MENON ECONOMICS

RAPPORT

DIGITALISERING OG KONSEKVENSER FOR STORBYKOMMUNENE



KS FoU

PROGRAM FOR STORBYRETTET FORSKNING

MENON-PUBLIKASJON NR. 48/2019

Av Øystein T. Berg, Malin Dahl, Anja Rikter Svendsen (inFuture), Lars S. Eide, Jonas Erraia, Lars M. Haugland og Erland Skogli (Menon)

Forord

Dette prosjektet er finansiert av KS v/ program for storbyrettet forskning.

Vi ønsker å takke nettverksgruppen som har fulgt FoU-prosjektet: Torbjørn Grøtte og Anne Aunevik (Kristiansand, prosjektutførende kommune), Solveig Sundt (Stavanger), Wenche Hagan (Oslo), Ola Eirik Klingen (Trondheim), Anders Pedersen (Bergen) og Eva Margrethe Kvalvaag (KS). Engasjementet og innsikten som nettverksgruppen har brakt inn i prosjektet har vært svært viktig.

Samtidig ønsker vi å takke alle intervjuobjektene og fagpersonene vi har snakket med underveis for gode innspill til rapporten. En spesiell takk til KS som har gitt oss tilgang til ulike datakilder underveis. Forfatterne står ansvarlig for alt innhold i rapporten.

_____

August 2019

Erland Skogli
Prosjektleder
Menon Economics

Innhold

SAMMENDRAG **3**

1. INNLEDNING **7**

Forskningsspørsmål og tema for rapporten 7

Digitalisering er svaret – men hva er spørsmålet? 8

Digitalisering og arbeidsprosesser 9

Avgrensninger 10

Metoder og delleveranser 12

Kvalitative metoder 12

Delleveransene og metode knyttet til disse 12

2. FORSLAG TIL TEKNOLOGIRADAR FOR KOMMUNENE **14**

Muliggjørende teknologiområder for storbykommunene 14

Hvordan bør storbykommunene forholde seg til nye muliggjørende teknologier? 17

3. DIGITALISERING AV ARBEIDSPROSESSER I ULIKE DELER AV KOMMUNENE **19**

Saksbehandling 19

Arbeidsprosesser knyttet til økonomi, personal og administrasjon 20

Arbeidsprosesser innen helse-, omsorgs- og sosialtjenesten 20

Eksempler fra noen av storbykommunene 24

4. POTENSIALET FOR AUTOMATISERING AV ARBEIDSPROSESSER **27**

Kort om metoden 28

Resultater 29

5. MULIGHETER, UTFORDRINGER OG KONSEKVENSER FOR STORBYKOMMUNENE **32**

Storbykommunenes muligheter for å spille en enda mer sentral rolle i videreutviklingen av velferdsstaten gjennom digitalisering 32

Utfordringer knyttet til digitalisering 34

Motstand og som følge av manglende tillit 34

Forankringsutfordringer 34

«Silo»-utfordringer 35

Utfordringer knyttet til såkalt «teknisk gjeld» 35

Kompetanseutfordringer 36

Omstillingskapasitet 37

Konsekvenser for storbykommunene 37

Organisering av digitaliseringsarbeidet 38

Organisering og kultur for lærende utviklingsarbeid 39

Planlegging og organisering av arbeidsprosesser 39

Kompetansebehov og rekruttering 40

VEDLEGG: ESTIMERING AV AUTOMATISERINGSPOTENSIALET I UTVALGTE KOMMUNALE YRKER **41**

LITTERATURLISTE **51**

Sammendrag

Denne FoU-rapporten inneholder en kunnskapsoppsummering om digitalisering i storbykommunene. Hensikten har vært å innhente og sammenstille kunnskap som skal gjøre kommunene bedre i stand til å realisere mulighetene knyttet til digitalisering. Prosjektet favner naturlig nok bredt: Vi skal si noe om både generelle og mer spesifikke muligheter og effekter knyttet til digitalisering, med særlig henblikk på organisering og behov for personell. Tidshorisonten, hvor langt frem vi ser, er ikke klart definert for alle deler av studien, men det er snakk om et «mellomlangt» perspektiv i en kommunal sammenheng: 10-20 år fremover.

Prosjektet har hatt som mål å undersøke og beskrive *hva* digitalisering i kommunene er, *hvorfor* det skjer, *hvordan* det skjer, *hvor* det skjer og *hvilke konsekvenser* det får:

1. **Hva:** Digitalisering som fenomen, samt de konkrete muliggjørende teknologiene vi snakker om i denne rapporten.
2. **Hvorfor**: Hvilke utfordringer står kommune-Norge overfor de kommende tiårene, og på hvilken måte er digitalisering relevant som en del av løsningen(e).
3. **Hvordan**: Endringer i kommuners arbeidsprosesser og tjenester knyttet til digitalisering.
4. **Hvor**: Hvem blir mest påvirket, hvor ligger det største mulighetsrommet: Sektorområder, aktiviteter og «jobber» (profesjoner).
5. **Konsekvenser**: Muligheter, utfordringer og konsekvenser ift. kommunal planlegging.

«Digitalisering» er et begrep som for offentlig sektor i stor grad bygger på politiske mål og ambisjoner. Kommunens folkevalgte, ledere og ansatte opplever alle et press om at kommunen skal «digitaliseres», ofte uavhengig av en forståelse av hva digitalisering faktisk innebærer.

Eksperter og utallige utredninger kommer med råd om hvordan digitalisering skal gjøres, men det er sjeldent noen klar og entydig definisjon av hva som menes med digitalisering i offentlige utredninger og strategier. I denne studien har vi forsøkt å holde oss til en relativt kort og enkelt definisjon: *Med digitalisering mener vi den helhetlige prosessen rundt det å ta i bruk såkalte muliggjørende digitale teknologier for å løse kommunens oppgaver på en best mulig måte.*

Gjennom prosjektet har vi kartlagt ulike digitale teknologiområder og identifisert 10 muliggjørende teknologi-områder som vil være spesielt relevante for kommunene i årene fremover. Teknologiområdene må ses i sammenheng, og er delt inn i tre forskjellige kategorier basert på bruksområde, mens det siste teknologiområdet, sikkerhet og personvern, går på tvers av de andre teknologiområdene. Resultatet er et forslag til en *kommunenes teknologiradar*. Dette er en egen leveranse (vedlegg til denne rapporten) i FoU-prosjektet.



Våre anbefalinger til storbykommunene knyttet til muliggjørende teknologier er kort oppsummert:

- Ta i bruk teknologier som er så modne at robuste, ferdige løsninger finnes, og potensialet innen relevante anvendelsesområder er validert.
- Test og piloter teknologier der ferdige løsninger foreligger, og man har en klar forståelse av sentrale anvendelsesområder i kommunen.
- Utred teknologier som har demonstrert sitt potensial i andre sammenhenger, men løsningene og/eller forståelsen av anvendelsesområder i kommunen er fortsatt umoden.
- Avvent teknologier som synes å ha lovende potensial, men der ferdige løsninger ikke foreligger og forståelsen av anvendelsesområder i kommunen er ukjent.

Det er ingen tvil om at digitalisering er i ferd med å endre svært mange av de kommunale arbeidsprosessene i dag. Vi har gått igjennom en rekke digitaliseringsprosjekter i storbykommunenes sektorer og vist hvordan digitalisering frigjør tid og ressurser slik at de ansattes kompetanse kan benyttes på en måte som gir bedre tjenester for innbyggerne. I denne gjennomgangen av konkrete digitaliseringsprosesser har vi sett at digitaliseringspotensialet kan deles inn i tre hovedkategorier:

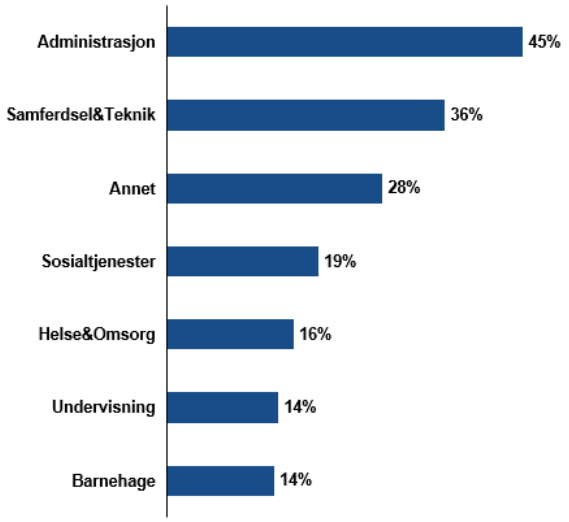
1) Effektivisering av dagens arbeidsprosesser
2) Forbedring av eksisterende tjenester
3) Innovasjon og utvikling av nye tjenester

Såkalt *automatisering* representerer én type digitaliseringsprosess. Denne forbindes oftest med den første hovedkategorien (effektivisering av arbeidsprosesser). Automatisering innebærer at man overlater arbeidet helt eller delvis til en maskin eller teknikk. Det kan også defineres som innføring av et steg i en arbeidsprosess som gjør at prosessen deretter går mer eller mindre av seg selv.

Digitalisering vil påvirke de mange tusen såkalte *arbeidsprosessene*[1] som finnes i storbykommunene på ulike måter. Noen av dagens arbeidsoppgaver vil automatiseres helt eller delvis bort, og noen vil endres, samtidig som nye arbeidsprosesser og -oppgaver vil oppstå. Automatisering er som nevnt én type digitalisering som ofte omtales. Med bakgrunn i forskningslitteratur og informasjon om arbeidsstyrken i kommunen har vi estimert at automatiseringspotensialet i storbykommunene samlet sett vil kunne være omlag **20 prosent** de neste 10-20 årene.[2] Denne delen av FoU-prosjektet presenteres kort som et kapitel i rapporten, og som en egen delleveranse (et mer omfattende vedlegg til denne rapporten).

Dette er naturligvis en beregning som er beheftet med svært stor usikkerhet. Metoden vi har benyttet har flere vesentlige svakheter og er omdiskutert i fagmiljøene, men det er likevel etter vår vurdering den metoden som i dag kan gi oss det mest relevante anslaget på automatiseringspotensialet i storbykommunene. Se for øvrig metodekritisk gjennomgang i vedlegget.

Grafen til høyre viser automatiseringspotensialet fordelt på ulike kommunale sektorer. Størst potensial finner vi for arbeidsprosesser innenfor administrasjon. Det forventes eksempelvis at en stor del av dagens arbeidsprosesser her helt eller delvis kan erstattes av såkalte programvareroboter. Slike roboter er allerede i bruk i flere av storbykommunene i dag. Robotene håndterer informasjon mellom ikke-integrerte systemer og såkalte «chatbots». Dette reduserer bl.a. behovet for kommunikasjon med brukere fysisk, per telefon eller per post/epost og legger til rette for økt selvbetjening.



Avslutningsvis i rapporten diskuteres noen sentrale utfordringer knyttet til digitalisering i storbykommunene, med tilhørende konsekvenser (anbefalinger) for kommunene:

Læring gjennom «prøving og feiling» er helt avgjørende for å lykkes med digitalisering. Gjennom intervjuene har vi identifisert tre grep kommunen kan gjøre nå for å lykkes bedre med digitaliseringsarbeidet fremover, slik at man når dette stadiet på et tidligere tidspunkt:

- Storbykommunene er relativt hierarkisk oppbygd, noe som tidvis kan føre til langsomme beslutnings-prosesser. I en kontinuerlig omstillingsprosess er man avhengig av kortere beslutningsprosesser for å holde tempoet oppe: Utviklingsprosesser bør legge opp til hurtige iterasjoner.

- Flere av intervjuobjektene i dette FoU-prosjektet at offentlig sektor generelt, og kommunen spesielt, har en nullfeil-kultur som i stor grad legger hindringer i veien for innovasjon og omstilling. For å lykkes

[1] Vi har i denne rapporten lagt til grunn en bred definisjon av «arbeidsprosesser»: «Arbeidsprosesser forstås som en rekke med handlinger som er nødvendige for å løse en definert arbeidsoppgave». Mer om definisjon og metoder for å kartlegge arbeidsprosesser: https://www.ks.no/fagomrader/utvikling/digitalisering/verktoykasse-for-forbedringsarbeid-i-kommunene/eksempler-pa-verktoy-og-metoder/gjennomfore-prosess--og-innholdsanalyser/

[2] Estimatet er basert på automatiseringspotensial på yrkesnivå, ettersom en kartlegging av alle kommunens arbeidsprosesser ligger langt utenfor budsjettrammen i prosjektet.

med kontinuerlig omstilling må man utvikle en kultur som både tillater feiling og premierer læring. Dette henger nøye sammen med økt satsing på lederutvikling og «digital mentoring» i kommunene.

Planlegging og gjennomføring av arbeidsprosesser i kommunene må bli mer dynamisk for å kunne utnytte læring gjennom «prøving og feiling». En slik organisering av forvaltning og tjenesteproduksjon stiller strenge krav til en «plattformtankegang» og en digital infrastruktur som kommunen ikke har på plass i dag.

Selv om digitalisering fører til at maskiner kan gjøre stadig flere av de oppgavene som mennesker gjør i dag, vil kommunens ansatte fremdeles være den viktigste ressursen. Rekruttering og kompetanseutvikling vil være svært viktig for kommunene fremover. I forbindelse med digitalisering vil man være avhengig av flere typer *formell* og spesialisert digital kompetanse for å utvikle og drifte de digitale systemene, men man vil også være avhengig av en relativt høy grad av generell digital kompetanse blant de ansatte, som vil oppleve en stadig mer digital arbeidshverdag.

Stadig mer *uformell kompetanse* kreves for å realisere gevinster knyttet til digitale løsninger. Dette må gis større oppmerksomhet av kommunene i årene som kommer gjennom ulike typer opplæring på jobb samt systemer for kunnskapsdeling i organisasjonene.

1. Innledning

Digitalisering er ikke noe nytt for de fem kommunene Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger og Kristiansand. Men likevel oppleves det som om man nå står foran en ny fase av digitaliseringen i disse store og komplekse organisasjonene. Digitalisering beveger seg ut av IT-avdelingen og inn i alle deler av kommunenes virksomhet. For eksempel ser vi at store kommunale sektorer som helse og omsorg i stigende grad høster effektene av innføring av velferdsteknologiske løsninger. Det er ikke lenger bare snakk om «å sette strøm på papir» og effektivisere administrative prosesser. I årene fremover vil ulike muliggjørende teknologier bidra til at personellkrevende («arbeidsintensive») sektorer i storbykommunene kan organisere deler av arbeidet med å yte ulike tjenester til innbyggerne på en mer effektiv måte, og dermed frigjøre tid til å øke kapasitet og kvalitet. Dette vil kunne få stor betydning for storbyene, da det først og fremst i nettopp disse sektorene, som utfordres av økte forventninger til både kapasitet (som en følge av bl.a. demografiske endringer) og kvalitet (bl.a. som en følge av at vi som innbyggere har stadig høyere forventninger til alle typer tjenester) i årene fremover.

Digitalisering representerer en mulighet til å håndtere disse økte forventningene til storbykommunene på en mer bærekraftig måte (i alle betydninger av begrepet bærekraft, fra økonomi til miljø). Men selv om etterspørselen etter storbykommunenes tjenester (både på forvaltningsnivå og som leverandør av velferd til innbyggerne) til synelatende er uendelig, representerer likevel digitalisering en så stor mulig endring at man også kan tenke at den utfordrer storbykommunenes rolle i fremtiden. Robert Steen, finansbyråd i Oslo kommune, utdypet nylig dette i et avisinnlegg: «Digitaliseringen kommer til å føre til større omveltninger enn den industrielle revolusjon. Hvis vi ikke henger med i svingene, står kommunene i fare for å gjøre seg overflødig i morgendagens samfunn.»[3]

I dette FoU-prosjektet har vi forsøkt å sammenstille et kunnskapsgrunnlag om digitalisering i storbykommunene som skal gjøre kommunene bedre i stand til å realisere mulighetene knyttet til digitalisering. Prosjektet favner naturlig nok bredt: Vi skal si noe om både generelle og mer spesifikke muligheter og effekter knyttet til digitalisering, med særlig henblikk på organisering og behov for personell. Tidshorisonten, hvor langt frem vi ser, er ikke klart definert for alle deler av studien, men det er snakk om et «mellomlangt» perspektiv i en kommunal sammenheng: 10-20 år fremover.

Forskningsspørsmål og tema for rapporten

Utgangspunktet for dette FoU-prosjektet er følgende overordnede spørsmål stilt av oppdragsgiver:

A. Hvordan kan automatisering av arbeidsprosesser påvirke kommunenes behov for arbeidskraft i de kommende årene?
B. Hvilke typer interne arbeidsprosesser og innbygger-rettede tjenester kan være særlig egnet for å automatiseres?
C. Hvordan kan bruk av digitalisering påvirke tradisjonelle arbeidsoppgaver?
D. Hvordan kan økt digitalisering endre kommunenes behov for personell, lokalisering av tjenester og kommunale arbeidsplasser?

[3] *Dagens Perspektiv, 14. januar 2019: https://www.dagensperspektiv.no/2019/det-offentlige-ma-ta-eierskap-til-digitaliseringen*

I denne rapporten søker vi å besvare disse spørsmålene ved å undersøke og beskrive *hva* digitalisering i kommunene er, *hvorfor* det skjer, *hvordan* det skjer, *hvor* det skjer og *hvilke konsekvenser* det får:

- **Hva:** Digitalisering som fenomen, samt de konkrete muliggjørende teknologiene vi snakker om i denne rapporten.
- **Hvorfor**: Hvilke utfordringer står kommune-Norge overfor de kommende tiårene, og på hvilken måte er digitalisering relevant som en del av løsningen(e).
- **Hvordan**: Endringer i kommuners arbeidsprosesser og tjenester knyttet til digitalisering.
- **Hvor**: Hvem blir mest påvirket, hvor ligger det største mulighetsrommet: Sektorområder, aktiviteter og «jobber» (profesjoner).
- **Konsekvenser**: Utfordringer, konsekvenser ift. planlegging, anbefalinger. Svarer ut spørsmål D.

Digitalisering er svaret – men hva er spørsmålet?

Storbykommunene kan sies å stå overfor tre store utfordringer i årene fremover[4]:

1. Nasjonale utfordringer og ny arbeidsdeling: Kommunene og storbyregionene skal ta et mye større ansvar for offentlig forvaltning og tjenesteyting i årene fremover i samsvar med bl.a. regionreformen. Enten det er snakk om klimatilpasning med smartere byer og samferdsel, eller å avlaste spesialisthelsetjenesten med et mer omfattende helse- og omsorgstilbud lokalt i primærhelsetjenesten, er konklusjonen uansett at storbykommunene få flere og mer komplekse oppgaver i årene fremover.[5]

2. Innbyggernes forventninger: Innbyggerne har stadig økte forventninger til tjenestetilbudet som ytes fra de store byene. Vi sammenlikner nå gjerne offentlige tjenester med våre brukeropplevelser fra privat sektor og står ikke lenger «med lua i hånda»: Økt rettsliggjøring av kommunale tjenester og et forbrukerperspektiv betyr helt andre forventninger om omstilling og service i fremtiden.

3. Økonomisk bærekraft og demografiske endringer: Det kommer tydelig frem iblant annet regjeringens «Perspektivmelding» at også kommunene må forvente betydelige endringer i det økonomiske handlingsrommet de neste tiårene. Det er flere grunner til at det vil bli et langt sterkere press på de offentlige finansene fremover, og det skyldes faktorer både på inntekts- og utgiftssiden. Inntektene fra olje- og gassindustrien er ventet å falle og det blir færre skattebetalere i arbeidslivet relativt til antall innbyggere som vil stå utenfor arbeidslivet pga. demografiske endringer. Samtidig er utgiftene ventet å øke, med forventning om økt tilbud av velferdstjenester med stadig høyere kvalitet.

Disse utfordringene representerer imidlertid også store muligheter for nettopp storbykommunene: De raskt voksende byregionene har størrelse og evne til å gjennomføre investeringer i digitalisering og tiltrekke nødvendig kompetanse som kan bidra til å løse utfordringene sammen med innbyggerne på en bedre måte enn både små kommuner, og i mange tilfeller, staten (som ikke har samme direkte kontakt med innbyggerne).

Oppsummert kan vi si at digitalisering forventes å være ett svar på mange av storbykommunenes utfordringer i årene fremover:

---

[4] Se for øvrig gjennomgang av kommunesektorens fremtidige utfordringer for en mer omfattende analyse her https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/vedlegg/komm/tbu/kommunesektorens_framtidige_utfordringer_helge_eide.pdf.

[5] Viktige føringer fra regjeringen er blant annet gitt i Prop. 96 S (2016–2017) Endringer i kommunestrukturen https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-96-s-20162017/id2548145/ og Prop. 84 S (2016–2017) Ny inndeling av regionalt folkevalt nivå https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-84-s-20162017/id2546597/.

«Digitalisering er et av svarene på behov for effektivisering og for å forbedre tjenestetilbudet uten å øke kostnadene. I takt med at samfunnet digitaliseres øker forventningene til infrastruktur og tilgang på digitale tjenester fra kommunal sektor. Oppslutningen om felles digitaliseringsløsninger for kommunal sektor øker og er en av nøklene for å kunne levere sammenhengende og brukervennlige digitale tjenester til innbyggere og næringsliv.» *Status kommune 2019: Der folk bor.* KS, 2019.[6]

Digitalisering og arbeidsprosesser

I en studie om digitalisering er det et behov for en innledende diskusjon om hva dette fenomenet er og hvilken definisjon vi legger til grunn i vår tilnærming. «Digitalisering» er et begrep som for offentlig sektor i stor grad bygger på politiske mål og ambisjoner. Kommunens folkevalgte, ledere og ansatte opplever alle et press om at kommunen skal «digitaliseres», ofte uavhengig av en forståelse av hva digitalisering faktisk innebærer.

Eksperter og utallige utredninger kommer med råd om hvordan digitalisering skal gjøres, men overraskende få definerer hva man faktisk mener med digitalisering, som påpekt av Pettersen og Rolland i en kronikk i DN i 2018. For eksempel nevnes begrepet «digitalisering» 298 ganger i regjeringens stortingsmelding om digitalisering, *Digital Agenda for Norge*, men en formell definisjon av hva man legger i begrepet finner man ikke der. Heller ikke Difis *Digitaliseringsstrategi i offentlig sektor* har noen presis definisjon av hva som menes med digitalisering.

Vi har benyttet metoder for kunnskapssøk i akademiske databaser (metoder for såkalte «kunnskaps-oppsummeringer») og finner den mest relevante norske gjennomgangen av begrepet i en litteraturstudie gjennomført av forskere ved NHH. Denne studien konkluderer med følgende forslag til definisjon av digitalisering[7]:

Prosessen med å benytte digital teknologi til å endre på en eller flere sosio-tekniske strukturer.

Videre defineres tilliggende begreper som digital innovasjon og digital transformasjon:

- Digital innovasjon (resultat): Et nytt produkt eller tjeneste som skaper ny verdi for adoptanter, utviklet ved å kombinere digital teknologi på nye måter eller med fysiske komponenter.
- Digital innovasjon (prosess): Å kombinere digital teknologi på nye måter eller med fysiske produkter, for å utvikle et nytt produkt eller tjeneste som skaper ny verdi for adoptanter.
- Digital transformasjon: Når digitalisering og digital innovasjon over tid anvendes til å muliggjøre vesentlige endringer i måten man arbeider på, og som leder til signifikant transformasjon av en organisasjon eller en hel industri.[8]

Til slutt vil vi også nevne Kommunal- og Moderniseringsdepartementets definisjon av digitalisering:

---

[6] https://www.ks.no/globalassets/fagomrader/demokrati-og-styring/lokaldemokrati/010419-KS-status-kommune-2019.pdf

[7] *Osmundsen, Iden og Bygstad, 2018: HVA ER DIGITALISERING, DIGITAL INNOVASJON OG DIGITAL TRANSFORMASJON? EN LITTERATURSTUDIE https://ojs.bibsys.no/index.php/Nokobit/article/view/532/452*

[8] *Regjeringens digitaliseringsstrategi, Én digital offentlig sektor: Digitaliseringsstrategi for offentlig sektor 2019-2025, definerer digital transformasjon på følgende måte: «…å endre de grunnleggende måtene virksomhetene løser oppgavene på ved hjelp av teknologi». https://www.regjeringen.no/no/tema/statlig-forvaltning/ikt-politikk/digitaliseringsstrategi-for-offentlig-sektor/id2612415/*

«Digitalisering er en samlebetegnelse for overgangen fra analoge, mekaniske og papirbaserte løsninger, prosesser og systemer til elektroniske og digitale løsninger. Digitalisering innebærer omlegginger av virksomheter og dermed endringer i arbeidsprosesser, organisering, regelverk eller teknologi».

Oppsummert kan vi si at det meste av nyere teori rundt digitalisering peker på at en helhetlig tankegang er viktig i digitaliseringsprosesser, og dette er vanskelig å få til dersom ulik begrepsforståelse fører til at ikke alle trekker i samme retning.

I denne studien har vi forsøkt å holde oss til en relativt kort og enkelt definisjon: *Med digitalisering mener vi den helhetlige prosessen rundt det å ta i bruk såkalte muliggjørende digitale teknologier for å løse kommunens oppgaver på en best mulig måte.*

Det betyr blant annet at vi ser på digitalisering som en prosess som omfatter mye mer enn automatisering og robotisering av arbeidsprosesser. Automatisering er én form for digitalisering. Automatisering forbindes oftest med effektivisering av arbeidsprosesser. Automatisering innebærer at man overlater arbeidet helt eller delvis til en maskin eller teknikk. Det kan også defineres som innføring av et steg i en arbeidsprosess som gjør at prosessen deretter går mer eller mindre av seg selv. Ofte gjennomføres automatisering med den hensikt å la maskiner ta over repetitive, monotone eller farlige oppgaver. Målet kan være effektivisering, men det kan også være at man gjennom automatisering søker å øke kvaliteten på en tjeneste.[9]

Dermed besvarer vi de to forskningsspørsmålene B og C noe ulikt: «B. Hvilke typer interne arbeidsprosesser og innbygger-rettede tjenester kan være særlig egnet for å automatiseres?» «C. Hvordan kan bruk av digitalisering påvirke tradisjonelle arbeidsoppgaver?» Vi analyserer automatiseringspotensialet mer kvantitativt basert på internasjonale analyser av automatisering av arbeidsprosesser i ulike yrker og funksjoner, mens hele digitaliseringspotensialet i kommunene og hvordan det vil fortsette å endre organisering og arbeidsplasser i kommunen adresseres gjennom mer kvalitative metoder.

Begrepet *arbeidsprosesser* står også sentralt i utredningen. Vi har valgt å ta utgangspunkt i KS' definisjon av dette begrepet: «Arbeidsprosesser forstås som en rekke med handlinger som er nødvendige for å løse en definert arbeidsoppgave».[10]

Avgrensninger

Det er viktig å påpeke at denne rapporten ikke representerer noen form for statusgjennomgang av digitaliseringsarbeidet, eller «digitaliseringsnivået», i storbykommunene. Det finnes flere andre rapporter som redegjør for dette.[11] Det har altså vært et eksplisitt mål å ikke gå dypt inn i problemstillinger knyttet til digitalisering som dekkes gjennom andre kunnskapskanaler storbyene har tilgang til. Dette kan være kunnskap om metoder for planlegging og gevinstrealisering knyttet til digitaliseringsprosjekter, dypere sektorspesifikk kunnskap om digitalisering (for eksempel om betydningen av ulike typer fagsystemer som benyttes i de ulike kommunale sektorene) og kartlegging av arbeidsprosesser innenfor ulike fag- og sektorområder i kommunen i

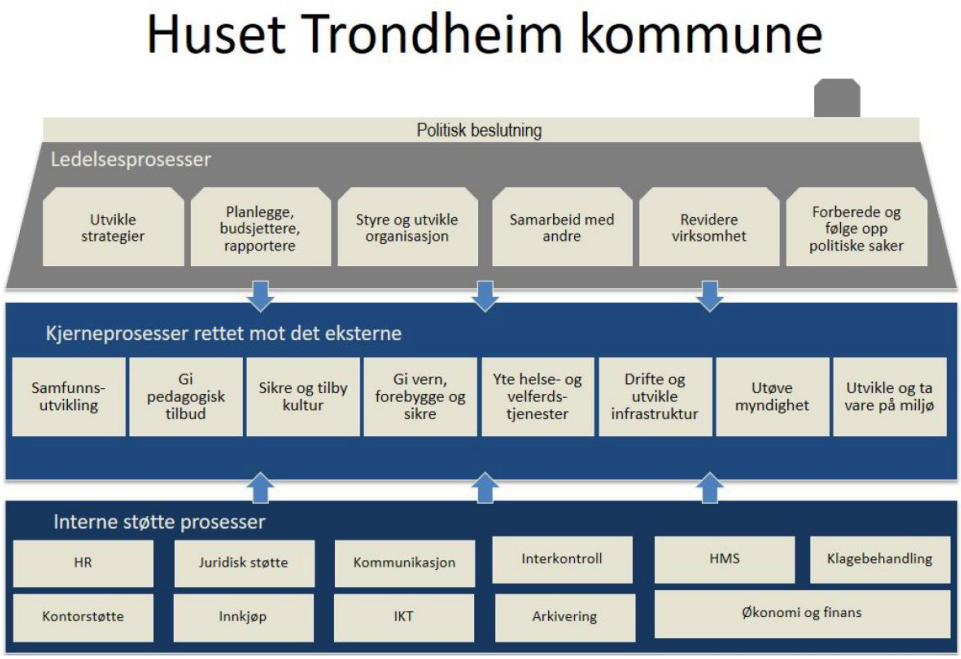
[9] *Automatisering av arbete: MÖJLIGHETER OCH UTMANINGAR FÖR KOMMUNER, LANDSTING OCH REGIONER, SKL 2018 https://webbutik.skl.se/bilder/artiklar/pdf/5408.pdf?issuusl=ignore*

[10] *Mer om definisjon og metoder for å kartlegge arbeidsprosesser: https://www.ks.no/fagomrader/utvikling/digitalisering/verktoykasse-for-forbedringsarbeid-i-kommunene/eksempler-pa-verktoy-og-metoder/gjennomfore-prosess--og-innholdsanalyser/*

[11] *En omfattende gjennomgang av kommunenes status på digitaliseringsområdet finnes her: https://www.ks.no/fagomrader/forskning-og-utvikling-fou/forskning-og-utvikling/fou-rapporter/hvor-digital-er-kommunesektoren/.*

forbindelse med implementering av digitale systemer og verktøy. Til det siste, begrepet *arbeidsprosesser*: Selv om ett av spørsmålene som er stilt til utreder dreier seg om «endringer i kommuners arbeidsprosesser» er det altså slik at vi i denne studien ikke har kartlagt alle arbeidsprosesser som finnes i de fem kommunene (eller i kommune-Norge for øvrig). Det finnes mange hundre, kanskje tusen, arbeidsprosesser i hver kommune, og det er vanligvis et omfattende arbeid å kartlegge og beskrive én enkelt arbeidsprosess i forbindelse med implementering av digitale løsninger.

Storbykommunene er svært komplekse organisasjoner. I dette utredningsprosjektet har vi forsøkt å analysere digitalisering og arbeidsprosesser både «top-down» og «buttom-up». Det første perspektivet kan illustreres gjennom et kart over overordnede «kjerneprosesser» som er utarbeidet av Trondheim kommune («Huset Trondheim kommune»):



Her ser vi hvordan kommunen definerer kjerneprosessene som overordnede oppgaver som en følge av politiske beslutninger samt ledelsesprosesser i kommunen. Disse kjerneprosessene korresponderer i stor grad med de største *sektorene* i kommunen når det kommer til antall ansatte og kommunale budsjetter: Utdanning, barnehage, helse og omsorg, samferdsel og teknikk (bygg, vei, annen infrastruktur og miljø) og administrasjon. I disse sektorene finner vi arbeidsprosessene som undersøkes i denne studien. Vi har følgelig i hovedsak valgt et sektorfokus som inngang til analysen. Men vi har også gjort vurderinger av *interne støtteprosesser*, som for øvrig også er en del av Trondheim kommunes «prosesskart». For eksempel har vi vurdert konkrete digitaliseringsprosjekter knyttet til saksbehandling samt økonomi og finans.

I noen tilfeller går vi dypere ned i bestemte arbeidsprosesser, eller et sett av arbeidsprosesser, innenfor for eksempel en bestemt støtteprosess (for eksempel «saksbehandling»). Men for øvrig har vi måttet gjennomføre innhenting av empiri og analyser av konsekvenser på et mer aggregert nivå. Dette skiller seg ikke fra andre

tilsvarende undersøkelser i så måte, for eksempel Riksrevisjonens omfattende gjennomgang av digitalisering i kommunene, «Undersøkelse av digitalisering av kommunale tjenester», fra 2015.[12]

Metoder og delleveranser

Kvalitative metoder

Problemstillingene i dette FoU-prosjektet er belyst gjennom dokumentanalyse, intervjuer og skriftlige spørsmål til kommunene, samt beregningsmetoder knyttet til vurdering av automatiseringspotensial i kommunen og metoder for utvikling av en egen *teknologiradar*:

Litteraturstudie: Det er gjort en gjennomgang av over 300 ulike utredninger og forskningsbaserte studier av digitalisering i både privat og offentlig sektor generelt, i Norge og i utlandet, og i kommunesektoren spesielt. En fullstendig oversikt over dokumentasjonen som er lagt til grunn går fram av referanselisten. I denne gjennomgangen har vi lett systematisk etter forskningsbasert empiri knyttet til digitaliserings- og automatiseringspotensialet i offentlig sektor generelt, og for spesifikke arbeidsprosesser i kommuner spesielt. Det har vært svært utfordrende å finne empiri som besvarer forskningsspørsmålene i vår studie direkte. Det forskes mye på digitalisering, og det skrives mange offentlige utredninger om temaet, men vi finner at disse i all hovedsak beskriver utfordringer knyttet til digitalisering, samt «mulighetsrom» og strategier knyttet til anvendelse av digitale, muliggjørende teknologier. Som en følge av at vi ikke har funnet tilstrekkelig empiri med konkrete vurderinger av potensial og konsekvenser av digitalisering og automatisering for arbeidsprosesser generelt og i kommuner/offentlig sektor spesielt, har vi valgt å ta utgangspunkt i et internasjonalt rammeverk for beregning av automatiseringspotensial innenfor de yrker/profesjoner som står for kommunal forvaltning og tjenesteproduksjon (altså de som utfører arbeidsprosessene). Se «automatiseringsberegninger» under og i egen delrapport.

Intervjuer og spørsmål per epost: Vi har gjennomført semistrukturerte intervjuer med 22 personer som arbeider med digitalisering til daglig i storbykommunene. Intervjuene har supplert litteratur og kvantitative beregninger på en god måte: Det har vært helt essensielt å snakke med de som «har skoene på» for å forstå hvordan digitalisering forstås i kommunene samt hvordan dette settes i sammenheng med kommunens oppgaver, ledelsesprosesser og strategier.

Delleveransene og metode knyttet til disse

Vi har også som nevnt gjennomført kvalitative og kvantitative analyser knyttet til to egne arbeidsprosesser, eller delleveranser, i prosjektet. Disse to leveransene kommer som vedlegg til selve hovedrapporten, og metode er gjort grundig rede for i disse delrapportene. Metode er også diskutert i de to kapitlene i denne rapporten hvor funnene er presentert (kapitel 2 og 5). I det følgende oppsummerer vi helt kort om metode:

- ***Teknologiradar***: For å konkretisere hvordan digitalisering faktisk vil påvirke de ulike sektorene i storbykommunene har vi identifisert 10 teknologiområder som vil være spesielt relevante, og illustrerer med eksempler. De ti teknologiområdene har kommet frem gjennom bruk av metoden *horizon scan*,

[12] *Riksrevisjonens «Undersøkelse av digitalisering av kommunale tjenester», Dokument 3:6 (2015–2016), https://www.riksrevisjonen.no/rapporter-mappe/no-2015-2016/digitalisering-av-kommunale-tjenester/*

hvor en studie av akademiske kilder og FoU-arbeid suppleres med søk i åpne kilder som belyser praksis og teknologitrender også i andre bransjer og geografier.

- ***Automatiseringsberegninger***: Da vi ikke har kunnet finne gode beregninger av automatiseringspotensialet for arbeidsprosesser i kommuner i faglitteratur eller offentlige utredninger har vi i dette prosjektet utviklet en beregningsmetode som bygger på en mye benyttet internasjonal modell. Metoden går i korthet ut på å ta utgangspunkt i kjente studier av automatiseringspotensialet innenfor yrkesgrupper som man finner i kommunesektoren, og tilpasse dette til norske forhold ved å anvende tall fra KS knyttet til omfanget av de ulike yrkesgruppene (antall årsverk) i norsk kommunesektor. Dette benyttes som et anslag på omfang av kommunale sektorer og ulike typer arbeidsprosesser, da det ikke finnes andre kjente metoder for å beregne automatiseringspotensialet for alle arbeidsprosesser eller bestemte kommunale sektorer. Vi er ikke alene om å ha tilpasset denne modellen til beregninger av automatiseringspotensialet i norsk arbeidsliv: Både SSB og NHO har fått utført tilsvarende beregninger med utgangspunkt i denne metoden, og Svenske kommuner og landsting, SKL, har også vurdert metoden som relevant for beregning av automatiseringspotensialet i svenske kommuner. Vi finner det imidlertid nødvendig å understreke at beregningene av automatiseringspotensial er beheftet med **stor usikkerhet** og at metoden er omdiskutert. Resultatene må dermed benyttes med varsomhet. Resultatene må ses på som grove anslag, i mangel av bedre metoder og sikrere tall. Vi har vurdert det dit hen at det likevel er riktig å publisere disse beregningene som en del av denne rapporten, da dette er et hovedspørsmål i FoU-prosjektet og det trolig er knyttet stor interesse til nettopp slike beregninger.

Undersøkelsesperioden har vært 2018–2019. Datainnsamlingen ble avsluttet i mai 2019.

2. Forslag til teknologiradar for kommunene

I dette kapitlet går vi igjennom de viktigste muliggjørende teknologiene som kommer til anvendelse i storbykommunene i årene fremover. Her er ikke dagens systemer, som for eksempel ulike virksomhets- og fagsystemer, omtalt i særlig detalj da det har vært oppdragsgivers ønske å fokusere mest på nye teknologier.

De ti teknologiområdene som er identifisert i dette kapitlet har kommet frem gjennom bruk av metoden *horizon scanning*[13], hvor en studie av akademiske kilder og FoU-arbeid suppleres med søk i åpne kilder som belyser praksis og teknologitrender også i andre bransjer og geografier. Målet for arbeidet er å gi et bredt perspektiv på tematikken – med fokus på hvor endringene fremover forventes å bli størst. Prosjektgruppen og prosjektets intervjuobjekt i kommunene har også gitt sine innspill til relevante teknologiområder gjennom prosessen.

I dette FoU-prosjektet forsøker vi å gjøre en helhetlig vurdering av prosessen knyttet til digitalisering, og de ulike effektene som dette har på organisering av kommunens arbeid og tjenester. Her er det viktig å skille mellom effekter som kan realiseres gjennom endringer i dagens arbeidsprosesser og tjenester, og de mer fundamentale endringene i kommunens portefølje av tjenester som digitalisering kan bidra til på lengre sikt: Ved å se på hvordan man kan effektivisere dagens løsninger gjør man en statisk betraktning av mulighetsrommet, men teknologiområdene dekker et større digitalt potensial enn som så. Noen av teknologiområdene er på et så tidlig stadium at det er vanskelig å forestille seg hvordan det vil påvirke eksisterende tjenester og arbeidsprosesser. I mange tilfeller kan man tenke seg at de muliggjørende teknologiene som vi beskriver i denne rapporten vil bidra til utvikling av helt *nye* tjenester og nye former for arbeidsdeling mellom innbyggere, sivilsamfunnet, næringslivet, stat og kommune. Vi ser derfor på digitaliseringspotensialet som tredelt:

1. Effektivisering av dagens arbeidsprosesser
2. Forbedring av eksisterende tjenester
3. Innovasjon og utvikling av nye tjenester

Muliggjørende teknologier har relevans for både individer, sosiale strukturer og artefakter. Vi snakker dermed om både digitale innbyggere, digitale ansatte og digitale objekter i denne rapporten.

Muliggjørende teknologiområder for storbykommunene

Gjennom prosjektet har vi kartlagt ulike digitale teknologiområder og identifisert 10 muliggjørende teknologiområder som vil være spesielt relevante for kommunene i årene fremover. Teknologiområdene må ses i sammenheng, og er delt inn i tre forskjellige kategorier basert på bruksområde, mens det siste teknologi-området, sikkerhet og personvern, går på tvers av de andre teknologiområdene. Resultatet er en *storbykommunenes teknologiradar*. Dette er en egen leveranse (vedlegg til denne rapporten) i FoU-prosjektet.

[13] *For mer informasjon om denne metoden, se for eksempel OECDs gjennomgang av metoden her: https://www.oecd.org/site/schoolingfortomorrowknowledgebase/futuresthinking/overviewofmethodologies.htm*



Arkitektur og plattformer:

1. *Stordata og digitale plattformer:* En digital plattform gjør data og rammeverk tilgjengelig, slik at ulike aktører kan realisere nye tjenester basert på disse. Som i privat sektor kan digitale plattformer være en driver for innovasjon og effektivisering i kommunene og andre deler av offentlig sektor.

2. *Blokkjedeteknologi:* Blokkjedeteknologi gjør det mulig å foreta sikre digitale transaksjoner av ulike typer data, uten at man er avhengig av å gi ansvar og kontroll til en enkelt mellommann. Transaksjonene håndteres og lagres isteden desentralt av alle deltakere i blokkjeden, sikret gjennom sterk kryptering.

Nye interne kapabiliteter:

3. *Kunstig intelligens og maskinlæring:* Kunstig intelligens refererer her til en datamaskins evne til å gjøre ting som mennesker opplever som smart. Maskinlæring er en hovedretning innen kunstig intelligens hvor en datamaskin lærer en konkret oppgave gjennom å analysere store mengder data, ikke gjennom forhåndsdefinerte regler.
4. *Programvareroboter:* Programvareroboter, ofte omtalt som RPA (Robotic Process Automation) er dataprogrammer som kan bidra til å automatisere arbeidsoppgaver ved å logge seg inn på og gjennomføre handlinger på en datamaskin slik en menneskelig bruker ellers ville gjort det.

Teknologier i grensesnittet mot brukerne:

5. *Tingenes internett og sensorer:* Tingenes internett refererer her til utviklingen hvor tingene i våre fysiske omgivelser i stadig økende grad blir koblet til internett, som muliggjør digital overvåking, feilretting og styring av dem. Omgivelsene får også stadig flere ulike typer sensorer, som gir data om miljøet og hendelser der.

6. *Fysiske roboter, droner og selvkjørende kjøretøy:* Maskiner som kan orientere og forflytte seg selv ved å sanse sine omgivelser. Eksempel her kan være droner for varetransport i luften, til lands og til vanns, selvkjørende biler/busser og fysiske roboter til bruk på lager og i produksjon.

7. *Mobilens egenskaper og wearables:* Med wearables menes her digitale enheter man bærer på kroppen, som registrerer data om brukeren og/eller gir brukeren informasjon, eks. smartklokke og aktivitetsbånd.

Mobilen er nå viktigste digitale kanal for mange, og en brobygger mellom den fysiske verden og digital informasjon.

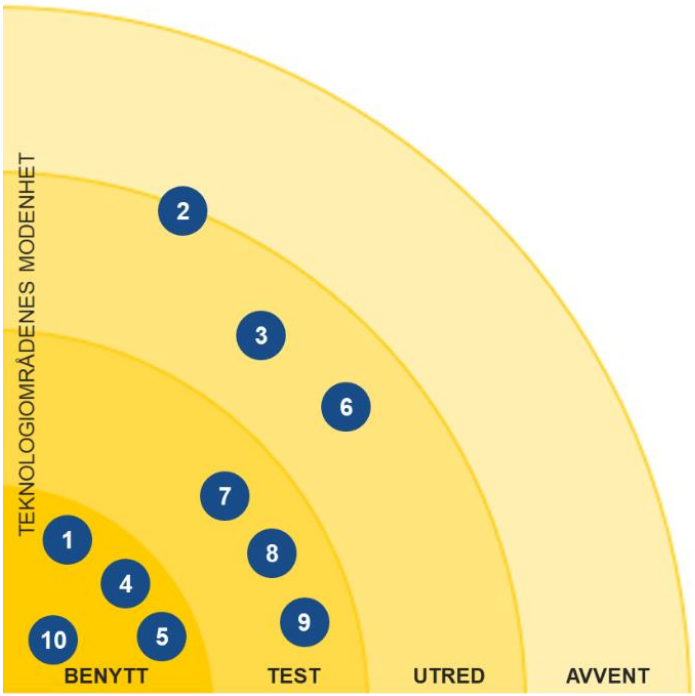
8. *Chatbots og digitale assistenter:* En chatbot er et program som kan simulere en samtale med mennesker i form av tale eller tekst og besvare henvendelser, ofte basert på kunstig intelligens. En digital assistent er i videre forstand programvare som kan utføre oppgaver eller tjenester for en bruker.

9. *Virtuell og utvidet virkelighet:* Virtuell virkelighet er opplevelser i et omsluttende og «oppdiktet» 3D-miljø, gjerne ved hjelp av VR-briller. Utvidet virkelighet er når datagenerert grafikk legges over den virkelige verden, gjerne gjennom AR-briller eller på skjermen til en mobil eller et nettbrett.

I tillegg har vi valgt å behandle sikkerhet og personvern som et eget tverrgående teknologiområde, for å understreke den tiltagende viktigheten det vil ha fremover:

10. Sikkerhet og personvern: Teknologier, kompetanse og prosesser er nødvendig for å beskytte og forebygge uønsket tilgang til kommunenes, virksomheters og brukeres digitale informasjon, samt sikre personvern for ansatte og brukere.

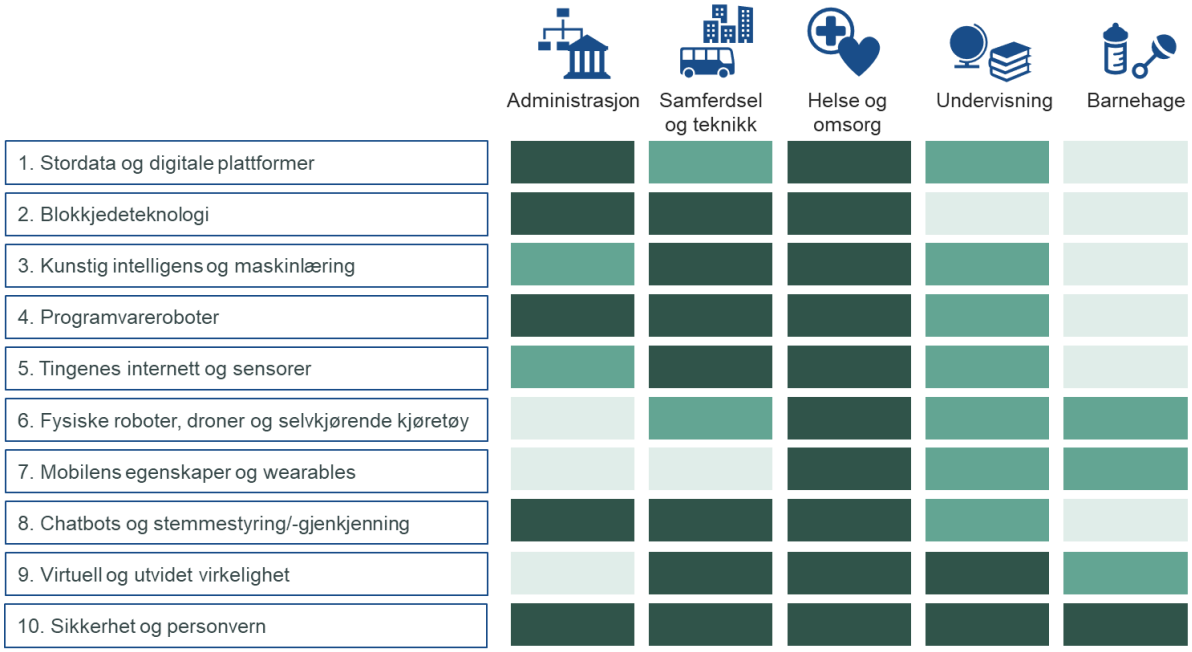
Oppsummering av de 10 teknologiområdenes modenhet med hensyn til anvendelse i kommunene. Modenhet her relaterer seg både til teknisk modenhet – finnes det ferdige løsninger på markedet – og bruksmessig modenhet – er teknologien utprøvd og verifisert innen de anvendelsesområdene som er relevant for kommunene. Se vedlegget «Kommunenes teknologiradar» for mer detaljer om vurderingene.



Noen av teknologiområdene er modne og kan **benyttes** allerede i dag. Det betyr at det både finnes robuste, ferdige løsninger på markedet, og at potensialet innen relevante anvendelsesområder allerede er testet ut og validert. Andre teknologier er i en såkalt **test-fase**. Dette er teknologier som virtuell og utvidet virkelighet og chatbots. Dette er teknologiområder der ferdige løsninger foreligger, og man har en klar forståelse av sentrale anvendelses-områder i kommunen. Noen teknologier har demonstrert sitt potensial i andre sammenhenger, men løsningene og/eller forståelsen av anvendelsesområder i kommunen er fortsatt umodne. Eksempler på disse teknologiområdene er mobilens egenskaper og *wearables* og fysiske roboter, droner og selvkjørende kjøretøy. Disse teknologiene bør **utredes** videre før man eventuelt tar dem i bruk i kommunene**.** Til slutt har man teknologiområder som er på et modenhetsnivå der kommunene bør **avvente** og se an utviklingen før man starter noen konkrete initiativer. Dette gjelder i hovedsak blokkjedeteknologi, selv om dette teknologiområdet holder på å bevege seg inn i utred-kategorien i dag.

Oppsummert kan vi si at teknologiområdenes relevans for de kommunale sektorene vi har analysert er noe ulikt:

Oppsummering av teknologiområdes relevans for de definerte sektorer. Se vedlegget «Kommunenes teknologiradar» for mer detaljer om vurderingene.



Hvordan bør storbykommunene forholde seg til nye muliggjørende teknologier?

Det er prosjektgruppens vurdering at kommunene bør fokusere på effektiv anvendelse av ny teknologi i sin virksomhet, snarere enn basis teknologiutvikling i seg selv. Dette fordrer likevel betydelig intern kompetanse samt overvåking av aktuelle teknologiområder som beskrevet i «Kommunenes teknologiradar». Avhengig av teknologiområdenes modenhet vil en hensiktsmessig tilnærming kunne være:

• Ta i bruk teknologier som er så modne at robuste, ferdige løsninger finnes, og potensialet innen relevante anvendelsesområder er validert.

• Test og piloter teknologier der ferdige løsninger foreligger, og man har en klar forståelse av sentrale anvendelsesområder i kommunen.

• Utred teknologier som har demonstrert sitt potensial i andre sammenhenger, men løsningene og/eller forståelsen av anvendelsesområder i kommunen er fortsatt umoden.

• Avvent teknologier som synes å ha lovende potensial, men der ferdige løsninger ikke foreligger og forståelsen av anvendelsesområder i kommunen er ukjent.

3. Digitalisering av arbeidsprosesser i ulike deler av kommunene

I dette kapitlet ser vi nærmere på hvordan digitalisering av arbeidsprosesser foregår i kommunene.

Det er ingen tvil om at digitalisering er i ferd med å endre svært mange av de kommunale arbeidsprosessene i dag. For eksempel viser en undersøkelse utført av Ipsos på oppdrag fra KS at nærmere seks av ti kommunalsjefer opplever at ny arbeidsrelevant teknologi og digitalisering har ført til at de ansattes arbeidsoppgaver har endret seg vesentlig. I nær tre av fem kommuner fører den teknologiske utviklingen også til at medarbeidere får et bredere spekter av oppgaver enn tradisjonelle fag- og profesjonsgrenser tilsier.[14] Samtidig viser en Difi-rapport som kartla 412 digitaliseringstiltak i 70 statlige virksomheter i 2018, at kun en tiendedel dreier seg om å endre måten virksomheten løser oppgavene på.[15] Trolig ligger kommunene langt foran staten her.

I det følgende går vi raskt igjennom noen sektorer og kjerneprosesser i kommunene og ser på hvordan digitalisering foregår samt vurderer potensialet for digitalisering i disse. Vi benytter en del konkrete eksempler da vi tror at dette er viktig for å oppnå en dypere forståelse av potensial og konsekvenser for kommunenes planlegging knyttet til digitalisering av arbeidsprosesser.

Saksbehandling

Saksbehandling er et av områdene innenfor administrasjon i storbykommunene med størst digitaliserings-potensial. Saksbehandlingsoppgaver finnes innenfor alle de store kommunale sektorene. Eksempler er:

- Søknader om helse-omsorgstjenester
- Barnehageplass
- Ulike tilskuddssøknader
- Elevpermisjoner
- Leie av lokaler

Prosjekt «digitale innbyggertjenester» i Kristiansand er ett av flere eksempler på satsing knyttet til digitalisering av saksbehandling i storbykommunene som omfatter mange av de kommunale sektorene og saksbehandlingsprosessene.[16]

Et mye omtalt eksempel på digitalisering av saksbehandling finner vi innenfor plan- og bygningsetaten og arbeidsprosesser knyttet til byggesaksbehandling. Kommunene behandler i dag samlet om lag hundre tusen byggesaker fra private og profesjonelle virksomheter hvert år. Dette koster alle landets kommuner totalt om lag 1,5 milliarder kroner per år i saksbehandlingskostnader. Disse er ofte kompliserte og det rapporteres at om lag 40 prosent av byggesøknadene inneholder feil.[2] Det er derfor en krevende arbeidsprosess å behandle byggesaker, som i tillegg ofte krever manuell behandling. I dag er arbeidsprosessen preget av varierende kvalitet

[14] *På oppdrag fra KS har Ipsos samlet svar fra 205 kommunalsjefer i en ny undersøkelse om endrede kompetansebehov i en digitalisert helse- og omsorgssektor. https://www.ks.no/fagomrader/arbeidsgiverpolitikk/kompetanse-og-rekruttering/okt-behov-for-digital-kompetanse-i-helse--og-omsorgssektoren/*
[15] *https://www.difi.no/rapporter-og-statistikk/undersokelser/digitaliseringstiltak-i-staten-2018*
[16] *https://www.kristiansand.kommune.no/nye-kristiansand/innhold/prosjekter/Digitaliseringsprosjektet/*

og tilgang på nødvendige data og dokumenter. KS påpeker at mangelen på digitalisering vanskeliggjør både saksbehandlingen og søknadsprosessen.

Digitalisering av søknadsprosessene sparer tid og kostnader for alle parter involvert i prosessen. Kommunene bruker i dag store summer og har om lag 1 500 kommunale ansatte som jobber med byggesøknader, det er derfor store potensielle besparelser knyttet til digitalisering:

- Kapasitet: Frigjør kapasitet for kommunale saksbehandlere ved å digitalisere arbeidsprosessen. Dette løsriver den ansatte fra rutinemessige oppgaver og gjør at personen kan fokusere på å ta bedre avgjørelser, ved hjelp av bedre og samordnede digitale løsninger.
- Økt kvalitet: Løsningene kan lede til en bedre kvalitet på saksbehandlingstjenesten, både for privatpersoner og næringslivet.

Arbeidsprosesser knyttet til økonomi, personal og administrasjon

Digitalisering av økonomi, personal og administrasjon er blant de mest lavthengende fruktene med hensyn til muligheter for rask gevinstrealisering ifølge mange statusrapporter om digitalisering i kommunene.[17] Digitalisering innenfor denne delen av kommunens virksomhet starter ofte med digitalisering av alle bilag, som gjennomgår en flyt med attestering og godkjenning. Deretter blir det automatisk kontert og bokført. Med denne nye digitaliserte løsningen dukker bilaget, eller den transaksjonen som ligger til grunn for det, opp i en graf eller et diagram i et visuelt rapportbilde. Dermed kan én eller flere ledere se det allerede samme dag. Når kommunens administrative prosesser blir digitalisert skjer «dataflyten» automatisk og de ansatte i økonomi-, administrasjon- og personalfunksjoner kan bruke mer av sin tid og kompetanse til å diskutere hva de automatisk genererte rapportene sier om virksomheten og fatte beslutninger, i stedet for å bruke tiden på å samle og organisere data fra ulike dokumenter.

Arbeidsprosesser innen helse-, omsorgs- og sosialtjenesten

Velferdsteknologi - avstandsoppfølging

Velferdsteknologi er et felles begrep for tekniske løsninger og produkter som har til hensikt å understøtte og forsterke brukernes trygghet og sikkerhet og gi mulighet for aktiv deltagelse i samfunnet. Det ble i 2013 etablert et Nasjonalt program for utvikling og innføring av velferdsteknologi. Hovedmålet er at velferdsteknologi skal være en integrert del av tjenestetilbudet i helse- og omsorgstjenestene innen 2020. Litt over halvparten av kommunene i Norge har prosjekter innen velferdsteknologi. Innføring av velferdsteknologiske løsninger er klart den teknologiske/digitale omstillings- eller endringsprosessen som flest kommuner har gjennomført de siste to årene, ifølge en undersøkelse utført av Ipsos på oppdrag fra KS. 9 av 10 respondenter i undersøkelsen svarer at slike løsninger er innført i kommunen.[18]

Såkalt *avstandsoppfølging* er en av flere velferdsteknologiske løsninger som benyttes i storbykommunene i dag. SINTEF har utarbeidet en rapport som tar for seg fire ulike prosjekter som omhandler avstandsoppfølging av personer med kronisk sykdom ved hjelp av nettbrettapplikasjon og medisinteknisk måleutstyr. Brukerne kan sende inn subjektive og objektive helsevurderinger, samt gjennomføre målinger med medisinteknisk utstyr som måler blodtrykk, blodsukker, temperatur, spirometri, oksygenomsetning, puls eller vekt. De fire prosjektene er

[17] *En samlet fremstilling, «metaanalyse», finnes for eksempel i statusrapporten «IT i praksis 2018», IKT-Norge 2018.*
[18] *Kartlegging av endrede kompetansebehov i en digitalisert helse- og omsorgssektor, Ipsos 2018*

HelsaMi+, Velferdsteknologi i sentrum, Mestry og God Helse Hjemme. Rapporten viser til en rekke nytteverdier ved teknologien som reduserer bruk av fysisk oppfølging og kan benyttes av brukeren hjemme hos seg selv, men at det fremdeles krever tilpasninger på flere ulike områder som for eksempel tilpasning til individuelle behov og økt kompetanse for de ansatte om denne typen arbeidsprosesser.

Teknologien som her benyttes er utviklet for å slå alarm ved kritiske situasjoner, som ved for eksempel fall. De ansattes erfaring er at tjenesten fungerer godt som et supplement til trygghetsalarm. Brukerne som testet produktet var i stor grad fornøyde, med unntak av enkelte brukere som ikke ville delta på grunn av at brukeren følte seg overvåket. Det ble registrert svakheter med varslingssystemet, som fungerte ved at ansatte fikk en SMS, siden disse i enkelte tilfeller ikke ble oppfattet. De ansatte som deltok påpekte at teknologien ikke erstattet menneskelig tilsyn, men kunne redusere behovet.

Løsningen bidrar til å redusere antall besøk hos brukerne, og, gjennom en mer målrettet bruk av tjenestetiden, har en direkte økonomisk gevinst for kommunene. Et eksempel på dette er at om hjemmetjenesten benytter kamera kan de sjekke tilstanden til pasienten her før de eventuelt responderer på en alarm, og slik reduserer antall utrykninger på falske alarmer. Dette innebærer også redusert bruk av transport. Ikke minst resulterer denne typen digitalisering i færre liggedøgn på sykehus og sykehjem.

Videre er fristilling av kapasitet for helsepersonell som kan bruke tiden sin på andre arbeidsoppgaver enn rutinemessig oppfølging hjemme hos brukere og tilsyn av beboere ved sykehjem/omsorgsboliger, en viktig effekt. Arbeidsprosessen for helsepersonell endrer seg i stor grad fra å være oppsøkende til å bli overvåkende. Dette medfører at arbeidsoppgavene endres fra å være standard hjemmesykepleieroppdrag til å kreve kompetanse om overvåkningsfunksjoner og responssentre.

Oppsummert, i form av et sitat fra en leder i hjemmetjenesten i en norsk kommune: «Innføring av ulike typer velferdsteknologi har gitt endringer i arbeidsoppgaver, som f.eks. mindre behov for rutinemessige tilsyn. Mer målrettet ressursbruk.»[19] I en annen undersøkelse, fra Sintef Digital, oppsummeres effektene av en annen type digital løsning for avstandsoppfølging slik: «innføring av «Lifecare Mobil Pleie» har gitt hjemmetjenesten stor gevinst når det gjelder kvalitetssikring og tidsbesparing.[20]

Digitale løsninger i barnevernet

Det kommunale barnevernet er preget av en rekke utfordringer. Gjennom hele arbeidsprosessen finnes det ulike grader av feil og mangler som bryter med dagens regelverk for håndtering av barnevernssaker. For eksempel er det funnet at brudd på overholdelse av frister, skriftliggjøring av muntlige meldinger og undersøkelse av om det tidligere er meldt bekymring for det samme barnet, er årsaken til brudd på lovverket i om lag halvparten av tilfellene det ble avdekket lovbrudd knyttet til mottakelse og vurdering av henvendelser. Vurderinger av det kommunale barnevernets IT-systemer peker i retning av at disse ikke er tilstrekkelige til å tilby en tjeneste som er kvalitetsmessig god nok.

Dagens arbeidsprosesser vurderes av mange som tungvinte: Strenge krav til dokumentbehandling gjør samhandling vanskelig. Bruk av digitale løsninger for barnevernstjenesten kan effektivisere arbeidsprosessene for de ansatte. Dette innebærer blant annet bedre samhandling med interne, brukere av tjenesten og samarbeidspartnere. Det finnes nettbrettløsninger som tillater barnevernskonsulenten å ta notater, fylle ut skjemaer og få tilgang til intern/ekstern informasjon under møter med brukere. Dette forenkler arbeidsprosessen

[19] *Kartlegging av endrede kompetansebehov i en digitalisert helse- og omsorgssektor, Ipsos 2018*
[20] *Verktøy for ressursplanlegging i hjemmetjenesten, Sintef Digital, 2017*

ved at den ansatte ikke behøver å fylle ut dokumenter i ettertid av et møte med brukere eller forsinker prosessen ved at det mangler informasjon som skulle ha vært medbrakt til møtet. Det er også mindre trolig at dokumenter og sakspapirer kommer på avveie med en digital løsning.

De ansatte sparer tid i saksbehandlingsprosesser ved mer effektive hjemmebesøk og mindre behov for etterarbeid på grunn av at digitaliseringsløsningene for eksempel tillater utfylling av informasjon underveis. Dette forenkler arbeidshverdagen, gir den ansatte bedre oversikt og sikrer bedre samhandling mellom brukere og samarbeidspartnere, slik at tiden og kompetansen til de ansatte kan benyttes der det gir størst effekt.

Digitalisering i sosialtjenesten

I dag består arbeidsprosessen for saksbehandlere i sosialtjenesten av mye papirarbeid og scanning. I selve behandlingsprosessen viser en utredning av KS og Skatteetaten at 50 prosent av tiden blir brukt til å hente inn og kvalitetssikre inntektsopplysninger. Mangelfulle inntektsopplysninger er anslått av kommunene å medføre endringer i ettertid av om lag 20-25 prosent av vedtakene, noe som krever ny saksbehandling.

Digitale sosialtjenester innebærer å gi brukerne av tjenesten en mer tilgjengelig og mer brukervennlig søkeropplevelse. Tjenesten bidrar også til at brukerne slipper å rapportere samme opplysninger flere ganger, da systemet er et samarbeid mellom kommunene og staten. Slik blir skillet mellom forvaltningsnivåene «usynlig» for brukerne av tjenesten.

Samarbeidet *Digisos* er drevet av Arbeids- og velferdsdirektoratet, KS, og åtte pilotkommuner (deriblant Trondheim, Bergen, Oslo og Stavanger).[21] Digisos er et system der søknader til NAV standardiseres på tvers av deltagende kommuner. Dette skal sikre sømløs kommunikasjon mellom innbyggeren og NAV, hvor NAV er avhengige av informasjon fra andre offentlige etater. For å klare dette pre-utfylles en del data i disse søknadene ved at tjenesten innhenter data fra ulike relevante kilder som før ble behandlet separat.

Med dette nye systemet tar brukerne kontakt med sosialtjenesten døgnet rundt hjemmefra over internett. Tjenesten fungerer også på mobiltelefon. Søknadsprosessen starter med å stille et par spørsmål om brukerens situasjon, noe som former videre søknadsprosess ved at det kun stilles spørsmål som er relevante for brukerens situasjon. Enkelte felter vil også være forhåndsutfylt, da noe av informasjonen ofte kan hentes fra ulike offentlige registre. Dette er tenkt å blant annet inkludere inntektsopplysninger fra den såkalte *a-ordningen*[22].

Fra de kommunene som har tatt i bruk den nye tjenesten, rapporteres det at mellom 35 og 50 prosent av brukerne har benyttet seg av tjenesten siden tjenesten ble lansert i de første testkommunene sommeren 2018. Hittil har 34 kommuner tatt i bruk plattformen.

Arbeidsprosessene for saksbehandlerne i sosialtjenesten endres betydelig: De ansatte bruker mindre tid på å tolke håndskrift, sortere, scanne og kontrollere innsendte søknadsskjemaer. Som en følge av dette reduseres tiden brukt til administrativt og repetitivt arbeid. De ansatte vil også motta søknader som inneholder mer fullstendig informasjon, og slipper å sammenstille informasjon fra ulike databaser. Dette frigjør kapasitet som

---

[21] *Mer om Digisos og samarbeidet mellom NAV og kommunene her: https://www.nav.no/no/NAV+og+samfunn/Samarbeid/For+kommunen/digisos/deltagende-pilotkommuner https://www.nav.no/no/NAV+og+samfunn/Samarbeid/For+kommunen/digisos/sp%C3%B8rsm%C3%A5l-og-svar-digital-s%C3%B8knad-sosialhjelp*

[22] *https://www.skatteetaten.no/bedrift-og-organisasjon/arbeidsgiver/a-meldingen/om-a-ordningen/om-a-ordningen/*

sosialtjenesten kan bruke på tettere oppfølging av de som behøver det mest. Slik får de ansatte bedre tid til brukerrettet kontakt.

Vann- og avløpsektoren (VA)

Om lag 32 prosent av det produserte drikkevannet i Norge går tapt på grunn av lekkasjer.[2] Ledningsnettet for drikkevann i Norge er i dag ikke tilfredsstillende og situasjonen fremover er usikker, med tanke på om systemet håndterer økte i nedbørsmengder som følge av klimaendringer. Dette kan lede til at forurensninger kommer inn i systemet.[23] Mattilsynet påpekte i 2016 at det ville ta 160 år å fornye alle rørene, om utskiftingen ble gjennomført med samme hastighet som frem til da.[24] Arbeidsprosessen uten teknologiske hjelpemidler innebærer at de ansatte må bruke mye tid på å lete gjennom ulike informasjonskilder og bruke mer tid på feilsøking for å utføre det nødvendige arbeidet.

Bedre kartlegging av rørsystemene er et viktig prosjekt det jobbes med i flere norske kommuner. Selskapet NorKart har i flere norske kommuner vært med på å kartlegge vann- og avløpssystemet. Dette gjør at de som skal vedlikeholde VA i kommunene enkelt kan få oversikt ved bruk av for eksempel nettbrettsløsninger. De kan også raskt oppdatere selv hva som er gjort. Slik kan man enklere ta avgjørelser på et kunnskapsgrunnlag.

Uten systemet ville arbeidsprosessen ved et mulig avvik vært gå gjennom informasjon fra ulike systemer før man oppsøker og prøver å løse problemet. Med digitale løsninger kan de ansatte rykke ut til problemet med all informasjon tilgjengelig gjennom et nettbrett. Informasjon kan også oppdateres på stedet.[25]

Mange vann- og avløpsverk i Norge bruker sensorer for å overvåke vann- og avløpssystemet. Dette gjør at man raskere kan oppdage avvik fra normalsituasjoner, som for eksempel lekkasjer. Overvåkningen følger hele kretsløpet og starter allerede rundt vannkilden. I Trondheim er det plassert ut sensorer som overvåker for eksempel temperatur og nedbørsmengde i vannkilden, samt potensielle kilder til forurensning rundt vannkilden (f. eks. private septikktanker).[26]

Powel leverer løsningen Water Alert som blant annet er testet i Stavanger kommune. Tjenesten består av å bruke historiske data og se disse opp mot sanntidsmålinger for å oppdage unormale situasjoner.[27]

Disse digitale løsningene frigjør kapasitet for de ansatte gjennom enklere informasjonstilgang og oversikt over vann- og avløpssystemet som forenkler deres arbeidsprosess med tanke på for eksempel feilsøking og avvik.[28]

---

[23] Mattilsynet (2015) og Aftenposten (2016), https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/mattilsynets_aarsrapport_for_2015.22103/binary/Mattilsynets%20%C3%A5rsrapport%20for%202015
3 Aftenposten https://www.aftenposten.no/okonomi/i/gk06g/Mattilsynet-er-bekymret-for-fremtidens-vannkvalitet

[24] State of the Nation 2015, Rådgivende ingeniørers forening, 2015.
[25] Innovasjon Norge (2019): https://www.innovasjonnorge.no/no/tjenester/kundehistorier/kundehistorier/norkart-as/
5 Dagsavisen (2017): https://www.dagsavisen.no/fremtiden/lokalt/digitalisering-til-100-millioner-1.961548

[26] Telenor (2018): https://www.telenor.no/bedrift/aktuelt/vannets-voktere.jsp
[27] Vanytt (2018): https://www.vanytt.no/2018/01/04/10202/, Powel (2018): https://www.powel.com/no/nyheter/powel-utvikler-framtidens-it-losninger-for-vann--og-avlopssektoren-med-bidrag-fra-innovasjon-norge/
https://www.powel.com/no/nyheter/stavanger-kommune-og-powel-moter-utfordringer-i-vannbransjen-sammen/

[28] Norkart https://www.norkart.no/2019/02/18/fra-it-allergi-til-vellykket-digitaliseringsprosjekt/

Eksempler fra noen av storbykommunene

I det følgende presenterer vi kort noen eksempler på digitaliseringsprosjekter og satsinger i storbykommunene. Vi har valgt ut ulike eksempler som samlet sett beskriver noen av de viktigste konsekvensene av digitalisering for arbeidsprosesser i innenfor de største sektorene i kommunene.

Bergen

«Digifrid»

Bergen kommune har den siste tiden tatt store løft på digitalisering- og innovasjonssiden, og kemneren er en av virksomhetene som aktivt jobber med å implementere ny teknologi. Dette er et godt eksempel på en virksomhet der det overordnede målet ved innføringen av teknologien er å frigjøre ressurser til nye oppgaver. Et av verktøyene kemneren har tatt i bruk, er «Digifrid». Det er en digital prosess som automatiserer en del rutineoppgaver. «Digifrid» er utviklet av Bergen kommune. Selv om verktøyet bare er i sin spede begynnelse, har det allerede spart 12 årsverk.

Kommunen har imidlertid vært tydelige på at programmet ikke skal erstatte kommunalt ansatte, men bidra til å dekke noe av det økende behovet for ansatte de neste årene. Også hos kemneren ser man for seg at frigjorte ressurser som følge av økt bruk av teknologi skal bidra til å løse nye og større oppgaver. For eksempel er det et stort og økende behov for å bekjempe arbeidslivskriminalitet. Bruken av «Digifrid» er bare et av elementene i en bred satsing på økt digitalisering hos kemneren. Ledelsen hos kemneren hadde store ambisjoner, men manglet kompetanse både om teknologi og endringsprosesser. Det ble derfor opprettet en egen stilling som skal jobbe med teknologi og endring, og bidra til å kemneren får sin del av potten når midler til digitalisering deles ut hos kommunen. En bred og deltakende prosess ble først igangsatt for å samle innspill til store og små forbedringer. Alle avdelingene og seksjonene kom med innspill og bidro i diskusjoner om løsninger. De identifiserte både enkle, små endringer man kunne sette i gang med raskt, og mer langsiktige prosjekter der man må samarbeide med flere av kommunens virksomheter.

Smart Omsorg og Digihelse

Teamet Smart Omsorg i Bergen er en sentral aktør i den nasjonale satsingen på Digihelse. Løsningen gjør at brukere og pårørende kan bruke plattformen helsenorge.no i sin digitale dialog med hjemmetjenesten. I stedet for at brukere og pårørende ringer inn til hjemmetjenesten med spørsmål eller endring av avtaler om hjemmebesøk, kan de kommunisere trygt og enkelt via en brukervennlig meldingsløsning.

Programleder for Smart Omsorg, Alette Knudsen, formulerer kommunes digitaliseringsfilosofi slik:

> «Det handler om å få administrasjonstiden ned og ansiktstiden opp. Vi er 9000 ansatte i helse og omsorg i Bergen. Dette er tradisjonelle helse- og omsorgsprofesjoner, som er opptatt av kvalitet på tjenestene i møte med brukerne. De gjør en kjempegod jobb hver dag, men vi må også se på hvordan vi kan gjøre ting på en annen måte for å få mest mulig tid med brukerne.»[29]

[29] *Dette sitatet er hentet fra https://www.visma.no/blogg/digihelse-bergen-kommune/*

Mye av effekten av programmet dreier seg om redusert tid brukt på administrasjon: Det er snakk om endringer i arbeidsprosesser som dokumentasjon, transport og logistikk, gjerne knyttet til at de ansatte skal komme seg til og fra innbyggere som skal motta hjemmetjenester.

Sensorteknologi anvendt innen avfallshåndtering

BIR (Bergensområdets Interkommunale Renovasjonsselskap) satset på sensorteknologi, også kalt nivåmålere, på sine avfallsbeholdere for å få en oversikt over hvor fulle disse er til enhver tid. Basert på denne informasjonen kan man optimalisere rutevalget for tømming. Dette har ledet til at avfallsbeholderne kan tømmes når det er behov, slik at det ikke er nødvendig for renovasjonsmedarbeiderne med tømminger som følger gitte ruter til gitte tidspunkt.

Resultater fra utprøvingen av nivåmålere viste at fyllingsgraden økte fra 65 til 85 prosent. Det ble også dokumentert at antall tømminger som krevdes for å få full bil ble halvert med sensorløsningen. Den økonomiske besparelsen i perioden 2009-2020 ble anslått til 290 millioner kroner, noe som tilsvarer 4 milliarder kroner på nasjonalt nivå.

OSLO

Oslo: Origo

Oslo bruker halvannen milliard årlig på digitalisering, og mange etater og bydeler har allerede gjort en god jobb på sine områder. Men et problem har vært å koble sammen systemene. Oslo kommune har etablert et miljø kalt Oslo Origo som består av tjenestedesignere, utviklere, løsningsarkitekter, teamledere, forretningsanalytikere og organisasjonsutviklere. Dette miljøet skal bidra til å sette en felles retning og tyngde bak digitaliseringsarbeidet i kommunen.

Det har vært jobbet med digitalisering i Oslo i mange år, men det har vært en svakhet ved arbeidet at verken systemer eller folk på tvers av kommunens sektorer har snakket godt nok sammen, ifølge ansvarlig byråd Robert Steen. «Med ett samlet kompetansemiljø blir det lettere å skape systemer for samhandling og gjenbruk av teknologi på tvers av kommunen – og det blir mye lettere å levere gode tjenester til innbyggerne våre.»

Stavanger

Medisineringsroboter

Stavanger kommune hadde i 2018 mellom 50-60 såkalte medisineringsroboter i drift. Medisineringsrobotene gir brukerne muligheten til å gjennomføre egen medisinering, uten at det går på bekostning av kvalitet og sikkerhet. Arbeidsprosessen for de ansatte dreies da bort fra rutineoppdrag, administrasjon og transport og over på arbeidsprosesser som øker kvaliteten på hjemmetjenestene og utnytter de ansattes kompetanse på en bedre måte.

Ikke alle brukerne vil kunne få samme utbytte av denne typen hjelpemiddel. Enkelte brukere krever i større grad menneskelig oppfølgning for å være i stand til å ta medisinene sine. Et eksempel på slike brukere kan være individer med rusproblemer eller demens. Enkelte brukere kan også føle det som mindre trygt at de får færre besøk av hjemmetjenesten. Kommunen har opplevd tilfeller hvor antall hjemmebesøk har gått fra fire ganger daglig til hver 14. dag. Avdelingen for velferdsteknologi i kommunen har uttalt at brukerne opplever det som positivt å slippe like mange besøk fra fremmede. Økonomiske gevinster for kommunen ved bruk av medisineringsroboter har gjort seg bemerket gjennom en reduksjon på i snitt 50 prosent færre hjemmebesøk for medisinering.

Robotisering av regnskap i kommuneadministrasjonen

Stavanger kommune og EVRY har gjennomført et prosjekt som automatiserer prosesser i regnskapsavdelingen ved hjelp av robotteknologi. Tidligere måtte medarbeiderne kontrollere at hver eneste anviste faktura var reell før den ble sendt til utbetaling. Nå gjør programvareroboten Robin denne jobben. Han fungerer i praksis på samme måte som en ansatt, og bruker kommunens eksisterende systemer. Årlig slipper kommunen manuell etterkontroll av 160 000 fakturaer som sparer kommunen for om lag 2 000 arbeidstimer. Regnskapsavdelingen kan dermed bruke mer tid på det de har spisskompetanse på, som å følge opp fagavdelingene og veilede kommunens ansatte.

4. Potensialet for automatisering av arbeidsprosesser

Digitalisering vil påvirke arbeidsprosessene som finnes i kommunen på ulike måter. I dette kapitlet ser vi spesifikt på én type digitalisering: *automatisering.* Dette kapitlet handler altså ikke om alle former for digitalisering, slik resten av rapporten gjør.

Noen av dagens arbeidsoppgaver- og prosesser vil automatiseres bort og noen vil endres, slik vi har sett noen eksempler på i forrige kapitel. Samtidig vil nye arbeidsprosesser og -oppgaver oppstå. Hvilke oppgaver og prosesser som vil bli mest berørt er vanskelig å si. Det er for eksempel ikke slik at alle arbeidsprosesser knyttet til kunnskapsintensive oppgaver og profesjoner som kommuneadvokater og fastleger vil bli uberørt, mens alle profesjoner med mer manuelle oppgaver vil bli mye berørt: Vi vet at både advokater og leger allerede i dag er betydelig berørt av digitalisering og automatisering, mens profesjoner og sektorer med mye personkontakt («varme hender») i mindre grad er berørt av automatisering.

Utgangspunktet for analysen som presenteres i dette kapitlet er de to første forskningsspørsmålene som er gitt i dette FoU-prosjektet:

A. Hvordan kan automatisering av arbeidsprosesser påvirke kommunenes behov for arbeidskraft i de kommende årene?
B. Hvilke typer interne arbeidsprosesser og innbygger-rettede tjenester kan være særlig egnet for å automatiseres?

Når det gjelder det første spørsmålet, påvirkning på behovet for arbeidskraft, egner en studie av yrker seg relativt godt til å besvare spørsmålet, mens yrker og profesjoner indirekte også handler om arbeidsprosesser og tjenesteområder i kommunene. Siden det ikke finnes metoder og empiri som gir mulighet for å estimere automatiseringspotensialet for bestemte kommunale tjenesteområder har vi derfor valgt å gjennomføre en analyse av potensialet med utgangspunkt i yrkeskategorier som står sentralt i kommunale sektorer. Flere arbeidsgiverorganisasjoner og internasjonale organisasjoner som for eksempel OECD har benyttet en slik metode for å gjøre vurderinger av automatiseringens påvirkning på etterspørselen etter arbeidskraft i et 10-20 års perspektiv.[30] For eksempel presenterte NHO en slik studie på sin årskonferanse i 2018: «Norway's new jobs in the wake of the digital revolution».[31] Det svenske SKL har også basert vurderinger av automatiseringspotensial i den svenske kommunesektoren på blant annet denne metoden og tilsvarende empiri i en studie fra 2018: «Automatisering av arbete: Möjligheter och utmaningar för kommuner, landsting och regioner».[32] Sist men ikke minst har forskere ved de statistiske sentralbyråene i Norge og Finland gjennomført en analyse av automatiseringspotensial i blant annet norsk arbeidsliv basert på denne metoden.[33]

---

[30] OECD konkluderer i den siste oppdateringen av sine automatiseringsberegninger at 32 prosent av alle jobber i stor grad vil bli påvirket av automatisering, og at 14 prosent av alle yrker vil forsvinne. OECD Employment Outlook 2019: The future of work, https://www.oecd.org/employment/future-of-work/

[31] https://www.nho.no/publikasjoner/arbeidsliv/norways-new-jobs-in-the-wake-of-the-digital-revolution/

[32] SKL bygger på studien "The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?", Frey and Osborne, Oxford, 2013, "Vartannat jobb automatiseras inom 20 år" og "De nya jobben i automatiseringens tidevarv", Fölster, Stiftelsen för strategisk forskning, 2014 og 2015, "The Risk of Automation for jobs in OECD Countries, Arntz m.fl.", OECD, 2016. SKL, 2018: «Automatisering av arbete: Möjligheter och utmaningar för kommuner, landsting och regioner».

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

Når vi har valgt å benytte denne metoden er det likevel med en klar bevissthet om at dette er en ***svært usikker*** måte å vurdere automatiseringspotensialet på. Metoden har vært kritisert som mangelfull og for statisk, blant annet av andre forskere hos SSB.[34] I mangel av andre metoder og annet relevant publisert empiri knyttet til automatiseringspotensialet i kommunale sektorer, har vi likevel valgt å gjennomføre og publisere disse beregningene. Det skal også nevnes at metoden er mye brukt verden rundt, og at resultatene som fremkommer fra vår analyse i stor grad vil være sammenlignbare med andre studier. Dette er en viktig fordel med denne metoden.

Kort om metoden

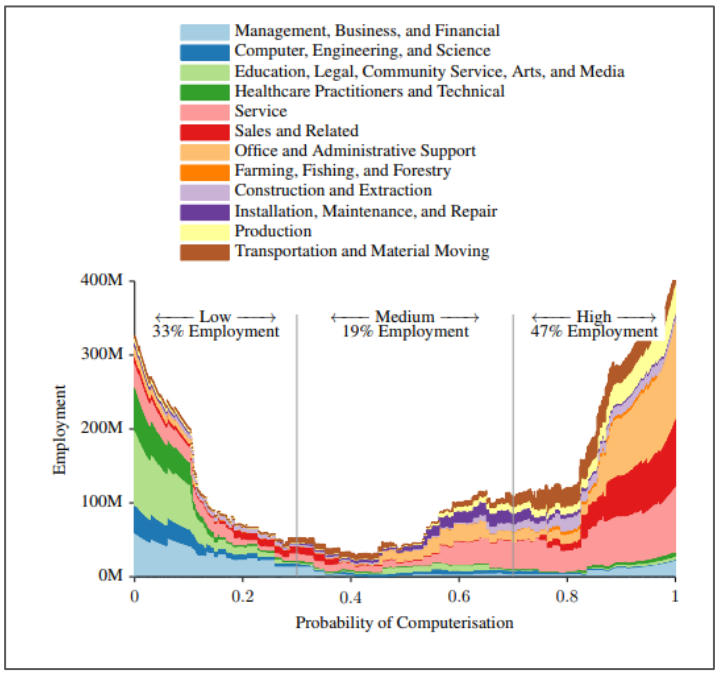
For å estimere automatiseringspotensialet innad i ulike yrker i kommunene som et anslag på automatiseringspotensialet i ulike kommunale sektorer og i storbykommunene totalt sett, gjør vi bruk av en banebrytende artikkel skrevet av Osborne og Frey i 2013 og oppdatert i 2017.[35] I denne artikkelen estimerer forfatterne i hvor høy grad en datamaskin (bredt definert som alle datamaskin-kontrollerte prosesser, uansett om de er utført direkte av maskinen, eller om datamaskinen styrer en robot) kan automatisere 702 ulike yrker. Det er verdt å bruke litt plass på å forklare hvordan forfatterne gjør dette.

Det første trinnet til Osborne og Frey er å gjøre kvalitative vurderinger av automatiseringspotensialet i 70 ulike yrker. Forfatterne rapporterer at dette er gjort i samarbeid med eksperter i maskinlæring. Dessuten har man her brukt litteratur som omhandler betydningen av fremtidige teknologiske endringer i ulike områder. Tidsperspektivet for automatiseringen forblir uklar i analysen. Det nærmeste forfatterne kommer til å tidfeste sine resultater, er når de sier at de ulike yrkene de har identifisert er «*potentially automatable over some unspecified number of years, perhaps a decade or two*». Dette er lite presist, men kan sies å være i tråd med tidsperspektivet i denne rapporten rapporten (10-20 år fremover). For hvert av de 70 yrker, som er del av en amerikansk standardklassifisering av yrker, har forfatterne en rekke beskrivelser og data. Kombinasjonen av disse, samt de kvalitative vurderinger om automatiseringspotensialet, blir brukt som grunnlag i en maskinlæringsmodell som ved hjelp av en logistisk funksjon estimerer en sannsynlighet for automatisering.

Figuren under viser fordelingen yrker på disse sannsynlighetene («*Probability of Computerisation*»).

[34] https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/_attachment/278298?_ts=15724bf6ab8
[35] *Frey, C. og Osborne, M. (2017) The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change, 2017, vol. 114, issue C, 254-280*

Figur 1: Sammenhengen mellom automatiseringspotensial og antall ansatte i USA i ulike yrkeskategorier, i Osborne og Frey.



Grafen viser en klar tendens til at det er mange yrker som enten har stort potensial for automatisering eller relativt lavt potensial for automatisering. Få yrker ligger mellom disse to polene. Osborne og Freys hovedresultat er at opp mot 47 prosent av alle amerikanske jobber er i faresonen for å bli automatisert. Tolkningen av den kvantitative øvelsen som forfatterne utfører er vi til dels uenige i, noe vi diskuterer grundig i metodevedlegget om automatiseringsberegningene. Der går vi igjennom metode og forutsetninger i detalj, og utøver metodekritikk.

Det neste trinnet er å hente inn tall knyttet til hvor mange årsverk hver av storbykommunene har innenfor de 29 yrkeskategoriene vi har identifisert og anvende beregningsmetoden på disse tallene. Data er tilgjengelig fra KOSTRA (SSB). Disse data viser antall årsverk for de ulike sektorene for storbykommunene individuelt.

Resultater

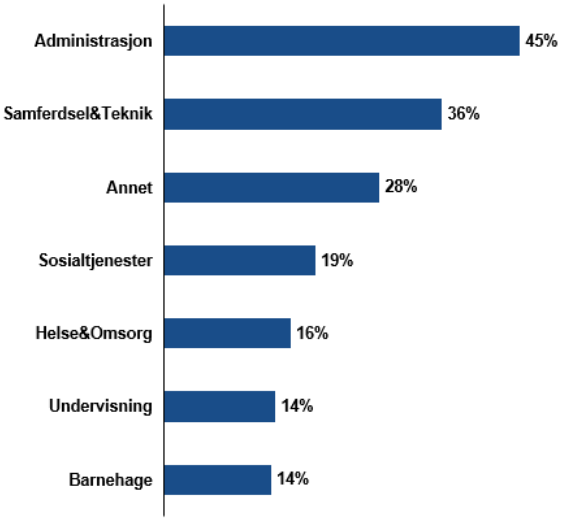
Vår analyse av 29 kommunale yrkeskategorier med bakgrunn i forskningslitteratur og informasjon om arbeidsstyrken i kommunen estimerer at automatiseringspotensialet i storbykommunene ligger på **omtrent 20 prosent** de neste 10-20 årene.[36] Dette vil med andre ord kunne frigjøre betydelige ressurser til andre og nye oppgaver i kommunene. I antall sysselsatte svarer dette til rundt 18 000 ut av 72 000 ansatte i dag. Det er særlig sektorene *Administrasjon* og *Samferdsel og teknikk* hvor det er stort potensial for automatisering av arbeids-prosesser, mens potensialet (i andel av antall sysselsatte) er mindre i helse-, omsorgs- og sosialsektorene og innen skole. Det vil også ta vesentlig lengre tid før automatisering vil kunne få store effekter i disse sektorene. Dette er på linje med det svenske SKL indikerer i sin studie.

Når disse resultatene granskes er det viktig å merke seg at analysen ikke bare er usikker (som redegjort for i metodeavsnittet over samt i det omfattende vedlegget); den er også statisk og partiell. Vi forsøker ikke å si noe

[36] *Estimatet er basert på automatiseringspotensial på yrkesnivå, ettersom en kartlegging av alle kommunens arbeidsprosesser ligger langt utenfor budsjettrammen i prosjektet.*

om hva som faktisk skjer i fremtiden eller hva kommunene *bør* gjøre. Det er en lang rekke grunner til at automatisering som er teknologisk gjennomførbart ikke nødvendigvis realiseres. Resultatene sier noe om andelen av arbeidsprosesser i et yrke/en profesjon i den kommunale sektor som kan automatiseres. Analysen og resultatene av denne må tolkes med varsomhet: Usikkerheten er betydelig. En gjennomgang av resultatene er tilgjengelig i vedlegget til denne rapporten. I et eget teknisk appendiks gjennomgås metoden i detalj.

Grafen til høyre viser automatiseringspotensial i storbykommunene fordelt på ulike kommunale sektorer. Størst potensial finner vi for arbeidsprosesser innenfor administrasjon. Det forventes eksempelvis at en stor del av dagens arbeidsprosesser her helt eller delvis kan erstattes av såkalte programvareroboter. Slike roboter er allerede i bruk i flere av storby-kommunene i dag. Robotene håndterer informasjon mellom ikke-integrerte systemer og såkalte «chatbots». Dette reduserer bl.a. behovet for kommunikasjon med brukere fysisk, per telefon eller per post/epost og legger til rette for økt selvbetjening.



Jo mer menneskelig interaksjon arbeidsprosesser krever (sektorene nedover i grafen til høyre), jo mindre automatiseringspotensial. Helse- og omsorgssektoren har sammen med (særlig) grunnskoleundervisning lavest automatiseringspotensial. Til gjengjeld er dette sektorene med desidert flest ansatte, slik at selv et mindre digitaliseringspotensial kan få større effekter for kommunen totalt, enn ved digitalisering av mindre sektorer.

Potensialet knyttet til automatisering gjennom programvareroboter synes opplagt. Men mange av de andre digitale teknologiområdene er på et så tidlig utviklingsstadium at det er vanskeligere å konkludere på hvordan de vil påvirke eksisterende tjenester. Vi har utviklet en «kommunenes teknologiradar» som skal hjelpe storbykommunene med bedre å forstå gevinstpotensial og konsekvenser for blant annet organisering og kompetanse/rekruttering på kort og lang sikt.

Helse, omsorg og sosial: Automatiseringspotensialet innen helse-, omsorgs- og sosialsektoren er estimert til å ligge rundt 16 prosent, når man ser bort fra de rene administrative oppgavene. Mange av arbeidsprosessene i sektoren ligger tett opp mot innbyggerne, og menneskelig kontakt er viktig. Selv med et relativt lavt automatiseringspotensial vil sektoren i stor grad påvirkes av digitalisering, men mye er forventet å hentes ut gjennom økt kvalitet på tjenestene. Særlig vil sensorer, store (helse)data og kunstig intelligens spille en stor rolle i primærhelsetjenesten, eller «førstelinjen». Disse teknologiområdene kan brukes i tidlig identifikasjon av risikopasienter og tidlig diagnostisering slik at man kan sette i gang sykdomsforebyggende eller sykdoms-bekjempende tiltak på et tidlig stadium.

Administrasjon: Administrasjon er den sektoren med størst automatiseringspotensial, med et estimert automatiseringspotensial på 45 prosent. Administrasjon inneholder ofte rutineoppgaver som programvareroboter egner seg utmerket for å løse automatisk. Robotene krever ingen endring i IT-infrastruktur og dermed heller ingen stor investeringskostnad, men likevel håndterer de konkrete arbeidsprosesser som registreringer, datasøk og håndteringen av data i et regnskapssystem.

Barnehage: Barnehagesektoren er en sektor som ikke har fått kjenne på digitalisering slik som mange andre sektorer. Det er en kollektiv enighet i befolkningen om at mennesker skal ta vare på barna våre, og ikke roboter.

Dette vises også igjen ved at det estimerte digitaliseringspotensialet er lavest for denne sektoren. Digitalisering vil likevel påvirke barnehagesektoren på andre måter. For eksempel vil nye transport- og leveransemodeller kunne endre behov knyttet til barnehagenes lokalisering i byene, mens blant annet sensorer kan bidra til at foreldre vet mer og føler seg tryggere på hvordan barna har det i barnehagen.

Undervisning: Skolesektoren er en svært viktig sektor, og mye tid tilbringes i klasserommet. Dette gjør at automatiseringspotensialet i sektoren ikke er spesielt stort, på samme måte som barnehagesektoren. Samtidig vil ulike typer læringsteknologi føre til store skift og økt kvalitet i undervisningssektoren. Et eksempel er VR og AR teknologi. Den menneskelige hjerne husker kun 10 prosent av hva den har lest, 20 prosent av hva den hører og 90 prosent av hva den opplever eller simulerer. Dette gir et stort potensial til økt læringseffekt da man evner å fremstille pensum på helt nye måter. Man kan knytte en opplevelse til opplæring, noe som vil sette dypere spor enn tradisjonell læringsmetode.

Samferdsel og teknikk: Dette er en sektor hvor det skjer mye på digitaliseringsfronten, og store mengder rutinearbeid og fysisk krevende oppgaver er utsatt for automatisering. Et eksempel er oppfølging og vedlikehold, som er tidkrevende arbeid og i stor grad rutinebasert. Sensorer vil bli en viktig effektiviseringsteknologi for kommunene, da mye arbeid i samferdselssektoren innebærer fysisk sjekk og kontroll over et stort geografisk spredt område. Sensorer som kan overvåke tingenes tilstand vil gi oss muligheten til å gjennomføre besøk etter faktisk behov og ikke etter rutine basert på historikk.

5. Muligheter, utfordringer og konsekvenser for storbykommunene

I det siste kapitlet drøfter vi kort mulighetene og hovedutfordringene knyttet til digitalisering for storbykommunene, avslutter med å peke på noen viktige konsekvenser for kommunal planlegging og organisering.

Storbykommunenes muligheter for å spille en enda mer sentral rolle i videreutviklingen av velferdsstaten gjennom digitalisering

I Norge er kommunesektoren gitt en sentral rolle som demokratisk arena, tjenesteyter, samfunnsutvikler og myndighetsutøver. Kommunene har i utgangspunktet både et klart mandat og fortrinn knyttet til digitalisering og innovasjon. Vi har identifisert tre hovedgrunner til dette:

- Nærheten til innbyggerne – kommunene «ser» utfordringene
- Effektiviseringspotensial gjennom driftserfaring
- Eierskap til endringer

I intervjuene vi har gjennomført i dette prosjektet og i et parallelt prosjekt om innovasjon i kommunesektoren (for Norges Forskningsråd[37]) har vi spurt intervjuobjektene om deres vurdering av kommunenes potensial knyttet til digitalisering: N*ærheten til innbyggerne* fremheves som kommunenes fremste fordel i digitaliseringsarbeidet. Kommunene kan i kraft av å være tjenesteleverandør observere utfordringer og behov gjennom den daglige driften.

Nærheten til innbyggerne gjør kommunen bedre i stand til å skreddersy løsninger for de lokale forholdene. Kommunene har et sterkt fokus mot de spesifikke utfordringene som eksisterer i deres lokalområde. I vårt land med variert geografi, befolkningstetthet, demografi og næringsstruktur, følger det at utfordringene som de ulike kommunene møter også varierer betydelig. Dermed kan generiske løsninger innrettet mot hele landet ha mindre verdi for en spesifikk kommune fordi løsningen oppleves som lite tilpasset og relevant.

Gjennom interaksjon med brukerne av de kommunale tjenestene får kommunen tilgang til verdifull informasjon som er avgjørende for å kunne utvikle bedre tjenester. Nærhet til innbyggerne er også viktig for å vite hvor i organisasjonen det finnes størst effektiviseringspotensial. Forvaltningen av plan- og bygningsloven kan tjene som et illustrerende eksempel. Kommunal- og moderniseringsdepartementet og Direktoratet for byggkvalitet kan potensielt ha like god kjennskap til plan- og bygningsloven som kommunene har. Gjennom å ha forvaltningsansvaret får imidlertid kommunene den praktiske erfaringen med saksbehandling som de andre forvaltningsnivåene mangler.

Nærheten til brukerne av tjenestene er også det som ligger til grunn for utviklingen mot en mer innbyggerdrevet kommune, såkalt *kommune 3.0*:

[37] *Se «Nåtidsanalyse av innovasjonsaktivitet i kommunesektoren», Menon-rapport no. 88/2018, https://www.forskningsradet.no/contentassets/2fd460a1f6e044999f36b327950e4463/natidsanalyse-av-innovasjonsaktivitet-i-kommunesektoren.pdf*

Mens kommune 1.0 handlet om kommunens rolle som en rettferdig og autoritativ myndighet (frem til 60-tallet), ble kommune 2.0 beskrivelsen på den brukerorienterte tjenesteyteren fra 70-tallet og frem til i dag.

Flere forhold peker nå i retning av at kommunen igjen står foran et viktig paradigmeskifte. I Danmark har man lansert begrepet «Kommune 3.0» som en betegnelse på en velferdsstrategi for å fremme aktive innbyggere og fasilitere sivilsamfunnsengasjement.[38] I «Kommune 3.0» er forholdet mellom innbygger og kommune endret: Innbyggere, frivillige organisasjoner og næringsliv er ikke lenger «passive» mottagere av kommunens tjenester, men bidrar sammen med kommunen for å skape større samlet velferd.

Idéen om kommune 3.0 er i seg selv ikke avhengig av digitalisering. Men digitalisering vil bli svært viktig for å legge til rette for smidig samhandling mellom kommunen og lokalsamfunnets aktører. Her kan kommunen fungere som katalysator og som produsent av digitale delingsplattformer (se case om Amsterdam under).

SSB estimerer at det i 2016 ble utført frivillig arbeid i Norge for opp mot 110 milliarder kroner.[39] Sosialt entreprenørskap, såkalt co-produksjon av tjenester der innbyggerne selv blir tjenesteprodusenter, digital selvbetjening og flere andre digitalt fasiliterte konsepter kan bidra til å skape mer økonomisk bærekraftige storbykommuner med mer fornøyde innbyggere i årene fremover.

Et godt eksempel på «ny-tenking» av relasjonen mellom innbygger og kommune finnes i Amsterdam. Her har man initiert et samarbeid mellom innbyggere og kommunens ulike private og offentlige aktører for å utnytte de muligheter som delingsøkonomien gir. Amsterdam Sharing City er Europas første «dele-by», og tar utgangspunkt i erfaringene fra Seoul i Sør-Korea hvor man har jobbet med konseptet siden 2012.[40]

Målet med å danne en dele-by samfaller i høy grad med kommune 3.0: Ambisjonen for Amsterdam er å skape uttestingsarenaer for pilotprosjekter mellom engasjerte borgere, lokale bedrifter og andre aktører. Her kombinerer man kunnskap og erfaringer fra etablerte plattformbedrifter som Airbnb, Uber og andre med tradisjonelle organisasjoner som SMEer, NGOer og kommunale sektorer. I sin jobb har Amsterdam dessuten fokusert på at kommunen skal være i forkant med regulering, såkalt «regulatory sandboxing»: Ved å skape digitale uttestingsarenaer kan nye konsepter som ellers ville krevd betydelige regulatoriske endringer (bl.a. lover og regler) prøves ut.

Storbykommunene i Norge er godt i gang med ulike satsinger innenfor det som kan omtales som kommune 3.0, med konkrete strategier knyttet til økt innbygger-deltagelse både i et tjenesteinnovasjons- og lokaldemokratiperspektiv.[41]

---

[38] Mot 'Kommune 3.0'? FoU-rapport nr. 3/2016, Agderforskning, https://www.agderforskning.no/wp-content/uploads/2016/10/FoU-rapport-3-2016-endelig.pdf

[39] Satelittregnskap for frivillige organisasjoner, https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/statistikker/orgsat/aar/2018-10-12

[40] For mer informasjon om Amsterdam Sharing City: https://www.sharenl.nl/amsterdam-sharing-city

[41] PRIORITERTE MÅL I KOMMUNALT OG FYLKESKOMMUNALT PLANARBEID: Kartlegging av prioriterte politikkområder i et utvalg kommuner og fylkeskommuner, KS- FoU- Prosjekt 1840111, Asplan Viak 2019, https://www.ks.no/contentassets/9b46a6940db54fae865da7dcd06fb7ec/rapport-fou-prosjekt-184011.pdf

Utfordringer knyttet til digitalisering

Motstand og som følge av manglende tillit

I notatet «Robotene kommer – hva svarer offentlig sektor? Endring, medvirkning, gode tjenester og trygge jobber» fra tankesmien Agenda, er bl.a. kommunaldirektøren i Bergen intervjuet om temaet mostand mot digitalisering:[42]

«Er det noe som ikke fungerer med en gang kan man raskt miste tilliten. Tillit til teknologi er helt grunnleggende for å kunne bruke det på en god måte. Det gjelder både for ansatte og brukerne.» Kommunaldirektør, Bergen

Notatet konkluderer med at hvis ledelsen ensrettet vektlegger effektivitet, vil de ansatte være mer skeptiske til digitalisering. «Ledelsen må heller legge om til en strategi som tilrettelegger for at de ansatte får brukt mer av sine ferdigheter», konkluderes det med.

Tale Skjølsvik, førsteamanuensis ved institutt for informasjonsteknologi ved OsloMet, understøtter dette budskapet i en kommentar til notatet: «I organisasjoner som tidlig tilrettelegger for at medarbeiderne kan utforske den nye teknologien, vil de ansatte kunne bruke sin kunnskap og kreativitet i kombinasjon med teknologien. Her vil vi få den positive utviklingen der ansatte kan overlate de repetitive oppgavene til maskiner, mens de selv gjør mer av oppgaver som krever menneskelige ferdigheter.»[43]

Det fremkommer også i Ipsos' undersøkelse på oppdrag fra KS om digitalisering i helse- og omsorgssektoren i kommunene at tillit til at digitalisering «lønner seg» for den berørte medarbeider er viktig. Ett av intervju-objektene sier: «Trygghet om at ingen mister jobben, dvs. informasjon om at ledig tid skal disponeres til nye/andre arbeidsoppgaver.»[44]

Forankringsutfordringer

Med forankring mener vi de ulike interessentenes egen kunnskap, interesse og opplevelse av forpliktelse knyttet til felles strategi, gjennomføring og oppfølging av digitaliseringsarbeidet i kommunen. Tatt i betraktning storbykommunenes størrelse og mange beslutningsnivåer, rapporterer flere av intervjuobjektene at det er utfordrende å skape felles forankring om digitaliseringsarbeidet (Bassmo, 2010). Årsaker til at storbykommunene sliter med forankring på ulike nivåer er relativt komplekst, men en fellesnevner som intervjuobjektene i denne studien påpeker, er innvirkningen av organisasjonenes størrelse og sektorstruktur på tilhørighet og ansvars-forpliktelse til de ulike prosjektene. Et annet moment som ofte trekkes frem er at vedtatte digitaliserings-strategier noen ganger er for lite kommunisert i de ulike delene av organisasjonene.

Forankring hos toppledelsen og synliggjøring i planer og strategier er en viktig del av kommunens helhetlige digitaliseringsprosess. Her vil også en kontinuerlig forankring mellom kommunens ansatte og politisk ledelse med tidvis skiftende prioriteringer være viktig. Intervjuobjekter trekker frem at forankring hos toppledelsen har blitt opplevd som en utfordring i enkelte tilfeller, men at dette har blitt bedre etter hvert som man har fått mer av et porteføljeperspektiv på digitaliseringsprosessene. PwC (2018) peker også på forankring hos mellomlederne som

---

[42] https://tankesmienagenda.no/wp-content/uploads/Webversjon-Notat-Digitalisering-av-offentlig-sektor-1.pdf
[43] Bak betalingsmur: https://www.digi.no/artikler/digitalisering-treig-ledelse-kan-fore-til-at-folk-mister-jobben/439607?key=zjPDkDzU
[44] Kartlegging av endrede kompetansebehov i en digitalisert helse- og omsorgssektor, Ipsos 2018

svært viktig for å få til digital omstilling. Det er mellomlederne som er tettest på medarbeiderne og er de som har mulighet til og ansvar for å følge opp digitaliseringsprosjekter og implementering i hverdagen.

«Silo»-utfordringer

Kommunene er organisert i sektorer. Hver sektor har opparbeidet seg kunnskap om hvilke IT-systemer som er relevant for sektoren og dermed hvordan disse systemene burde designes og innrettes. Over tid har det derfor blitt implementert en rekke forskjellige fagsystemer (IT-systemer) på tvers, og innad, i sektorene som er ment å svare til forskjellige behov. Et sentralt aspekt ved disse fagsystemene er at hvert enkelt system fungerer uavhengig av hverandre med ofte ingen felles plattform i bunn. Det store antallet fagsystemer kalles derfor «silo-systemer» fordi de er løsninger laget for spesifikke brukergrupper og tjenesteområder.[45]

Det store antallet «silo-systemer» som storbykommunene må forholde seg til skaper derfor utfordringer i digitaliseringsarbeidet, ettersom det er svært vanskelig å få oversikt over antallet systemer, hvordan de fungerer og hvilke oppgaver de løser. Flere intervjuobjekter trekker frem at leverandørene som en gang i tiden implementerte løsningene ikke lenger har kjennskap til dem.

Såkalt «informasjonsasymetri» mellom sektorer og opp mot sentral toppledelse gir utfordringer for kommunene i digitaliseringsarbeidet. Det vil bli en stadig viktigere målsetting å implementere plattformsystemer på tvers av sektorer, for å skape mer sømløse tjenester og bedre generell arbeidsflyt. Utfordringene som følge av sektor- og siloskillene er så vidt store for storbykommunene at det hindrer utvikling av mange nye bruker-/innbyggerorienterte digitale løsninger. Robert Steen, finansbyråd i Oslo, konkluderer i et innlegg i Dagens Perspektiv med at «dagens sektorgrenser vil ikke bli godtatt av innbyggerne i fremtiden.»[46]

Utfordringer knyttet til såkalt «teknisk gjeld»

Storbykommunene har digitalisert virksomheten sin i større eller mindre grad i flere tiår allerede. De digitale løsningene som er utviklet, hvorav flere fremdeles er i bruk i dag, er i stor grad et resultat av tidsperioden de ble utviklet i. Der man i dag stort sett utvikler nye digitale løsninger ut fra gjennomtenkte arkitektur-prinsipper, hvor løsningene ofte skal være interoperatible og distribuerte, hadde man ikke dette fokuset tidligere.[47]

Teknisk gjeld, eller såkalte «legacyproblemer», er problemer som oppstår når eldre digitale systemer legger føringer på og skaper hindringer for utviklingen av nye digitale systemer. Dette kan for eksempel være store og tunge systemer som er utviklet spesifikt for en sektor av kommunen, som ikke kan integreres med andre digitale systemer kommunen opererer med, og dermed fremstår som en barriere for tverrsektorielt samarbeid. Et annet problem knyttet til teknisk gjeld er når digitale systemer er designet og utviklet på en slik måte at det kun er den opprinnelige utvikleren som skjønner systemet. Over tid vil man da bli svært avhengig av enkeltleverandører, og man kan fort ende opp med at man ikke får videreutviklet og tilpasset systemene sine.

---

[45] Se bl.a. forskningsprosjektet «FIGI: Fra IT-siloer til generative infrastrukturer» ved UiO og artiklene Gebre-Mariam & Bygstad (2016) og Bygstad & Hanseth (2016) for anvendelse av siloproblematikken på helsesektoren.

[46] Dagens Perspektiv, 14. januar 2019, https://www.dagensperspektiv.no/2019/det-offentlige-ma-ta-eierskap-til-digitaliseringen

[47] Se Difis overordnede IT-arkitekturprinsipper for offentlig sektor, hvor dette diskuteres og beskrives i mer detalj.

Flere av de vi har intervjuet har rapportert at teknisk gjeld fremstår som en betydelig barriere i digitaliserings-arbeidet i kommunen. Mye av problemet er knyttet til at man ikke tar tilstrekkelig hensyn til kostnader og kompleksiteten av den tekniske gjelden i planleggingsfasen av digitaliseringsprosjekter.

Teknisk gjeld får også økonomiske konsekvenser: Ifølge Rambøll rapporterer 53 prosent av kommunene at vedlikehold av «legacysystemer» binder opp så store ressurser at det vanskeliggjør finansieringen av nye prosjekter.[48]

Kompetanseutfordringer

Intervjuer og litteraturgjennomgang har vist oss at kommunene har betydelige kompetanseutfordringer knyttet til digitalisering allerede i dag, og at disse utfordringene vil øke i årene som kommer. Det kan være hensiktsmessig å tenke på kommunens kompetansebehov som bestående av to ulike typer kompetanse, nemlig *spesialisert* og *generell* kompetanse. Disse må i sin tur anvendes på nye måter:

- **Spesialisert kompetanse** innbefatter kunnskap og ferdigheter som trengs for å planlegge, beslutte, implementere, drifte og utvikle digitale løsninger. Spesialister må i større grad arbeide tett sammen i både utviklingsfase og driftsfase, arbeidet må dermed organiseres med bruk av tverrfaglige team. Spesialisert digital kompetanse vil i årene fremover bestå av et bredere spekter av kompetansetyper ettersom digitaliseringsnivået i kommunene modnes: Blant annet IT-arkitekter, personvern-kompetanse, databasekunnskaper og digitale tjenestedesignere.

- **Generell kompetanse** innbefatter kompetanse som er nødvendig for å forstå, ta i bruk og formidle nytten av digital teknologi. Denne kompetansen har de færreste ansatte i kommunen nok av i dag. For eksempel viser en undersøkelse gjennomført av Ipsos for KS at fire av fem ledere opplever at medarbeidere mangler relevant og nødvendig teknologisk/digital kompetanse. Seks av ti påpeker at medarbeidere i liten grad, eller ikke i det hele tatt spør etter opplæring i teknologi og digitalisering.

Det er klart fra intervjuene med storbykommunene at det i kommunene i dag er behov for en kapasitetsutvidelse av begge typer kompetanse.

Kompetansen som kreves for å realisere gevinstene fra digitalisering er også ulik blant de tre hovedgruppene av medarbeidere i kommunen det er naturlig å dele inn i når man snakker om digitalisering; ledelse, IKT/digital-ekspertene og alle andre ansatte. Helt forenklet kan vi si at:

- Ledere må forstå hvordan teknologi kan utnyttes for å løse virksomhetens oppgaver på nye og bedre måter.
- IT-avdelingen må ha oppdatert kunnskap om nye teknologier.
- Alle medarbeidere må ha kompetanse til å ta i bruk digitale verktøy og løsninger.

At ansatte i IT-avdelinger og prosjektorganisasjoner med fokus på digitalisering skal ha dyp kunnskap om digitale teknologier er selvsagt, mens kravene til ledelsens kompetanse og alle andre medarbeideres grunnleggende kompetanse om digitale verktøy og ikke minst digitale omstillingsprosesser, er mindre åpenbart.

---

[48] *Rambøll, 2018: IT i praksis, http://www.kommunalteknikk.no/digitaliseringen-i-offentlig-sektor-har-skutt-fart-men-trenger-kompetanse.6124261-40825.html*

En undersøkelse rettet mot helse- og omsorgsledere i kommunene viser at det innenfor denne kommunale sektoren er store forskjeller når det kommer til de ansattes digitale kompetanse: «Det er store forskjeller innenfor digital modenhet blant medarbeiderne. Kommunen har endringsagenter innenfor velferdsteknologi og digitalisering som har god kompetanse, men vi har også medarbeidere med svært lav kompetanse. Jeg vil derfor beskrive gjennomsnittet som middels modne.»[49]

Som det pekes på her henger også kompetanse, eller mangel på sådan, sammen med evne til omstilling, «omstillingskapasitet», i forbindelse med digitaliseringsprosesser.

Omstillingskapasitet

Digitalisering handler i stor grad om relativt ressurskrevende omstillingsprosesser hvor det stilles krav til ansatte om kompetanse på flere nivåer. Man skal bruke, forstå og samhandle på nye måter.

Kompetansebehov i digitale omstillingsprosesser

På oppdrag fra LO kartla SINTEF norske arbeidstakeres syn på digital teknologi og i hvilken grad det oppleves som en kilde til stress eller produktivitet.[50] De fant at digitaliseringsprosesser er vellykket for omtrent to tredjedeler av arbeidstakerne, mens den siste tredjedelen ikke opplevde en positiv utvikling. Dette er de personene som ikke opplever digital teknologi som nyttig eller produktivitetsøkende, ikke opplever medvirkning eller tilstrekkelig opplæring, føler stress og økt belastning i arbeidshverdagen. Rapporten peker på viktigheten av opplæring og medvirkning for å lykkes med å få «alle med» i digitaliseringsprosesser. Opplæring reduserer stress, skaper opplevd produktivitet og påvirker hvordan arbeidstakere vurderer teknologi som ble innført. Undersøkelsen rettet mot arbeidstagere i både stat og kommune viste videre at kollegaer er den vanligste kilden til opplæring (49 prosent), mens egenlæring (39 prosent) og kurs (38 prosent) fulgte etter.

Konsekvenser for storbykommunene

Digitalisering handler som vi har sett i stor grad om å lykkes med omstilling. Dette får store konsekvenser for organisering og ledelse i kommunene. På oppdrag fra KS har PwC sett på hva som er god håndtering av arbeidsgiverrollen i digitale omstillingsprosesser og hva som er sentrale utfordringer og muligheter i arbeidet med å oppnå gevinster av digitaliseringen.[51] Basert på en kartlegging i sju caseorganisasjoner peker de på ni sentrale suksesskriterier for å lykkes med digitale omstillingsprosesser:

1. Politisk og administrativ ledelse må ta aktivt eierskap til den digitale omstillingen
2. Alle ansatte må involveres i omstillingsprosessene
3. Gi handlingsrom til ildsjeler og endringsagenter
4. Digitalisering må henge sammen med utvikling av en lærings- og innovasjonskultur
5. Digital omstilling handler om å vurdere dagens arbeidsprosesser og organisering på nytt

---

[49] *Kartlegging av endrede kompetansebehov i en digitalisert helse- og omsorgssektor, Ipsos 2018*

[50] *SINTEF, 2017: Teknologiutbredelse og stress i norsk arbeidsliv og Ansattes syn på digitalisering, https://www.sintef.no/prosjekter/kartlegging-av-arbeidstakernes-opplevelse-av-digital-teknologi-og-stress/.*

[51] *PwC, 2018: Lederutfordringer i digitale omstillingsprosesser, https://www.ks.no/fagomrader/arbeidsgiverpolitikk/ledelse-og-organisering/lederutfordringer-i-digitale-omstillingsprosesser/*

6. Rekruttere spisskompetanse og legge til rette for kontinuerlig læring på arbeidsplassen

7. Gevinster må planlegges tidlig og følges opp over tid

8. For å gi kraft til digitaliseringsprosjekter bør det etableres egne program ved siden av ordinær drift

9. IT-prosesser og -anskaffelser må forankres hos toppledelsen i kommunen

Organisering av digitaliseringsarbeidet

Vi har gjennom vår undersøkelse avdekket fire særlig sentrale avveininger knyttet til organisering av digitaliseringsarbeidet. I det følgende går vi kort igjennom disse.

1. Sentral vs. desentral organisering

Digitalisering kan på den ene side bidra til økt sentralisering, men på den annen side også i mange tilfeller legge til rette for en mer desentral organisering og utførelse av kommunale oppgaver:

- *Sentralisering* av oppgaver som kan løses av en fellesfunksjon, for eksempel et senter for automatisering av enkle regelstyrte forvaltningsoppgaver.
- *Desentralisering* av oppgaver som med digital støtte løses best ute i felt, for eksempel hjemmehjelp med bruk av digitale hjelpemidler som gjør arbeidsprosessene mer effektive.

2. Sektorvis vs. på tvers

Digitalisering åpner for at flere utfordringer i kommunen løses på tvers av fagavdelinger og sektorer. Dette gjøres da også i stadig større grad. For eksempel viser undersøkelsen «Kartlegging av endrede kompetansebehov i en digitalisert helse- og omsorgssektor»[52] at ni av ti samarbeider med andre fagavdelinger i kommunen, og hele 95 prosent samarbeider med andre kommuner.

3. I den enkelte kommune vs. samarbeid mellom flere kommuner og nasjonale aktører

Digitalisering krever i mange tilfeller så vidt store investeringer at kostnader og gevinster må deles. Mange av de store satsingene på digitalisering skjer i dag gjennom ulike interkommunale samarbeid og fellesanskaffelser. Her der det viktig å finne frem til gode modeller for organisering. Eksempelvis har man i Kristiansand kommune jobbet mye med å legge til rette for samarbeid om anskaffelser i regionen:

> «Her nede har vi fått til en god struktur, et godt samarbeidsklima og en veldig god forankringsmodell som gjør at vi har muligheten til å kjøre større og bedre prosjekter. Det gjør at vi sammen stiller sterkere i markedet, og det er nok helt klart bedre for teknologileverandørene også, siden de da trenger å forholde seg til færre kommunale anbud. Vi investerer mye tid i forankringsarbeid. Hvis vi har et godt prosjekt som vi mener kan gi gevinster på flere nivåer så sprer vi informasjon om dette ut, og forsøker å skape aksept for at dette kan være lurt for flere kommuner enn oss. Dette har vi gjort i noen år nå og kommunene på Sørlandet begynner å se at det er en vinn-vinn-situasjon å ikke stå alene.» IKT-rådgiver Venke Åmlid Nyhus, Kristiansand kommune.[53]

---

[52] *Ipsos, 2018: https://www.ks.no/fagomrader/arbeidsgiverpolitikk/kompetanse-og-rekruttering/okt-behov-for-digital-kompetanse-i-helse--og-omsorgssektoren/*

[53] *Dette sitatet er hentet fra https://www.visma.no/digitalisering/digitalisering-kommune/digital-filosofi-kristiansand/*

Flere intervjuobjekter i denne studien trekker likevel frem at interkommunale samarbeid med mindre kommuner kan ende i disfavør av storbykommunene, da de relativt sett bidrar med mer inn i finansieringen av prosjektene.

Videre ser man stadig flere nasjonale satsinger som er delvis finansiert og organisert av nasjonale aktører som Direktoratet for e-Helse, Helsedirektoratet (Velferdsteknologiprogrammet), Direktoratet for byggkvalitet (digital saksbehandling innen byggesaksforvaltningen) osv.

Også når det kommer til generell kompetanseutvikling innen digitalisering finner vi gode eksempler: Nylig har for eksempel de største arbeidstakerorganisasjonene i offentlig sektor inngått en avtale om digital kompetanse-heving med KS og Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD). Prosjektet, som finansieres av departementet, skal støtte opp under møteplasser og tilby verktøy for gode utviklingsprosesser i kommunenes digitaliseringsarbeid.

4. Egenproduksjon vs. innkjøp/samarbeid med leverandører

Det vil ikke være mulig å ta ut alle gevinster knyttet til digitalisering med kommunenes egen kompetanse og kapasitet alene. Digitalisering både muliggjør og krever at storbykommunene bygger opp «økosystemer» for innovasjon sammen med eksterne partnere fra både privat og offentlig sektor.

De store kommunene utmerker seg i samarbeid med andre fagmiljøer internt i kommunen (97 prosent) og bruk av kompetanse gjennom innkjøp fra private leverandører (71 prosent). I gjennomsnitt oppgir kun 27 prosent av kommunene at de samarbeider med frivillige organisasjoner og bare 21 prosent samarbeider med fagskoler om å tilføre nødvendig teknologisk og digital kompetanse.[54]

Organisering og kultur for lærende utviklingsarbeid

Læring gjennom «prøving og feiling» er helt avgjørende for å lykkes med digitalisering. Gjennom intervjuene har vi identifisert tre grep kommunen kan gjøre nå for å lykkes bedre med digitaliseringsarbeidet fremover, slik at man når dette stadiet på et tidligere tidspunkt:

- Storbykommunene er relativt hierarkisk oppbygd, noe som tidvis kan føre til langsomme beslutningsprosesser. I en kontinuerlig omstillingsprosess er man avhengig av **kortere beslutnings-prosesser** for å holde tempoet oppe: Utviklingsprosesser bør legge opp til **hurtige iterasjoner**.
- Til slutt nevner flere av intervjuobjektene i dette FoU-prosjektet at offentlig sektor generelt, og kommunen spesielt, har en nullfeil-kultur som i stor grad legger hindringer i veien for innovasjon og omstilling. For å lykkes med kontinuerlig omstilling må man utvikle en kultur som både **tillater feiling og premierer læring.**

Planlegging og organisering av arbeidsprosesser

Planlegging og gjennomføring av arbeidsprosesser i kommunene må bli mer dynamisk for å kunne utnytte læring gjennom «prøving og feiling». En slik organisering av forvaltning og tjenesteproduksjon stiller strenge krav til en «plattformtankegang» og en digital infrastruktur som kommunen ikke har på plass i dag.

[54] *Ipsos, 2018: https://www.ks.no/fagomrader/arbeidsgiverpolitikk/kompetanse-og-rekruttering/okt-behov-for-digital-kompetanse-i-helse--og-omsorgssektoren/*

Dette henger nøye sammen med lederutvikling og mentoring i kommunene. Her ser vi for eksempel at Oslo kommune er godt i gang med lederutviklingsprogram og mentorprogram for å skape «digital oppmerksomhet og tverrfaglig forståelse blant lederne i kommunen». Det skal bygges «kultur for eksperimentering, prøving og feiling». Man skal videre sikre at digitalisering er alles, og ikke bare IT-avdelingenes, ansvar.

Kompetansebehov og rekruttering

Selv om digitalisering fører til at maskiner kan gjøre stadig flere av de oppgavene som mennesker gjør i dag, vil kommunens ansatte fremdeles være den viktigste ressursen. Rekruttering og kompetanseutvikling vil være svært viktig for kommunene fremover. I forbindelse med digitalisering vil man være avhengig av flere typer formell og spesialisert digital kunnskap for å utvikle og drifte de digitale systemene, men man vil også være avhengig av en relativt høy grad av generell digital kompetanse blant de ansatte, som vil oppleve en stadig mer digital arbeidshverdag.

Stadig mer **uformell kunnskap,** det vil si kompetanse som ikke er ervervet gjennom formell opplæring/utdanning, kreves for å realisere gevinster knyttet til digitale løsninger.[55] Dette må gis større oppmerksomhet av kommunene i årene som kommer gjennom ulike typer opplæring på jobb samt systemer for kunnskapsdeling i organisasjonene. Dette vil igjen sette ansattes evne og vilje til kontinuerlig læring og analytisk tenkning på prøve. Ikke minst vil dette stille krav til kommunene på et organisasjonsnivå: Kommunene må ha rutiner og insentiver på plass for at folk skal ønske å kontinuerlig lære nye ting og dermed bidra til effektiv ressursutnyttelse i samspill med digital teknologi på alle områder av kommunens virksomhet.

[55] *Kompetanse kan defineres som evnen til å løse oppgaver og mestre utfordringer i konkrete situasjoner. Kompetanse inkluderer en persons kunnskap, ferdigheter og holdninger og hvordan disse brukes i samspill. Kilde: Kompetanse Norge, https://www.kompetansenorge.no/om-kompetanse-norge/sentrale-begreper-i-kompetansepolitikken/*

Vedlegg: Estimering av automatiseringspotensialet i utvalgte kommunale yrker

Målet med estimeringsøvelsen

Dataøvelsen som blir gjennomført i forbindelse med rapporten «*FoU-prosjekt om digitalisering og konsekvenser for storbykommunenes arbeidsprosesser og ressursplanlegging*» har som hovedformål å estimere potensialet for automatisering i Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger og Kristiansand kommune. Automatiseringspotensialet beregnes for ulike yrker da det ikke lar seg gjøre å beregne automatiseringspotensialet for kommunens ulike sektorer på samme måte: Yrkene blir et «proxy» for sektorene. Dette gir likevel en relativt god pekepinn på potensialet i sektorer, da arbeidsprosessene i sektorene i stor grad utføres i de jobbene, yrkene, som vi har med i denne beregningen: Resultatene for automatisering i de ulike sektorene tolkes ikke som *andelen av yrker* i kommunen som kan «automatiseres helt eller delvis», men i stedet som andelen av arbeidsprosesser i de enkelte yrkene og sektorene som kan automatiseres. Samtidig er det helt sentralt å konkretisere at vi i analysen ikke forsøker å predikere antallet av folk som mister jobben i kommunen, men bare andelen av enkelte arbeidsprosesser som kan automatiseres.

Det er en rekke betydelige usikkerhetsmomenter knyttet til metoden. Disse er presentert og diskutert i mer detalj mot slutten av dette vedlegget. Det er imidlertid viktig å gjøre det helt klart at usikkerheten gjør at resultatene fra denne beregningen må benyttes med stor varsomhet: Dette er på ingen måte noen «fasit» på spørsmålet om hvor stort automatiseringspotensialet er i storbykommunene, men mer å regne som et anslag, i mangel av bedre metoder.

Vi vil også nevne at vi har diskutert metoden med andre økonomer som har benyttet samme metode og fått nyttige innspill, bl.a. fra Anders Ekeland (SSB) og Stefan Fölster (ansvarlig for tilsvarende studie gjennomført på oppdrag fra NHO og presentert på NHOs årskonferanse i 2018).

Datakilder

Avveiingen av bruken av ulike datakilder har vært et springende punkt i beregningen av automatiseringspotensialet i de relevante kommuner. Vi gjennomgår de ulike datakilder som er brukt i prosjektet.

Automatiseringspotensial

For data på automatiseringspotensialet innad i ulike yrker gjør vi bruk av en banebrytende artikkel skrevet av Osborne og Frey i 2013 og oppdatert i 2017[56]. I denne artikkelen estimerer forfatterne i hvor høy grad en datamaskin (bredt definert som alle datamaskin-kontrollerte prosesser, uansett om de er utført direkte av maskinen, eller om datamaskinen styrer en robot) kan automatisere 702 ulike yrker. Det er verdt å bruke litt plass på å forklare hvordan forfatterne gjør dette.

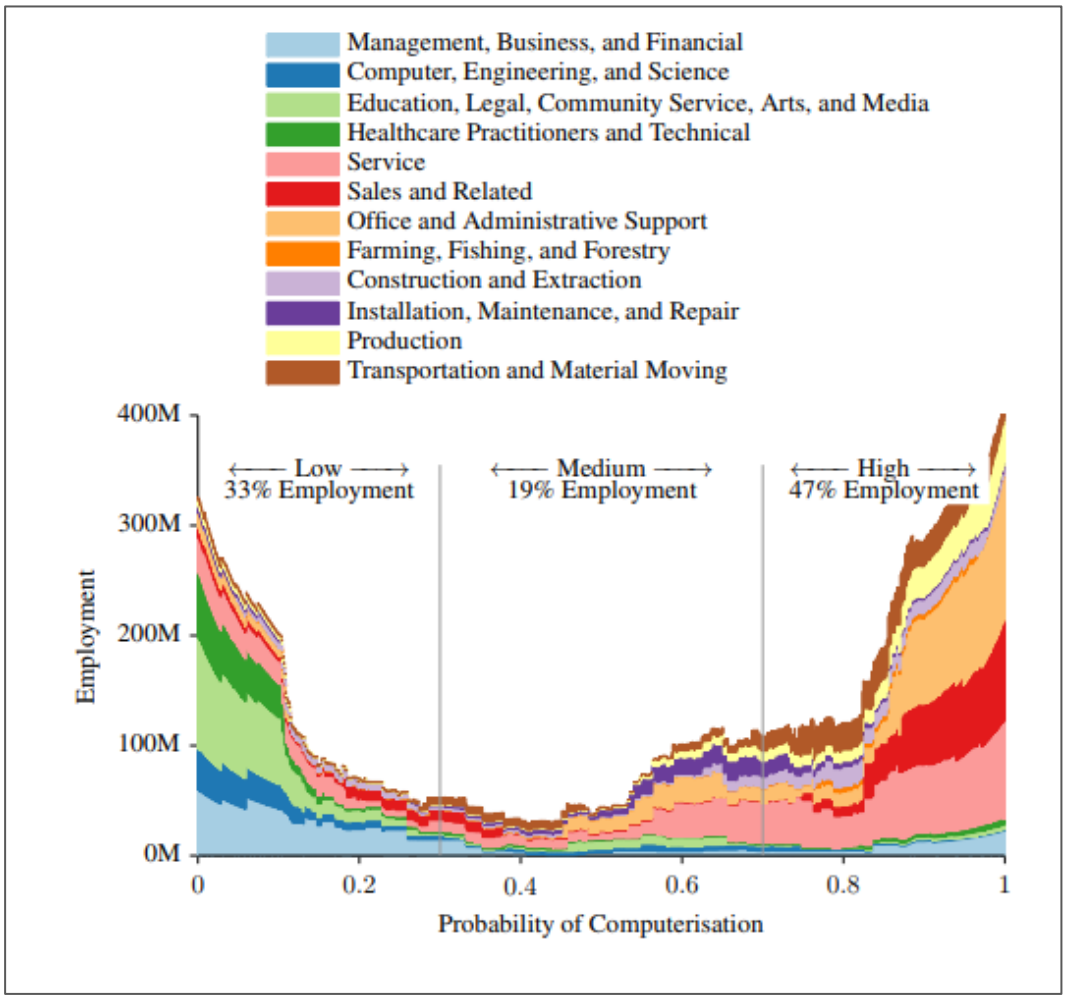
Det første trinn til Osborne og Frey er å gjøre kvalitative vurderinger på automatiseringspotensialet i 70 ulike yrker. Forfatterne rapporterer at dette er gjort i samarbeid med eksperter i maskinlæring. Dessuten har man her brukt litteratur som omhandler betydningen av fremtidige teknologiske endringer i ulike områder.

[56] *Frey, C. og Osborne, M. (2017) The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change, 2017, vol. 114, issue C, 254-280*

Tidsperspektivet for automatiseringen forblir uklar i analysen. Det nærmeste forfatterne kommer til å tidfeste sine resultater, er når de sier at de ulike yrkene de har identifisert er «*potentially automatable over some unspecified number of years, perhaps a decade or two*». Dette er lite presist, men i generell tråd med tidsperspektivet vi ser på i rapporten. For hvert av de 70 yrker, som er del av en amerikansk standardklassifisering av yrker, har forfatterne en rekke beskrivelser og data tilknyttet. Kombinasjonen av disse, samt de kvalitative vurderinger om automatiseringspotensialer blir brukt som grunnlag i en maskinlæringsmodell som ved hjelp av en logistisk funksjon estimerer en sannsynlighet for automatisering.

Figuren under viser fordelingen yrker på disse sannsynlighetene («*Probability of Computerisation*»).

Figur 2: Sammenhengen mellom automatiseringspotensial og antall ansatte i USA i ulike yrkeskategorier, i Osborne og Frey.



Grafen viser en klar tendens til at det er mange yrker som enten har stort potensial for automatisering eller relativt lavt potensial for automatisering. Få yrker ligger mellom disse to polene. Osborne og Freys hovedresultat er at opp mot 47 prosent av alle amerikanske jobber er i faresonen for å bli automatisert. Tolkningen av den kvantitative øvelsen som forfatterne utfører er vi til dels uenige i, noe som vil bli diskutert senere i appendikset.

Data fra Osborne og Frey er mye brukt i litteraturen og resultatene som fremkommer ved analysen vil i høy grad være sammenlignbare med andre studier. Metodologien er også brukt på norske data, av The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA) i samarbeid med Anders Ekeland fra SSB. Samtidig er det dog viktig å huske at

analysen til Osborne og Frey inneholder en rekke svakheter, noen av hvilke vi identifiserer i appendiksets siste avsnitt.

Yrkesdata

Det har dessverre ikke vært mulig å skaffe tilstrekkelig detaljerte data på ulike yrker i kommunene. Ønsket om disse data stammer fra to krav til en god analyse. For det første skal alle yrkene være finkategoriserte nok til at de tilhører én, og bare én, sektor. For det andre skal yrkene kunne sammenholdes med yrkene som Osborne og Frey har utregnet automatiseringspotensial for.

Det beste datasett som har blitt funnet er en fordeling av kommunens ansatte på 29 yrkes-*kategorier*. Disse kategorier er som følger:

Yrkeskategorier
Førskolelærere
Faglærte, barnehage
Ufaglærte, barnehage
Sykepleiere
Vernepleiere, miljøterapeuter
Ergo- og fysioterapeuter
Fagarbeidere, helse/sosial/omsorg
Ufaglært, helse/sosial/omsorg
Høgskoleutd. m/videreutd., he/sos/oms.
Høyere universitetsutd., he/sos/oms.
Sosionom, barnvernped. ol.
Div. personell helse/pleie/omsorg
Undervisningspersonell
Faglærte, undervisning
Annet personell, undervisning
Ingeniører uten mastergrad
Høyere universitetsutd. teknisk
Fagarbeidere, teknisk
Annet personell, teknisk
Øverste ledelsessjikt
Arbeidsledere
Saksbehandler med minst høgskole
Kontor/adm./merkantilt personell
Annet kontor/administrasjon
Vaktmestere og renholdere
Musikk- og kulturpersonell
Utdanningsstillinger
Annet personell, høyere utdanning
Annet personell, annet

Det er klart at ikke alle yrkene i settet av yrkeskategorier oppfyller de to krav som er nevnt ovenfor. Selv om ingen av disse yrkene er like detaljerte som i Osborne og Freys studie, er problemet ikke like stort når disse skal plasseres i kommunale sektorer, hvor bildet er mer blandet. Mens noen av yrkene (*Musikk- og kulturpersonell*, *Høgskoleutd. m/videreutd., he/sos/oms.*, m.m) vil være enkle å plassere i sektorer, vil andre (*Øverste ledelsessjikt*, *Annet personell, høyere utdanning*) være noe vanskeligere å plassere.

For alle de fem storbykommunene har vi data på antall årsverk på alle de 29 yrkeskategoriene. Sektorale data er tilgjengelig fra KOSTRA (SSB). Disse data viser antall årsverk for de ulike sektorene for storbykommunene individuelt.

Fremgangsmåte

Veien til beregning av automatiseringspotensialet i kommunene går via en estimering av hvor stor andel av en yrkeskategoris arbeidsprosesser som kan automatiseres. Disse summeres senere opp til sektorer. Med andre ord bruker vi en «*bottom-up approach*» til å utregne en gitt kommunes sektors automatiseringspotensial.

Kvantifiseringen av potensialet bruker estimeringen fra økonomiske litteratur på automatiseringspotensial i ulike yrker. Disse «pares» med yrkesbeskrivelser fra kommunene, for hvilke vi har antall årsverk for de enkelte kommuner. De fleste yrker vi har tilgang til på kommunalt nivå representerer relativt brede stillingsbetegnelser, noe som nødvendiggjør av vi konsoliderer flere ulikeyrker fra litteraturen som vår beregning bygger på. Vi antar at automatiseringspotensialet på et av de kommunale yrkene kan approksimeres som en funksjon av automatiseringspotensialet i de «finere» yrkene fra Osborne og Frey. I matematisk notasjon antar vi altså at:

$$A(y_i) = f(A(u_1), A(u_2), A(u_3), \dots, A(u_N))$$

, hvor *A()* er en funksjon for automatiseringspotensialet, $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_N\}$ er settet av kommunale yrker, og $U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_x\}$ er en rekke av yrker identifisert hos Osborne og Frey. *f()* er funksjonen som mapper mellom de to. Målet med valg av settet $U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_x\}$ og *f()* er selvsagt at å tilnærme seg $A(y_i)$ med så liten feilmargin som mulig. I mangel på grunner til andre valg, ble det besluttet at *f()* er en simpel aritmetisk gjennomsnittsfunksjon. Nedenfor ses eksempler på valgte yrker i Osborne og Frey «oversatt» til kommunale yrker, med tilsvarende utregnet automatiseringspotensial for det kommunale yrket.

Kommunalt yrke	O&B yrke 1	O&B yrke 2	O&B yrke 3	Automatiserings-potensial
Vaktmestere og renholdere	Cleaners of Vehicles and Equipment	Janitors and Cleaners, Except Maids and Housekeeping	Security Guards	**74 %**
Øverste ledelsessjikt	Chief Executives	General and Operations Managers	Managers, All Other	**14 %**
Ufaglært, helse/sosial/omsorg	Home Health Aides	Healthcare Social Workers	Healthcare Support Workers, All Other	**35 %**

Faglærte, undervisning	Elementary School Teachers, Except Special Education	Special Education Teachers, Secondary School	Middle School Teachers, Except Special and Career	**12 %**

Parringen skjer basert på litteratursøk, intervjuer med kontaktpersoner i kommunene og kartleggingen av kommune-relevante teknologier i Teknologiradaren. I de fleste tilfeller pares hvert kommunalt yrke med 3-5 yrker fra Osborne og Frey.

Når vi har gjort dette for alle de kommunale yrkene, skal disse plasseres i sektorer. Det er ikke alle yrkene som tilhører en enkelt sektor i kommunen. I mangel på en slik korrespondanse løses det fremkommende problem via lineær programmering. Vi oppstiller problemet mer formelt:

For de 29 yrkene har vi antall årsverk for kommunene. Videre har vi antatt at de kommuner som ikke har data på de enkelte yrkeskategoriene ikke har noen ansatte i denne stillingskategori. Vi har altså

$$\sum_{i=1}^{29} x_{i,k} = \alpha_k$$

, hvor $x_{i,k}$er antall årsverk i yrke *i* i kommune *k* og α_k er summen av årsverk i kommune *k*. Samtidig har vi

$$\sum_{s=1}^{6} x_{s,k} = \beta_k$$

, hvor $x_{s,k}$er antall årsverk i sektor *s* i kommune *k* og β_k er summen av årsverk i kommune *k*. Det er klart at vi skulle forvente at $\alpha_k = \beta_k$. Denne korrespondanse oppfylles dog ikke mellom data tilgjengelig på de 29 storbykommunene som er tilsendt fra kommunene selv og data fra KOSTRA (hentet via SSB.no) på fordelingen mellom de seks sektorer. Så lenge $\alpha_k \neq \beta_k$, gir optimeringsproblemet lite mening. Vi manipulerer derfor antall årsverk i den enkelte sektor, således

$$z_{s,k} = \frac{\alpha_k x_{s,k}}{\beta_k}$$

På denne måten sikres det at summeringen av årsverk på tvers av sektorer og de 29 yrker i en gitt kommune er like. Vi mangler dog fortsatt å løse det fremkommende optimeringsproblem. Dette problemet kan anskues som en matrise med 29 rader og 6 kolonner, og hvor det *i,j*'te element er antall årsverk av det *i*'te yrke som antas å jobbe i sektor *j*. Med tilsvarende summer for de enkelte sektorer og yrkeskategorier, kan dette system enkelt løses. For en rekke av yrkeskategorier vil 100 prosent av de ansatte være i en enkel sektor (for eksempel «Faglærte, barnehage» som utelukkende inngår i sektoren «Barnehage»). Disse er gitt og inngår bare i optimeringsproblemet i den grad som de bidrar til det totale antall årsverk i sektor or yrkeskategori. De resterende yrker kan deles opp i to kategorier. For den ene kategori har vi en kvalifisert gjetning på hvilken sektor hovedparten av årsverkene er plassert i. For den andre har vi ikke det.

For best å inkludere denne kunnskapen i optimeringsproblemet gjør vi bruk av en non-lineær numerisk optimeringsalgoritme. Grunnen til dette er at ligningssystemet potentielt kan ha uendelig mange løsninger. Vi ønsker at løsningen skal inkludere våre statistiske «*priors*» omkring fordelingen innad i sektorer. Den non-lineære

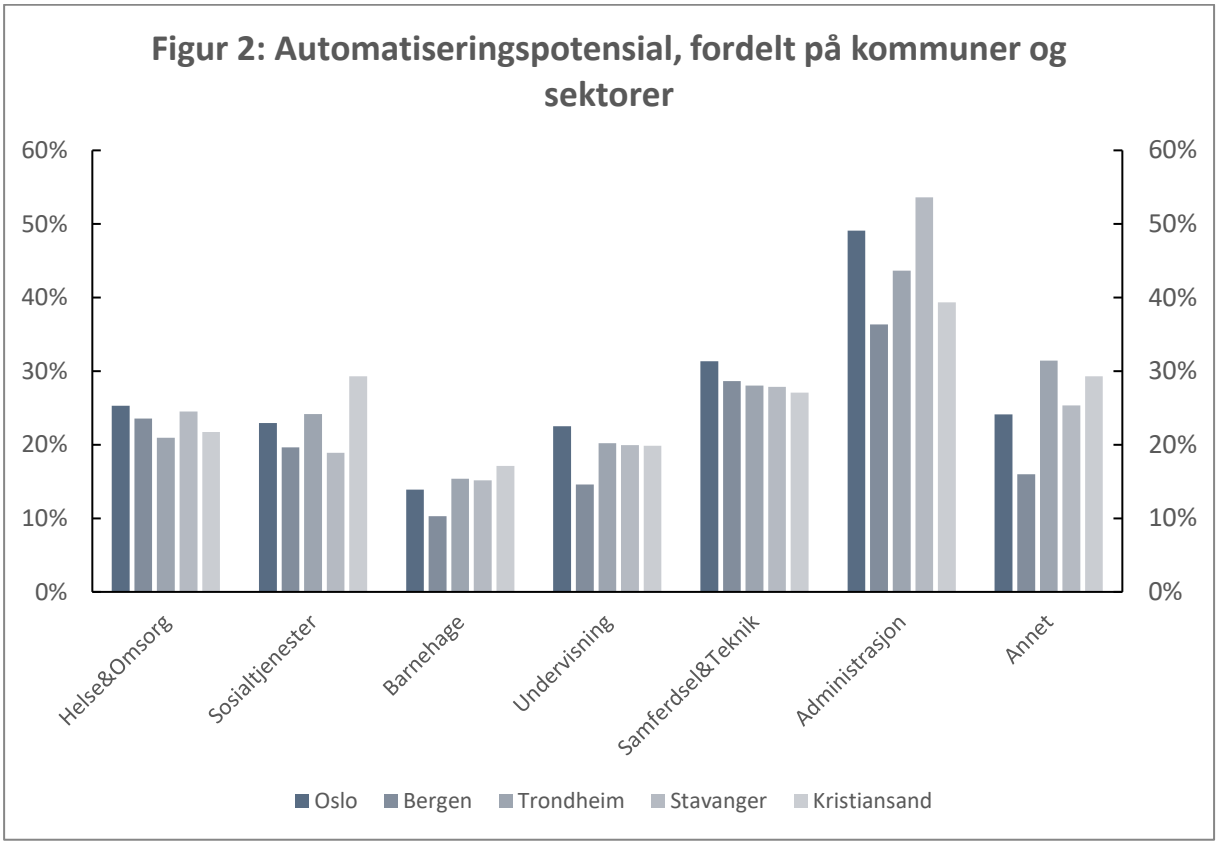
numeriske optimering har i den forbindelse den fordel at den «stopper» søkningen når «Kuhn-Tucker» kriteriene for lokale minima er oppfylt, som vil tendere til å ligge nær de initiale «priors». Denne metoden er på ingen måte perfekt, men den inneholder kvalitative vurderinger som bidrar til å redusere fordelingsproblemene.

Kombinasjonen av fordeling av yrker på sektorer og automatiseringspotensialer i de ulike yrkene gir oss mulighet – ved enkel multiplikasjon og summering – å utregne automatiseringspotensialet for en gitt sektor i en gitt kommune.

Yrkeskategori	Automatiseringspotensial
Kontor/adm./merkantilt personell	89 %
Vaktmestere og renholdere	74 %
Annet kontor/administrasjon	62 %
Saksbehandler med minst høgskole	41 %
Fagarbeidere, teknisk	39 %
Ufaglært, helse/sosial/omsorg	35 %
Annet personell, høyere utdanning	33 %
Annet personell, annet	33 %
Annet personell, undervisning	31 %
Annet personell, teknisk	31 %
Ingeniører uten mastergrad	26 %
Høyere universitetsutd. teknisk	25 %
Fagarbeidere, helse/sosial/omsorg	23 %
Ergo- og fysioterapeuter	19 %
Undervisningspersonell	19 %
Arbeidsledere	18 %
Musikk- og kulturpersonell	16 %
Vernepleiere, miljøterapeuter	15 %
Sykepleiere	15 %
Høgskoleutd. m/videreutd., he/sos/oms.	15 %
Ufaglærte, barnehage	15 %
Øverste ledelsessjikt	14 %
Div. personell helse/pleie/omsorg	14 %
Faglærte, undervisning	12 %
Faglærte, barnehage	12 %
Utdanningsstillinger	9 %
Førskolelærere	8 %
Høyere universitetsutd., he/sos/oms.	5 %
Sosionom, barnvernped. ol.	4 %

Resultater

Resultatet av automatiseringspotensialet i kommunens 29 yrker er som følger: Sammenholdt med fordeling på kommuner og sektorer fremkommer følgende resultater for automatiseringspotensialet fordelt i storbykommunene:



Det ses klart at potensialet er størst i sektorene Administrasjon, Samferdsel&Teknikk og Annet. Dette er generelt i tråd med litteraturens resultater, da det i disse sektorer er store mengder av ikke-kognitive, repetitive arbeidsprosesser. I sektoren Administrasjon er det størst forskjeller mellom automatiseringspotensialet i kommunene. Dette skyldtes i noen grad forskjellen i optimeringsløsningene for de enkelte kommunene.

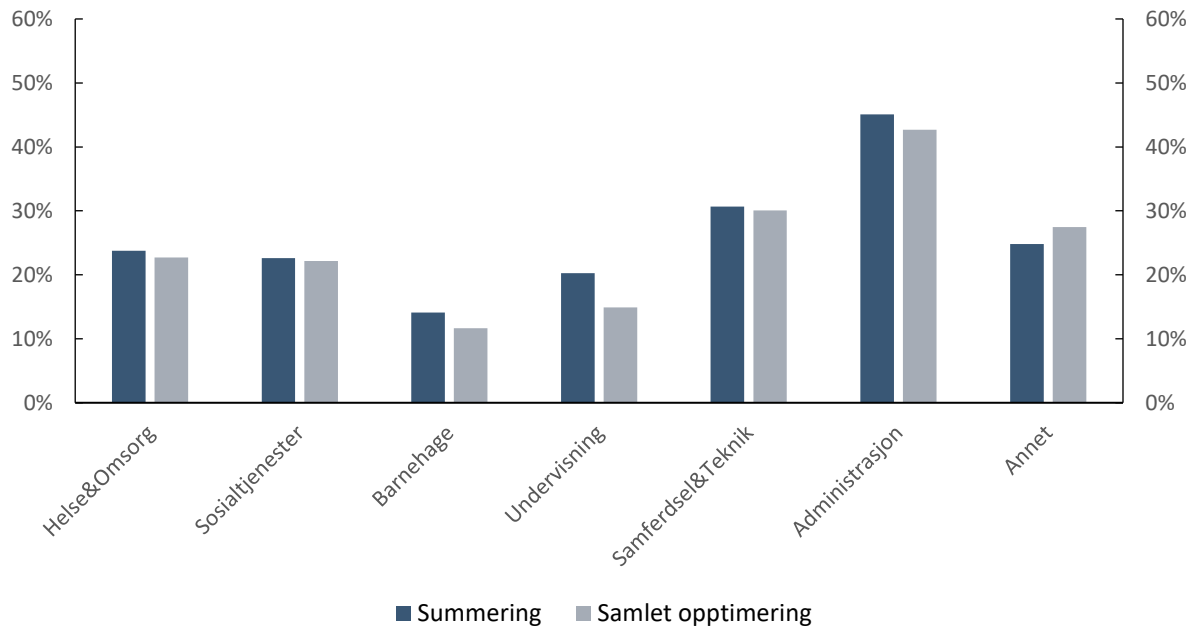
Samlet finner vi et automatiseringspotensial for storbykommunene på litt over 25 prosent. Dette ligger noe under resultater fra litteraturen. Anders Ekeland fra SSB (Pajarinen et al., 2015) finner at potensialet for automatisering av Norges yrker generelt ligger på rundt 33 prosent. Anders Ekelands medforfattere fra Finland hadde dessuten noe tid i forveien gjort øvelsen for Finland. Her fant man automatiseringspotensialet til å være 35 prosent (Pajarinen og Rouvinen, 2014).

Det var forventelig at resultatene ville ligge noe under tilsvarende resultater fra litteraturen. For det første står kommunen i høyere grad enn private bedrifter til ansvar overfor sine kunder (borgere) i sin tjenesteproduksjon. Dette kan bl.a. legge en demper på bruken av «black box» algoritmer i henhold til transparens. For det andre er flere i kommunen ansatt i yrker som vektlegger sosial interaksjon enn i Norge generelt. Dette dreier seg for eksempel om yrker som sykepleier, sosialarbeider og underviser.

Robusthetssjekk

Det kan derfor være gunstig å sammenholde disse resultater med to ulike summeringer. Den første er en summering på bakgrunn av de ovenstående resultater. Den andre «summering» fremkommer ved at vi ser det samlede optimeringsproblem for alle kommuner samlet. Matematisk er dette ekvivalent til optimeringsproblemet hvor alle fordelingene mellom sektorer av yrkeskategoriene skal være like.

Figur 3: Automatiseringspotensial fordelt på sektor etter ulike beregningsmetoder



Fra begge sett av søyler kommer det samme resultat frem, nemlig at det er sektorene Administrasjon, Samferdsel&Teknikk og Annet som har det største automatiseringspotensialet.

For å ytterligere sikre resultatene, utføres optimeringsalgoritmen beskrevet i forrige avsnitt flere ganger med ulike initialverdier, for å sikre at resultatene ikke er for avhengige av disse. Resultatene gir et bilde av lite avhengighet, hvilket gir ytterligere troverdighet til resultatene våre.

Tolkning av resultater

Som utgangspunkt tolkes resultatene til Osborne og Frey som sannsynligheten for automatisering av et yrke. Vi mener dog ikke denne tolkning er hverken hensiktsmessig eller nødvendigvis den eneste korrekte tolkningen av resultatene. I stedet ser vi på resultatene til Osborne og Frey som å bestemme andelen av arbeidsprosesser innad i et yrke som kan automatiseres. Forfatterne kommer så vidt innom denne måten å tenke på når de diskuterer «*tasks*». De skriver bl.a. «*The probability of an occupation being automated can thus be described as a function of these task characteristics*».

Ved denne måten å tolke Osborne og Frey sine resultater legger vi oss nærmere Brandes og Wattenhofer, som i en gjennomgang av Osborne og Freys forskning på samme måte ser automatisering av et yrke som en funksjon av de individuelle arbeidsprosesser som yrket består av. Ved å se på resultatene på denne måten slipper man også utenom diskusjonen om komposisjonelle og strukturelle effekter på arbeidsmarkedet som kommer både eksogent og endogent til automatiseringen. Konklusjonen at «62 prosent av et gitt yrkes arbeidsprosesser kan automatiseres» er en «svakere» statement enn at «yrket automatiseres vekk med 62 prosent sannsynlighet», da det førstnevnte utsagn legger færre restriksjoner på arbeidsmarkedsutviklingen.

For å eksemplifisere forskjellen mellom de to tolkninger, tenk på en tekniker. Qua resultatene i tabell 1 (vi ser her på «Annet personell, teknisk») og vår tolkning av automatiseringspotensialet betyr det at 31 prosent av denne teknikerens arbeidsprosesser kan automatiseres. Hvis man benytter Osborne og Freys tolkning, må man konkludere at det er 31 prosent sannsynlighet for at jobben «forsvinner». Denne tolkning stiller dog en rekke spørsmål. Hva skjer med yrket hvis den kontinuerlige digitalisering presenterer nye tekniske oppgaver som skal løses, slik som teknisk vedlikehold av in-house servere, eller annet? Eller hva hvis strukturelle økonomiske endringer betyr at det vil skje en «on-shoring» av produksjon sånn at det trengs flere teknikere? Siden vår tolkning stiller seg agnostisk overfor sånne spørsmål, mener vi at våre resultater fører til noe klarere konklusjoner.

Med andre ord, vi tolker resultatene våre som å si noe om andelen av arbeidsprosesser innad i et yrke eller kommunal sektor som kan automatiseres.

Dette innebærer dermed også at analysen ikke forsøker å predikere antallet av folk som mister jobben i kommunen, men bare andelen av enkelte arbeidsprosesser som kan automatiseres. Det er lang rekke grunner til at automatisering som er teknologisk gjennomførbart ikke ønskes gjennomført av kommunene. Samtidig vil en del av de ansatte som i dag er i yrker hvis arbeidsprosesser i høy grad vil automatiseres få nye arbeidsoppgaver.

Metodiske begrensninger

Det er en rekke betydelige usikkerheter som bør nevnes og fremheves i forbindelse med metodikken. Vi splitter disse opp i to:

1. Usikkerhet om resultatene som blir hentet fra Osborne og Frey.
2. Usikkerhet som relaterer seg til vår bruk av disse resultatene.

For det første avhenger Osborne og Frey sine resultater helt og holdent av at de har «forutsagt» fremtiden riktig. Man kan fristes til å tro at de enkelte prediksjoner har lite å si, siden feil i disse vil forsvinne som funksjon av de mange yrkene de klassifiserer. Problemet er dog at fremtidsspekulasjonene i høy grad vil være korrelert, hvilket videre betyr at hvis forfatterne har vært for teknologioptimistiske, vil mest trolig alle yrker ha fått tildelt en for høy automatiseringssannsynlighet. Folk har historisk sett vært svært dårlige til å spå om fremtiden. Det er lite grunn til å tro at vår generasjon skulle være bedre.

For det andre er vurderingene gjort på amerikanske data. Det kan ha betydning for resultatene på en rekke måter. For eksempel kan implisitte betraktninger omkring det kulturelle eller juridiske rammeverk ligge til grunn for forfatternes resultater. Disse vil ikke nødvendigvis være passende å bruke på norske data.

For det tredje kan det være forskjeller på automatiseringspotensialet i offentlig og privat sektor. Man kunne for eksempel forestille seg at potensialet er mindre i offentlig sektor, da denne i høyere grad enn private virksomheter har en rekke formelle krav til tjenesteproduksjon som skal overholdes. På den andre side kunne

man også forestille seg at offentlige bedrifter har store administrative byrder, og at disse derfor vil kunne dra større nytte enn private virksomheter av automatisering. Vi har ikke eksplisitt tatt høyde for effekter som skulle tilsi et «bias» den ene eller andre veien.

Angående usikkerheter knyttet til vår metode må det først og fremst nevnes valg av yrker og funksjonen *f()*. Det er ingen sikkerhet for at yrkene som har blitt identifisert fra Osborne og Frey som korresponderende til de 29 kommunale yrkene er korrekte. Det ble forsøkt å gå frem systematisk med assistanse fra teknologieksperter og økonomer med erfaring fra offentlig sektor, men dette gir selvsagt ikke en sikkerhet på at «mappingen» er korrekt.

Dessuten har vi valgt aggregeringsfunksjonen *f()* som en aritmetisk snitt. Dette ble vurdert mest hensiktsmessig, men risikerer fortsatt å treffe feil. Disse to punktene er veldig tett knyttet til hverandre. Et eksempel kan belyse dette. La det faktiske automatiseringspotensialet være gitt ved $A(y_i) = 0.3$. Som en illustrasjon, anta at Osborne og Frey har 5 yrker som potensielt hører til denne kategorien, hvor $A(u_1) = 0.1$, $A(u_2) = 0.1$, $A(u_3) = 0.8$, $A(u_4) = 0.8$, $A(u_5) = 0.8$. Vi har da
$A(y_i) = (f(0.1; 0.1; 0.8; 0.8; 0.8) = 0.52$. I dette tilfelle ville vi ha overestimert automatiseringspotensialet. Hadde vi i stedet valgt de fire første yrkene hadde vi funnet $A(y_i) = 0.36$ og dermed truffet mye bedre på det faktiske automatiseringspotensial. I tilfeller hvor Osborne og Frey har mange yrker som vurderes inneholdt i kommunens yrkeskategorier har vi kvalitativt forsøkt å ha dette *in mente*.

Samtidig er fordelingen på sektorer betinget av optimeringsalgoritmen beskrevet ovenfor. På tross av at resultatene har vært robuste overfor endringer i metode og initialverdier, er det ikke sikkert at fordelingen av de kommunale yrkene på kommunesektorene er korrekt.

Til slutt er det behørig å nevne at den valgte metoden fortsatt vurderes som den best mulige gitt de tilgjengelige data. Til å støtte opp om dette har resultatene, som det ses ovenfor, vist seg relativt robuste. Videre er de estimerte automatiseringspotensialer konsistente med både tilsvarende øvelser fra litteraturen og fra tidligere Menon-rapporter. Sistnevnte har kvalitativt bestemt potensielle kostnadsbesparelser i kommunene relatert til digitalisering.

Litteraturliste

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2017). *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets* (No. w23285). National Bureau of Economic Research.

Agenda Kaupang (2011). *Sannheter og myter om administrasjon*.

Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis.* OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris.

Bletz (2016). *Molenwaard: the world's first digital municipality.* Hentet fra: https://joinup.ec.europa.eu/document/molenwaard-worlds-first-digital-municipality

Bohni og Kristiansen (2018). *Digital ledelse begynder altid med ledelse*. Kronikk i MandagMorgen, 10.06.2018.

Brandes, P., & Wattenhofer, R. (2016). *Opening the Frey/Osborne black box: Which tasks of a job are susceptible to computerization?*. arXiv preprint arXiv:1604.08823.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.

Bygstad, B., & Hanseth, O. (2016). *Governing e-Health Infrastructures: Dealing with Tensions.* Hentet fra: https://aisel.aisnet.org/icis2016/ISHealthcare/Presentations/2/

Bygstad, B., & Lanestedt, G. (2017). *Ledere mangler digitalt språk.* Stat & Styring, *27*(04), 42-45.

Difi (2010). Rapport 2010:17. *Nasjonale felleskomponenter i offentlig sektor.* Hentet fra https://www.difi.no/sites/difino/files/difi-rapport-2010-17-nasjonale-felleskomponenter-i-offentlig-sektor-pdf-.pdf

Difi (2017). *Digitaliseringsstrategi i offentlig sektor.* Hentet fra: https://www.difi.no/fagomrader-og-tjenester/digitalisering-og-samordning/digitaliseringsstrategi

Difi (2018). *Overordnede IT-arkitekturprinsipper.* Hentet fra: https://www.difi.no/fagomrader-og-tjenester/digitalisering-og-samordning/nasjonal-arkitektur/overordnede-it-arkitekturprinsipper

Digital DI (2018). *Kunstig intelligens i Danmark.* Hentet fra: https://www.danskindustri.dk/brancher/di-digital/analysearkiv/brancheanalyser/2018/4/kunstig-intelligens-i-danmark/

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?* Technological forecasting and social change, *114*, 254-280.

Gebre-Mariam, M., & Bygstad, B. (2016). *The Organizational Ripple effect of IT Architecture in Healthcare*. In ECIS (p. ResearchPaper30).

Haraldsen, A. (2017). *Staten må ta et større ansvar for digitalisering av kommunene.* Kommentar i Digi 04.09.2017. Hentet fra: https://www.digi.no/artikler/kommentar-staten-ma-ta-et-storre-ansvar-for-digitalisering-av-kommunene/405117

Heomsnes (2018). *Arbeidskraft i utakt.* Kronikk i DN 07.11.2018.

KOSTRA – Kommune-Stat-Rapportering, tabell 11917, SSB. Hentet fra: https://www.ssb.no/statbank/table/11917/tableViewLayout1/

Krueger, A. B. (1993). *How computers have changed the wage structure: evidence from microdata, 1984–1989*. The Quarterly Journal of Economics, *108*(1), 33-60.

KS (2016). *Strategisk rekruttering av unge til kommunal sektor*. Hentet fra: https://www.ks.no/fagomrader/utvikling/fou/fou-rapporter/strategisk-rekruttering-av-unge/

KS (2017a). *KS' Digitaliseringsstrategi (2017-2020).* Hentet fra: http://www.ks.no/fagomrader/utvikling/digitalisering/digitaliseringsstrategien/

KS (2017b). *Digitalisering - Hva gjør kommunene?* Hentet fra: https://www.ks.no/fagomrader/utvikling/digitalisering/digitalisering--hva-gjor-kommunene/

KS (2017c). *Kommunesektorens Arbeidsgivermonitor: Stort behov for å utvikle digitale ferdigheter*. Hentet fra: http://www.ks.no/fagomrader/Arbeidsgiver/arbeidsgivermonitoren/kommunesektorens-arbeidsgivermonitor-20171/stort-behov-for-a-utvikle-digitale-ferdigheter/

KS (2018a). *Om Digifin*. Hentet fra: https://www.ks.no/fagomrader/utvikling/digitalisering/finansieringsordning-for-digitaliseringsprosjekter--digifin/om-digifin/

KS (2018b). *Lederutfordringer i digitale omstillingsprosesser.* Hentet fra: https://www.ks.no/fousok/174031/

KS (2018c). *Stort behov for nye medarbeidere fremover.* Hentet fra: https://www.ks.no/fagomrader/Arbeidsgiver/analyse-og-statistikk/rekrutteringsmodell/rekrutteringsbehov_i_kommunesektoren/

Laloux, F. (2015). *The future of management is teal*. strategy+ business, 6, 2015.

Landsforeningen «Ældre Sagen» i Danmark, hentet fra: https://www.aeldresagen.dk/presse/maerkesager/digitalisering

Lanestad, Iden og Bygstad (2018). *Digital leiing i offentlig sektor: Hva gjør de beste?* Kronikk i Dagens Perspektiv 05.06.2018. Hentet fra: https://www.dagensperspektiv.no/2018/digital-ledelse-i-offentlig-sektor-hva-gjor-de-beste

Mark, M. S., Tømte, C., Næss, T., & Røsdal, T. (2017). *IKT-sikkerhetskompetanse i arbeidslivet–behov og tilbud.* NIFU rapport 2017:32.

McKinsey (2014). *Public-sector digitization: The trillion-dollar challenge.* Hentet fra: https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/public-sector-digitization-the-trillion-dollar-challenge

McKinsey (2017a). *A future that works: The impact of automation in Denmark*. Hentet fra: https://www.mckinsey.com/featured-insights/europe/a-future-that-works-the-impact-of-automation-in-denmark

McKinsey (2017b). *Skill shift: Automation and Future of the Workforce.* Hentet fra: https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce

McKinsey Global Institute (2017c). *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation.* Hentet fra: https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages

Meld. St. 27 (2015-2016) *Digital Agenda for Norge - IKT for en enklere hverdag og økt produktivitet.* Hentet fra: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-27-20152016/id2483795/

Meld. St. 29 (2016-2017). *Perspektivmeldingen 2017*. Hentet fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/aefd9d12738d43078cbc647448bbeca1/no/pdfs/stm201620170029000dddpdfs.pdf

Menon (2018). *Smarte Kommuner – hva er gevinstpotensialet?* Hentet fra: https://www.menon.no/wp-content/uploads/2018-73-Smarte-Kommuner.pdf

Menon (2018). *Nåtidsanalyse av innovasjonsaktivitet i kommunesektoren?* Menon-rapport no. 88/2018. Hentet fra: https://www.forskningsradet.no/contentassets/2fd460a1f6e044999f36b327950e4463/natidsanalyse-av-innovasjonsaktivitet-i-kommunesektoren.pdf

Menons regnskapsdatabase.

National Telecommunications and Information Administration (2015). NA. *An Ethical Framework for Facial Recognition*

NAV (2018). *Digisos.* Hentet fra: www.nav.no/no/NAV+og+samfunn/Samarbeid/For+kommunen/digisos

NOU 2015:1. *Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd* (Produktivitetskommisjonens første rapport). Hentet fra: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-1/id2395258/sec2

NOU 2016: 3. *Ved et vendepunkt: Fra ressursøkonomi til kunnskapsøkonomi* (Produktivitetskommisjonens andre rapport). Hentet fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/64bcb23719654abea6bf47c56d89bad5/no/pdfs/nou201620160003000dddpdfs.pdf

OECD (2016). *Cities as key players in public sector innovation.* Hentet fra: https://www.oecd.org/governance/observatory-public-sector-innovation/blog/page/citiesaskeyplayersinpublicsectorinnovation.html

OECD (2018). *Transformative Technologies And Jobs Of The Future.* Hentet fra: https://www.oecd.org/innovation/transformative-technologies-and-jobs-of-the-future.pdf

Osmundsen, Iden og Bygstad (2018)*: Hva Er Digitalisering, Digital Innovasjon Og Digital Transformasjon? En* Litteraturstudie. Hentet fra: *https://ojs.bibsys.no/index.php/Nokobit/article/view/532/452*

Pajarinen, M., Rouvinen, P., & Ekeland, A. (2015). *Computerization threatens one-third of Finnish and Norwegian employment.* Etla Brief, 34, 1-8.

Peralta-Alva & Roitman (2018), *Technology and the Future of Work.* IMF Working Paper No 18/207 Hentet fra: https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/09/28/Technology-and-the-Future-of-Work-46203

Pettersen og Rolland (2018). *Diffus forståelse av «digitalisering».* Kronikk i DN 23.05.2018.

PwC (2017). *The way we work – in 2025 and beyond*. Hentet fra: https://www.pwc.ch/en/publications/2017/the-way-we-work-hr-today_pwc-en_2017.pdf

PwC (2018). *Lederutfordringer i digitale omstillingsprosesser.* KS FoU prosjekt nr. 174031. Hentet fra: https://www.pwc.no/no/publikasjoner/ledelse-og-utvikling/rapport-lederutfordringe-i-digitale-omstillingsprosess.pdf

Rambøll (2016) IT i praksis 2016.

Rambøll (2018a). *Oppdatert Kunnskapsgrunnlag på Digitaliseringsområdet: Kartlegging av Digital Modenhet i Kommunesektoren*. Hentet fra: http://www.ks.no/globalassets/vedlegg-til-hvert-fagomrader/utvikling/fou/fou-rapporter/hovedfunn-kartlegging-av-digital-modenhet.pdf

Riksrevisjonen (2019). *Riksrevisjonens undersøkelse av tilgjengelighet og kvalitet i eldreomsorgen*. Hentet fra: https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2018-2019/tilgjengelighetkvaliteteldreomsorgen.pdf

Sannes og Andersen (2017). Hva er digitalisering? Magma, no. 6, 2017. Hentet fra: https://www.magma.no/hva-er-digitalisering

Schein (1985). *Organizational Culture and Leadership. A Dynamic View.* San Francisco.

Sintef Digital (2017). *Verktøy for ressursplanlegging i hjemmetjenesten*

SKL (2018). *Automatisering av arbete: Möjligheter och utmaningar för kommuner, landsting och regioner.*

SSB Statistikkbanken (2018). Hentet fra: https://www.ssb.no/statbank/

Teknas lønnsstatistikk. Hentet fra: https://www.tekna.no/lonnsstatistikk#/.

Vinther (2017). *Cognitive Computing I fremtidens intelligente kommune.* Kronikk 19.06.2017 i Samfundsdesign.dk. Hentet fra: https://samfundsdesign.dk/temaer/effektiv-og-effektbaseret-administrativ-styring/fremtidens-digitale-kommune/

World Economic Forum (2016). *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Hentet fra: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

Stordata og digitale plattformer

1. Entur (2018, november). Entur samler rute- og reisedata for alt kollektivtilbud i Norge. Hentet fra

https://www.entur.org/hva-kan-vi-gjore-for-deg/databrukere/

2. BA (2017, juni). En effektivisering du vil elske. Hentet fra

https://www.banett.no/nyheter/2017/06/06/En-effektivisering-du-vil-elske-14830986.ece

3. Computerworld (2017, juni). Kommune sparer tid og penger med Altinn. Hentet fra

http://www.cw.no/artikkel/offentlig-sektor/kommune-sparer-tid-penger-med-altinn

4. NRK (2018, juni). Helse Sør-Øst skroter milliardavtale om utflagging av IT. Hentet fra

https://www.nrk.no/norge/helse-sor-ost-skroter-milliardavtale-om-utflagging-av-it-1.14084225

5. NRK (2016, oktober). Tastefeilen som stoppet Statoil. Hentet fra

https://www.nrk.no/norge/xl/tastefeilen-som-stoppet-statoil-1.13174013

6. Digi (2017, november). Rapport viser svikt i alle ledd i nødnettsaken. Hentet fra

https://www.digi.no/artikler/rapport-viser-svikt-i-alle-ledd-i-nodnettsaken/413054

7. Fortune (2018, mai). Here Are the Fortune 500's 10 Most Valuable Companies. Hentet fra

http://fortune.com/2018/05/21/fortune-500-most-valuable-companies-2018/

8. Norsk Landbruk (2018, september). Tine og FK gjør bondens data til gull for bonden. Hentet fra

https://www.norsklandbruk.no/aktuelt/tine-og-fk-vil-gjore-bondens-data-til-bondens-gull/

9. Accenture (2018, august). GaaP Readiness Index 2018. Hentet fra

https://www.accenture.com/t20180727T022407Z__w__/us-en/_acnmedia/PDF-83/Accenture-GaaP-2018-Readiness-Index.pdf#zoom=50

10. Gov.uk (2018, mars). From theory to practice: Government as a Platform 3 years on and 200 services later. Hentet fra

https://governmentasaplatform.blog.gov.uk/2018/03/12/3-years-on/

11. Geonorge (2018, november). Om Geonorge. Hentet fra

https://www.nrk.no/norge/xl/tastefeilen-som-stoppet-statoil-1.1

12. data.norge.no (2018, november). Om data.norge.no. Hentet fra

http://data.norge.no/om

13. Bygstad, B. og DeSilva, F. (2017, mars). En strategisk mulighet for Norge. Stat og Styring nr 1 2017. Hentet fra

https://www.idunn.no/stat/2017/01/en_strategisk_mulighet_for_norge

14. Computerworld (2017, april). Tre grunner til å satse på statlige digitale plattformer, kronikk av Lars Peder Brekk, Brønnøysundregistrene. Hentet fra

http://www.cw.no/artikkel/hva-andre-mener/hva-andre-mener-tre-grunner-til-satse-pa-statlige-digitale-plattformer

15. Forskning.no (2017, september). Astmamedisin halverer risikoen for Parkinsons sykdom. Hentet fra https://forskning.no/sykdommer-universitetet-i-bergen-partner/astmamedisin-halverer-risikoen-for-parkinsons-sykdom/325547

Blokkjedeteknologi

1. World Economic Forum (2015, september). Deep Shift - Technology Tipping Points and Societal Impact. Hentet fra http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf#page=24
2. Marr, B. (2016, 27. mai). How Blockchain Technology Could Change The World. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/05/27/how-blockchain-technology-could-change-the-world/#f76b26b725b2
3. Boye, M. (2017, 23. mars). Jeg har ikke sett ett blockchain-prosjekt som ikke ville vært bedre uten blockchain. Hentet fra https://www.digi.no/artikler/jeg-har-ikke-sett-ett-blockchain-projekt-som-ikke-ville-vaert-bedre-uten-blockchain/378483
4. Knudsen, E. (2018, 27. mars). Nå slår IT-gigantene ned på kryptovaluta. Hentet fra https://www.digi.no/artikler/na-slar-it-gigantene-ned-pa-kryptovaluta/433689
5. Marr, B. (2018, 19. februar). The 5 Big Problems With Blockchain Everyone Should Be Aware Of. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/19/the-5-big-problems-with-blockchain-everyone-should-be-aware-of/#82bec681670c
6. Rogers, A. (2018, 11. mai). Bitcoin will burn the planet down. The question: How fast?. Hentet fra https://www.wired.com/story/bitcoin-will-burn-planet-down-how-fast/
7. McGirk, J. (2018, 26. april). Is blockchain energy use sustainable? Hentet fra https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/10606-Is-blockchain-energy-use-sustainable-
8. MedRec. Hentet fra https://medrec.media.mit.edu/
9. My Health My Data. Hentet fra http://www.myhealthmydata.eu/why-mhmd/
10. e-estonia. (2016, desember). Hentet fra https://e-estonia.com/estonia-and-finland-to-start-sharing-patient-data-and-thats-just-the-start/

11. Marshall, J. (2017, 16. mars). Estonia prescribes blockchain for healthcare data security [Blogginnlegg]. Hentet fra https://pwc.blogs.com/health_matters/2017/03/estonia-prescribes-blockchain-for-healthcare-data-security.html
12. IBM. (2017, september). Leading the pack in blockchain banking. Hentet fra https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBP03467USEN&
13. News BTC. (2018, 21. februar). The Railway Transport Moves Towards Using Blockchain Technology. Hentet fra https://www.newsbtc.com/2018/02/21/railway-transport-moves-towards-using-blockchain-technology/
14. Diacono, T. (2017, 20. april). Malta set for 'revolutionary' national blockchain strategy. Hentet fra https://www.maltatoday.com.mt/business/technology/76459/malta_set_for_revolutionary_national_blockchain_strategy_#.W6dufegzY2z
15. Mita.gov. (2017, 24. oktober). Malta aspiring to be at the forefront in regulating blockchain. Hentet fra https://www.mita.gov.mt/en/News/Pages/2017/Malta-aspiring-to-be-at-the-forefront-in-regulating-blockchain.aspx
16. CCN. (2018, 3. februar). Taipei Taps IOTA Blockchain Tech for Smart City Upgrade. Hentet fra https://www.ccn.com/taiwan-smart-city-turns-to-iotas-dlt/
17. e-estonia. Hentet fra https://e-estonia.com/
18. EPRS, Boucher, P. (2017, februar). How blockchain technology could change our lives. (PE 581.948). Hentet fra http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf
19. Jiji. (2018, 2. september). Tsukuba first in Japan to deploy online voting system. Hentet fra https://www.japantimes.co.jp/news/2018/09/02/national/politics-diplomacy/new-online-voting-system-introduced-city-tsukuba/#.W5UZFegzY2y
20. Beedham, M. (2018, 3. september). Japan is experimenting with a blockchain-powered voting system. Hentet fra https://thenextweb.com/hardfork/2018/09/03/japan-city-blockchain-voting/
21. CCN. (2017, 24. november). Zug Citizens Begin Digital ID Registration on an Ethereum Blockchain. Hentet fra https://www.ccn.com/uport-self-sovereign-identity-opens-to-residents-of-zug/
22. Kelly, M. (2018, 10. november). Nearly 150 West Virginians voted with a mobile blockchain app. Hentet fra https://www.theverge.com/2018/11/10/18080518/blockchain-voting-mobile-app-west-virginia-voatz
23. +CityxChange. Hentet fra http://cityxchange.eu/

24. Jordheim, H. (2018, 15. juli). Trondheim får 190 mill i støtte: Blir europeisk smartby. Hentet fra https://e24.no/energi/fornybar-energi/trondheim-faar-190-mill-i-stoette-blir-europeisk-smartby/24389540
25. Haugnes, G.M. (2018, 1. april). Blockchain i startgropa: Kan bli tidenes IT-revolusjon. Hentet fra https://www.digi.no/artikler/blockchain-i-startgropa-kan-bli-tidenes-it-revolusjon/433194
26. Deloitte. (2018, mars). Distribuert sannhet - Potensial og barrierer for blokkjeder i norsk offentlig sektor. Hentet fra https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/distribuert-sannhet/id2593790/
27. Coinfox. (2017, 31. juli). Blockchain will be used by Chinese government for taxation and electronic invoices issuance. Hentet fra http://www.coinfox.info/novosti/7335-blockchain-will-be-used-by-chinese-government-for-taxation-and-electronic-invoices-issuance
28. **Waltonchain. (2018, 4. Juni). Citylink's Smart Waste Classification System highly appreciated by officials from Zigong City, Sichuan Province. Hentet fra** https://medium.com/@Waltonchain_EN/citylinks-smart-waste-classification-system-highly-appreciated-by-officials-from-zigong-city-54d6e64535e6
29. Keane, J. (2017, 30. mars). Sweden Moves to Next Stage With Blockchain Land Registry: Hentet fra https://www.coindesk.com/sweden-moves-next-stage-blockchain-land-registry
30. Lindström, K. (2018, 13. juni). Lantmäteriet klarar examensprovet – går att göra husköp i blockkedjan. Hentet fra https://computersweden.idg.se/2.2683/1.703915/lantmateriet-hus-blockchain

Kunstig intelligens og maskinlæring

1. Teknologirådet (2018, september). Kunstig intelligens - muligheter, utfordringer og en plan for Norge. Hentet fra https://teknologiradet.no/wp-content/uploads/sites/19/2013/08/Rapport-Kunstig-intelligens-og-maskinl%C3%A6ring-til-nett.pdf
2. Accenture (2017, oktober). Artificial intelligence: the future has already arrived. Hentet fra https://fstechadvisory.accenture.com/artificial-intelligence-the-future-has-already-arrived
3. E24 (2017, januar). DNB-sjefen tror antall ansatte blir halvert. Hentet fra https://e24.no/naeringsliv/bank/dnb-sjefen-tror-antall-ansatte-blir-halvert/23908822
4. TU (2017, juli). Fersk studie: Robotisering vil gi færre jobber og lavere lønn. Hentet fra https://www.tu.no/artikler/fersk-studie-robotisering-vil-gi-faerre-jobber-og-lavere-lonn/396472/
5. IBM (2018, november). Introducing AI OpenScale. Hentet fra

https://www.ibm.com/watson/

6. Caffe (2018, november). Caffe Deep learning framework by BAIR. Hentet fra http://caffe.berkeleyvision.org/
7. BAIR (2018, november). The Berkeley Artificial Intelligence Research (BAIR) Lab. Hentet fra https://bair.berkeley.edu/
8. Quartz (2017, juni). Snapchat quietly revealed how it can put AI on your phone. Hentet fra
9. https://qz.com/1005879/snapchat-quietly-revealed-how-it-can-put-ai-on-your-phone/
10. Uber (2018, mars). An Uber Journey in Distributed Deep Learning, foredrag av Alex Sergeev på Stanford HPC Conference. Video av foredrag hentet fra https://www.youtube.com/watch?v=SphfeTl70MI
11. Teknologirådet (2018, januar). Rapport: Dette er trendene for personvernet i 2018. Hentet fra https://teknologiradet.no/velferd-skole-og-helse/rapport-dette-er-trendene-for-personvernet-i-2018/
12. MIT Technology Review (2017,april). The Dark Secret at the Heart of AI. Hentet fra https://www.technologyreview.com/s/604087/the-dark-secret-at-the-heart-of-ai/
13. CNBC (2018, mars). Life with AI. Hentet fra https://www.cnbc.com/2018/03/13/elon-musk-at-sxsw-a-i-is-more-dangerous-than-nuclear-weapons.html
14. Forskning.no (2017, februar). Avslører kreftfarlige føflekker automatisk. Hentet fra https://forskning.no/helse-forebyggende-helse-kreft/2017/02/avslorer-kreftfarlige-foflekker-automatisk
15. Teknologirådet (2017, juni). Fra olje til plattform-økonomi, kronikk i DN av Tore Tennøe og Robindra Prabhu. Hentet fra https://teknologiradet.no/forskning-okonomi-industri-energi-klima/kronikk-fra-olje-til-plattform-okonomi/
16. Financial Times (2018, november). Inside DeepMind as the lines with Google blur. Hentet fra https://www.ft.com/content/c26893d0-e9b0-11e8-a34c-663b3f553b35
17. Walsh, C.G. et al (2017, april). Predicting Risk of Suicide Attempts Over Time Through Machine Learning. Hentet fra https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2167702617691560?journalCode=cpxa
18. Quartz (2017, juni). Artificial intelligence can now predict suicide with remarkable accuracy. Hentet fra https://qz.com/1001968/artificial-intelligence-can-now-predict-suicide-with-remarkable-accuracy/
19. Facebook (2018, februar). Under the hood: Suicide prevention tools powered by AIHentet fra

https://code.fb.com/ml-applications/under-the-hood-suicide-prevention-tools-powered-by-ai/

20. DN (2017, desember). Rekrutterer ved hjelp av robot – ansetter flere kvinner. Hentet fra https://www.dn.no/arbeidsliv/robotteknologi/utdannelse/evry-evry/rekrutterer-ved-hjelp-av-robot-ansetter-flere-kvinner/2-1-227334
21. Business Insider (2017, juni). Consumer-goods giant Unilever has been hiring employees using brain games and artificial intelligence — and it's a huge success. Hentet fra https://nordic.businessinsider.com/unilever-artificial-intelligence-hiring-process-2017-6?r=US&IR=T

Programvareroboter:

1. Prov International (2018, 28. mai). How To Boost Productivity With Robotics Process Automation (RPA)? Hentet fra https://www.provintl.com/blog/how-to-boost-productivity-at-the-workplace-with-robotics-process-automation-rpa
2. Schibevaag, T. (2017, 28. mai). De vil robotisere kommunen. Hentet fra https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/97Jy9/De-vil-robotisere-kommunen
3. Oterholm, G. (2017, 31. aug). Ny rapport: Roboter truer nesten halvparten av amerikanske jobber. Hentet fra https://www.dn.no/arbeidsliv/citigroup/teknologi/automatisering/ny-rapport-roboter-truer-nesten-halvparten-av-amerikanske-jobber/2-1-155950
4. Willcocks, L. og Lhuer, X. (2017, mars). The value of robotic process automation. Hentet fra https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/the-value-of-robotic-process-automation
5. Workopolis. (2017, 2. okt). 10 high-paying jobs that will survive the robot invasion. Hentet fra https://careers.workopolis.com/advice/10-high-paying-jobs-will-survive-robot-invasion/
6. Nylenna, M. Ersfjord, E. Solli, B. (2016, 7. okt). «Kate» jobber 200.000 ganger raskere enn deg. Hentet fra https://www.nrk.no/trondelag/_kate_-jobber-200.000-ganger-raskere-enn-deg-1.14233564
7. Trumpy, J. (2017, nov). DNB kutter og gir boliglån på to minutter. Hentet fra https://www.dn.no/marked/dnb-dnb/trond-bentestuen/kjerstin-braathen/dnb-kutter-og-gir-boliglan-pa-to-minutter/2-1-215742
8. Annonse fra DeltaV, Digi. (2017). Det jobber et geni i Bergen du aldri har sett. Hentet fra https://www.digi.no/storylabs/annonse-den-peneste-dama-du-ikke-har-sett-er-fra-bergen/400394

9. Søndeland, G. (2018, 3 mai). Dataprogram hos UDI gir familier opphold i Norge. Hentet fra https://www.aftenposten.no/norge/i/3jgrLe/Dataprogram-hos-UDI-gir-familier-opphold-i-Norge
10. Evry. (2018). Stavanger kommune tester roboter fra EVRY. Hentet fra https://www.evry.com/no/media/artikler/stavanger-kommune-roboter/
11. Horn, J. (2017, 6. jun). En effektivisering du vil elske. Hentet fra https://www.banett.no/nyheter/2017/06/06/En-effektivisering-du-vil-elske-14830986.ece
12. PWC. (2017). Omstilling i helsesektoren. Hentet fra https://www.pwc.no/no/pwc-aktuelt/omstilling-i-helsesektoren.html

Tingenes internett og sensorer

1. Telenor. (2018, 12. sep). Små dingser, men enorme muligheter med NB-IoT. Hentet fra https://www.telenor.no/bedrift/aktuelt/internet-of-things/2018/abax-nb-iot.jsp
2. IoT for all. (2018, 11. mai). IoT in the Workplace: Smart Office Applications for Better Productivity. Hentet fra https://www.iotforall.com/iot-smart-office-applications/
3. Business Norge. (2016). 3 eksperter svarer: Hva vil IoT bety for Norge? Hentet fra http://www.businessnorge.no/teknologi/vi-har-spurt-ekspertertene-om-hva-iot-vil-bety-for-norge-og-hvordan-de-ser-paa-sikkerhet-i-forhold-til-dette
4. Newman, D. (2018, 31. jul). Five IoT Predictions For 2019. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2018/07/31/five-iot-predictions-for-2019/#44d7eee36edd
5. Columbus, L. (2017, 10. Des). 2017 Roundup Of Internet Of Things Forecasts. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2017/12/10/2017-roundup-of-internet-of-things-forecasts/#444d4f201480
6. Telenor. (2018). Startskuddet har gått for tingenes internett. Hentet fra https://e24.no/betalt-innhold/bak-tallene/startskuddet-har-gaatt-for-tingenes-internett/23924257
7. Rohan, M. (2018). Smart Office Market worth 46.11 Billion USD by 2023. Hentet fra https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-connected-offices.asp
8. Rayome, A. (2018, 26. mar). 97% of risk pros say IoT cyberattack would be 'catastrophic' for their business. Hentet fra https://www.techrepublic.com/article/97-of-risk-pros-say-iot-cyberattack-would-be-catastrophic-for-their-business/
9. Holm, S. (2018, 23. mai). IoT-sensorer er kun et middel – ikke et mål. Hentet fra https://fremtidensbygg.no/artikler/iot-sensorer-er-kun-et-middel-ikke-et-mal/438054

10. Singh, N. (2018). The IoT is Sparking Constant Change in Healthcare Information Technology. Hentet fra https://blogs.sap.com/2018/08/24/the-iot-is-sparking-constant-change-in-healthcare-information-technology/
11. Draper, S. (2018, mai). How Smart Pills Could Revolutionize Healthcare. Hentet fra https://www.wearable-technologies.com/2018/05/how-smart-pills-could-revolutionize-healthcare/
12. Teknologiske Nyheter. (2018). Rindal kommune tar i bruk «Internet of Things». Hentet fra https://www.teknologiskenyheter.no/Automasjon-IT/industri-40/kommune-digitalisering-med-sensorteknologi-og-internet-things
13. Hovland, E. (2017, 5. mai). Kvitter seg med tusenvis av nøkler. Hentet fra https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/smart-omsorg/10573/article-145741
14. Meek, K. (2017, 1. feb). Telenor åpner 4G-nettet for tingene. Hentet fra http://www.mynewsdesk.com/no/telenor/pressreleases/telenor-aapner-4g-nettet-for-tingene-1768248

Fysiske roboter, droner og selvkjørende kjøretøy

1. Helland Urke, E. (2018, 20. apr). Disse robotene gjør bruksanvisningen fra Ikea overflødig. Hentet fra https://www.tu.no/artikler/disse-robotene-skrur-sammen-ikea-mobler/435397
2. Rovick, A. (2017, 15. nov). Norsk robot-teknologi skal knuse sykehusbakterier. Hentet fra https://www.tv2.no/nyheter/9491521/
3. Rapaport, L. (2017, 13. jun). Are drones a fast way to deliver emergency defibrillators? Hentet fra https://www.reuters.com/article/us-health-emergencies-drones-idUSKBN1942U2
4. Donnelly, L. (2018, 11. jun). 'Carebots' could take over from NHS medics to save £13bn a year. Hentet fra https://www.telegraph.co.uk/news/2018/06/10/carebots-could-take-nhs-medics-save-13bn-year/
5. Olsen, T. B. (2018, 23. feb). Aktiv og selvhjulpen med smartrullator og robot. Hentet fra https://www.stavanger.kommune.no/nyheter/aktiv-og-selvhjulpen-med-smartrullator-og-robot/
6. Reuters. (2018, 27. mar). Finland schools are testing out robot teachers. Hentet fra https://nypost.com/2018/03/27/finland-schools-are-testing-out-robot-teachers/
7. Amundsen, B. (2017, 26. sep). Roboten kan overta som lærer. Hentet fra https://forskning.no/pedagogiske-fag-ny-skole-og-utdanning/roboten-kan-overta-som-laerer/320568

8. Riaz, W. (2018, 15. sep). Ruter har inngått avtale om leie av opptil 50 selvkjørende kjøretøyer – de første kommer i vinter. Hentet fra https://www.aftenposten.no/osloby/i/p6eGGX/Ruter-har-inngatt-avtale-om-leie-av-opptil-50-selvkjorende-kjoretoyer--de-forste-kommer-i-vinter
9. Cole, E. (2015, des). Starship Goes the Last Mile for Deliveries. Hentet fra https://www.roboticsbusinessreview.com/unmanned/starship_goes_the_last_mile_for_deliveries/
10. Sangvik, M. (2017, 13. des). Robot i omsorgen. Hentet fra http://www.omsorgsforskning.no/nyheter/robot_i_omsorgen
11. Hurst, D. (2018, 6. feb). Japan lays groundwork for boom in robot carers. Hentet fra https://www.theguardian.com/world/2018/feb/06/japan-robots-will-care-for-80-of-elderly-by-2020
12. Szklarski, C. (2016, 26. jul). Canadian-made robot helping assess dementia at retirement home. Hentet fra https://www.thestar.com/news/gta/2016/07/26/canadian-made-robot-helping-assess-dementia-at-retirement-home.html

Mobilens egenskaper og wearables

1. Su, J B. (2018, 14. sep). Apple Watch 4 Is Now An FDA Class 2 Medical Device: Detects Falls, Irregular Heart Rhythm. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/jeanbaptiste/2018/09/14/apple-watch-4-is-now-an-fda-class-2-medical-device-detects-falls-irregular-heart-rhythm/#5cb2bd512071
2. DBS. (2017). POSB Smart Buddy - World's first in-school wearable tech savings & payments programme launches in 19 schools. Hentet fra https://www.dbs.com/newsroom/Worlds_first_in_school_wearable_tech_savings_and_payments_programme_POSB_Smart_Buddy_launches_in_19_schools
3. Lorch-Falch, S. (2018, 20. jun). Apple Pay lanseres i Norge. Hentet fra https://e24.no/naeringsliv/apple/apple-pay-lanseres-i-norge/24374873
4. Coldewey, D. (2018, 29. mai). HoloLens acts as eyes for blind users and guides them with audio prompts. Hentet fra https://techcrunch.com/2018/05/29/hololens-acts-as-eyes-for-blind-users-and-guides-them-with-audio-prompts/
5. Ma, A. (2018, 14. mai). Thousands of people in Sweden are embedding microchips under their skin to replace ID cards. Hentet fra https://nordic.businessinsider.com/swedish-people-embed-microchips-under-skin-to-replace-id-cards-2018-5?r=US&IR=T

6. Maddox, T. The dark side of wearables: How they're secretly jeopardizing your security and privacy. Hentet fra https://www.techrepublic.com/article/the-dark-side-of-wearables-how-theyre-secretly-jeopardizing-your-security-and-privacy/
7. Grunin, L. (2018, 4. jun). Wearables' market growth slows, but they're getting smarter. Hentet fra https://www.cnet.com/news/wearables-market-growth-slows-but-theyre-getting-smarter/
8. Lovejoy, B. (2018, 7. feb). Large-scale study shows Apple Watch & other wearables can detect early signs of diabetes. Hentet fra https://9to5mac.com/2018/02/07/apple-watch-diabetes-diagnosis/
9. Coldewey, D. (2018, 6. jul). Women's Safety XPRIZE $1M winner is a smart, simple panic button. Hentet fra https://techcrunch.com/2018/06/07/womens-safety-xprize-1-million-winner-is-a-smart-simple-panic-button/
10. InfoBionic. (2018). Hentet fra https://infobionic.com/how-it-works/
11. Direktoratet for e-helse. (2018). Utviklingstrekk 2018 Beskrivelser av drivere og trender relevant for e-helse
12. Safety. (2017, 18. jul). The Top 40 Best Wearable Tech Products for Kids and Families. Hentet fra https://www.safety.com/best-wearables/#gref
13. Rognø, L M. (2018, 29. jan). Fallulykker er en av de fremste dødsårsakene i Norge. Hentet fra https://www.vi.no/helse/fallulykker-er-en-av-de-fremste-dodsarsakene-i-norge/69586723
14. ActiveProtective. (2018). Hip Protection for Older Adults Using Wearable Airbags. Hentet fra https://activeprotective.com/
15. Ma, A. (2018, 14. mai). Thousands of people in Sweden are embedding microchips under their skin to replace ID cards. Hentet fra https://nordic.businessinsider.com/swedish-people-embed-microchips-under-skin-to-replace-id-cards-2018-5?r=US&IR=T
16. Microchips Biotech. (2018). Technology. Hentet fra http://microchipsbiotech.com/technology.php
17. Sawh, M. (2018, 16. apr). The best smart clothing: From biometric shirts to contactless payment jackets. Hentet fra https://www.wareable.com/smart-clothing/best-smart-clothing

Chatbots og digitale assistenter

1. Shukairy, A. Chatbots In Customer Service – Statistics and Trends [Infographic]. Hentet fra https://www.invespcro.com/blog/chatbots-customer-service/
2. Murnane, K. (2018, 13. jan). Report Claims That 16% Of Adults In The US Own Amazon's Echo Or Google's Home. Hentet fra

https://www.forbes.com/sites/kevinmurnane/2018/01/13/report-claims-that-16-of-adults-in-the-us-own-amazons-echo-or-googles-home/#1bb380e278d8

3. Moe og Hopland. (2018, 11 sep). Googles stemmeassistent til Norge. Hentet fra https://e24.no/digital/digitalisering/google-assistant-lanserer-i-norge-naa-kan-du-handle-med-stemmen/24437460
4. Murnane, K. (2018, 3. mai). Dumb And Dumber: Comparing Alexa, Siri, Cortana And The Google Assistant. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/kevinmurnane/2018/05/03/dumb-and-dumber-comparing-alexa-siri-cortana-and-the-google-assistant/#2ba81b5136e7
5. Hinds, R. (2018, 2 apr). By 2020, You're More Likely to Have a Conversation With This Than With Your Spouse. Hentet fra https://www.inc.com/rebecca-hinds/by-2020-youre-more-likely-to-have-a-conversation-with-this-than-with-your-spouse.html
6. Gambhir, S. (2017, 31. mai). Chatbots: Opportunity and threat. Hentet fra https://www.computerworld.com.au/article/620035/chatbots-opportunity-threat/
7. Sweezey, M. (2018, 29. jan). 69% of Consumers Prefer Chatbots For Quick Communication with Brands. Hentet fra https://www.salesforce.com/blog/2018/01/why-consumers-prefer-chatbots.html
8. Aarekol og Løken. (2018, 9. sep). Kommune-robot klarer ikke svare på enkle spørsmål. Hentet fra https://www.nrk.no/hordaland/kommune-robot-klarer-ikke-svare-pa-enkle-sporsmal-1.14191246
9. Zaidi, D. (2018, 7. mar). Woebot — World's First Mental Health Chatbot gets $8 million in Funding. Hentet fra https://chatbotsmagazine.com/woebot-worlds-first-mental-health-chatbot-gets-8-million-in-funding-3369a1e7ba9f
10. Parayil, M. (2018, 11. mai). How A Chatbot Can Help Your Healthcare Business. Hentet fra https://chatbotslife.com/chatbots-for-healthcare-ab364c8b6e0
11. Douglas, T. (2018, 22. feb). LA Police Making Inroads with 'Chip' the Chatbot. Hentet fra https://www.techwire.net/news/la-police-making-inroads-with-chip-the-chatbot.html
12. Floatbot team. (2018, 13. feb). An Association between a Chatbot and the Government can Modernize the Government Sector. Hentet fra https://chatbotsjournal.com/an-association-between-a-chatbot-and-the-government-can-modernize-the-government-sector-4dc3dfb8b7a2
13. Moe og Hopland. (2018, 11 sep). Googles stemmeassistent til Norge. Hentet fra https://e24.no/digital/digitalisering/google-assistant-lanserer-i-norge-naa-kan-du-handle-med-stemmen/24437460

14. MaxManus. (2018). Talegjenkjenning – en av vår tids største teknologiske trender. Hentet fra https://www.maxmanus.no/Referanser

Virtuell og utvidet virkelighet

1. Dale, E. Edgar Dale's Cone of Experience. Hentet fra https://teachernoella.weebly.com/dales-cone-of-experience.html
2. Eidem, M. (2018, 16 apr). Alt du trenger å vite om VR og AR. Hentet fra https://www.dn.no/teknologi/morgendagens-naringsliv/vr/ar/alt-du-trenger-a-vite-om-vr-og-ar/2-1-314660
3. Pemberton Levy, H. (2016, 18. okt). Gartner Predicts a Virtual World of Exponential Change. Hentet fra https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-predicts-a-virtual-world-of-exponential-change/
4. Knudsen, E. (2018, 18. sep). Ny rapport: Bedrifter omfavner VR og AR – men i Norden går det ennå tregt. Hentet fra https://www.digi.no/artikler/ny-rapport-bedrifter-omfavner-vr-og-ar-men-i-norden-gar-det-enna-tregt/446342
5. Chang, L. (2018, 20. mar). See how that couch would look in your living room in AR with Ikea Place. Hentet fra https://www.digitaltrends.com/home/ikea-place-ar/
6. Nordal, T. (2018). Benytt vr i læring. Hentet fra https://vreducation.no/
7. Reine, H.T. (2018, 23. okt.). Øker mattelysten med VR. Hentet fra http://www.hamarregionen.net/hamarregionen24/2018/10/23/oker-mattelysten-med-vr/
8. Pear Therapeutics (2018). Redefining Medicine. Hentet fra https://peartherapeutics.com/
9. Kite-Powell, J. (2017, 20. sep). Using Virtual And Augmented Reality In Medical Diagnosis, Treatment And Therapy. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2017/09/20/using-virtual-and-augmented-reality-in-medical-diagnosis-treatment-and-therapy/#59212ac6c4bc
10. NuEyes. (2018). Hentet fra https://nueyes.com/nueyes-pro/
11. VirtualSpeech. (2018). Hentet fra https://virtualspeech.com/
12. VR Eduucation. (2018). Hentet fra https://vreducation.no/
13. Geiger, J. (2018, 20. mar). Smartglasses for the Virtual Workplace. Hentet fra https://www.dekra-solutions.com/2018/03/smartglasses-for-the-virtual-workplace/?lang=en
14. Urke, E. H. (2018, 19. feb). Statsbygg og Veidekke sparer penger med nors VR-teknologi. Hentet fra https://www.tu.no/artikler/veidekke-og-statsbygg-sparer-penger-med-norsk-vr-teknologi/430743

Sikkerhet og personvern

1. Datatilsynet. Hentet fra https://www.datatilsynet.no/rettigheter-og-plikter/virksomhetenes-plikter/
2. Datatilsynet (2018, 10. juli). Hva er nytt med personvernforordningen?. Hentet fra https://www.datatilsynet.no/regelverk-og-verktoy/lover-og-regler/hva-er-nytt/
3. Talberg-Furulund, T. (2017, 8. november). Personvern – nøkkel og bremsekloss i digitaliseringen av offentlig sektor [Blogginnlegg]. Hentet fra https://www.personvernbloggen.no/2017/11/08/personvern-nokkel-og-bremsekloss-i-digitaliseringen-av-offentlig-sektor/
4. Hageskal, A. (2018, 17. april). - Norge opplever slike dataangrep eller forsøk på det annenhver uke. Hentet fra https://www.dagbladet.no/nyheter/norge-opplever-slike-dataangrep-eller-forsok-pa-det-annenhver-uke/69716717
5. Nasjonal sikkerhetsmyndighet. (2018, 20. mars). Risiko 2018: Cybersårbarheter gir økt risiko. Hentet fra https://nsm.stat.no/aktuelt/risiko-2018/
6. Riksrevisjonen. (2015, 21. oktober). - En rekke etater har alvorlige svakheter ved sikkerheten i informasjonssystemer. Hentet fra https://www.riksrevisjonen.no/presserom/Pressemeldinger/Sider/Dokument1for2014.aspx
7. Grimstad, B.A. (2018, 5. februar). Datatilsynet etter IKT-skandalen i Helse Sør-Øst: – Vi ønsket å se risikovurderingen for prosjektet. Det hadde de ikke. Hentet fra https://fagbladet.no/nyheter/datatilsynet-etter-iktskandalen-i-helse-sorost--vi-onsket-a-se-risikovurderingen-for-prosjektet-det-hadde-de-ikke-6.91.527426.94cb18aecf
8. Remen, A.C. og Tomter, L. (2017, 7. februar). Driftet Nødnettet ulovlig fra India. Hentet fra https://www.nrk.no/norge/driftet-nodnettet-ulovlig-fra-india-1.13358591
9. Tomter, L. et.al. (2017, 30. juni). Statoil henter hjem sikkerhetskritiske IT-oppgaver fra India. Hentet fra https://www.nrk.no/norge/statoil-henter-hjem-sikkerhetskritiske-it-oppgaver-fra-india-1.13583173
10. Hotvedt, S.K. og Røset, H.H. (2017, 24. juli). Dette har skjedd i den svenske IT-skandalen. Hentet fra https://www.nrk.no/urix/dette-er-den-svenske-it-skandalen-1.13614666
11. Oterhol, G. og Gjerstad, T. (2018, 24. august). Tidligere statsminister Jens Stoltenberg fikk lånetelefon – tok med jobbtelefon til Russland likevel. Hentet fra https://www.dn.no/politikk/jens-stoltenberg/jonas-gahr-store/utenriksdepartementet/tidligere-statsminister-jens-stoltenberg-fikk-lanetelefon-tok-med-jobbtelefon-til-russland-likevel/2-1-405302

12. Bolstad, J. og Løken, S. (2018, 16. august). Bedrifta fekk auga opp etter Sandbergs telefontabbe i utlandet. Hentet fra https://www.nrk.no/hordaland/bedrifter-far-auga-opp-etter-sandbergs-telefontabbe-i-utlandet-1.14168052
13. Braue, D. (2017, 31. oktober). Dishwashers on the rampage: LG IoT security bug highlights risks of home automation. Hentet fra https://www.computerworld.com.au/article/629306/dishwashers-rampage-lg-iot-security-bug-highlights-risks-home-automation/
14. Hern, A. (2017, 31. august). Hacking risk leads to recall of 500,000 pacemakers due to patient death fears. Hentet fra https://www.theguardian.com/technology/2017/aug/31/hacking-risk-recall-pacemakers-patient-death-fears-fda-firmware-update
15. Finkle, J. (2016, 4. oktober). J&J warns diabetic patients: Insulin pump vulnerable to hacking. Hentet fra https://www.reuters.com/article/us-johnson-johnson-cyber-insulin-pumps-e/jj-warns-diabetic-patients-insulin-pump-vulnerable-to-hacking-idUSKCN12411L
16. Forbrukerrådet. (2016, 6. des). Cayla og i-Que bryter flere norske lover. Hentet fra https://www.forbrukerradet.no/siste-nytt/cayla-og-i-que-bryter-flere-norske-lover
17. Ma, A. (2018, 14. mai). Thousands of people in Sweden are embedding microchips under their skin to replace ID cards. Hentet fra https://nordic.businessinsider.com/swedish-people-embed-microchips-under-skin-to-replace-id-cards-2018-5?r=UK&IR=T
18. Bodoni, S. (2018, 8. april). Facebook Scandal a 'Game Changer' in Data Privacy Regulation. Hentet fra https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-07/facebook-scandal-a-game-changer-in-data-privacy-regulation
19. Plikk, N. (2018, 20. mars). Facebook-krisen forklart. Hentet fra https://www.tek.no/artikler/facebook-krisen-forklart/433196
20. Rosenberg, M. et al. (2018, 17. mars). How Trump Consultants Exploited the Facebook Data of Millions. Hentet fra https://www.nytimes.com/2018/03/17/us/politics/cambridge-analytica-trump-campaign.html
21. Husøy, E. (2018, 27. september). Forsvarsministeren: Trygg på vurderingene. Hentet fra https://www.aftenposten.no/norge/i/wEGGmn/Forsvarsministeren-Trygg-pa-vurderingene
22. Bromback, H. (2018, 15. februar). Den britiske regjeringen: – Russland ansvarlig for NotPetya-angrepet. Hentet fra https://www.digi.no/artikler/den-britiske-regjeringen-russland-ansvarlig-for-notpetya-angrepet/430606
23. Greenberg, A. (2018, 22. august). The untold story of NotPetya, the most devastating cyberattack in history. Hentet fra https://www.wired.com/story/notpetya-cyberattack-ukraine-russia-code-crashed-the-world/

24. Press, G. (2017, 17. oktober). Top 10 Hot Data Security And Privacy Technologies. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/gilpress/2017/10/17/top-10-hot-data-security-and-privacy-technologies/#37ce86536b3f
25. Fimin, M. (2017, 27. november). Five biggest security technology trends for 2018. Hentet fra https://www.itproportal.com/features/five-biggest-security-technology-trends-for-2018/
26. Delgado, R. (2018, 25. mars). 3 Emerging Innovations in Technology that Will Impact Cyber Security. Hentet fra https://www.tripwire.com/state-of-security/featured/emerging-technology-cyber-security/
27. Wolfson, R. (2018, 3. juli). How A Leading Cyber Security Company Uses Blockchain Technology To Prevent Data Tampering. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/rachelwolfson/2018/07/03/how-a-leading-cyber-security-company-uses-blockchain-technology-to-prevent-data-tampering/#5872f2ab4529

Sektor: Helse, omsorg og sosial

Teknologirådet (2018) Kunstig intelligens, – muligheter, utfordringer og en plan for Norge. Hentet fra https://teknologiradet.no/wp-content/uploads/sites/19/2013/08/Rapport-Kunstig-intelligens-og-maskinl%C3%A6ring-til-nett.pdf

1. MaxManus. (2018). Talegjenkjenning – en av vår tids største teknologiske trender. Hentet fra https://www.maxmanus.no/Referanser
2. Andreassen, K. (2017, 1 sep). Astmamedisin halverer risikoen for Parkinsons sykdom. Hentet fra https://forskning.no/sykdommer-universitetet-i-bergen-partner/astmamedisin-halverer-risikoen-for-parkinsons-sykdom/325547
3. e-Estonia. (2018). Hentet fra https://e-estonia.com/solutions/healthcare/e-health-record/
4. Austlid, H. (2016). Vi trenger helsepersonell med digital kompetans. Hentet fra https://www.ikt-norge.no/kommentar/vi-trenger-helsepersonell-med-digital-kompetanse/
5. Online Degrees. (2018, 9 jan). Five ways big data is changing nursing. Hentet fra https://onlinedegrees.bradley.edu/resources/articles/five-ways-big-data-is-changing-nursing/
6. Solberger-Bjørkerot, M. (2017, 27. apr). Eldrebølgen og Internet of Things: Skap bedre livskvalitet med sensorer hjemme. Hentet fra https://blog.soprasteria.no/blog/2017/04/27/eldrebolgen-og-internet-of-things-skap-bedre-livskvalitet-med-sensorer-hjemme/
7. Helsedirektoratet. (2018, 16. mai). Eldre ønsker mer veiledning etter opplæring i digitale verktøy. Hentet fra https://helsedirektoratet.no/nyheter/eldre-onsker-mer-veiledning-etter-opplering-i-digitale-verktoy

Sektor: Administrasjon

1. Annonse fra DeltaV, Digi. (2017). Det jobber et geni i Bergen du aldri har sett. Hentet fra https://www.digi.no/storylabs/annonse-den-peneste-dama-du-ikke-har-sett-er-fra-bergen/400394
2. Søndeland, G. (2018, 3 mai). Dataprogram hos UDI gir familier opphold i Norge. Hentet fra https://www.aftenposten.no/norge/i/3jgrLe/Dataprogram-hos-UDI-gir-familier-opphold-i-Norge
3. Douglas, T. (2018, 22. feb). LA Police Making Inroads with 'Chip' the Chatbot. Hentet fra https://www.techwire.net/news/la-police-making-inroads-with-chip-the-chatbot.html

4. Seseri, R. (2018, 29. jan). How AI Is Changing The Game For Recruiting. Hentet fra https://www.forbes.com/sites/valleyvoices/2018/01/29/how-ai-is-changing-the-game-for-recruiting/#70bfbd6e1aa2
5. GOV.UK (2018) GOV.UK Platform as a Service. Hentet fra https://governmentasaplatform.blog.gov.uk/category/platform-as-a-service/
6. Computerworld (2017, april). Tre grunner til å satse på statlige digitale plattformer, kronikk av Lars Peder Brekk, Brønnøysundregistrene. Hentet fra http://www.cw.no/artikkel/hva-andre-mener/hva-andre-mener-tre-grunner-til-satse-pa-statlige-digitale-plattformer
7. Max Manus (2018). Hentet fra https://www.maxmanus.no/vi-tilbyr/advokater-og-ovrige-profesjoner/
8. Oppland Fylkeskommune (2018). Mobiltelefon som arbeidsverktøy – ny ordning. Hentet fra https://www.oppland.no/ansattportalen/nyheter/mobiltelefon-som-arbeidsverktoy-ny-ordning.91389.aspx

Sektor: Barnehage

1. Raquedan, R. (2017, 24. mar). Robo-Care: Is Automation the Future of Child Care? Hentet fra https://regnardraquedan.com/robo-care-is-automation-the-future-of-child-care-7c2f13cb51af
2. Onkel Tomms Hytte (2018). Hentet fra http://onkeltommshytte.norlandiabarnehagene.no/Innhold/Side/41172
3. Guedim, Z. (2018, 15. okt). Childcare Robots may Soon Become the new Norm. Hentet fra https://edgylabs.com/childcare-robots-as-the-new-norm
4. Safety. (2017, 18. jul). The Top 40 Best Wearable Tech Products for Kids and Families. Hentet fra https://www.safety.com/best-wearables/#gref
5. Utdanningsdirektoratet (2018, juni). Statistikknotat 4/2018: Bemanningsnorm og skjerpet pedagognorm – hvordan ligger barnehagene an? Hentet fra https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/tema/Statistikknotat-bemanningsnorm-barnehage/
6. Unosen, H. (2018, 4. jun). Her er Oslos nest beste barnehage. Hentet fra https://www.dagsavisen.no/oslo/her-er-oslos-nest-beste-barnehage-1.1153617

Sektor: Undervisning

1. Regjeringen (2018, august). Hva er den nye lærernormen i skolen? Hentet fra https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/larernorm/id2608687/
2. Reuters. (2018, 27. mar). Finland schools are testing out robot teachers. Hentet fra https://nypost.com/2018/03/27/finland-schools-are-testing-out-robot-teachers/
3. Amundsen, B. (2017, 26. sep). Roboten kan overta som lærer. Hentet fra https://forskning.no/pedagogiske-fag-ny-skole-og-utdanning/roboten-kan-overta-som-laerer/320568
4. Dale, E. Edgar Dale's Cone of Experience. Hentet fra https://teachernoella.weebly.com/dales-cone-of-experience.html
5. DBS. (2017). POSB Smart Buddy - World's first in-school wearable tech savings & payments programme launches in 19 schools. Hentet fra https://www.dbs.com/newsroom/Worlds_first_in_school_wearable_tech_savings_and_payments_programme_POSB_Smart_Buddy_launches_in_19_schools
6. Sawh, M. (2018, 16. apr). The best smart clothing: From biometric shirts to contactless payment jackets. Hentet fra https://www.wareable.com/smart-clothing/best-smart-clothing
7. Amundsen, G. (2018, 6. apr). Stadig flere yngre barn får mobil: Flere svarer at de bruker mer tid på mobilen enn med familien. Hentet fra https://www.aftenposten.no/digital/Stadig-flere-yngre-barn-far-mobil-Flere-svarer-at-de-bruker-mer-tid-pa-mobilen-enn-med-familien-11819b.html
8. Eidem, M. (2018, 16 apr). Alt du trenger å vite om VR og AR. Hentet fra https://www.dn.no/teknologi/morgendagens-naringsliv/vr/ar/alt-du-trenger-a-vite-om-vr-og-ar/2-1-314660

Sektor: Samferdsel

1. Ørbeck, B. (2018, 20. feb). Virtuell virkelighet – en ny måte å fortelle historien på. Hentet fra https://vegnett.no/2018/02/virtuell-virkelighet-en-ny-mate-a-fortelle-historien-pa/
2. **Waltonchain. (2018, 4. Juni). Citylink's Smart Waste Classification System highly appreciated by officials from Zigong City, Sichuan Province. Hentet fra** https://medium.com/@Waltonchain_EN/citylinks-smart-waste-classification-system-highly-appreciated-by-officials-from-zigong-city-54d6e64535e6

Teknologiske Nyheter. (2018). Rindal kommune tar i bruk «Internet of Things». Hentet fra https://www.teknologiskenyheter.no/Automasjon-IT/industri-40/kommune-digitalisering-med-sensorteknologi-og-internet-things



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsulentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no