

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 TILBAKE.....121**

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	127
og utslipp	
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,	137
digitalisering, og drivstofføkonomi	
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	
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,	159
eksempel fra Aker BP	
Hvordan digitale tvillinger endrer industrier	160
– eksempel fra KONGSBERG	
Industribedriften bygger nye tjenester til	162
sluttkunden – eksempel fra Yara	

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 anleggskonsepter.....	197	
Mer eksponerte anlegg	198	
Hvor er vi på vei?	198	
17.		
BILLIGERE OG MER MILJØVENNLIG	201	
Dagens situasjon	202	
Bygningsinformasjonsmodeller og parametriske	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



Öffentliche tjenester blir digitale. Foto: pixabay.

21.

En digital offentlig sektor

SAMSTYRING, GJENBRUK OG DELING

Arne Krokan og Jens Nørve

Digitalisering av offentlig sektor er like mye en organisatorisk som en teknologisk utfordring. Offentlig sektor består av et konglomerat av virksomheter som er organisert primært for å løse sektorvise oppgaver, uavhengig av koblinger til andre sektorer. Dette skaper utfordringer på mange nivåer.



Arne Krokan (dr.polit.) er professor i teknologi, kommunikasjon, organisasjon og ledelse ved NTNU, arbeider i skjæringspunktet mellom samfunnsvitenskapelige og teknologiske fagmiljøer og har vært opptatt av å analysere overgangen mellom industrisamfunn og digitalt nettsamfunn. Hans siste bøker

er *Det friksjonsfrie samfunn* (2015) og *Deling, plattform og tillit* (2018).



Jens Nørve har som avdelingsdirektør deltatt i å bygge opp Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi). Han har vært opptatt av fornying og effektivisering ved smart bruk av teknologi og har blant annet vært initiativtaker og prosjektleder for etablering av Digitaliseringskonferansen og Prosjektveiviseren.no. Nørve

har bakgrunn fra konsulentbransjen, Telenor og ulike departementer.

Offentlig sektor står foran de største endringsprosessene noensinne grunnet nye teknologier for kommunikasjon, samhandling, produksjon og saksbehandling. Utfordringene er i hovedsak knyttet til kultur, tradisjon og etablerte hierarkiske organisasjonsformer. Den forventede forvaltningsreformen vil i hovedsak være en organisatorisk reform med vekt på endrede arbeidsprosesser og samhandling på tvers av «siloeene». For at dette skal kunne skje i praksis må utfordringer til interoperabilitet løses, og det må utvikles samhandling på tvers. Slik samhandling kan gjennomføres i form av samstyring, der tillit i stor grad erstatter kontroll og detaljerte styringsparametre, slik man er kjent med i New Public Management.

DIGITALISERING

Digitalisering handler ifølge regjeringen om å «bruke teknologi til å fornye, forenkle og forbedre».¹ Konsulent-selskapet Gartner definerer digitalisering som «the use of digital technologies to change a business and provide new revenue and value-producing opportunities; it is the process of moving to digital business».²

Digitalisering handler om mer enn automatisering. Det handler også om hvordan man bruker teknologi til å endre arbeidsprosesser på måter som gjør at det skapes merverdi. I offentlig sektor utfordrer dette den tidligere



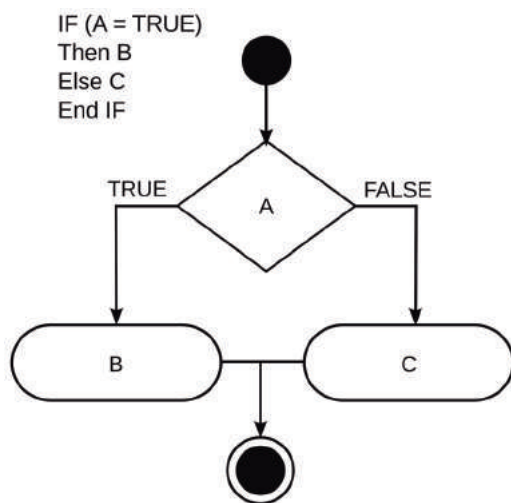
Figur 21.1 Digitalisering handler om mer enn å bli kvitt papiret. Foto: pixabay.

arbeidsdelingen mellom ulike deler av forvaltningen. Å digitalisere betyr derfor ikke bare at man flytter informasjon fra papir til skjerm, slik man for eksempel har gjort i politiet, men at man analyserer arbeidsprosesser på nytt og finner den mest optimale arbeidsdelingen og oppgaveflyten på tvers av tidligere organisasjonsheter. Slike endringer er også kalt digital transformasjon.

I mange år har det vært slik at om du velger å anmelde et simpelt tyveri, får du tilgang til et skjema som skal fylles ut på skjermen. Innholdet i skjemaet blir sendt på e-post til politiet, som skriver det ut på papir og behandler det videre internt. Den eneste fordelen er at det spares tid, porto og papir, men det fører ikke til mindre ressursbruk, og det skaper ikke mer effektive arbeidsformer internt i systemet. Dersom man skulle oppnå dette, kunne informasjon fra anmelderen gått rett inn i et saksbehandlingssystem der sakene kunne fordeles automatisk til den som fikk ansvar for å behandle dem.

1 <https://www.regjeringen.no/no/tema/statlig-forvaltning/ikt-politik/digitaliseringen-i-offentlig-sektor/id2340245/>

2 <https://www.gartner.com/it-glossary/digitalization/> En mer utfyllende drøfting av hva digitalisering innebærer finnes i *Shaping the Digital Enterprise: Trends and Use Cases in Digital Innovation* ... redigert av Gerhard Oswald, Michael Kleinemeier. Springer 2016.



Figur 21.2 Algoritmer foretar valg for oss. Kilde: Wikimedia Commons.

En tjeneste som er etablert digitalt, og som virkelig fornyer, forenkler og forbedrer, slik regjeringen har som mål med digitaliseringen, er det som er kalt «samtykkebasert lånesøknad». Gjennom et samarbeid mellom Altinn, Skatteetaten og Finans Norge er det etablert en lånesøknadsordning som innebærer at informasjon hentes automatisk fra offentlige registre som del av prosessen med å søke lån i en norsk bank. Da blir de aktuelle selvangivelsene hentet fra Skatteetaten, informasjon om eiendommer fra Altinn og finansiell informasjon fra kilder som bankkontoene dine eller register over betalingsanmerkninger.³

3 Løsningen vant Difis digitaliseringspris for 2018. <https://www.difi.no/artikkel/2018/06/samtykkebasert-lanesoknad-er-arets-digitale-suksesshistorie>

Algoritmene gjør i praksis det samme som bankenes saksbehandlere gjorde tidligere, de vurderer sikkerhet for lån og risiko for mislighold, mens lånesøkerne slipper billigere unna fordi de slipper å finne frem gamle selvangivelser og de tre siste lønsslippene, i tillegg til alle andre opplysninger som kreves.

Når en snakker om digitalisering er det altså ikke tilgang til PDF-versjoner av papirdokumenter det handler om, men nye arbeidsprosesser som tar i bruk muliggjørende teknologier, ofte på tvers av de etablerte siloene.

De senere årene har endringene i like stor grad handlet om «å sette brukeren i sentrum», dvs. forenkle arbeidsprosesser for brukere av offentlige tjenester, som å bidra til økt effektivitet. Dette krever at tjenester koordineres på tvers av hierarkiene, noe som skaper ytterligere utfordringer fordi en rekke forhold legger hindringer i veien for slik interoperabilitet.

INTEROPERABILITET

Offentlig sektors arbeidsdeling og hierarkier er historisk sett utviklet med tanke på at det ikke skal være nødvendig med koordinering på tvers av siloene. Derfor er det laget løsninger som er selvstendige og optimale for hver av dem. Utfordringene er at svært mange har valgt sine egne løsninger, og at disse i liten grad er koordinert eller samkjørt.

Interoperabilitet handler om vilkårene for å kunne lage nye løsninger som benytter informasjon og koordinerer aktiviteter på tvers. Dette handler om teknologi, om hvordan data beskrives, om hvordan systemer er organisert, hva slags legal praksis de bygger på, og om hvilken politisk kontekst de er skapt innenfor. Prinsip-

pene er vist i figur 21.3, som viser European Interoperability Framework (EIF), et rammeverk som skal gjøre det enklere å samordne digitale tjenester på tvers av nasjonale grenser.

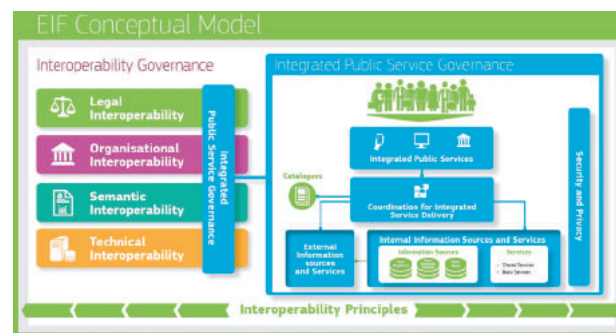
Helsesektoren kan illustrere noe av kompleksiteten i utfordringene man står overfor. Ifølge Folkehelseinstituttet finnes det 16 sentrale helseregistre og 52 kvalitetsregistre som har nasjonal status.⁴ For en rekke formål som forskning, planlegging og kontroll må det settes sammen informasjon fra ulike registre, noe som er vanskelig og tungvint på grunn av manglende interoperabilitet. For å hjelpe på dette er det opprettet et metaregister (Health Registries for Research), et register over registrene, som skal vise tilgjengelige data.

I dag er en rekke av disse registrene bygd på ulike teknologiske løsninger som ikke snakker sammen. I «Statusrapport for nasjonale helseregistre» heter det at «det er et stort antall løsninger og pågående utviklingsprosjekter innen helseregisterfeltet som ikke er samordnet,» og at «den overordnede styringen på helseregisterfeltet er svak, og utviklingen av felles teknologiske- og registerdriftsløsninger går langsomt og er ikke tilstrekkelig koordinert».⁵

Data er definert på ulike måter, slik at registre som har «samme» data, kan ha definert disse på forskjellige måter, hvilket gjør at de kan være vanskelige å identifisere og heller ikke synkroner fordi det ene registeret for eksempel kan ha nyere data enn det andre. Registrene

er også styrt av ulike lovverk og sorterer under tre departementer, noe som gjør koordineringen på tvers av siloene enda vanskeligere.

Problemet med digitalisering av offentlig sektor er i hovedsak ikke en teknologiutfordring, men en organisasjonsutfordring. I hierarkiske og sektorbaserte organisasjoner, som offentlig sektor i Norge, løses disse utfordringene best på overordnet nivå. Det vil si at arbeidet må koordineres mellom flere departementer og statsråder, og vedtak om mer omfattende endringer fattes av regjeringen.



Figur 21.3 Interoperabilitet handler om hvordan en skal skape samhandling på tvers av siloene. Kilde: https://ec.europa.eu/isa2/eif_en

SAMSTYRING

Alternativt kan forvaltningsorganer selv utarbeide oversikter over registre, dataformater og definisjoner, hvilket er gjort i «Datakatalogen».⁶ Slike metaregistre kan gjøre

4 https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/status_for_nasjonale_helseregistre_rapport_korrigert_des_2016.pdf

5 https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/status_for_nasjonale_helseregistre_rapport_korrigert_des_2016.pdf

6 <https://www.difi.no/fagomrader-og-tjenester/digitalisering-og-samordning/nasjonal-arkitektur/informasjonsforvaltning/datakatalogen>

det enklere å koordinere og samordne, men er i seg selv ikke tilstrekkelige til å skape mer omfattende endringer. Koordinering på tvers av forvaltningsnivåer og sektorer kan løses gjennom en annen type initiativ i form av det man kan kalle samstyring.

Samstyring kan beskrives som en planlagt og målrettet aktivitet der beslutninger fattes gjennom dialog og forhandlinger mellom aktører som er gjensidig avhengige av hverandre.⁷ Samstyring er foreslått som norsk term for governance og er beskrevet som «en overgang fra strengt autorative styringsvirkemidler innenfor hierarkisk baserte organisatoriske løsninger til mindre autorative alternativer organisert som 'flatere' samhandlingsformer» (Vabo og Røiseland 2008:413).⁸ Samstyring er basert på tillit mellom aktørene og tro på at resultatet av aktivitetene som styres, vil være positivt for de berørte partene.

I motsetning til den formelle styringen i offentlig sektor, der «tildelingsbrevet» ses som det offisielle oppdraget gitt av de legale myndighetene, bygger samstyring på det en kan kalle eudamoinisk legitimitet.⁹ Denne formen for legitimitet kan beskrives som «vilje til å skape det beste», enten for en selv eller for andre. Et ek-

sempel er utviklingen av samtykkebasert lånesøknad¹⁰, som er omtalt tidligere i artikkelen.

Denne tjenesten ble til i et fellesskap mellom to offentlige og en privat aktør basert på et tillitsforhold mellom lederne Hans Christian Holte i Skatteetaten, Lars Peder Brekk i Brønnøysundregistrene og Idar Kretutzer i Finans Norge, som opptrådte på vegne av bankene. Samarbeidet ble gjennomført uten formelle avtaler og uten at det var legitimert gjennom etatens tildelingsbrev. Prosjektet ble betegnet som en suksess, og når vi vet at det behandles nesten 750 000 lånesøknader i Norge årlig, er det lett å se at de store innsparingene kommer hos brukerne.¹¹ Og politikerne? De «priser samarbeidet».¹²

Interoperabilitet handler om å skape enklere og bedre samhandling på tvers av siloer og sektorgrenser, som kan fremmes gjennom en ovenfra-og-ned-tilnærming ved at politiske organer beslutter hvilke endringer som skal gjennomføres, eller nedenfra og opp ved at berørte parter med innsikt i problematikken selv finner gode løsninger og gjennomfører endrings- og utviklingsarbeidet innen egne rammer, legitimert av vilje og evne til å skape gode løsninger.

I tillegg til «ledelse på tvers av siloene» som virkemiddel for å skape bedre digitale løsninger er det også mulig å utnytte nye muliggjørende teknologier til å

7 Utledet av <https://www.magma.no/endrede-styringsregimer-endring-i-lederroller>

8 Vabo, S.I. & Røiseland, A. (2008). Kommunalt selvstyre eller samstyring. *Tidsskrift for samfunnsforskning*, 3, 409–419.

9 I tillegg til Webers tre anerkjente former for legalitet, er det senere også aksept for at legitimitet kan bygge på ideologi (kommunisme, islamisme osv.), demokrati (at maktutøver er demokratisk valgt) eller eudaimonia. Dette siste knyttes til å ville oppnå «det gode», å ville det beste, med andre ord en intensjon om å skape noe som er positivt og godt for en selv eller andre. Se for eksempel <https://www.ingentaconnect.com/contentone/imp/hpt/1998/00000019/00000001/73>.

10 <https://altinnett.brreg.no/no/Veiledning/Datakonsumenter/Samtykkebasert-lanesoknad/> se også <https://www.finansnorge.no/aktuelt/nyheter/2017/06/enklere-a-soke-boliglan/>

11 <https://beta.skatteetaten.no/tag/lanesoknad/>

12 <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/azmv4/naa-blir-det-lettere-aa-soeke-laan-og-ta-skurker>

andre arbeidsprosesser, noe som vil ha store konsekvenser med tanke på sysselsetting, kompetanse og ledelse.

MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER I OFFENTLIG SEKTOR

Teknologiene som knyttes til digitalisering er mangfoldige – fra kunstig intelligens, 3D-print, plattformer, delingsøkonomi og robotikk til virtuell virkelighet, smarte nett, hus og byer med mer. Dette er teknologier som bygger infrastruktur for kommunikasjon, sosial samhandling, handel, produksjon og saksbehandling, som bidrar til at vi kan løse en rekke oppgaver på andre måter enn tidligere. En av konsekvensene er at ny teknologi ikke bare overtar manuelle arbeidsoperasjoner, men at den også overtar oppgaver som har krevd hjernekraft og ikke bare muskler. Det betyr at teknologiene kommer til å påvirke offentlig sektor i mye større grad enn vi har sett ved tidligere teknologiskifter.

Nye digitale tjenester bygges i stadig større grad rundt en IKT-arkitektur som betegnes som plattform.¹³ Plattformene er en form for økosystemer som gjør det enklere å utnytte tilgjengelige data på nye måter. De bygges ofte opp i form av to- eller flersidige markeder eller tjenestearenaer der det skapes nettverkseffekter både på hver av sidene og på tvers. Det betyr enkelt sagt at det er en fordel for meg at det er flere brukere på laget, fordi andre brukeres erfaringer kan komme meg til gode. Man kan for eksempel tenke seg en plattform

for fastlegetjenester der leger, apotek, utstyrproducenter etc. kobles mot brukergruppene. Fordelene er både at man senker transaksjonskostnadene, og at stordataene som skapes kan brukes til analyse, planlegging og kontroll. En slik måte å organisere offentlige tjenester på er tatt i bruk med stor suksess av blant annet Falun kommune i Sverige.

Et viktig prinsipp i en slik organisering er at dataene som skapes, i størst mulig grad må være åpent tilgjengelige. Med åpenhet og deling som norm, vil man kunne utvikle nye tjenester basert på behov eller kompetanse de tidlige utviklerne ikke var klar over.

Et norsk eksempel på en slik plattformløsning er Dignio. Dette er en velferdsteknologiplattform som kobler mobil trygghetsalarm, en elektronisk medisin-dispenser som varsler når det er på tide å ta medisinen, samt utstyr for ulike helsesjekker (blodtrykk, temperatur, blodsukker etc.) sammen med helse- og omsorgstjenestene. Analyser viser at brukere av disse tjenestene fikk 42 prosent reduksjon av polikliniske henvendelser, 32 prosent færre innleggelser og 39 prosent færre liggedøgn på sykehus, sammenlignet med før bruk av plattformtjenestene.¹⁴ Antall besøk fra hjemmesykepleien ble redusert med hele 59 prosent, seks måneder etter at plattformen ble tatt i bruk.

Et annet eksempel er utviklingen av Nyby,¹⁵ som kobler mennesker som trenger hjelp til mennesker som

¹³ En mer detaljert analyse av plattformer er gitt i boken Krokan, A. (2018). *Deling plattform tillit – perspektiver på delings- og plattformøkonomi*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

¹⁴ https://static1.squarespace.com/static/5729codb7da24fb5e10990f6/t/572f6de02fe131e2fe89cbaa/1462726115607/F%C3%B8lgeforskning_VIS_08042016_Intro_AHO.pdf

¹⁵ <https://nyby.no/>

kan yte hjelp. Nyby samarbeider med kommuner og organisasjoner om å godkjenne personer som får bruke plattformen. Gjennom denne kan for eksempel eldre og lite mobile mennesker be om hjelp til å klippe plenen, handle osv., og de som har kapasitet til å hjelpe, kan bidra så mye de har lyst og anledning når det måtte passe. På sett og vis er dette en form for digital nabohjelp, et godt eksempel på en ny type offentlig–privat samarbeid.

Stordata som genereres gjennom en slik plattform, synliggjør både reelle hjelpebehov og hvilke ressurser som er tilgjengelige for hjelp. I en tid der antall eldre kommer til å øke dramatisk i forhold til antallet som er i «arbeidsfør» alder, kan slike plattformer bli viktige bidrag for å sikre gode fremtidige tjenester i samspill mellom offentlige og private aktører.

Plattformtjenester kan også kombineres med kunstig intelligens, slik at det kan gis tilbud om for eksempel helsetjenester overalt i Norge på områder der det i dag bare er spesialistkompetanse ved enkelte sykehus.



Figur 21.4 Nyby er en innovativ tjeneste som forenkler offentlig–privat samarbeid. Kilde: Skjermdump fra nyby.no

Den teknologien som vil påvirke utviklingen i samfunnet og offentlig sektor mest, er kanskje ulike varianter av kunstig intelligens, slik som maskinlæring, der man trener algoritmer til å utføre ulike oppgaver gjennom tilgang til store datasett. Ved å trene på 100 000 bilder greide forskere ved Stanford å få algoritmene til å bli bedre enn radiologer til å tolke røntgenbilder, for å finne ut om en pasient har lungebetennelse eller ikke.¹⁶

Bruk av slik teknologi til å tolke bilder for analyse av sykdommer kan gjøre at alle i Norge får tilgang til de samme gode helsetjenestene uavhengig av bosted, fordi digitale tjenester i utgangspunktet kan utføres hvor som helst, og helt uavhengig av stedlig plassering.

Ulike former for mønstergjenkjenning tas i bruk på stadig flere områder. Både politiet og Tolletaten har tatt i bruk slik teknologi. Tolletaten vil kameraovervåke alle grenseoverganger og bruke mønstergjenkjenning for å identifisere både kjøretøy og passasjerer. Og politiet tar i bruk plattformen Palantir,¹⁷ som gir dem øyeblikkelig tilgang til data som kan ha betydning for å hindre eller avverge kriminelle handlinger. Med systemer som nederlandske «Hansken»¹⁸ blir politiet i stand til å gå gjennom en harddisk eller en mobiltelefon og få informasjon sortert og tagget på person, sted, tidspunkt osv.

¹⁶ <https://qz.com/1130687/stanford-trained-ai-to-diagnose-pneumonia-better-than-a-radiologist-in-just-two-months/>

¹⁷ Her er en omtale av bruk av Palantir og lignende systemer: <https://www.politiforum.no/artikler/selv-om-en-salgs-brosjyre-sier-at-et-data-verktoy-kan-tenke-som-et-menneske-bor-man-ikke-stole-pa-det/434228>

¹⁸ <https://www.politiforum.no/artikler/nederlansk-big-data-program-analyserer-store-mengder-data-pa-rekordtid-na-anbefaler-kripos-at-norsk-politi-far-ta-det-i-bruk/438985>

En rekke offentlige etater har tatt i bruk ulike programvareroboter, som kan bygge på ulike former for kunstig intelligens. Statens lånekasse for utdanning har for eksempel brukt slike systemer for å finne ut om alle som mottar støtte som borteboer, virkelig bor borte, med andre ord for å avdekke svindel.

En annen teknologi som inntar offentlig sektor, er talerobotene, som både Statens lånekasse, Bergen kommune og andre er i ferd med å innføre. For brukerne oppleves de så ekte at en av dem sa: «Jeg vet de ikke er ekte, men de føles ekte.»¹⁹ Dette er tjenester som overtar for de tradisjonelle callsentrene. På bare 13 arbeidsdager bygde Statens lånekasse en chatbot som skulle hjelpe saksbehandlere internt i etaten. Den var bygd for å kunne svare på 80 prosent av spørsmålene den fikk, og prosjektet ble beskrevet som «det mest effektivt gjennomførte prosjektet med produksjonssetting på tre uker etter prosjektstart – uansett sektor!»²⁰ I Statens lånekasse for utdanning blir om lag 80 prosent av lånesøknadene avgjort av algoritmer, uten noen form for menneskelig vurdering.

Kunstig intelligens vil være i stand til å overta så godt som alle arbeidsoppgaver som er basert på formelle beskrivelser, regler osv. Dette betyr at mesteparten av saksbehandlingen i det offentlige kan overtas av algoritmer. Oppgaver knyttet til økonomi, slik som føring

av regnskap, betaling av regninger, utstedelse og kontroll av reiseregninger, er blant de første som forventes å bli digitalisert. Tilsvarende vil oppgaver i de ulike sektorene også bli digitalisert og nye arbeidsprosesser vil føre til at mange vil «jobbe sammen med» maskinene for å løse oppgavene de er satt til, noe som også fører til omfattende behov for ny kompetanse for medarbeidere i offentlig sektor.

HVOR ER VI I 2030?

I perspektiv frem mot 2030 kan vi forvente at nye digitale tjenester og taleroboter har erstattet saksbehandlere i offentlig sektor i stort omfang, og at det er innført kunstig intelligens i saksbehandlersystemer, som dels erstatter menneskelig arbeidskraft og dels utfyller deres kompetanse og kapasitet.

Det er lite som tyder på at høyt utdannede mennesker kommer til å føre regnskap og utøve tradisjonell revisjon i stor skala i 2030.²¹ Regnskap og analyser av regnskap er regelbasert, og det meste av arbeidet vil bli overtatt av programvareroboter, noe som sannsynligvis vil føre til at det offentlige gjennom slike innovasjoner kommer til å spare milliarder av kroner.

I helsesektoren vil vi få lettere tilgjengelige diagnostiske tjenester fordi tolkning av medisinske tester som røntgenbilder overtas av algoritmer. Det betyr at det kan være fornuftig å utplassere utstyr til å ta bilder og prøver nær der folk bor, mens kompetanse på diagnose og behandling kan finnes helt andre steder. Slike endrin-

19 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-70284-1_30
Omtalt her også: <https://www.aftenposten.no/viten/i/XwAElr/Nettpratarobotene-vil-endre-maten-vi-kommuniserer-med-internett>

20 <https://www.lanekassen.no/Global/Om%20organisasjonen/Sluttrapport%20konseptutredning%20kunstig%20intelligens%20L%C3%A5nekassen%202017.pdf>

21 <https://www.regnskapnorge.no/artikler/medlemsaktuelt/hva-betyr-kunstig-intelligens-for-regnskapsbransjen/>

ger vil påvirke strukturen i helsevesenet og skape behov for andre typer arbeidsdeling enn dem en finner i dag. Problemet med å få til dette er som tidligere nevnt ikke av teknologisk art, men organisatorisk og kulturelt.

Fra 2035 er det forventet at Norge, i likhet med flere andre vestlige land, vil ha flere eldre over 65 år, og at det blir en mindre andel av befolkningen som er i tradisjonelt lønnsarbeid. Dette vil føre til press på pensjoner og spesielt på offentlig tjenesteyting. En måte å møte disse utfordringene på er ved å digitalisere «alt som kan digitaliseres», hvilket er Oslo kommunes mål.²² For å få til dette må man ta i bruk et spekter av digitale tjenester, noe de fremste landene i verden på digitalisering av offentlig sektor er flinke til. Dubai er blant de første til å ta i bruk blokkjeder i offentlig sektor. Fra 2020 beregner de å bruke slik teknologi til å holde orden på 100 millioner dokumenter, blant annet visumsøknader.²³ Gjennom «Smart Dubai-initiativet»²⁴ utvikler de også en egen *Dubai blockchain strategy*.

Blokkjeder forenkler samhandling på tvers av siloene og gjør interoperabilitetsproblemene mindre. Dermed forventer de høyere effektivitet, forenklet tilgang til tjenester og lavere kostnader.

I Sverige har Lantmäteriet utviklet en blokkjedetjeneste for kjøp og salg av eiendom, noe som kan redusere

tiden slike transaksjoner tar fra fire måneder til et par dager, og på sikt – i sanntid.²⁵ OBOS gjør det samme med eierskifte i norske borettslag. Organisering av slikt arbeid i blokkjeder forenkler tilgangen til informasjon for berørte parter, gjør transaksjonene sikrere og skaper nye mulige bruksområder for data gjennom bruk av smarte kontrakter.

Teknologien kan brukes til å verifisere kjøp og salg av alle mulige objekter, til å dokumentere utvikling og signifikante hendelser slik som pålegg fra offentlige myndigheter med mer. Lignende teknologier er tatt i bruk på en rekke områder der betydelige verdier forvaltes, slik som ved kjøp og salg av diamanter. Everledger²⁶ er et selskap som tilbyr denne typen tjenester ikke bare for diamanter, men også for andre verdigjenstander.

Det er grunn til å tro at denne typen teknologi også vil bli fasett inn i norsk offentlig sektor i løpet av det neste tiåret. For å skape bedre og mer effektive tjenester er det imidlertid ikke nok å ta i bruk ny teknologi, det kreves også bedre og mer effektivt samarbeid på tvers av siloene, noe teknologiene i seg selv legger til rette for.

SAMARBEID, GJENBRUK OG DELING

Når det gjelder digitalisering har offentlig sektor hittil ikke utnyttet mulighetene til å ta i bruk digitale tjenester i stor skala. Mye av årsakene ligger i sektorens fragmenterte organisering, med lite transparente siloer og mange

22 <http://www.effektivvelferd.no/offentlig-sektor/alt-som-kan-digitaliseres-skal-digitaliseres>

23 <https://www.forbes.com/sites/suparnadutt/2017/12/18/dubai-sets-sights-on-becoming-the-worlds-first-blockchain-powered-government/#6c77c2c4454b>

24 <https://smartdubai.ae/en/Initiatives/Pages/DubaiBlockchainStrategy.aspx>

25 <https://www.lantmateriet.se/contentassets/8d2b5d7647634c02a329b01e46e61071/publikation-swe-fastighetskop-och-lagfart-genom-en-blockkedja—governance-och-juridik-2018.pdf>

26 <https://www.everledger.io/>

selvstendige forvaltningsenheter. Det er for eksempel flere hundre norske kommuner som hver for seg har selvstendig ansvar for å bygge en digital infrastruktur for kommunikasjon internt og eksternt, for tjenestestøtte gjennom et stort antall fagsystemer og støtte for ulike former for planlegging, rapportering og kontroll.

Kommuner er blant de mest komplekse organisasjonene som finnes, fordi de har et stort antall berørte parter eller interessenter, de omfatter mange ulike fag og fagsystemer, og de styres i grenseland mellom politikk og forvaltning. De er lokalsamfunnets vindu mot det offentlige og ansvarlige for å yte primære tjenester blant annet på to av de viktigste saksområdene i livet vårt, utdanning og helse. I tillegg skal de ivareta funksjoner i form av stedsutvikling, stimulere til et aktivt kulturliv, stimulere til aktivt samspill mellom det offentlige og det private, mellom frivillige organisasjoner og offentlig tjenesteyting osv.

De fleste kommuner i Norge er små, og kompetansen på digitalisering er variabel. I et slikt bilde blir det viktig å stimulere til økt samarbeid og erfaringsutveksling knyttet til nye og bedre måter å ta i bruk digitale tjenester og nye teknologier på. En måte er å etablere digitale tjenester på tvers av kommunegrenser, slik en rekke kommuner har gjort gjennom ulike former for interkommunalt samarbeid. De får også mulighet for å etablere større fagmiljøer på smale eller sårbare fagområder, slik som landmåling og barnevern.

Samarbeid på tvers gir i seg selv større åpenhet og større tilgang til data som kan benyttes til å forbedre tjenestetilbudet. I plattformssamfunnet er det sagt at «data er den nye oljen». Dette betyr at man trenger til-

gang til store datamengder for å trene algoritmer til bedre tjenester, for å analysere utviklingstrekk i samfunnet og for å planlegge og legge til rette for en fremtidig god utvikling av offentlige tjenester. Dette er nødvendig både for å skjønne fremtidige konsekvenser av valg som gjøres, og for å optimalisere tjenesteyting gjennom plattformene, slik globale aktører som Facebook, Amazon, Alibaba, Apple og andre gjør.

AVSLUTNING

Offentlig sektor i Norge består av et konglomerat av virksomheter og aktiviteter, som er organisert på forskjellige måter. Det organisatoriske grunnlaget finner vi i Max Webers beskrivelser av det idealtypiske byråkratiet, bygd på legalt herredømme. Herredømme handler om makt og at den som utsettes for maktbruk, aksepterer denne som legitim, og også aksepterer virkemidlene som benyttes i utøvelsen av makten. At det er et legalt herredømme, betyr at maktutøvelsen har sin begrunnelse i nasjonale og internasjonale lover og regler, og at det er lovbestemt hvordan de skal fastsettes eller endres. Ved å beskrive dette som en ideotype²⁷ får Weber frem at det i første rekke er en teoretisk modell, et ideal, og at det i praktiske situasjoner kan være vanskelig å leve opp til idealet.

27 Han beskriver idealtyper slik: «an ideal type is formed by the one-sided accentuation of one or more points of view' according to which 'concrete individual phenomena ... are arranged into a unified analytical construct' (Gedankenbild); in its purely fictional nature, it is a methodological 'utopia [that] cannot be found empirically anywhere in reality' [Weber 1904/1949, 90].» Sitert etter: <https://plato.stanford.edu/entries/weber/>

I Webers byråkratiske idealtipe beskrives en rekke prinsipper for effektiv organisering. De sentrale elementene er at virksomheten er organisert i et pyramideformet hierarki, der de øverste posisjonene kontrollerer de under, og at arbeidet i hierarkiet bygger på en stabil arbeids- og myndighetsdeling som utføres av personer som har særlige kvalifikasjoner. Dette er den direkte foranledningen til at embetsmenn i Norge var uavsettelige, de skulle ikke kunne tilsidesettes på grunn av skiftende politiske regimer. Arbeidet i byråkratiet foregår ifølge Weber i henhold til mer eller mindre stabile regler, slik at beslutninger som fattes, vil være uavhengig av hvem som besitter et embete.

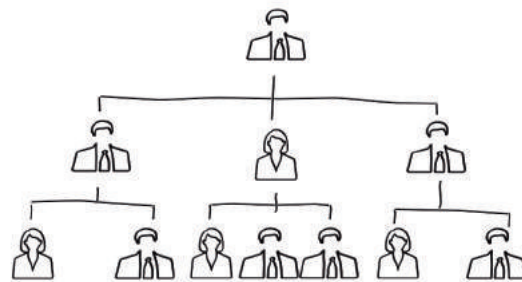
Da Weber utformet sin teori, var det lite annet enn møter og personlige relasjoner som kunne benyttes for å koordinere arbeidet. Det var mulig å formidle noe på papir, men prosessen med å trykke det var omstendelig dersom man trengte mer enn noen få eksemplarer. Derfor fungerte hierarkiet godt, og det ble i stor grad benyttet både i offentlig forvaltning og i den fremvoksende industrien, der særlig Henry Fords samlebandslogikk dannede forbilde for mange.

Ulempen med hierarkiet er at det er krevende å utføre oppgaver som det i utgangspunktet ikke er designet for, i tillegg til at menneskene som jobber der, ikke er så rasjonelle og nøytrale som det Weber forutsatte. Det betyr i praksis at tillit erstattes av kontrollmekanismer, og at reglene som regulerer hvordan arbeidet skal gjøres, blir stadig flere og mer detaljerte, noe som er svært synlig gjennom New Public Management.

Gjennom årene har offentlig sektor i Norge fått stadig mer omfattende oppgaver, både når det gjelder planlegging, styring og kontroll. For å holde kontrollspennet nede er det også etablert stadig nye offentlige virksomheter. Bare i 2017 ble det ansatt nesten 1000 nye medarbeidere i staten.

Når ny teknologi gjør det mulig å organisere arbeidet på andre måter, kommer også spørsmålet om arbeidsdeling og påfølgende koordinering og kontroll opp på nytt. Nav ble etablert for at personer som var syke, arbeidsløse og mottok sosialhjelp, skulle slippe å forholde seg til tre ulike parter som ikke koordinerte sine aktiviteter internt.

Altinn, som opprinnelig ble etablert som en «alternativ innlevering» av blant annet selvangivelsen, er blitt til det ordet signaliserer, et sted der vi kan rapportere «alt inn», i alle fall på visse områder. For å få til dette er man avhengig av nye digitale tjenester.



Figur 21.5 Hierarkiene vokser i offentlig sektor. Kilde: Skjerm-dump fra rapport Lantverket om blokkjeder: https://www.lantmateriet.se/contentassets/8d2b5d7647634c02a329b01e46e61071/blokkedjan_framtidens_huskop-2016.pdf

Nye muliggjørende teknologier gjør det mulig å organisere arbeidet på andre måter, fordi vi kan koordinere arbeidsoppgaver på tvers av siloene, utenom hierarkiene. Dette gjør at vi må vurdere selve arbeidsdelingen mellom offentlige og private aktører på nytt, med tanke på å skape mer optimal arbeidsflyt.

Noe som gjør slike endringer vanskelig, er at man utfordrer etablerte maktbaser og sektorielle løsninger med manglende koordinering både på teknologi, juridisk, semantisk og organisatorisk plan. Endringene stiller store krav til ledelse i offentlig sektor og til politisk ledelse. For at prosessene skal forløpe best mulig, må både politikere og ledere på ulike nivåer ha omfattende kompetanse på digitalisering. Det betyr at de må kunne forstå hva teknologi gjør mulig, hva som kreves for å gjennomføre ulike typer omstillinger, og hva som hindrer omstilling, for at de selv skal kunne utvikle og gjennomføre gode endringsprosesser.

I dette ligger de kanskje største utfordringene ved digitalisering av offentlig sektor

