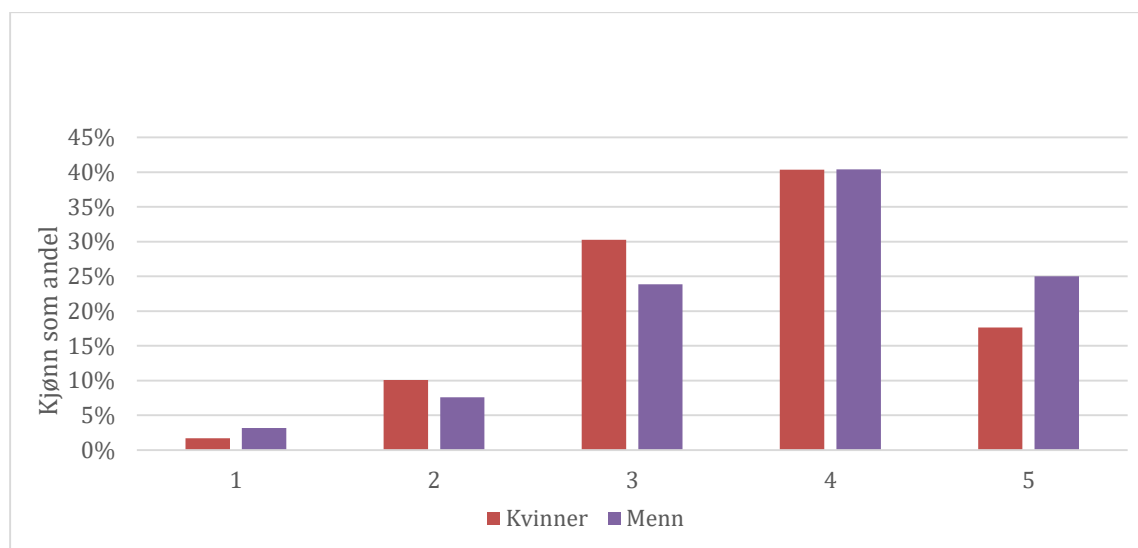
Barn og unges kompetanse innen teknologi må styrkes i grunnskolens ungdomstrinn og i videregående skole, særlig gjennom kontakt med industri og øvrig arbeidsliv og på tvers av fag.

Figur 13: Tror du ny teknologi vil føre til noen av følgende endringer i virksomheten din?



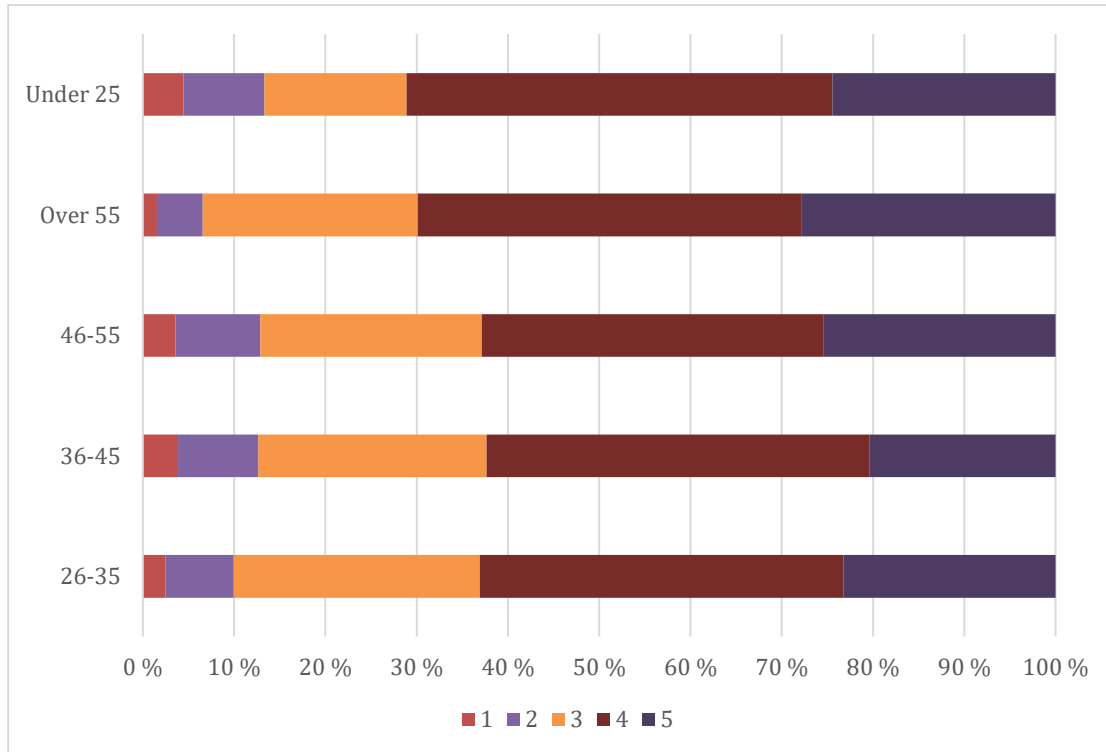
Mange føler seg godt rustet men nesten alle vil lære mer. De fleste føler seg godt rustet til å møte endringer – og opplevelsen er sterkere blant menn enn kvinner.

Figur 14: Jeg føler at jeg har nødvendig kompetanse til å møte endringer (5 er helt enig og 1 er helt uenig)



Det er liten grad av aldersvariasjon i egen kompetansevurdering. Kanskje veier digital kompetanse hos de yngste opp for manglende erfaring, og omvendt. Eller kanskje er det reelle eller opplevde kompetansenivået jevnt høyt hos alle.

Figur 15: Jeg føler at jeg har nødvendig kompetanse til å møte endringer (5 er helt enig og 1 er helt uenig)



Et enda større flertall ønsker likevel mer kompetanse, både eksterne kurs og intern opplæring.

Gode avtaler men likevel for lite kompetanseinvesteringer. Avtalene i arbeidslivet gir gode rettigheter til opplæring og videreutdanning. I Tariffoppgjøret i 2016 ble partene i industrien enige om å «iverksette et arbeid for en styrket og mer systematisk kompetanseutvikling». ^{lii} Men raskere endringer krever også hyppigere oppdateringer og ny kompetanse. Intervjuene kan tyde på at tilgang på kompetansepåfyll er noe bedre for ingeniørene enn fagarbeiderne. Det er likevel en sterk kultur i de virksomhetene som vi har intervjuet for at fagarbeidere får formalisere og bygge på sin kunnskap gjennom karrieren. Ordningen med praksiskandidatløp vurderes for eksempel som nyttig.

En Fafo-studie fra 2008 viste at NITOs medlemmer deltar mer i både formell kompetansegivende videreutdanning og annen kurs og opplæringsaktivitet enn snittet av norske arbeidstakere. ^{liii} Likevel følte 81 prosent behov for mer opplæring. Mangel på tid i en travel arbeidshverdag oppgis som den viktigste begrensningen. I den samme undersøkelsen oppga en av fem at de deltok for lite i ulike former for opplæring fordi de visste for lite om relevante muligheter. NIFU finner i sin analyse av kompetansebyggingspolitikk for næringslivet at norsk kompetansepolitikk, virkemiddelapparat og virkemidler gjennomgående er innrettet mot å støtte topp og bunn i kompetansepyramiden, men i liten grad er orientert inn mot bred kompetanseheving i næringslivet. Det kan være fordi denne typen kompetanseheving er ansett som virksomhetenes oppgave, og fordi vi i Norge allerede har et lærende arbeidsliv. Men det kan også, som NIFU viser, være grunn til å spørre om virksomhetene investerer nok i kompetanse, eller om det er grunn til å stimulere slike investeringer i større grad. ^{liiv} Samtidig er det

gode argumenter for at ansvaret for kompetansebygging må ligge i virksomhetene. Opplæringen skal være relevant for virksomheten og ikke løsrevet fra den.

De store virksomhetene i våre intervjuer bruker kompetansematriser som systematiserer den enkeltes kompetansebehov. I alle intervjuene er det likevel et ønske om ytterligere kompetanseinvesteringer og spørreundersøkelsen er tydelig: norske arbeidstakere i industrien ønsker å lære mer. Kompetanseinvesteringer er også enklere i større virksomheter. I mindre virksomheter med mindre dokumentert og mer erfaringsbasert kunnskap kan også systematikk i kunnskap og oppdatering bli vanskeligere å prioritere. «Når det er mye å gjøre har vi ikke tid og når det er lite å gjøre har vi ikke råd», blir et dilemma for mange.

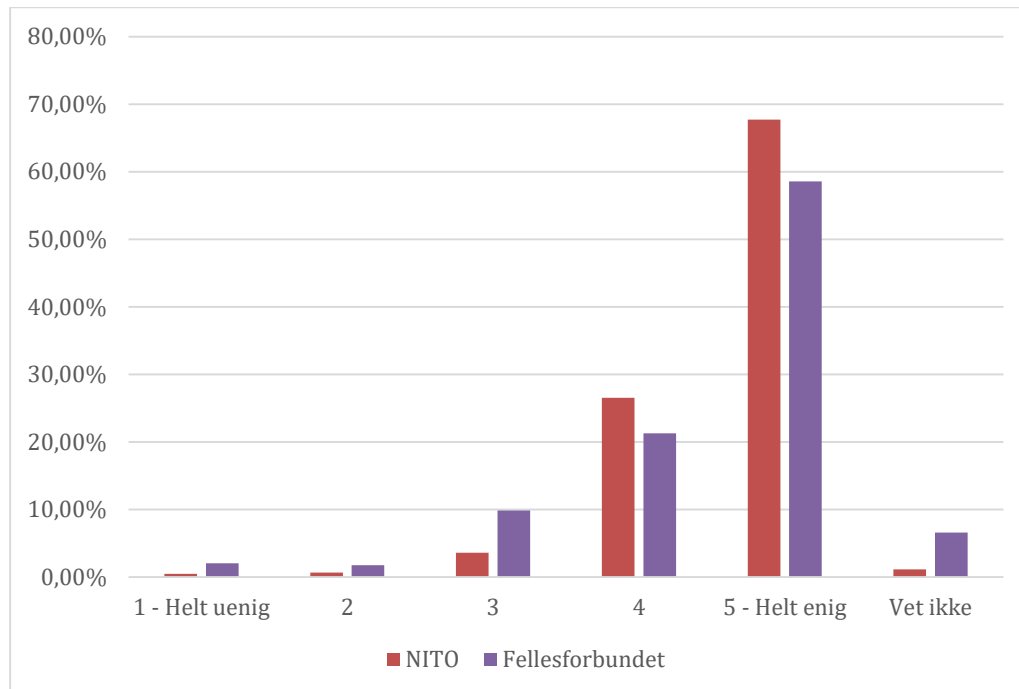
Faste ansettelser gir mer kunnskapsakkumulering. Mange spår en økende grad av midlertidighet og løsere tilknytning i arbeidsmarkedet i framtida. Og at fast jobb med én arbeidsgiver, og alle pliktene og rettighetene som følger med, bare blir en parentes i historien. Mange av delingsøkonomiens løsninger kjennetegnes ved at tjenester leveres direkte til forbruker via digitale plattformer – uten å gå veien om arbeidsgiver. I Storbritannia har antallet arbeidere på såkalte *zero-hour contracts* økt fra 100 000 i 2014 til formidable 800 000 ved utgangen av 2015.^{lv} Kontraktene kan likne på det vi i Norge kaller tilkallingshjelp. I Norge ser vi ingen slik klar trend foreløpig, men enkeltbransjer er allerede preget av høyere grad av midlertidighet og innleie. I våre intervjuer med industrien er det også tydelig at midlertidig arbeidskraft er mindre relevant for spesialisert arbeid der kompetanse hele tiden må oppdateres. NHO-leder Kristin Skogen Lund sa det slik i sin tale på NHOs årskonferanse i januar 2016: «Vi vet at 75 prosent av NHOs medlemmer tror det blir færre fast ansatte fremover. Samtidig ønsker 90 prosent at fast ansettelse skal være hovedregelen. (...) I dag er om lag 9 av 10 fast ansatt – først og fremst fordi bedriftene ser seg tjent med det. Og de investerer mye i de ansattes kompetanse.»^{lvi}

Ikke bare digital kompetanse. Det er lett å tenke at digitalisering krever mer digital kompetanse. Særlig blant de eldste arbeidstakerne kan dette være aktuelt, mens for de yngre arbeidstakerne er digitale hjelpemidler i seg selv ikke en barriere. Like mye som å håndtere teknologi handler imidlertid det digitale skiftet om breddekunnskap. Flere prosesser kan samkjøres og integreres, og flere ansatte må beherske flere ledd og flere verdikjeder. Når all produksjon på Borregaard skal styres fra først seks og så fire konsoller, må flere prosesser samkjøres og flere medarbeidere kjenne til alle produksjonsprosessene. Kompetansebygging vil i denne sammenhengen dermed ofte være intern opplæring og overføring av kompetanse mellom medarbeidere.

Læring på jobben er mest effektivt. Nyere forskning på kompetansebygging i arbeidslivet viser at læring på jobben er langt mer effektivt enn kursing^{lvii} Læring henger sammen med utvikling – kanskje særlig i virksomheter der kunnskapen ofte er erfaringsbasert og der lærende medarbeidere er viktige for virksomhetens utvikling. Et flertall oppgir likevel at de ønsker seg eksterne kurs. Andelen som ønsker dette er størst i virksomheter med mellom 10 og 100 ansatte.

Læring er en investering. I en omstillingsprosess, enten den foregår hele tiden eller i enkelte store løft, vil medarbeidere trenge tid til å tilpasse seg nye oppgaver, sette seg inn i nye prosesser, og dele kunnskap med hverandre. Dette er utgifter og tid som er knappe - særlig de minste virksomhetene. I dag er det slik at investeringer i fysiske størrelser – som utstyr og bygg – kan aktiveres over flere år i virksomhetenes regnskap. Utgifter til opplæring og omlegging av arbeidsprosesser kan ikke det. De må føres i driftsbudsjettet som en løpende utgift. Et argument for dette er at det kan være vanskelig å verdsette resultatet av slike aktiviteter. Like fullt er kunnskapsinvesteringer og nye arbeidsprosesser en helt avgjørende investering for de aller fleste virksomheter i årene som kommer.

Figur 16: Jeg er villig til å tilegne meg ny kompetanse for å kunne utføre nye arbeidsoppgaver



Ønske om kobling mellom skole og industri. Digital kompetanse fra tidlig alder kan være et fortrinn i framtidens arbeidsmarked, men må også brukes riktig. En viktig utfordring for industrien er tilgang på fagarbeidere. Også andre grupper er knappe, som for eksempel avansert IKT kompetanse på høyskole/ universitetsnivå. Samtidig opplever vi vedvarende høyt frafall fra videregående, som igjen er tett koblet til utenforskap senere i livet. Tre av fire av de unge som i dag står utenfor jobb og studier, har droppet ut av videregående. Stefan Fölster er en av dem som har tatt til orde for å bruke teknologien til å motivere flere både til å ta utdanning og ta del i den digitale økonomien. I New York har IBM i samarbeid med utsatte videregående skoler i blant annet Bronx utviklet et undervisningsopplegg på videregående nivå som kombinerer teknologikunnskap og praksis.^{lviii} Utvikling av digitale plattformer og tjenester krever kunnskap og videregående utdanning, men ikke nødvendigvis universitetsgrader. Programmet har hatt betydelig suksess, gode gjennomføringsrater, og høy yrkesdeltakelse i etterkant.^{lix}

På Raufoss har Innlandsutvalget tatt til orde for et tettere samarbeid mellom skoler, NTNU og industrien i opprettelsen av informasjonsteknologi med vekt på programmering som eget fag på mellomtrinnet og ungdomstrinnet i grunnskolen.^{lx} Utvalget skriver at «Målet med faget er at elevene skal lære grunnleggende dataforståelse, systematisk problemløsning med programmering som verktøy og dessuten utvikle logikk og kreativitet. Faget skal hjelpe barn og unge til ikke bare å bli brukere, men også skapere med teknologi som verktøy. Spillutviklingsmiljøet på Hamar kan sammen med de pedagogiske miljøene i høyskolesektoren utvikle en læreplan for faget». På Borregaard har Kunnskapsfabrikken, som eies av Borregaard, har i oppgave å knytte tette bånd til regionens skoler.^{lxi} Borregaard har blant annet en samarbeidsavtale med Sarpsborg kommune som innebærer at alle 10. klasser er innom Kunnskapsfabrikken for en «arbeidsuke». Tiltaket skal styrke rekrutteringsgrunnlaget for fagarbeidere og interesse og forståelse for industri i skolene.

5. Politikken avgjør

Hvordan ny teknologi påvirker oss kommer an på hvilken politikk vi fører nå. Og vi har mye å lære av industrien. Industrien har gått foran i det digitale skiftet, gjennom stadig å ta i bruk bedre og mer digitale løsninger i møtet med tøff konkurranse og krevende kunder. Fordi industrien er så eksportrettet og konkurranseutsatt må aktørene hele tiden videreutvikle og innovere. Betydelig omstilling har også vært mulig på grunn av tett dialog mellom tillitsvalgte og ledelse og felles forståelse om nødvendigheten av å opprettholde konkurransekraft. De tillitsvalgte er dermed helt sentrale pådrivere og buffere i omstillinger, både for å sikre de ansattes interesser og for å synliggjøre nødvendigheten av omstilling ovenfor de ansatte. Vi ser likevel at omstilling som krever store omlegginger er en utfordring for små virksomheter, både når det gjelder investeringer i kompetanse og dyrt utstyr. Ansatte etterlyser mer og bedre kompetanseinvesteringer for å møte endringene som nå skjer.

Framtidas arbeidsliv må lære mer. Vår undersøkelse viser at arbeidstakerne i industrien ønsker å lære mer. Det digitale skiftet skaper nye kompetansebehov som går langt utover digital kompetanse. Nye produksjonsprosesser og arbeidsformer krever større breddeforståelse og hyppigere oppdateringer av kunnskap gjennom arbeidslivet. Medarbeiderne skal ikke bare betjene maskiner, men også overvåke og håndtere nye produksjonsmåter og etablere nye former for samarbeid med andre ansatte. Kostnaden ved slik kompetanse er en investering for virksomheten og en viktig fordel med den norske modellen. Det er likevel nødvendig å legge til rette for at slike investeringer skjer også i framtida. Satsing på kompetanse i arbeidslivet er et viktig omstillingstiltak, men typisk også et tiltak virksomhetene underinvesterer i. Spesielt i nedgangstider er det behovet for investering kompetanse stort, men da blir dette vanskelig å prioritere. Utgifter til opplæring og omlegging av arbeidsprosesser føres i dag i driftsbudsjettet som en løpende utgift. Bedriftene må stimuleres til mer langsiktig satsing på kompetanseutvikling. I en omstillingsprosess, enten den foregår hele tiden eller i enkelte store løft, vil medarbeidere trenge tid til å tilpasse seg nye oppgaver, sette seg inn i nye prosesser, og dele kunnskap med hverandre. I dag er kompetanse ikke ansett som en investering i regnskapsteknisk forstand, det vil si at alle kostnader som dekker ansattes opplæring og innfasing til nye produksjonsløp går rett på bunnlinjen i regnskapene – i motsetning til for eksempel investeringer i nytt utstyr.

Vi har mye å lære av industrien på vei inn i det digitale skiftet. Evnen til stadige forbedringer og sterke tillitsforhold på arbeidsplassen er konkurransefortrinn for norsk industri. Lave lønninger er ikke det. Til sammenlikning har Samfunnsøkonomisk Analyse vist hvordan tilgang på billig arbeidskraft i norsk byggebransje har ført til underinvesteringer i teknologi og svekket produktivitetsvekst.^{lxii} Virksomhetene vi har intervjuet har vært tydelige på at den virksomhetskulturen og omstillingsevnen de har lykkes med har rot i den norske modellen. Norsk eierskap og ledere med forståelse for en slik virksomhetskultur og den norske modellen er sentralt også for dem i deres videre arbeid. Da må både ledelse og ansatte ha kjennskap og eierskap til denne modellen.

Samtidig som den norske modellen må styrkes videre – må den også suppleres med politikk. Digitalisering betyr også store investeringer som krever deling av kostnader, utstyr og erfaringer. Selv om den norske modellen styrker virksomhetenes evne til kontinuerlige små innovasjoner, er de store løftene en utfordring – særlig for de små virksomhetene. Investeringer i utstyr og omlegging av prosesser krever mer enn erfaringsbaser kompetanse og har ofte en høy inngangskostnad. Felles løsninger og delingskultur må styrkes skal norske små og mellomstore virksomheter lykkes i det digitale skiftet.



Ny teknologi krever alltid ny politikk. Ikke for å styre teknologien men for å ta den i bruk til det beste for alle. Overordnet er det behov for et nasjonalt veikart for digitalisering av økonomien. Vi foreslår at et slik veikart utvikles, blant annet etter modell fra Tysklands 4.0. I et slik arbeid er det avgjørende at arbeidslivets parter deltar.

Vi foreslår også at det allerede nå gjøres politiske grep langs to akser.

Den første aksen er en *kompetansereform*. Det viktigste vi kan gjøre for å sikre framtidens velferd er å sørge for at flest mulig er i jobb. Da må flere jobbe lengre og alle vil måtte endre arbeidsoppgaver og arbeidsformer underveis i sin karriere. Det vil også være mange som bytter jobb opptil flere ganger i løpet av sitt yrkesliv. Framover vil arbeidslivet trenge langt større grad av veksling mellom arbeid og utdanning. Kompetansebehov handler ikke bare om digital kompetanse, men om et mer skiftende arbeidsliv i en raskere utvikling. På kort sikt vil for eksempel mange industriarbeidere måtte tilegne seg større breddekunnskap. Et grunnleggende prinsipp i en kompetansereform må være at arbeidsgiver skal investere i å ruste opp sine medarbeidere. Gjeldende avtaleverk gir gode vilkår for læring, men utnyttes ikke fullt ut. Det er også behov for å tenke nytt for arbeidstakere som oftere bytter jobb. Vi foreslår vi tre prinsipper for en mer framtidsrettet og kompetansebasert industri:

- Styrke og institusjonalisere læring for voksne gjennom **regionale læringsfabrikker** der næringsliv og utdanningsinstitusjoner samarbeider om å utvikle kompetansebyggingsopplegg. De offentlige utdanningsinstitusjonene bør særlig utfordres på tilrettelegging av dette og bør pålegges å utvikle korte moduler tilrettelagt for folk i arbeid. De kan gjerne være tilknyttet næringsklynger der det er relevant. Kostnadene ved kompetansebygging bør i stor grad ligge på virksomhetene, men det er behov for bedre tilrettelegging og felles investeringer i kompetanse – i løp tilrettelagt for folk i jobb. Vox og de fylkesvise karrieresentrene kan gis en større rolle i å formidle og veilede mellom ulike regionale tilbud. Finansieringsordninger for etter- og videreutdanning må utarbeides i samarbeid mellom myndigheter og partene i arbeidslivet.
- Det andre prinsippet er å styrke **kompetanse som en investering**. Regnskapsreglene bør endres slik at også investeringer i kompetanseløft kan avskrives over flere år (aktiveres).
- Det tredje prinsippet er **tettere kontakt mellom industri og skole** – praktisk læring og problemløsning på tvers av fag. Ludvigsenutvalget har tatt til orde for mer problemløsende og tverrfaglig læring. Den norske modellen begynner allerede i skolen, med vekt på selvstendig problemløsning og helhetlig forståelse. Dette bør skje i tett samarbeid med lokale virksomheter. Tettere koblinger mellom skole og industrimiljøer bør også brukes som tiltak for å motivere ungdom på ungdomstrinnet og inn i videregående opplæring. I tillegg bør opplæring i ledelse og administrasjon ved høyere på alle utdanningsnivåer også reflektere erfaringene fra den norske modellen i norsk næringsliv.

Den andre aksen er *næringspolitikk*. Norsk økonomi er geografisk spredt og med mange små og mellomstore virksomheter. For de små virksomhetene blir de store løftene særlig utfordrende. Kompetansen i alle disse virksomhetene er likevel en viktig ressurs også for framtidens næringsliv. Da blir det feilslått å satse så mye av virkemidlene på flere gründere og forskning alene. Vi foreslår tre prinsipper i næringspolitikken som i større grad kan bidra til å løfte norsk industri og norske arbeidsplasser over i det digitale skiftet.

- Det første prinsippet er **innovasjonssystemer** – ikke innovasjonsaktører. Det er industrien samlet – ikke gründerne alene – som skaper framtidens eksportinntekter og arbeidsplasser. De gode ideene og vellykkede prosjektene oppstår i skjæringen mellom industri, marked og kunnskapsmiljøer – som universiteter, høyskoler og instituttsektoren. For veldig mange virksomheter handler dette ikke om å kommersialisere forskning men å være i kontinuerlig samspill med kunnskapsmiljøer og få drahjelp til å anvende kunnskap i sin virksomhet. Støtte til investeringer i ny prosessdesign og anvendelse av kunnskap bør styrkes – også utenfor de etablerte klyngene. Gründere er bra og viktige, men ikke alle er vekstorienterte og mange forsvinner etter få år. Da blir det feilslått av Regjeringen å satse så mye av næringspolitikken på gründerne. Nye næringsmuligheter ligger i først og fremst i å videreutvikle eksisterende næringer og i økt samhandling på tvers. Det er her investeringer må løftes.

- Det andre prinsippet er **regionalisering av forskningsaktiviteten**. Industripolitikken må bygge videre på kompetanse vi har – også i de miljøene der den sitter. En slik tankegang får også betydning for forskningspolitikken. I sterk kontrast til regionalisering av kunnskap og forskning står også Produktivitetskommisjonens kunnskapssyn. Ifølge Produktivitetskommisjonen er noe av det viktigste vi kan gjøre for norsk produktivitet å få noen flere forskere helt til topps internasjonalt. Det er en risikabel strategi. Det er bra at norsk forskning kan fostre forskere på globalt nivå. Det tar tid og gjelder noen få. Ensidig vektlegging av publikasjoner i høyt rangerte internasjonale tidsskrifter kan trekke norske forskere og forskningsinstitusjoner bort fra lokale og nasjonale virksomheter. Det er også mange eksempler på at den virkelig nyskapende forskningen ofte oppstår som et sidespor til et annet opprinnelig forskningsprosjekt. Slike «serendipities» må forskningsfinansiering ta høyde for. Dagens smale utlysninger, resultatbaserte finansiering og Produktivitetskommisjonens mål om flere internasjonalt anerkjente toppforskere – kan bli et feilspor i jakten på økt norsk produktivitet i både næringsliv og offentlig sektor. I dag finnes bare ett virkemiddel i Forskningsrådet (VRI) som handler om å styrke virksomheters evne til å utnytte forskning i sin utvikling. Tidligere regionale høyskoler belønnes mer for publisert forskning enn sterke bånd til regionale aktører. Øvrig forskningspolitikk og forskningsfinansiering er også i hovedsak innrettet mot å søke internasjonale forskningsmidler og publisere i internasjonale tidsskrift. Programmer som VRI bør styrkes med vekt på kompetansemeklere som kan bistå virksomheter i å ta i bruk FoU og utvikle nye prosesser og metoder.

- Det tredje prinsippet er **deling**. Mens store virksomheter kan investere i utstyr, kompetanse og omlegging som møter det digitale skiftet – er slike grep langt vanskeligere for de små. Kongsberggruppen har tatt til orde for Toppindustrisenter ^{lxiii} og NHO har foreslått innovasjonssentre. ^{lxiv} Slike sentre er tenkt å koble sammen mangfoldet av tiltak og virkemidler som allerede finnes, men institusjonell og organisatorisk utforming kan ha flere mulige løsninger. Felles for forslagene er at de erkjenner kostnaden av de store sprangene – særlig for de små. De store sprangene krever store investeringer; i utstyr, design, test- og utvikling og ikke minst kompetanse. Forslagene fra Kongsberg og NHO bør støttes av myndighetene, og bør omfatte kompetansebygging, rådgivning og utstyr i enheter eid av næringsaktører i fellesskap – og åpne for alle. Det er viktig at slike initiativ ikke blir sentrert i Oslo, men også gir muligheter i resten av landet, gjerne også i tilknytning til eksisterende og spirende klynger.

Notatet er skrevet av fagsjef Sigrun Gjerløw Aasland våren 2016. Forfatteren står ansvarlig for alle eventuelle feil og mangler i dokumentet. Ta gjerne kontakt dersom du finner slike.

Tankesmien Agenda vil rette en stor takk til flere som har tatt seg tid til å svare på faglige spørsmål og utfordringer underveis:

Arne Isaksen, professor UiA

Gaute Knutstad, forskningsleder SINTEF

Sverre Narvesen Managing Director SINTEF Raufoss Manufacturing

Even Aas, Konserndirektør Kongsberg Gruppen

Rune Sundt Larsen, Kongsberg Gruppen, Tillitsvalgt for Fellesforbundet

Kari Strande, HR direktør Borregaard

Jeanette Iren Moen, Fellesforbundet

Jørn Prangerød, Fellesforbundet

Norvald Mo, Fellesforbundet

Trond Markussen, NITO

Anne Cathrine Berger, NITO

Lars Øystein Eriksen, NITO

Tone Tønnessen, NITO

Åsmund Dybedahl, Borregaard, tillitsvalgt for Fellesforbundet

Bjørn Sigurd Svingen, Ragasco/ Raufossklyngen, tillitsvalgt for Fellesforbundet

Andreas Gaarder, Nammo, tillitsvalgt for NITO

Ivar Husvik, Borregaard, tillitsvalgt for NITO



Sluttnoter

- ⁱ Følster, Stefan (2015): Robotrevolutionen : Sverige i den nye maskinåldern. Volante
- ⁱⁱ Berg, Sonja, R. Bjørnstad og Michael S. Mark: Den norske arbeidslivsmodellen med produktivitet i verdensstoppen. Samfunnsøkonomisk analyse, Rapport nr. 37-2016.
<http://www.samfunnsokonomisk-analyse.no/SiteAssets/R37-2016%20Den%20norske%20arbeidslivsmodellen%20med%20produktivitet%20i%20verdensstoppen.pdf>
- ⁱⁱⁱ <http://fafoarkiv.no/nordmod2030/publikasjoner.html>
- ^{iv} Se også <http://www.samfunnsokonomisk-analyse.no/SiteAssets/R37-2016%20Den%20norske%20arbeidslivsmodellen%20med%20produktivitet%20i%20overdensstoppen.pdf>
- ^v Se for eksempel Produktivitetskomisjonens andre rapport NOU 2016:
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing--nou-2016-3-ved-et-vendepunkt--fra-ressursokonomi-til-kunnskapsokonomi/id2476645/?uid=d2cd7917-4658-437d-9b99-037c24bc80a5>
- ^{vi} Idem
- ^{vii} NOU 2015: 8: Fremtidens skole. <https://www.regjeringen.no/no/dep/kd/org/styrer-rad-og-utvalg/utvalg-utreder-framtidens-skole/id732688/>
- ^{viii} <http://www.imd.org/news/IMD-releases-its-2015-World-Competitiveness-Ranking.cfm>
- ^{ix} <http://global-indices.insead.edu/gii/>
- ^x <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/>
- ^{xi} Schwaab, Klaus (2016) The Fourth Industrial Revolution <https://www.weforum.org/pages/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab/>
- ^{xii} <http://www.moorelaw.org/>
- ^{xiii} <https://www.thersa.org/discover/publications-and-articles/rsa-blogs/2009/12/reeds-law>
- ^{xiv} <https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/statistikker/innov/hvert-2-aar/2014-03-20>
- ^{xv} <http://agendamagasinet.no/kommentarer/hvordan-skal-vi-fa-flere-i-arbeid/>
- ^{xvi} Hernes, Gudmund (2006). *Den norske mikromodellen: Virksomhetsstyring, partsamarbeid og sosial kapital*. Fafos rådsprogram 2006-2008. Fafo-notat 25. Fafo.
- ^{xvii} Levin, M., T. Nilssen, J. E. Ravn og L. Øyum (2012). *Demokrati i arbeidslivet: Den norske samarbeidsmodellen som konkurransefortrinn*. Fagbokforlaget.
- ^{xviii} <https://hbr.org/2013/11/hierarchy-is-overrated/>
- ^{xix} Norges Forskningsråd (2013). *Det norske forsknings- og innovasjonssystemet: statistikk og indikatorer*.
- ^{xx} Isaksen, Arne (2016): Omstilling til et mindre oljeavhengig næringsliv. Artikkel i Plan 1/2016. Tidsskrift for samfunnsplanlegging, bolig og byplan og regional utvikling
- ^{xxi} Acemoglu, Daron m fl (2012), Can't We All Be More Like Scandinavians? Asymmetric Growth and Institutions in an Interdependent World, NBER Working Paper n. 18441, Massachusetts: National Bureau of Economic Research: <http://www.nber.org/papers/w18441.pdf> [Lesedato: 30.03.16]
- ^{xxii} Maliranta, Mika m.fl (2012), "Are the Nordic countries really less innovative than the US?", Vox, 19. desember: <http://www.voxeu.org/article/nordic-innovation-cuddly-capitalism-really-less-innovative> [Lesedato: 30.03.16]
- ^{xxiii} Stiglitz Joseph E (2014), Leaders and followers: Perspective on the nordic modell and the economics of innovation, NBER Working Paper n. 201493, Massachusetts: National Bureau of Economic Research. https://www0.gsb.columbia.edu/faculty/jstiglitz/download/papers/2014_Leaders_Followers_NBER_pub.pdf [Lesedato: 30.03.16]
- ^{xxiv} Europakommisjonen (2014) «Innovation Union Scoreboard 2014».
- ^{xxv} Europakommisjonen (2014) «Innovation Union Scoreboard 2014».
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius/ius-2014_en.pdf

- ^{xxvi} Isaksen, Arne (kommer) Innovation policy and modes of innovation: Why Norway has to develop its own specific innovation policy. Kommer i Hans Chr. Garmann Johnsen, Elisabet Sørfjorddal Hauge, May-Linda Magnussen og Richard Ennals (red.) Applied research in the regional knowledge system: Balancing validity, meaning and convenience. Routledge. September 2016
- ^{xxvii} Schwab, Klaus (2015), The Global competitiveness report 2015-2016, Geneve: World Economic Forum: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/> [Lesedato: 30.03.16]
- ^{xxviii} World Bank (2016), Doing Business 2016: Measuring Regulatory Quality and Efficiency. Washington, DC: World Bank: <http://www.doingbusiness.org/rankings> [Lesedato: 30.03.16]
- ^{xxix} Keith Smith «Innovasjon og vekst i ressursbaserte økonomier» i Hanson og Wicken «Rik på natur» 2008.
- ^{xxx} Nightingale, P., & Coad, A. (2015). Muppets and gazelles: political and methodological biases in entrepreneurship research. Industry and Corporate Change, 23, 1, ss. 113-143.
- ^{xxxi} Boschma, R., & Gianelle, C. (2014). Regional Branching and Smart Specialisation Policy. JRC Technical Reports. S3 policy Brief Series. No. 06/2014. Sevilla: Joint Research Centre of the European Commission.
- ^{xxxii} Se også "Fra svart gull til grønn vekst – Ny politikk for klima og arbeid", Perspektivnotat fra Tankesmien Agenda august 2015. <http://www.tankesmienagenda.no/notater/fra-svart-gull-til-gronn-vekst/>
- ^{xxxiii} Torger Reve (2007) Klyngepolitikk eller næringsnøytralitet? Ja takk, begge deler.
- ^{xxxiv} Evaluering av NCE programmet. Rapport fra Pöyry og DAMVAD september 2011 https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/KRD/Rapporter/Evaluering_NCE_2011.pdf
- ^{xxxv} Asheim, Bjørn, Philip Cooke and Ron Martin eds (2006): Clusters and regional development: critical reflections and explorations, Economic Geography Vol. 84 (1), 109-112.
- ^{xxxvi} <http://www.innovasjon norge.no/no/Nyheter/klynger-som-omstillingsmotor/#.V3zf3vmlS70>
- ^{xxxvii} <http://merkur1.cappelendamm.no/binfil/download.php?did=27218>
- ^{xxxviii} <http://innlandsutvalget.no/industri/>
- ^{xxxix} Konkurransetsatte næringer i Norge Rapport nr 58/2013
- ^{xl} Menon Business Economics: Eksport fra norske regioner – et regionalt perspektiv på norsk eksportvirksomhet. Menon-rapport nr 9/2015 https://www.regjeringen.no/contentassets/e29a92a11cd54e7eb996c50fabfbbe73/norsk_eksport_fra_regioner_menon.pdf
- ^{xli} Enova «Enova investerer 122 millioner kroner i Tizir», <<http://www.enova.no/finansiering/naring/aktuelt/enova-investerer-122-millioner-kroner-i-tizir/250/2077/>> [Lesedato: 28.06.15]
- ^{xlii} Enova «Enova investerer 1,55 milliarder i Hydros pilotanlegg på Karmøy», <<http://www.enova.no/finansiering/naring/aktuelt/enova-investerer-155-milliarder-i-hydros-pilotanlegg-pa-karmoy/250/1900/>> [Lesedato: 28.06.15]
- ^{xliiii} Roland Berger (2015): Think Act. The role of Switzerland within a European manufacturing revolution http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_TAB_Industry_4_0_Switzerland_20150526.pdf
- ^{xliv} <http://www.digi.no/artikler/hvor-er-topplederne-i-digitaliseringsarbeidet/278247>
- ^{xlv} Artikkel i Dagens Næringsliv bilag: <http://medteknorge.no/wp-content/uploads/2014/12/Bilag-DN-Velferdsteknologi.pdf>, s. 4
- ^{xlvi} <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/strategy/us-2014-global-outsourcing-insourcing-survey-report-123114.pdf>
- ^{xlvii} <http://www.tu.no/artikler/to-av-fem-mener-outsourcing-er-et-tapsprosjekt/236787>
- ^{xlviii} <http://www.aftenposten.no/okonomi/Roboter-flytter-produksjon-hjem-igjen-112889b.html>
- ^{xlix} <http://www.dn.no/meninger/debatt/2016/06/03/1520/Arbeidsliv/krevende--flagge-jobber-hjem>
- ^l <http://www.vox.no/statistikk-og-analyse/statistikk-og-analyse-om-grunnleggende-ferdigheter/PIAAC/>
- ^{li} DAMVAD (2014): Dimensjonering av avansert IKT-kompetanse. Rapport utarbeidet for Kommunal- og Moderniseringsdepartementet i samarbeid med Samfunnsøkonomisk analyse. https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/KMD/AIF/dokumenter/Dimensjonering_avansert_IKT_kompetanse.pdf
- ^{lii} <https://www.fellesforbundet.no/globalassets/lonn-og-tariff/tariff-2016/protokoller/motebok-frontfaget.pdf>
- ^{liiii} Nyen, Torgeir (2008): Kompetanseutvikling blant NITOs medlemmer. Fafo-notat 2008:10. http://fafo.no/media/com_netsukii/10054.pdf

-
- ^{liv} Thune, Taran, Dorothy S. Olsen og Espen Solberg (2011): Kompetanse for innovasjon - En oversikt over forskningslitteratur, policy og virkemidler. NIFU-rapport45/2011
- ^{lv} <http://www.bbc.com/news/business-35761924>
- ^{lvi} <http://www.lo.no/politikk/Okonomi-og-sysselsetting/Artikler/Kristin-og-Gerds-felles-tale/>
- ^{lvii} Cathrine Filstad og Gunnhild Blåka (2007): „Learning in Organizations”, Cappelen Akademisk Forlag. Se også <http://forskning.no/samfunn-arbeid-ledelse-og-organisasjon-kommunikasjon-naeringsliv/2008/02/laering-pa-jobben-ikke-pa>
- ^{lviii} <http://www.ptechnyc.org/site/default.aspx?PageID=1>
- ^{lix} <http://www.nydailynews.com/new-york/education/stem/p-tech-duplicated-bronx-queens-article-1.1279470>
- ^{lx} <https://www.regjeringen.no/contentassets/a5c4bd31daa84ac0b9f395b4d9461f5e/rapport---innlandsutvalget.pdf>
- ^{lxi} <http://www.sa.no/lokale-nyheter/borregaard-fikk-nyskappingspris-for-kunnskapsfabrikken/s/1-101-6095381>
- ^{lxii} <http://www.samfunnsokonomisk-analyse.no/SiteAssets/R2-2015%20Virkninger%20av%20allmenngi%C3%B8ring.pdf>
- ^{lxiii} <http://www.tu.no/artikler/kongsberg-sjefen-vil-bygge-toppindusrienter/347080>
- ^{lxiv} <https://www.nho.no/arskonferanser/remix/forside/nyhetsarkiv/foreslar-innovasjonsentre/>