

Asbjørn Rolstadås
Arne Krokan
Per Morten Schiefloe
Gunnar Sand
Lars Thomas Dyrhaug (red)

DET NYE DIGITALE NORGE



NORGES TEKNISKE VITENSKAPSAKADEMI

JOHN GRIEG FORLAG

Copyright © 2019 by
Norges Tekniske Vitenskapsakademi
All Rights Reserved
John Grieg Forlag

1. utgave / 1. opplag 2019

ISBN: 978-82-533-0374-1

Grafisk produksjon: John Grieg, Bergen
Grafisk design: Fagbokforlaget
Omslagsdesign: Fagbokforlaget
Omslagsillustrasjon: ©Shutterstock/pzAxe
Skrift: Proxima nova / Garamond 3 LT Std
Papir: 100 gr. Arctic Silk+

Spørsmål om denne boken kan rettes til:
Norges Tekniske Vitenskapsakademi
Lerchendal Gård
Strindvegen 2
7034 Trondheim
e-post: post@ntva.no
www.ntva.no

Materialet er vernet etter åndsverkloven.
Uten uttrykkelig samtykke er eksemplarfremstilling
bare tillatt når det er hjemlet i lov eller avtale med Kopinor.

FORORD

Norges Tekniske Vitenskapsakademi ser det som en av sine hovedoppgaver å belyse hvordan teknologisk utvikling påvirker samfunnet. Teknologi har i hele menneskehetens historie vært en viktig drivkraft for utvikling som har tjent menneskeheten, og den har vært grunnlaget for utvikling av vår velstand og velferd. Vi er i en tid der den teknologiske utviklingen går raskere enn noensinne. Utviklingstrendene griper inn i hverandre og skaper en kompleksitet som gjør det svært krevende å danne seg et bilde av helheten.

Teknologi skaper muligheter, men også potensielle problemer. Det er en viktig oppgave å søke og forstå dette bildet, slik at man kan påvirke utviklingen i retninger som er til nytte for menneskeheten, og forhindre at ikke-ønskede virkninger blir resultatet.

NTVA ga i 2017 ut første bind i det vi planlegger skal bli en serie om temaet «Teknologien endrer samfunnet». Den omhandler en rekke muliggjørende teknologier enkeltvis.

Her foreligger bind II i serien, der vi har bedt mennesker med innsikt i noen utvalgte bransjer og samfunnsområder om å reflektere over hvordan de tror disse områdene samlet sett vil påvirkes av teknologienes endringskrefter. Det er ikke slik at det først og fremst er teknologer som besitter slik innsikt. Temaene krever innsikt fra samfunnsområdene og oftest fra personer med helt annen fagbakgrunn enn teknologi. Dette gjenspeiles i forfatterlisten.

Våre forfattere foregir ikke å ha en krystallkule som gjør at de kan lage en fremskriving i form av et presist varsel om hvordan utviklingen vil gå. Snarere deler de tanker med oss om hvilke muligheter teknologiene gir, og i hvilke retninger drivkreftene i teknologiene vil drive bransjene og samfunnsområdene.

Vi konstaterer at spørsmålet ikke er *om* endringene vil finne sted, men hvor raskt de kommer. Digitaliseringen av samfunnet handler om å bruke muliggjørende teknologier til å skape nye virksomheter og endre gamle.

Samtidig må vi ha et bevisst forhold til hva slags samfunn vi vil ha, og hvem som skal bestemme rammevilkårene. Vi står overfor politiske valg om hvem som skal eie infrastrukturene og styre tilgangen og bruken av data.

Jeg vil gjerne takke alle som har bidratt til at denne boken har blitt til. Først og fremst er det forfatterne som har delt sin innsikt og sine vurderinger med oss. En stor takk går også til redaksjonskomiteen, som har gjort utvalget av samfunnsområder, tatt ansvar for å finne innsiktsfulle forfatterne, jobbet sammen med dem i å utvikle temaene og sydd det hele sammen til den boken du nå har foran deg. Bidragsyterne har nedlagt en betydelig innsats.

NTVA håper at boken gir stoff til ettertanke og også til engasjement i å bidra til å belyse disse spørsmålene videre. Vårt akademi har til intensjon å fortsette arbeidet med å skape innsikt som gjør at vi får en opplyst diskusjon i samfunnet om hvilke muligheter og utfordringer den teknologiske utviklingen gir.

Trondheim, desember 2018

Torbjørn Digernes, president i NTVA

INNHOOLD

1.	DET NYE DIGITALE NORGE	15
	Muliggjørende teknologier	16
	En ny industriell revolusjon	17
	Fremtidens jobber	18
	Digital transformasjon	20
	Den digitale transformasjonen er et lederansvar	20
	Konklusjon	23
2	SMARTERE BYER – SMARTERE LIV	27
	Hvem vil ikke være «smart»?	28
	Smartbyens muligheter	29
	Den skjulte smartbyen	29
	Mot en felles forståelse av «smartbyer»?	30
	Smarterhet avhenger av kontekst	31
	Tre tilnærminger til smartby i EU	32
	Nøkler til et vellykket smartbyprosjekt	34
	Tilpasset teknologi – eller tilpassede mennesker?	34
	Smartby som bærekraftsstrategi	34
	Smartbyen oppsummert: muligheter og farer	35
3.	OPERASJONENE SOM FORSVANT	39
	Magesår	40
	Kikkhullskirurgi	41
	Roboter	42
	Digitaliseringen av helsevesenet	42
	Virtuell virkelighet inn på operasjonsstuen	43
	Genetikk	46
	Kunstig intelligens og stordata	47
	E-helse – helse på internett	48
	Sykehuset hjem til pasienten	48
	Medaljens bakside	48
4.	VELFERDSTEKNOLOGI I FOLKETS	51
	HELSETJENESTE	
	Samfunnsutfordringer og drivkrefter	52
	Velferdsteknologi og e-helse – hva er det, egentlig? ..	53
	Digital samhandling og beslutningstøtte for mer ..	54
	effektive arbeidsprosesser	
	Helsehjelp på nye måter	56
	Trygghetsskapende teknologi	56
	Mestringsteknologier med avstandsoppfølging	58
	Oppsummering og perspektiver for fremtiden	61

5.	DEN BILLIGSTE KILOWATTIMEN.....63	Ingen korrupsjon – ingen risiko95
	Elementer som del av energieffektivisering65	Smarte kontrakter96
	Energieffektiv prosessering66	Energisløsning97
	Utnyttelse av overskuddsvarme67	PSD2 og «Open Banking»97
	Energilagring i et integrert energisystem.....68	IOT og M2M99
	Industriklynger – integrasjon av energikilder68	
	og -sluk på tvers av sektorer	
	Alternative energibærere og karbonfangst70	
	Perspektiver for fremtiden.....71	
6.	KLIMANØYTRALE BYGG OG NABOLAG73	9.
	Hva er et nullutslippsbygg?75	UTEN SJÅFØR.....101
	Varmeisolasjon og tetting.....76	Elektrifisering og brenselcelleteknologi.....103
	Klimatisering.....77	Pris og attraktivitet.....104
	Fra nullutslippsbygg til nullutslippsområder.....78	Automatisering/selvkjørende biler.....105
	Den mest miljøvennlige energien er den man79	Jus og sikkerhet107
	ikke bruker	Digitalisering.....108
	Gode steder å være79	Handel.....109
7.	SMARTE HUS SOM SOLCELLEKRAFTVERK 83	Forretningsmodeller.....109
	Den globale utviklingen.....84	Den oppkoblede bilen110
	Utviklingen i Norge.....85	Begreper.....111
	Solceller i smarte hus.....87	Kilder111
	Konklusjon89	
8.	TRENGER VI BANKEN?91	10.
	Mobilt internett92	TOG SOM TENKER SELV113
	Konkurransesituasjonen endres.....93	Fra gammel til ny teknologi.....114
	Person til person (P2P).....94	Trafikklysene forsvinner.....115
	Bitcoin og blokkjede94	Trafikkstyring115
		Selvkjørende autonome tog.....116
		Automatisering.....116
		Batteri eller hydrogen?117
		Mobilitetsaktør117
		Kundetjenester.....118
		Jernbanens rolle blir utfordret118

11.**SJØTRANSPORT SLÅR TILBAKE121**

Sjøtransportens rolle i den globale økonomien	122
Hva betyr de globale megatrendene for fremtidens sjøtransport?	
Drivkraft 1: miljø- og klimapolitikk	123
Teknologiutviklingen	124
Teknologi for redusert utslipp	126
Operasjonelle tiltak for redusert energiforbruk og utslipp	127
Drivkraft 2: teknologirevolusjonen	128
– fra Industri 4.0 til Shipping 4.0	
Autonomi og robotikk	129
Internet of Services at Sea	129
Shipping 4.0s påvirkning på sjøtransporten	130
Autonomi	130
Internet of Services at Sea	132
Trender i forskningen	132
Hvor går vi nå?	133

12.**TEKNOLOGI SOM DET MULIGES KUNST...135**

Konkurranse og sikkerhet	136
Tradisjonelle fly – komposittmaterialer, digitalisering, og drivstofføkonomi	137
Den gjennomkoordinerte luftfarten	140
Fjernstyrte fly, selvkjørende fly, elektriske fly?	141
Trenger vi luftfart i det hele tatt?	143
Revolusjonen uteblir	144

13.**DIGITAL KONKURRANSEKRAFT147**

Hva er produktivitet?	148
Fra «verkstedet nede i gata» til en verdensledende nisjeindustri	149
Den neste epoken	150
Norsk vare- og tjenesteproduksjon i 2019	151
«Is this time different?»	152
Data og digitale plattformer	154
Teknologier som endringsdrivere	154
Betydning for norske produktivitet	155
Arbeidsoppgaver og sysselsetting	157
Betydningen av å forstå det nye i kundebegrepet	157
Innovasjon	158
Paradigmeskifte, revolusjon eller evolusjon?	159
Digitalisering innen olje- og gassnæringen, eksempel fra Aker BP	159
Hvordan digitale tvillinger endrer industrier – eksempel fra KONGSBERG	160
Industribedriften bygger nye tjenester til sluttkunden – eksempel fra Yara	162

14.**UBERØRT AV MENNESKEHENDER165**

Bærekraftig utvikling	166
Matindustri 4.0	167
Smarte sensorer måler maten	168
Bioteknologiske prosesser	169
Roboter lager maten	170
Små fleksible produksjonslinjer	171
Våre digitale spor styrer produktutviklingen	172
Forsvinner matbutikkene?	173
Utfordringer og barrierer	174

15.		
Å LYTTETIL PLANTENES BEHOV	177	
Teknologi i jordbruket	179	
Jordbruket i Norge i dag, ikke bare fordeler	180	
Sensorsystemer	181	
Sensorer for innsamling av data	182	
Kamerateknologi i jordbruket	183	
Presisjonslandbruk	185	
Automatiserte systemer i matproduksjon.....	185	
Oppsummering/perspektiver for fremtiden.....	187	
16.		
MATPRODUKSJON OG BÆREKRAFT	189	
Lakselus	191	
Fiskevelferd og skånsom håndtering	192	
Rømming.....	194	
Arbeidsmiljø, helse og sikkerhet.....	194	
Utviklingstrekk 1: digitalisering og mer kontroll ..	195	
i operasjoner		
Stordata og maskinsyn.....	196	
Autonomi og fjernstyring	196	
Utviklingstrekk 2: nye anleggskonsepser.....	197	
Mer eksponerte anlegg	198	
Hvor er vi på vei?	198	
17.		
BILLIGERE OG MER MILJØVENNLIG	201	
Dagens situasjon	202	
Bygningsinformasjonsmodeller og parametrisk	203	
design		
Virtuell og utvidet virkelighet.....	204	
Industrialisert bygging og 3D-printing.....	205	
Robotisering	205	
Internet of Things	206	
Smarte bygg	206	
Droneteknologi	207	
Perspektivene videre.....	208	
18.		
FRA DIGITALE DRØMMER TIL	211	
DIGITALDOMINO?		
Kikke inn i krystallkulen	212	
Situasjonen i Norge.....	213	
Kort om netthandel i Norge i 2017.....	214	
Norske forbrukere og ny teknologi	214	
Norsk handelsnæring – et gullegg eller en	215	
samling Kodak-bedrifter?		
Et sprikende bilde	216	
Nye teknologier	216	
De digitale handelsplattformene utkonkurrerer	218	
tradisjonelle handelsnæringer		
Digitale transformasjoner – sporer ingen av dem av?.....	220	
Hvordan forberede seg på endringene?	220	
Hva norske handelsbedrifter kan gjøre.....	221	
Avslutning	222	
19.		
KAOS OG MULIGHETER	225	
Endringer i mediens teknologi.....	226	
Innovasjon i media	227	
Historisk utvikling for digital publisering	228	
av nyheter		
Kategori 1: Plattformer	229	
Kategori 2: Programvare	231	
Kategori 3: Gjenstander og datahøsting	234	
Kategori 4: Utvidet og virtuell virkelighet.....	236	
Journalistiske medier i fremtiden	238	
Papiravis i 2028?.....	239	

20.**GODE RÅD BLIR DIGITALE.....243**

Hvordan en rådgiver løser et oppdrag	244
Problemerkaffelse – å få et oppdrag	245
Informasjonsinnhentning og analyse.....	246
Diagnose (løsningsforslag).....	248
Tiltak – å faktisk gjennomføre ting	249
Kontroll – problem løst eller ny runde?.....	249
Problemrepresenterende teknologi – fra digitale	250
tegninger til digitale tvillinger	
Ressursmobiliserende teknologi – fra faste linjer	251
til modulbaserte grensesnitt	
En rådgivers langsiktige strategiske utfordring.....	252

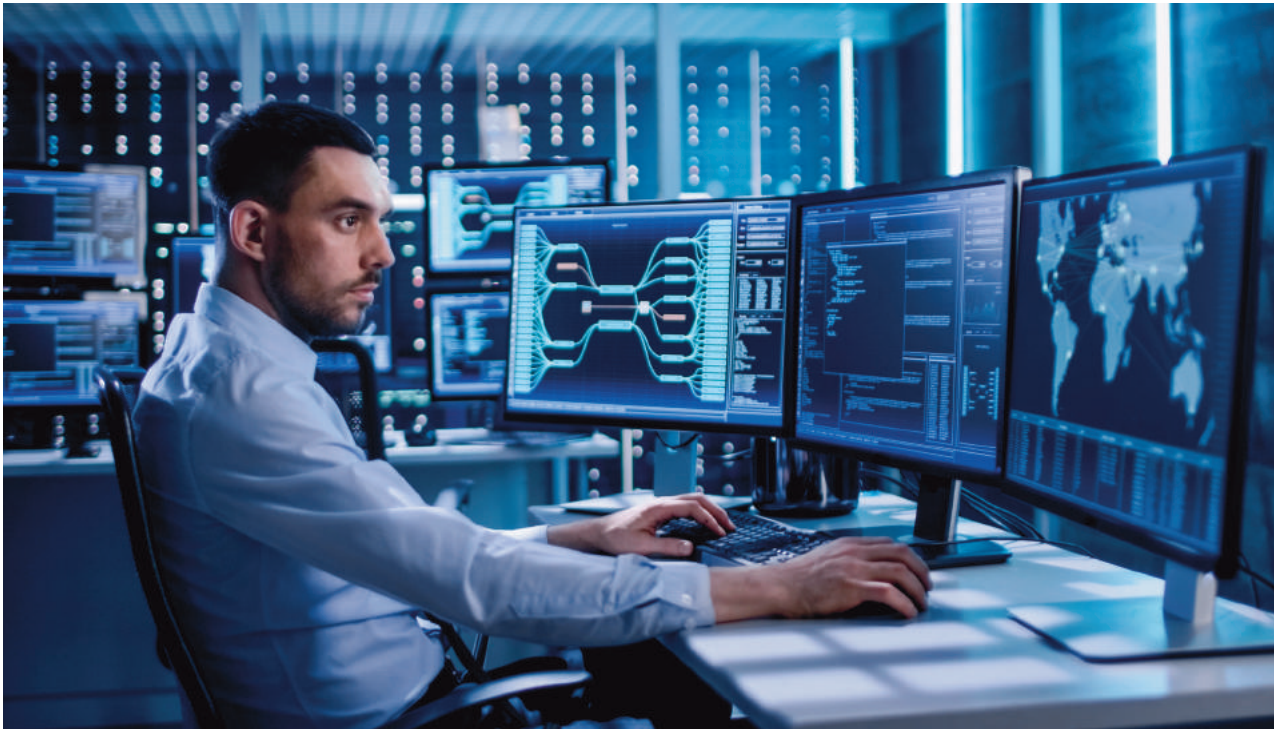
21.**SAMSTYRING, GJENBRUK OG DELING.....255**

Digitalisering.....	256
Interoperabilitet	257
Samstyring	258
Muliggjørende teknologier i offentlig sektor	260
Hvor er vi i 2030?.....	262
Samarbeid, gjenbruk og deling.....	263
Avslutning	264

22.**DIGITALE LÆRINGSARENAER269**

Hva trenger vi for å kunne lære?.....	271
Nysgjerrighet som drivkraft for læring.....	271
Skolen bryter med våre naturlige forutsetninger	272
for å lære	
Dataspill – arena for læring	273
Plattformer og stordata som grunnlag for	276
adaptiv læring	
Fra naturlig dumhet til kunstig intelligens	278

Virtuell og blandet virkelighet skaper nye	280
opplevelser og nye betingelser for læring	
Sosial samhandling og læring	281
Universiteter og voksnes læring.....	282
Hva trenger vi å lære?	284
Konklusjon: teknologi, organisasjon eller politikk?	285



Digitalisering og globalisering vil i stigende grad prege både arbeid og fritid.

1.

Fremtiden er digital

DET NYE DIGITALE NORGE

Arne Krokan, Per Morten Schiefloe, Asbjørn Rolstadås, Gunnar Sand og Lars Thomas Dyrhaug

Mens det tok 65 år fra det første flyet lettet til flyselskapene fløy 50 millioner passasjerer, brukte Pokémon Go¹ 19 dager på å nå 50 millioner brukere. Mye tyder på at den neste ultrasmarte ideen vil være jorda rundt på noen få dager, kanskje timer.



Arne Krokan er professor i teknologi, kommunikasjon, organisasjon og ledelse ved NTNU, samt forfatter og foredragsholder. Han har skrevet en rekke bøker om det digitale skiftet. I tillegg er han pasjonert birøtter og ølbrygger.



Gunnar Sand er prosjektdirektør i SINTEF og tidligere strategidirektør samme sted. Han har hatt et særlig ansvar for prosjektutvikling i nord-områdene og var administrerende direktør for Universitetscenteret på Svalbard fra 2006 til 2012.



Per Morten Schiefloe er dr.philos. og professor i sosiologi ved NTNU. Han var i tidsrommet 1998–2017 også forskningssjef ved NTNU Samfunnsforskning. Schiefloe arbeider særlig med to fagområder; organisasjonsstudier og sosiale nettverk / sosial kapital.



Lars Thomas Dyrhaug er generalsekretær i NTVA. Han er samfunnsviter og har blant annet arbeidet med energimarkedet og klimapolitikk. I sitt tidlige yrkesliv var han i Gruppen for ressursstudier, som utarbeidet scenariobaserte fremtidsstudier.



Asbjørn Rolstadås er professor emeritus ved NTNU, Institutt for maskinteknikk og produksjon. Han er tidligere president i NTVA og medlem i DKNSV og IVA. Han er også tidligere leder av Den norske Dataforening og tidligere president i International Federation for Information Processing.

¹ Hjemmesiden: <https://www.pokemongo.com/en-us/>

Mer enn 3 milliarder mennesker er bare en «like» fra hverandre, noe som ikke bare gjør det mulig å spre gode ideer, men også kunnskap, kjærlighet, falske nyheter og hat uten tidsforsinkelser. Et eksempel: Da karikaturtegninger av profeten Muhammad ble trykt i en dansk avis, tok det bare timer før opptøyene brøt ut i andre deler av verden.

Nye digitale teknologier og tjenester har skapt muligheter som vi bare kunne drømme om for et drøyt tiår siden, da de færreste av oss skjønnte hva slags potensial disse teknologiene hadde. Ikke forsto vi at de nye sosiale mediene skulle true de tradisjonelle medienes forretningsmodeller heller, eller at de skulle bidra til å avgjøre valg av amerikanske presidenter.

Hadde vi noen anelse om at telefonen som så litt kulere ut enn markedslederen, ville bidra til å utradere Nokia som telefonprodusent, eller at Apple skulle bli verdens mest verdifulle selskap? Eller at de fem mest verdifulle børsnoterte selskapene i verden (i november 2018) skulle bygge sine forretningsmodeller helt eller delvis på digitale plattformer drevet av avanserte algoritmer og kunstig intelligens?

Det er slike endringer denne boken handler om, og om hvilke konsekvenser forskjellige muliggjørende teknologier har for ulike sektorer og arenaer i samfunnet. Vi spør om hvor langt utviklingen har kommet, og om hva som står foran oss de neste årene.

Er det mulig å finne ut av det i en tid der det er mindre enn ti år siden iPaden, Airbnb, Bitcoin, Facebook Messenger, Snapchat, Uber, Tinder og en rekke andre av dagens mest kjente digitale tjenester ble funnet opp?

Dette spørsmålet har vi stilt til noen av landets fremste eksperter innenfor ulike fagfelt, og artiklene i denne boken er svar på hvor vi mener at vi er på vei.

MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER

Muliggjørende teknologier er betegnelsen på teknologier som gjør det mulig å produsere varer og tjenester på nye måter, med nye forretningsmodeller og ofte gjennom disruptive innovasjoner. Dette handler om 3D-print, plattformer, kunstig intelligens, blokkjeder, smarte energinett, autonome kjøretøy, bio- og nanoteknologi, solceller, batterier og smarte nett, for å nevne noe av det som ble omtalt i forløperen til denne boken, Teknologien endrer samfunnet².

Dette er teknologier som både erstatter og utvider menneskelige egenskaper, som overtar jobber fra oss, og som bidrar til å endre innholdet i andre. Når kirurgene på Rikshospitalet skal operere et spedbarn med medfødt hjertefeil, 3D-skanner de barnets hjerte og «printer» en modell av det som de kan øve seg på, som en del av forberedelsene til operasjonen av et organ på størrelse med en valnøtt. Eller hva med den demente pasienten som er så glad i å gå tur, som ved hjelp av GPS-sporing kan få gå alene, hvor hun vil, uten at verken hun eller de pårørende trenger å engste seg? Dette siste skapte forresten en utfordring da en slik «vandrer» på Stjørdal begynte å bevege seg i 80 kilometer i timen. Hun hadde gått på toget og ble tatt igjen på en stasjon sør for Trondheim!

² <https://www.ntva.no/teknologien-endrer-samfunnet-2/>

Muliggjørende teknologier endrer samfunnet vårt både raskt og på måter som utvilsomt er til det gode for oss, men som også skaper utfordringer. I mediesektoren har algoritmene overtatt oppgaven med å velge ut nyheter for oss, ut fra hva vi har lest eller likt tidligere, eller kanskje til og med ut fra hva våre venner liker. Et utslag av det er noe som er beskrevet som filterboblen³. I tillegg har vi fått «fake news» og problemer med å skille mellom sannhet og løgn. Enda verre blir det å skille det vi kjenner som film eller video fra «deep fake», teknologien som gjør at vi kan lage video med hvem som helst i hovedrollen ved hjelp av et stemmeopptak og noen bilder av vedkommende.⁴ Og ironisk nok er



Figur 1.1 Fake News. Foto: Shutterstock.

det kunstig intelligens som er best til å skille mellom hva som er falskt, og hva som er ekte.⁵

Muliggjørende teknologier gjør at vi kan produsere varer og tjenester på andre måter enn tidligere, noe som skaper utfordringer for mange etablerte virksomheter, men også muligheter for dem som vet å utnytte dem. Men for å gjøre dette må mange virksomheter arbeide for å endre både produksjonsmåter og relasjoner til berørte parter, og det kan kreve omfattende endringsprosesser, ikke minst når det gjelder hva slags kompetanse som trengs for å gjøre jobbene.

EN NY INDUSTRIELL REVOLUSJON

Gjennom en årrekke har vi vent oss til at industribedrifter i Norge (og andre deler av den vestlige verden) er blitt utkonkurrert av bedrifter i lavkostland. Mange av våre tradisjonelle industribedrifter har ikke klart å kompensere for velferdsstatens kostnadsnivå gjennom produktivitetsvekst og har lagt ned virksomheten eller flyttet ut. De som har lykket med å opprettholde og videreutvikle produksjonen i Norge, har gjort det ved å legge vekt på innovasjon og nyskaping. I dag har utflaggingen stort sett stoppet opp – automatisering, robotisering og utnyttning av digitale teknologier har gjort det mulig å flytte produksjonen tilbake. Vi observerer en økende grad av «insourcing». Oppfatningene om at vi ikke kan produsere lønnsomt i Norge, står for fall. Årsaken er at det ikke lenger er lønnsnivå, men kompetansenivå som er den viktigste konkurranseparameteren.

3 <https://www.amazon.com/Filter-Bubble-Personalized-Changing-Think-ebook/dp/B004IYJE6A>

4 <https://www.seeker.com/artificial-intelligence/this-new-ai-system-can-create-convincing-deep-fake-videos>

5 https://www.theregister.co.uk/2018/11/06/fight_ai_deepfakes/

Men ikke nok med det. En annen myte står også for fall – at lønnsomhet i konsumentmarkedet bare kan oppnås ved standardisert masseproduksjon av like produkter. Alternativet er «masseprodusert skreddersøm» – «mass customization». Et eksempel er det som skjer i den bedriften som tidligere het Håg, og som nå heter Flokk. Her produseres det 1000 stoler hver dag – en hvert 20. sekund. Alle er utformet separat for den enkelte kunden, som kan velge mellom et utall farger og utstyrsvarianter. Ingenting produseres for lager, og responstiden fra bestilling til levering til kunder på kontinentet regnes i et ensifret antall dager. Digitalisering har utløst en industriell revolusjon som kan sammenlignes med mekaniseringen ved hjelp av damp- eller vannkraft, «Spinning Jenny», Henry Fords samleband og automatisering ved hjelp av elektronikk. Denne revolusjonen betegnes gjerne som Industri 4.0.

Tingenes internett – det at ting kan kommunisere sammen over nettet – er sammen med kunstig intelligens en av drivkreftene bak denne revolusjonen. Den startet innenfor vareproduksjon og brer seg nå raskt til tjenesteproduksjon. Offentlige tjenester er intet unntak. Utviklingen vil fortsette – bare fantasien setter grenser.

FREMTIDENS JOBBER

Ifølge World Economic Forums rapport om fremtidens jobber⁶, vil verden frem til 2022 kunne miste 75 millioner jobber, mens det kan komme til opp mot dobbelt så mange nye. De jobbene som typisk blir borte, er slike

som hovedsakelig utføres basert på regler, som å føre et regnskap eller fylle ut skjemaer. Andre jobber som blir borte, kan være å taste inn ulike typer data eller sette sammen data fra ulike systemer til ulike typer rapporter.

Varehandelen i Norge er den sektoren som sysselsetter flest mennesker, med nesten 390 000 ansatte i 2018⁷ og en omsetning som er større enn statsbudsjettet⁸. Mange av disse arbeidstakerne jobber med oppgaver som kan bli overtatt av roboter og kunstig intelligens, som lagerarbeid, vareprising og kassabetjening.

I Kina finnes det allerede butikker der ansiktet ditt blir skannet og du blir identifisert i det du går inn. Varen du plukker fra hyllene, får samme behandling. Når du legger dem i vesken din, har du også betalt for dem. I USA prøver Amazon ut lignende konsepter, og mange andre er på vei. De «enkle» jobbene blir overtatt av maskinene, og de nye jobbene vil kreve andre typer kompetanse enn de gamle. Ifølge WEF-rapporten er det ulike former for analyse, samlet gjennom et stadig økende antall plattformer, som står øverst på listen over nye jobbtyper det blir høy etterspørsel etter. Personer som kan lage algoritmene for de nye tjenestene, vil bli etterspurt, og det samme vil personer som kan bidra til å gjennomføre «den digitale transformasjonen».

Det handler altså ikke bare om teknologi og teknologibruk, men også om hvordan organisasjoner skal greie å endre seg slik at de ikke blir utkonkurrert av smarte,

6 <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2018/workforce-trends-and-strategies-for-the-fourth-industrial-revolution/>

7 <https://www.ssb.no/varehandel-og-tjenesteyting/statistikker/stvareh/aar-forelopige>

8 Statsbudsjettet for 2018 var på 1325 milliarder, mens omsetningen i varehandelen for 2018 ble beregnet til 1642 milliarder.

utenlandske aktører, slik de tradisjonelle mediene opplever at selskaper som Google og Facebook har gjort når det gjelder inntekter fra annonsemarkedet.

Fremtidens jobber kommer til å bli mindre rutinepregede og kreve at vi greier å samarbeide om bruk av de nye digitale tjenestene, samt at vi greier å endre våre egne arbeidsprosesser.

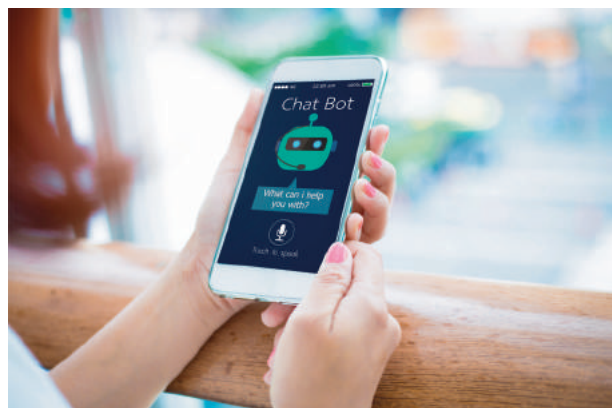
En slik utvikling vil kreve store omstillinger både i næringslivet og i offentlig sektor, og WEF har beregnet at dagens virksomheter må regne med å bruke 100 dager per ansatt de neste årene til å lære hvordan de skal mestre overgangen til og utviklingen av det digitale nettsamfunnet.

Denne overgangen kommer til å bli krevende for mange arbeidstakere, fordi mange sektorer i Norge fremstår som lite digitaliserte. Utdanningssektoren er fremdeles organisert på samme måte og stort sett rundt de samme læreprosessene som for 200 år siden. Og hva med helsesektoren? Ja, de 3D-printer-modeller av hjerter i 3D, men dette er kanskje også den siste sektoren i samfunnet som fremdeles bruker faks! Og dataene fra sykehuset kommer ikke alltid frem til fastlegen din, fordi helsesektoren er delt opp i en rekke «informasjons-siloer» som lever sitt eget liv.

Peter Drucker sa en gang at «kultur spiser strategi til frokost», som et bilde på hva de store utfordringene med å endre organisasjoner handler om. Teknologiene gjør endring mulig, men det er menneskene som må iscenesette endringene. Derfor trenger vi mennesker som forstår teknologiene, hva de kan gjøre, hva de erstatter av gamle arbeidsprosesser, om de er anvendbare i egen virksomhet, og hva som skal til for å ta dem i bruk.

Menneskene blir med andre ord ikke borte fra arbeidslivet, men de får andre oppgaver og vil inngå i andre sammenhenger, noe som kan innebære en stor utfordring.

Organisasjoner vil derimot bli borte, og mange vil oppleve sine Kodak- eller Nokia-øyeblikk, der de går fra å være verdensledende til å bli utradert på relativt kort tid. Og enda verre er det for dem som ikke har ambisjon om å være verdensledende, bare å være gode og betjene sine lokale markeder. Også denne gruppen får det tungt når Alibaba og Amazon setter inn tungskytset og angriper våre hjemlige markeder, noe som «takket være» kunstig intelligens blir enklere og enklere. Hvorfor? Fordi de kan bruke kunstig intelligens til automatisk oversettelse av tekster og samtaler, og fordi chatbotene erstatter menneskene i salgssituasjonen. Derfor koster det ikke noe mer å betjene hele verden enn å betjene de lokale kundene, og hvem er forberedt på det?



Figur 1.2 Kunstig intelligens gir mobiltelefonen nye muligheter. Foto: Shutterstock.

I 2018 ble over 700 butikker nedlagt i Norge, og eierne av kjøpesentre ser kanskje til USA, der Amazon og andre nettaktører tar en stadig større del av markedet, og der antallet kunder som oppsøkte «shopping malls», sank med 50 prosent i løpet av en treårsperiode. I dag er om lag 10 prosent av dem helt forlatt! Både å reagere på og å sette i gang slike digitale transformasjoner krever innsikt, vilje til endring og mot. For dette er endringsprosesser vi alle blir berørt av, enten vi har en strategi for å møte dem eller ikke.

DIGITAL TRANSFORMASJON

Da konsultentselskapet McKinsey undersøkte hvordan virksomheter mestret den digitale transformasjonen, fant de at bare 16 prosent hadde greid å skape langvarige forretningsmessige fordeler⁹. De fant også at bedrifter med færre enn 100 ansatte hadde 2,7 ganger større sannsynlighet for å lykkes med digital transformasjon enn store bedrifter, og at de som lyktes, gjorde det fordi de endret måten de kommuniserte på internt i virksomheten, både teknologisk og organisatorisk. For å lykkes eksternt måtte de også endre virksomheten internt.

En annen sentral faktor for å lykkes var lederens involvering og eierskap til endringsprosessene. De må ha visjoner om hva de skal oppnå, en historie å fortelle om «hvor de skal», og organisasjonen må gjennomføres av at det haster å gjennomføre endringene. Uten visjonære

ledere, og spesielt da «erfarne ledere», er det små muligheter for å lykkes. Lederne må gi organisasjonen handlingsrom, de må støtte teknologikyndige medarbeidere i uttesting av nye ideer og ny teknologi, og sørge for kommunikasjon på tvers av faglige og organisatoriske skillelinjer. Det er også viktig at bedriftene har plass til «integratører», personer med evne og vilje til å kommunisere og samhandle på tvers.

Dette er endringer som innebærer at den digitale transformasjonen i stor grad handler om å erstatte de tradisjonelle hierarkiene med samhandling og koordinering gjennom nettverk, både internt i og mellom organisasjoner. Det er slike endringer som iscenesettes gjennom fenomenet samstyring, som beskrives nærmere i kapittel 21 om offentlig sektor. Vi vet også nå mye om betydningen av sosiale nettverk og sosial kapital for å få til utvikling og innovasjon.¹⁰

DEN DIGITALE TRANSFORMASJONEN ER ET LEDERANSVAR

Den digitale transformasjonen vil de neste årene finne sted på en rekke arenaer, og artiklene i denne boken kan hjelpe ledere med å utforme nye mål, visjoner om hvor de skal, og hva de skal oppnå. Uten de gode historiene og en forestilling om hvordan fremtiden vil bli, er det vanskelig å gjennomføre endringene.

Landbruket er en av de sektorene i samfunnet som har hatt størst produktivitetsøkning de senere årene, det meste på grunn av ny teknologi. Kyrne blir foret og

9 <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations?cid=other-eml-alt-mip-mck-1811&hlkid=4794607c2f1f4d0390e98684d7fbed6&hctky=9806939&hdpid=6657bb5b-54ff-4819-bc7f-cb2029b2c8af>

10 <https://www.universitetsforlaget.no/nettbutikk/sosiale-landsskap-og-sosial-kapital-uf.html>

melket av roboter, og på jordene er både roboter og kunstig intelligens på vei inn. Selv med mindre areal og færre ansatte produserer norske bønder mer enn noen gang tidligere.

I løpet av det neste tiåret blir selvkjørende biler mer og mer vanlig, og ved Stanford har ledende forskere anslått at 95 prosent av all persontrafikk kommer til å foregå med selvkjørende biler i 2030¹¹. Når bilene går fra å være en ting vi eier, til å bli en tjeneste vi kjøper, skjer det også noe fundamentalt med hensyn til hvor mange biler vi trenger å ha, hvilken plass de skal oppta i bybildet og hvordan vi skal planlegge for fremtiden, for eksempel med tanke på hvordan vi bygger veier, og



Figur 1.3 Selvkjørende biler. Foto: Shutterstock.

hvordan autonome kjøretøy skal koordineres med tog, t-baner, busser, ferger og andre transportmidler.

Kineserne planlegger for at autonome biler skal kunne frakte deg trygt til målet i 120 km/t,¹² og at dette kommer til å redusere både energibruk, antall ulykker, kostnader knyttet til transport og lokal forurensning. Og ikke bare det; kineserne har også mål om å eksportere teknologien sin til resten av verden, slik at de i 2020 har én kinesisk bil inne på listen over verdens 10 mest solgte biler. Med over en million solgte elbiler i Kina i 2017 og en rekke nye, innovative selskaper som produserer autonome, elektriske biler for eksport er det mye som taler for at mange av oss om få år kommer til å velge en Byton¹³ fremfor dagens Tesla. Som flere motorjournalister skrev sommeren 2018, får den «alle andre biler til å virke gammeldagse»¹⁴.

Byton kan kanskje best beskrives som en superdata-maskin på hjul. Den er klargjort for 5G-nettverk og vil være selvkjørende på nivå tre (dagens Tesla er på nivå to). Dette innebærer at du faktisk kan «gjøre noe annet» mens bilen kjører, men du må være forberedt på å måtte ta over rattet i visse tilfeller. Slike biler vil overvåke omgivelsene, foreta forbikjøringer på eget initiativ, parkere selv og så videre. På nivå fire gjør robotene det meste av sjåførjobben og på nivå fem vil du ikke lenger

12 http://english.gov.cn/policies/infographics/2015/06/02/content_281475119391820.htm

13 <https://www.byton.com/m-byte-concept>

14 <https://www.tu.no/artikler/byton-vil-fa-alle-andre-elbiler-til-a-virke-gammeldagse-br/441224> og <https://www.ntva.no/Teknologibok2017/kap17/>

11 <https://www.rethinkx.com/transportation/>

finne ratt og pedaler i bilene.¹⁵ Er vi forberedt på en slik fremtid og at den kommer til oss i løpet av få år?

Hvordan skal ledere på ulike nivåer i offentlig og privat sektor kunne utvikle kompetanse til å styre disse endringsprosessene? Hva med politikerne våre? Skjønner de konsekvensene av endringene vi ser konturene av i samfunnet i dag? Skjønner de hva dette vil kunne gjøre med arbeidsplasser og måten vi organiserer arbeidet på, og hvilke konsekvenser det får for den enkelte arbeidstaker og for samfunnsøkonomien?

Organisering gjennom plattformer endrer både konkurranse situasjonen for bedrifter og arbeidsbetingelsene for ansatte. En urovekkende utvikling er at det i stor grad er plattformeierne som stikker av med gevinsten. Dette er analysert mer i detalj i boken *Deling, plattform, tillit*¹⁶. Der kan man også lese nærmere om hvordan ny teknologi, spesielt plattformer og kunstig intelligens, bidrar til å skape økte forskjeller i verden, noe som også blir tatt opp i boken *WTF – What's the Future and Why It's Up to Us*.¹⁷

I Thomas Pikettys bok *Kapitalen i det 21. århundre* (2014) setter han søkelys på hvordan verdens kapital er blitt samlet på stadig færre hender. I dag har de 85 rikeste menneskene i verden like stor formue som den

fattigste halvparten til sammen.¹⁸ Den rikeste prosenten eier 65 ganger så mye som den fattigste halvparten.

I USA er inntekts-ulikheten nå like stor som den var under depresjonen i 1928.¹⁹ Fra 1970 til 2014 ble andelen av samlet lønnsinntekt som tilfalt den lavest lønnte halvdel av befolkningen, redusert fra ca. 21 til 12 prosent, og den rikeste delen av befolkningen økte sin andel av landets samlede formue på bekostning av de minst ressurssterke. I 2013 eide de 10 prosent rikeste familiene over 75 prosent av landets samlede formue.²⁰

Også i Norge er ulikheten økende. Ifølge SSB²¹ fikk de rikeste 10 prosentene i Norge i 2014 over 20 prosent av inntektene, mens de fattigste 10 prosentene fikk i underkant av 4 prosent. Nesten halvparten i denne siste gruppen består av personer med innvandrerbakgrunn, og av de øvrige er en stor andel personer som mottar offentlige stønader. Hvordan skal disse gruppene kvalifiseres for det nye digitale Norge? Kanskje trenger vi en nasjonal kompetansedugnad som bidrar til å skape forutsetninger for fortsatt vekst og velstand?

Et av landene som arbeider systematisk for å kvalifisere innbyggerne sine for de kommende endringene, er Singapore, som har satt i verk et stort digitaliseringsprogram. Som del av dette har de innført «skills future

15 <https://forskning.no/miljoteknologi-partner-bil-og-trafikk/1000-sjaforer-skal-teste-selvkjorende-biler/292117>

16 https://www.cappelendam.no/_deling-plattform-tillit-arne-krokan-9788202549336

17 <https://www.amazon.com/WTF-Whats-Future-Why-Its/dp/0062565710>

18 <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/bp-working-for-few-political-capture-economic-inequality-200114-sum-en.pdf>

Undersøkelsen er sitert i en rekke aviser og tall fra den presentert på Davos-konferansen.

19 <http://eml.berkeley.edu/~saez/saez-UStopincomes-2012.pdf>. Lest 23. juli 2017.

20 <https://www.federalreserve.gov/pubs/bulletin/2014/pdf/scf14.pdf>. Lest 23. juli 2017.

21 <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/statistikker/ifhus/aar/2015-12-16>

credit», der landets innbyggere over 25 år får betalt etterutdanning av det offentlige.²² Kan noe slikt være en idé å gjennomføre i Norge også?

KONKLUSJON

«Teknologien endrer samfunnet» er ikke bare tittelen på boken som danner opptakten til denne, men også et veletablert faktum. Kevin Kelly beskriver teknologiutviklingen som en utviklingskraft, ved å bruke biologien som metafor. Han mener at ny teknologi blir utviklet når samfunnet er modent for det eller trenger det, og viser til det faktum at mange av de teknologiske nyvinningene ble oppfunnet av ulike aktører omtrent på den samme tiden. Som eksempler bruker han oppfinnelser som termometeret, telefonen, dobbel bokføring, med flere. Denne kraften kaller Kelly for «teknium».

I utredningen «Digital 21», som er gjennomført på oppdrag fra Nærings- og fiskeridepartementet, er det meislet ut det nærmeste vi kommer en strategi for å digitalisere Norge. Her legges det vekt på å «bygge strukturer som bygger ned siloene», og det pekes spesielt på «fire muliggjørende teknologier hvor vi må bygge kompetanse og kapasitet gjennom en strategisk satsing på forskning og utvikling».

Disse fire muliggjørende teknologiene er kunstig intelligens, stordata, tingenes internett og autonome kjøretøy.

I tillegg kan det være fristende å legge til «organisering gjennom plattformer» som et femte satsingsområde, fordi plattformene i stadig større grad utgjør infrastrukturen som samler stordataene. Dette skaper grunnlaget for at

dataene kan få nye anvendelser på området kunstig intelligens, som gjør det mulig å analysere data fra ulike sensorer og «ting» på en måte som skaper grunnlag for nye tjenester og en overgang fra verdiskaping knyttet til utvikling, produksjon og salg av ting, til tjenesteyting.

De økonomiske vilkårene for utvikling og drift av plattformtjenestene er blant annet analysert i boken *Platform Capitalism*. Der leser vi at plattformøkonomien er et typisk eksempel på den digitale økonomien, der utstrakt bruk av nettverkseffekter på tvers og på hver av sidene på plattformene, i kombinasjon med lave transaksjonskostnader og økende utbytte, fører til at disse selskapene utvikler naturlige monopol. Dette er mekanismer som er nærmere analysert i boken *Deling, plattform, tillit*, der den digitale utviklingen også ses i perspektiv av en politisk økonomi.

Vi står med andre ord overfor politiske valg der spørsmålet ikke bare er hvordan vi skal utvikle tjenester ved hjelp av de nye muliggjørende teknologiene, men også hvem som faktisk skal eie infrastrukturene og dermed styre tilgangen til og bruken av dataene som samles. Dette er spørsmål av nasjonal og politisk betydning som vi vil måtte ta stilling til.

Digitaliseringen av samfunnet handler derfor ikke bare om å forstå hvordan vi kan bruke muliggjørende teknologier til å skape nye virksomheter og endre de gamle, men også om hva slags samfunn vi skal ha i fremtiden, og hvem som skal bestemme rammevilkårene for gjenbruk og deling av tilgjengelige data.

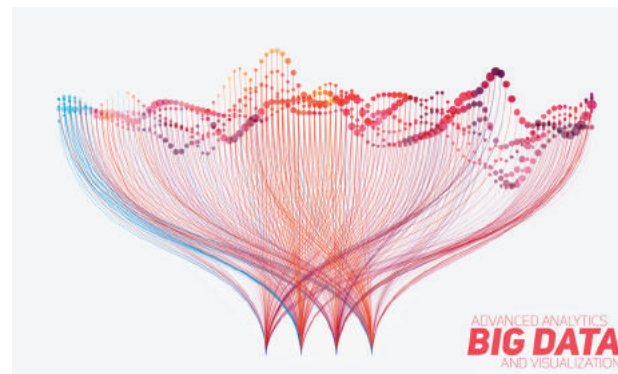
²² <http://www.skillsfuture.sg/credit/about/>

Ifølge Digital 21 trenger Norge en politikk på dette området – en politikk som bidrar til å sikre at vi også i fremtiden kan få tilgang til og kontroll med egne data, fordi vi har regulert bruken av den underliggende infrastrukturen på kloke måter.

Da det ble funnet olje i Nordsjøen, ble disse ressursene forvaltet på en måte som i ettertid må beskrives som svært klok. Det ble etablert egne forvaltningsenheter som bidro til å sikre at de vesentligste inntektene fra virksomheten tilfalt nasjonen Norge, det vil si deg og meg. Etter mange ulykker de første årene ble det også etablert et sikkerhetsmessig forsvarlig regime for utvinningen. Ulykker på norsk sokkel etter det første tiåret har vært små.

Dersom det er sant at «data er den nye oljen», at det er disse ressursene som skal bidra til fremtidig verdiskaping som fundament for en fortsatt sterk offentlig sektor, bør vi kanskje tenke på samme måte som da oljeeventyret startet. En slik satsing kan bli viktigere enn de fleste av oss er klar over, for denne gangen er konkurrentene allerede på banen, og de er langt vanskeligere å regulere. De heter Google, Facebook, Amazon, Apple og Alibaba, og har i løpet av et drøyt tiår erstattet olje- og industriselskaper som verdens mest verdifulle virksomheter.

Denne boken peker på utviklingstrekk i det norske samfunnet og på muligheter som er til stede, men som krever omfattende satsing på det digitale skiftet. Spørsmålet er ikke om disse endringene vil finne sted, men om hvor raskt de kommer. Og det går an å forberede seg på at de kan komme raskere enn de fleste av oss er klar over.



Figur 1.4 Visualisering av store datamengder.

Foto: Shutterstock.