

Verden og oss

Næringslivets perspektivmelding 2018



05.

Digitalisering

124 **Innledning**

128 **Den datadrevne innovasjonsøkonomien**

133 **Plattformøkonomien**

136 **Den distribuerte økonomien**

140 **Oppsummering**

142 **Fra dataflom til dybdeinnsikt**

Arne Norheim, administrerende direktør IBM Norge

144 **Blockchains og norsk næringsliv**

Jon Ramvi, administrerende direktør Blockchangers

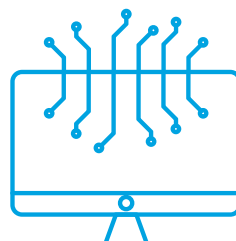
146 **Et digitalt økosystem for fremtiden**

Hege Skryseth, administrerende direktør Kongsberg digital





Foto: Estera Kluczenko / No Isolation



Innledning

Digitalisering vil endre samfunns-, nærings- og arbeidslivet på flere avgjørende måter i årene som kommer.

Varer og tjenester vil bli produsert og omsatt langt mer effektivt enn tidligere, noe som legger grunnlag for reduserte kostnader og priser. Nye markeder og nye inntekts- og forretningsmodeller vil utvikles, det vil også nye måter å samhandle og drive forskning og innovasjon på. På samme tid vil digitaliseringen utfordre eksisterende samfunnsstrukturer, næringer og arbeidsformer. Slik sett har digitaliseringen både potensielle fordeler og ulemper, der en overordnet utfordring blir å skape nye og helst like produktive arbeidsplasser som erstatter dem som vil forsvinne.

Norge har et godt utgangspunkt. Vi har en velfungerende digital infrastruktur, et kom-

petansebasert næringsliv og sterke næringer med internasjonalt nedslagsfelt. Vi har en offensiv offentlig sektor som tar i bruk nye digitale tjenester, og en velutdannet befolkning som tidlig tar i bruk nye teknologier.

Teknologiske innovasjoner har til alle tider frigjort ressurser og ført til økonomisk vekst. Men noen teknologier – ofte kalt muliggjørende teknologier – har mer omfattende betydning enn andre. Kjennetegnet på slike er at de har stor spredning, nasjonalt og internasjonalt, og bidrar til innovasjoner i alle næringer – med store effekter på økonomi og produksjon. Innføringen av dampmaskiner og elektrisitet er eksempler på muliggjørende teknologier, det samme er digitale teknologier.

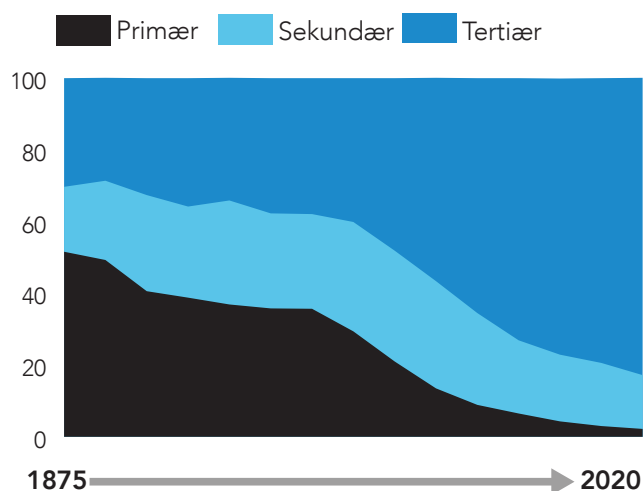
Også på andre områder vokser det i dag hurtig frem muliggjørende teknologier, for eksempel nanoteknologi, bioteknologi og avanserte materialer. I tillegg virker disse teknologiene stadig bedre sammen, slik at de kan løse stadig mer kompliserte oppgaver.

Nye teknologier fører med seg omstillinger som setter samfunn på prøve. En sentral utfordring er å håndtere konsekvensene når teknologi gjør menneskelig arbeidskraft overflødig, og vi må skape nye jobber.

Siden 1980-tallet har det blitt stadig færre jobber i industrien mens industriproduksjonen har holdt seg oppe. Når maskinene er smartere og billigere trengs det færre ansatte. I tillegg har internasjonal handel skiftet karakter. Det er ikke lenger enten råvarer eller ferdigvarer i lasten på tvers av landegrensene. Utbyggingen av globale verdikjeder gjør at produksjonslinjen fordeles på langt flere land enn før. Komponentene i et ferdig produkt kan ha krysset internasjonale grenser flere ganger før det fraktes til butikken. Det har gjort det mulig med spesialisering og mer avansert produksjon, men har også åpnet opp for å flytte industriarbeidsplasser til lavkostland.

Sysselsetting i Norge

Prosentandeler



Kilde: Finansdepartementet/NHO

I dag jobber nær 8 av 10 sysselsatte innenfor service- og tjenesteytende næringer. Yrkesdeltakelsen ser ut til å ha nådd et historisk toppunkt, etter en sterk økning de tre tiårene før årtusenskiftet på grunn av kvinnenenes inntog i arbeidslivet. Faktisk er en lavere andel av mennene i jobb nå enn på 1970-tallet, da det var «jobb til alle» og industri, skipsfart og bygg var næringer med «jobbgaranti».

Et sentralt spørsmål er derfor hvordan den teknologiske utviklingen, som fundamentalt har forandret industrien, vil påvirke service- og tjenestesektoren, og hvordan en stadig voksende tertiærnæring vil påvirke produktivitetsveksten i økonomien.

Muligheten den digitale økonomien gir for raskt å skape verdier med lite arbeidskraft, gir også opphav til globale «superstjernebedrifter», som på kort tid oppnår markedsdominans. Dette gir utfordringer for konkurranseregulering og skattlegging. Når inntektene i større grad blir grenseløse, er det dårlig nytt for aldrende velferdsstater som må håndtere kostnadene ved den teknologiske omstillingen.

Digitale teknologier, ofte i kombinasjon med andre muliggjørende teknologier, bringer med seg nye muligheter for jobb- og verdiskaping, men fører også til utfordringer for eksisterende næringer og samfunnsstrukturer. Spørsmålet er hvordan endringene som ligger foran oss nå, vil se ut sammenlignet med tidligere teknologisprang og industrielle revolusjoner.

I sum blir denne digitale omveltningen vi nå ser, beskrevet som en trippel disrupsjon, der effektiv utnyttelse av data, plattformer og nettverk er helt sentralt for å lykkes. I kapittelet beskriver vi nærmere om hva denne disrupsjonen består i, og på slutten av kapittelet drøfter vi hvordan næringslivet bør forholde seg til denne triple disrupsjonen.

Muliggjørende teknologier*

Muliggjørende teknologier er teknologier som viser seg å bli så gjennomgripende at de fører til store endringer i samfunnet. Historiske eksempler er trykkekunst, jernbane, dampmaskiner, elektrisitet og moderne masseproduksjon. Land som har vært langt fremme i utvikling, videreutvikling og anvendelse av muliggjørende teknologier, har opplevd sterkere økonomisk vekst enn andre.

Muliggjørende teknologier beskrives av SINTEF som teknologier som er kunnskaps- og kapitalintensive, kan anvendes i mange næringer og gjennomsyrrer prosess-, produkt- og tjenesteinnovasjon i hele vår økonomi. Teknologiene inngår i avanserte innovative produkter og er en del av mange strategiske verdikjeder, og vil danne grunnlaget for næringslivets konkurransekraft i fremtiden. Nedenfor beskrives noen av de muliggjørende teknologiene som vil være av stor betydning i den neste industrielle produksjonsrevolusjonen:

Avanserte materialer er en nøkkelteknologi i all produksjon, og vil være avgjørende for prosess- og produktinnovasjon og for utvikling av skreddersydde løsninger, for eksempel basert på 3D-printing. Over halvparten av de store teknologiske gjennombruddene i det tjuende århundre har kommet som følge av utviklingen av nye materialer, for eksempel relatert til biler, flyskrog, mikroelektronikk og helseteknologi. Avanserte materialer vil kunne spille en stor rolle for å redusere ressursavhengigheten og miljøfotavtrykket i fremtidig produksjon. Dette fordi nye materialer ofte endrer egenskapene i produktet og øker levetiden eller senker kostnaden ved å endre produksjonsformer. Et eksempel er de mange komposittproduktene som på grunn av sine gode egenskaper har erstattet mange andre produkter.

Nanoteknologi er teknologi som er mindre enn en tusendels millimeter, gjerne på atom- eller molekylnivå. Nanoteknologi inngår som en viktig komponent i stadig

flere produkter. Grunnen er at fysikken i et materiale eller en sensor på nanometer skala er slik at man i stor grad kan skreddersy egenskaper ved et produkt som tidligere ikke ville vært mulig. Et eksempel på anvendelse av nanoteknologi er belegg som beskytter metall, glass og andre overflater mot korrosjon, riper og væsker. Slike belegg benyttes blant annet i bilindustrien hvor det er utviklet produkter som beskytter frontruten mot riper og dugg.

Fotonikk består i å bruke lys til ulike formål fra måling og kommunikasjon til energikonvertering. Fotonikk omfatter optisk måleteknikk, sensorer, solceller, optisk kommunikasjon og belysning/display. Ryggraden i internett og raske bredbåndsløsninger er i dag bygget på fotonikk i form av fiber-optiske komponenter og lasere. Fotonikk gjør det blant annet mulig med berøringsfrie målinger, det vil si å sanse omgivelsene på avstand, for eksempel effektiv sortering av pantegods og søppel.

Industriell bioteknologi er bruk av biologiske systemer og levende organismer til produksjon. Det har et stort potensiale for å erstatte tradisjonelle kjemiske produkter innenfor flere bruksområder, og det er gjort store fremskritt på dette feltet de siste årene, for eksempel knyttet til alge-, enzym- og bakteriebaserte prosesser hvor man omvandler et råstoff til et annet. Ved å konvertere fornybare ressurser som biomasse til drivstoff, energi og kjemikalier kan man spare betydelig med ressurser og energi med stor miljømessig betydning. Bioproteiner, det vil si proteiner produsert gjennom fermentering av metan, er et godt eksempel på hvordan bioteknologi kan bidra til å utvikle høyverdi produkter med høy utnyttelsesgrad. Bioteknologi er blant annet viktig for utviklingen innenfor områder som marin, landbruk, helse og industri.

**teksten er i hovedsak hentet fra SINTEFs rapport fra 2015 laget på oppdrag av NHO.*

Kilder:

OECD (2017) *The Next Production Revolution*, OECD Publishing, Paris.

Kunnskapsdepartementet (2014) *Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2015-2024*, Meld. St. 7 (2014–2015), Kunnskapsdepartementet, Oslo.

SINTEF (2015) *Effekter av teknologiske endringer på norsk nærings- og arbeidsliv*, SINTEF, Oslo.

Den datadrevne innovasjonsøkonomien

I de modne økonomiene kan datadrevet innovasjon bli en av de viktigste driverne bak økonomisk vekst fremover.

Det blir nå produsert mer data hver uke enn det ble i løpet av hele det forrige årtusen (Meld. St. 27 (2015—2016)). Store mengder data inngår i produksjonsprosesser og forretningsmodeller som blir stadig mer verdifulle for landenes økonomi. Utviklingen er drevet frem av økt datakapasitet og regnekraft og omfatter blant annet teknologier som tingenes internett, stordata, skyløsninger og kunstig intelligens. Disse teknologiene gir uante muligheter for overvåkning, styring og analyse av produksjonsprosesser innenfor nesten alle næringer.

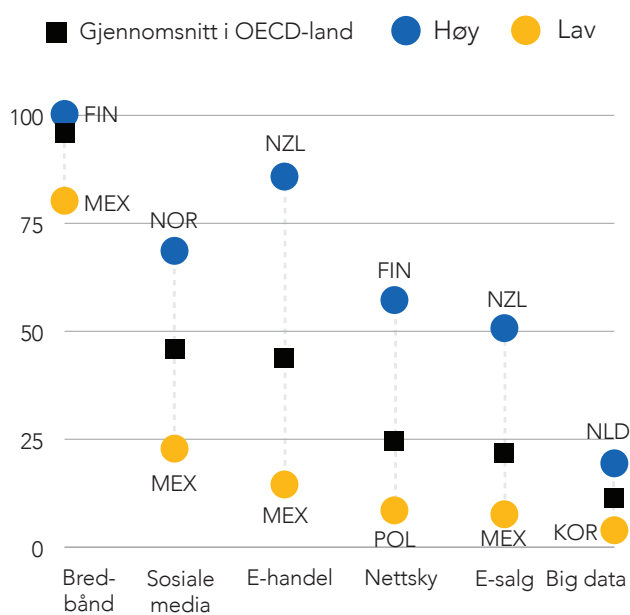
OECD viser til studier som anslår at bedrifter som klare å dra nytte av datadrevet innovasjon, har 5–10 prosent høyere produktivetsvekst enn andre. De har også høyere avkastning på investert kapital og høyere markedsverdi (OECD 2015a). Men det er knyttet stor usikkerhet til disse tallene, og variasjonene er store mellom næringer.

Få næringer har imidlertid klart å utnytte potensialet i datadrevet innovasjon til fulle. Det skyldes blant annet barrierer mot å ta i bruk nøkkelteknologier, spesielt for mindre bedrifter. Særlig gjelder det manglende løsninger for samhandling og åpne standarder, utfordringer knyttet til IKT-sikkerhet og knapphet på spesialistkompetanse innenfor IKT. OECD hevder at fallet i produktivetsvekst i Europa det siste tiåret nettopp er forårsaket av tregere spredning av innovasjoner og nye teknologier (OECD 2015b). Av figuren ser

vi at det er stor variasjon i bedrifters bruk av ulike teknologier i OECD-land, og at i gjennomsnitt ligger fortsatt bedriftene lavt når det gjelder bruk av skytjenester, e-handel og stordataløsninger “big data”.

Ulik spredning av IKT-teknologier

Bedriftenes bruk av ulike teknologier i OECD-land



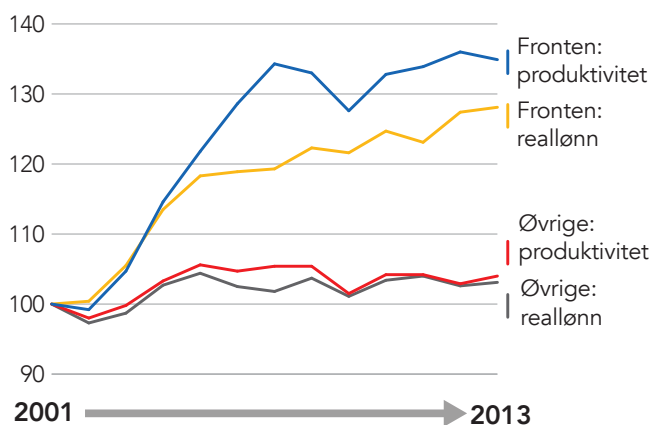
Kilde: OECD/NHO

Forskere ved Massachusetts Institute of Technology (Brynjolfsson, Rock, Syverson 2018) har pekt på at det historisk ikke har vært uvanlig at det har tatt lang tid før ny teknologi har gitt samfunnsmessige effekter. For digitale teknologier må dessuten tilhørende endringer i organisatoriske, rettighetsmessige, sosiale og kunnskapsmessig forhold på plass før samfunnsnyttene, for eksempel i form av høyere produktivitet, kommer til uttrykk. Slik forbrenningsmotoren var avhengig av en omfattende utbygging av veinett og bilproduksjon i stor skala for å revolusjonere transporten, vil for eksempel kunstig intelligens trenge tid før det kan integreres i produksjonen i stor skala og bidra til produktivitetsvekst (OECD 2015b).

Studier OECD har gjennomført tyder på at innovasjonen og produktivitetsveksten blant de beste bedriftene «i fronten» på ingen måte har stanset opp, og at variasjonen i produktivitet mellom bransjene og mellom bedriftene i samme bransje er større enn før.

Industriland: Produktivitet og reallønn

5% beste bedrifter («fronten») og øvrige, 2001 = 100



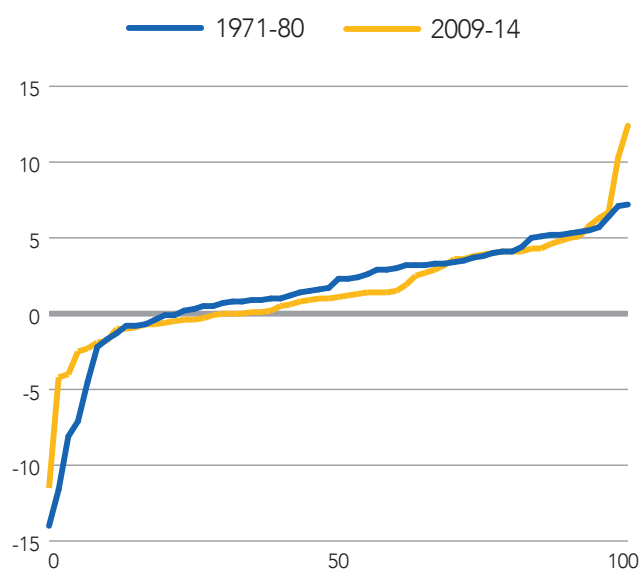
Kilde: OECD/NHO

Også i Norge er variasjonen stor. I figuren under er 61 bransjer sortert etter stigende produktivitetsvekst og vist etter deres andel av samlet antall timeverk. Kurven for perioden 2005–2014 ligger mye lavere enn kurven for årene 1971–1980, men i noen næringer har likevel produktivitets-

veksten vært mye høyere enn i næringene med høyest produktivitetsvekst i 1971–80.

Norge: Produktivitetsvekst etter næring

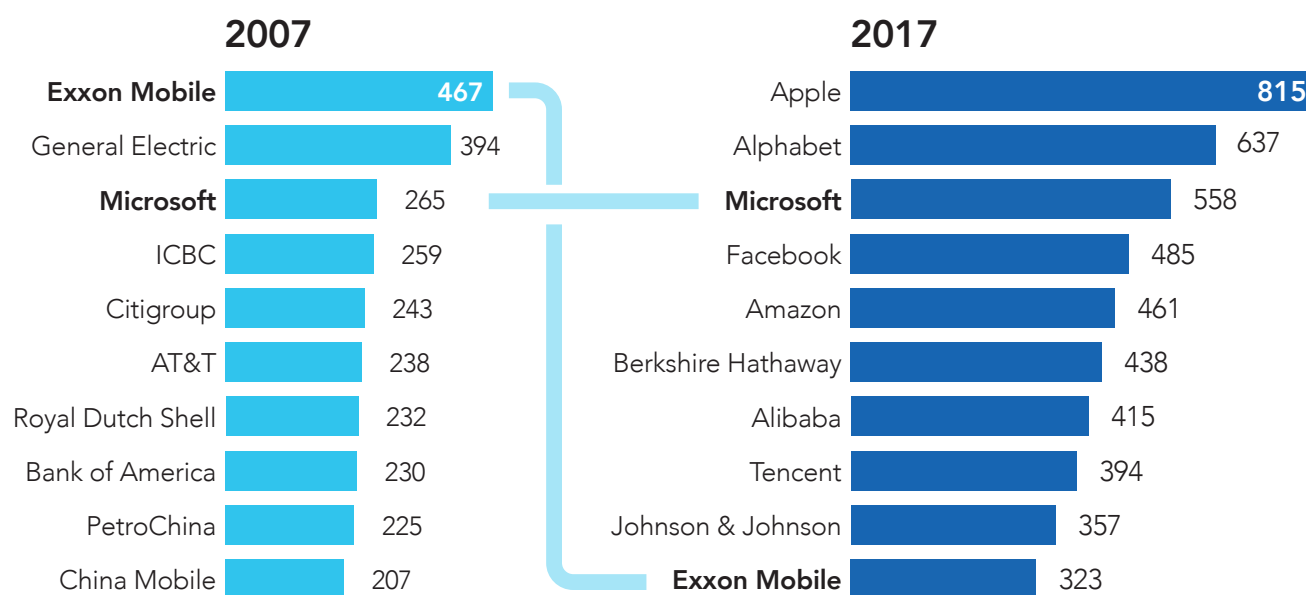
Bruttoprodukt/timeverk. Perodesnitt. 61 næringer



Kilde: Statistisk sentralbyrå/NHO

De fem store amerikanske IT-selskapene – Apple, Google, Facebook, Amazon og Microsoft – genererer så store overskudd at potensielt brysomme konkurrenter kan kjøpes opp og innlemmes eller legges ned. Om grunnlagsinvesteringene er store, blir det vanskeligere for andre bedrifter å «etterape» teknologien. Produktiviteten er dessuten jevnt over høyere i større og mer eksportorienterte bedrifter. Mindre bedrifter henger etter. Dels evner de ikke, dels fordrer kanskje ikke konkurransesituasjonen at de må ta i bruk ny teknologi. Et annet poeng er at teknologigigantene i dag har de høyeste markedsverdiene, men bruker mindre arbeidskraft enn tidligere store industribedrifter. Produktivitetsgevinstene tilfaller bare noen få, og monner ikke for gjennomsnittstallene. Og hvis arbeidskraft som frigjøres i de høyproduktive bedriftene, ender opp i mindre produktive virksomheter, blir den samlede produktivitetsveksten lav.

Verdens største selskaper
Børsverdi i milliarder USD



Kilde: GGV Capital/NHO

Datadrevet innovasjon innebærer også store muligheter for smartere forvaltning i offentlig sektor. Kunstig intelligens vil for eksempel kunne brukes til å forutse behov, tilpasse tjenester, avdekke svindel og gi offentlige etater bedre beslutningsstøtte, for eksempel gjennom å hjelpe helsepersonell med å tolke store datamengder raskt, tilpasset opplæring i skolen ved bruk av intelligente digitale læremidler og bruk av intelligente systemer og nettverk for å øke trafikkflyt og trafikksikkerhet (Teknologirådet 2016).

Samtidig som digitaliseringen og den datadrevne innovasjonsøkonomien har stort potensial for høyere konkurransekraft og verdiskaping i både privat og offentlig sektor, byr utviklingen på utfordringer, blant annet knyttet til at enkelte oppgaver kan bli overtatt av digitale løsninger. OECD estimerer for eksempel at 14 prosent av arbeidstakerne i industrilandene har høy risiko for at mange av arbeidsoppgavene deres blir automatisert de neste 15 årene, og at ytterligere 30 prosent vil stå overfor store endringer i

arbeidsoppgavene, og følgelig i kompetansekravene som følge av automatisering (OECD 2018).

Viktigere enn å spå hvilke yrker som vil bli erstattet av teknologi, er det å være klar over at nesten alle yrker og sektorer i ulik grad vil bli påvirket av digitalisering og automatisering, og at de nye jobbene som skapes ikke vil være like dem som går tapt. Allerede i dag er det tendenser til en todeling av arbeidsmarkedet, der antallet jobber med lavere kompetansekrav synker. En utvikling der enkelte typer kompetanse blir mindre verdt i arbeidslivet, vil trolig tilta i takt med digitalisering og automatiseringen. Det beste vi kan gjøre, er å forberede oss på denne fremtiden ved blant annet å øke og tilpasse det samlede kompetansenivået i samfunnet.

OECDs PIAAC-undersøkelse viser at det allerede i dag kun er 13 prosent av befolkningen som har ferdigheter i lesing, skriving, matematikk og problemløsning i typiske

jobbrelaterte situasjoner på et høyere nivå enn det data-programmer og IKT-løsninger behersker.

Nye spørsmål av politisk og etisk art vil også melde seg, blant annet knyttet til personvern og sikkerhet ettersom stadig mer data kan sammenstilles, analyseres og eventuelt manipuleres. Skjevheter i datasett kan for eksempel forplante seg videre i analysene i kunstig intelligens. Det kan igjen befestes eksisterende ulikheter og forsterke forskjellsbehandling, for eksempel i systemer som vurderer jobbsøknader. Kunstig intelligens og stordata kan åpne for flere automatiserte beslutninger, for eksempel forbundet med lånesøknader, forsikringer og stønader, hvor det kan være vanskelig å forklare og forstå konklusjonene.

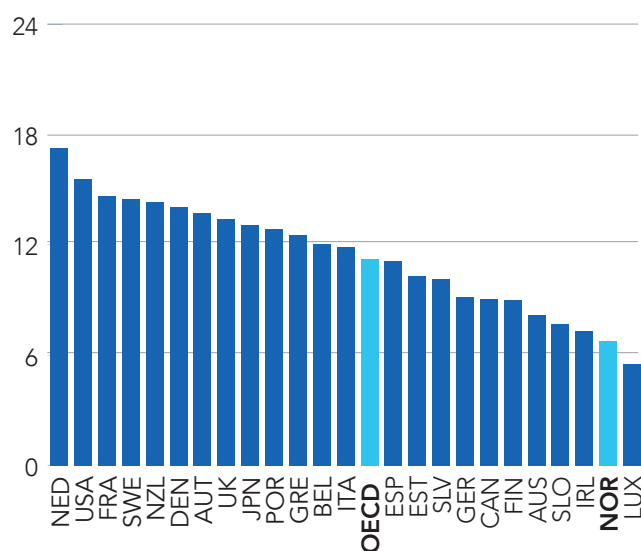
Kunstig intelligens flytter stadig grensene for hva en maskin kan gjøre, noe som reiser mange spørsmål av typen om det er mennesket eller maskinen som er ansvarlige for resultatene av maskinens handlinger. Det blir derfor viktig å utvikle en god regulering av bruken av data generelt – og kunstig intelligens spesielt – som klarer å balansere hensynet til innovasjon og verdiskaping opp mot hensynet til personvern og -sikkerhet, ansvarlighet og transparens.

Hva med Norge?

Målt som andel av BNP investerte Norge mindre i IKT i 2015 enn i 2000, og mindre enn gjennomsnittet i OECD-området (OECD 2017a). Sammen med lav bruk av nøkkelteknologier og lav spredning av innovasjoner i næringslivet, kan lave IKT-investeringer hindre jobb- og verdiskaping i norsk økonomi i tiden som kommer. Olje- og gassnæringen har signalisert at de i årene fremover vil satse betydelig på digitalisering, automatisering og robotisering for å konkurrere om globale markedsandeler. Dette kan bli et viktig bidrag for å sikre volum, kapital og utvikling av en norsk digital leverandørindustri som kan levere produkter og tjenester til bruk i industrien, på samme måte som olje- og gassnæringen var vesentlig for å bygge opp en mekanisk leverandørindustri i Norge.

IKT-investeringer

Prosent av BNP



Kilde: OECD/NHO

Produktivitetskommissjonen (2015) pekte på at Norge må gjøre bruk av innovasjon og teknologiadopsjon om produktiviteten skal styrkes. Datadrevet innovasjon gir land, næringer og bedrifter en betydelig potensiell produktivitetsvekst og konkurransemessig fordel. I en datadrevet innovasjonsøkonomi vil tilgang på offentlige data og deling av data mellom virksomheter være sentralt for å høste gevinstene.

Med gode offentlige databaser og tillit og delingskultur mellom mennesker og virksomheter burde Norge ha store muligheter til å høste disse gevinstene. Sterkere satsing på et bredt sett av komplementære innovasjoner vil også være nødvendig for å dra full nytte av den nye dataøkonomien.

Kunstig intelligens

Ideen om å utvikle datamaskiner som lærer av egne erfaringer er ikke ny. I de første tiårene etter krigen var det stor optimisme rundt kunstig intelligens, men de store teknologiske fremskrittene uteble. Fremveksten av internett, høyere datakapasitet og ikke minst store mengder med data har de siste årene ført til at gjennombruddene innenfor kunstig intelligens har kommet på løpende bånd. IBMs Watson har vunnet Jeopardy, Apple lar oss snakke med Siri på mobiltelefonen, selvstyrte biler fra Google kjører på veiene og Facebook kan kjenne igjen ansikter. Talegjenkjenning foregår nå i gjennomsnitt cirka tre ganger raskere enn å taste på mobiltelefonen. På bare to år har feilraten falt fra 8,5 til 4,9 prosent. For billedgjenkjenning er maskiner nå mer treffsikre enn mennesker.

Dette er gjennombrudd som er basert på såkalt maskinlæring, det vil si maskinens evne til å lære seg å løse oppgaver på egen hånd - ved hjelp av matematiske og statistiske teknikker - uten at mennesker må forklare nøyaktig hvordan oppgavene skal utføres. I stedet for å være programmert for et bestemt resultat «trenes» maskinen ved bruk av store mengder med data og algoritmer til å lære seg selv hvordan en oppgave kan utføres. Dette representerer et brudd med hvordan programvare tradisjonelt har blitt utviklet, med vekt på kodifisering av eksisterende kunnskaper og prosedyrer og innlemming av dem i datamaskiner.

Den siste tids forbedringer og resultater innenfor kunstig intelligens tar utgangspunkt i såkalt nevrale nettverk, modellert etter hjernenes biologi og sammenkoblingene mellom nervevev i hjernen. De ulike lagene i det nevrale nettverket fores med store mengder data og setter sammen og overfører «databitene» til neste lag helt til det siste nevrale laget i nettverket produserer et sluttresultat, derav uttrykket «deep learning». Førerløse biler, forebyggende helse-tjenester og selvstående sikkerhetsløsninger er eksempler på en rekke «sluttresultater» nye tjenester kunstig intelligens kan levere fremover.

McKinsey & Company har i en rapport fra april 2018 analysert hvorvidt kunstig intelligens («deep neural networks») kan brukes til å forbedre ytelsen utover det tradisjonelle analyseteknikker kan tilby. Studien tar utgangspunkt i mer enn 400 tilfeller i mer enn 19 næringer og 9 forretningsområder. Konklusjonen er at kunstig intelligens i 69 prosent av tilfellene kan anvendes for å forbedre ytelsen utover tradisjonelle teknikker. Kunstig intelligens er spesielt anvendelig når det gjelder å tolke komplekse datasett som bilder, video, lyd og tale. Forutsetningen for å kunne realisere de ekstra gevinstene ved å bruke kunstig intelligens fremfor andre teknikker er at virksomhetene har tilstrekkelig datakapasitet og god informasjonsforvaltning, det vil si at virksomhetene har evne til å adoptere og implementere strategier og systemer for å samle og integrere store datasett.

Kilder:

Copeland, M. (2016) *What's the Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning?* <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/> (sist besøkt 4. juli 2018).

McAfee, A. og Brynjolfsson, E. (2017) *The Business of Artificial Intelligence*, <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence> (sist besøkt 4. juli 2018).

McKinsey & Company (2018) *Notes from the AI frontier. Insights from hundreds of use cases*, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-applications-and-value-of-deep-learning> (sist besøkt 4. juli 2018).

Teknologirådet (2016) *Kunstig intelligens: smart eller skremmende*, <https://teknologiradet.no/norge-2030/kunstig-intelligens-smart-eller-skremmende/> (sist besøkt 4. juli 2018).

Tennøe, T og Prabhu, R. (2017) *Kunstig intelligens og norsk politikk*, Nytt norsk tidsskrift 02/2017 (Volum 34), Universitetsforlaget, Oslo.

Plattformøkonomien

Digitale plattformer som søkemotorer, sosiale medier, e-handelsplattformer og betalingsplattformer, får stadig større betydning for den digitale økonomien og dermed for økonomien og samfunnet som sådan.

De 20 største børsnoterte «online plattformselskapene» i verden hadde i mai 2017 en samlet markedsverdi på om lag 3 800 milliarder USD (Meeker 2017).

Den store veksten e-handelselskapene Amazon og Alibaba har hatt i USA og Kina, men også i andre land, illustrerer den posisjonen plattformselskapene har fått i økonomien. E-handelen har vokst med 20 prosent årlig de siste ti årene og utgjorde i fjor 8,5 prosent av verdens detaljomsetning (The Economist 2017). Veksten har ført til nedlegging av ordinære butikker. E-handelselskapene påvirker ikke bare varehandelen, men endrer også spillereglene for andre næringer. E-handelsplattformene gir for eksempel små produsenter og leve- randører mulighet til å få solgt varene sine med et mye større geografisk nedslagsfelt enn ellers, slik at de kan konkurrere med større leverandører.

Amazon og Alibaba definerer seg selv ikke som detaljister. Amazon leaser lastefly, tester ut droneleveranser, produserer filmer og tilbyr skyløsninger, og Alibaba tilbyr blant annet skyløsninger og betalingsløsninger. I sum dreier det seg om å etablere og tilby en infrastruktur som kan understøtte e-handel for alle typer næringer. Omfanget av e-handel antas å vokse i takt med nye generasjoner med

«digitalt innfødte», og i takt med at de digitale nettverkene blir mer utbredt og får høyere kapasitet også i land der e-handel fortsatt står for en lav andel av varehandelen, for eksempel i folkerike land som India og Brasil.

De digitale plattformene er attraktive blant annet fordi de kobler tilbydere og kunder direkte og dermed bidrar til å senke transaksjonskostnadene. Fremveksten av digitale plattformer kan forenkle nyetableringer og bidra til nye forretningsmodeller i eksisterende bedrifter. Plattformene kan bidra til å øke produktiviteten i bedriftene og i næringslivet, til høyere kunde- og brukertilfredshet. Dette kan blant annet gjøres ved å forenkle tilgangen til informasjon og dialogen mellom kjøper og selger, og ved å skape nye forretningsmuligheter og et større tilfang av tjenester og produkter.

Digitale plattformer opererer uavhengig av næringer og sektorer. De kan bidra med nye løsninger innenfor alt fra bank og finans, energi og varehandel til tradisjonell offentlig forvaltning og tjenesteyting, som for eksempel helse- og omsorgstjenester. Digitale plattformer brukes i økende grad i organiseringen av arbeid og økonomiske transaksjoner, også av etablerte aktører i en rekke bransjer.

«As a result of the rise of the platform, almost all the traditional business management practices ... are in a state of upheaval. We are in a disequilibrium time that affect every company and business leader»

(Parker, Van Alstyne og Choudary 2016)

Fra industriroboter til serviceroboter

Den første industriroboten som ble tatt i bruk var den amerikanske Unimate, som var en hydraulisk robot som kom på markedet i 1961. Den første norske industriroboten var Trallfa Robot som ble lansert på slutten av 60-tallet. Den var i sin tid verdensledende på sprøytelakkering i bilindustrien. Siden den gang har industriroboter blitt tatt i bruk i økende omfang i norsk og internasjonal industri. I 2016 ble det solgt nesten 300 000 nye industriroboter i verden, og på slutten av 2016 var det installerte 1,8 millioner enheter på verdensbasis. Det er en årlig gjennomsnittlig vekst siden 2010 på 10 prosent. Det gjennomsnittlige antall industriroboter per 10 000 ansatte fordelt på land er på 74. Land som Sør-Korea, Singapore, Tyskland, Japan, Sverige, Danmark, USA og Finland trekker snittet opp, mens Norge ligger på 51 og under gjennomsnittet.

I tillegg til bilindustrien er industriroboter særlig tatt i bruk innenfor skipverftsindustrien, offshoreinstallasjoner og næringsmiddelindustrien. I Norge har vi sterke miljøer på Raufoss, der det produseres aluminiumsdeler til bilindustrien. Videre har vi sterke miljøer på Kongsberg, der det produseres avanserte produkter for flyindustri, våpenteknologi, maritim industri og undervannsteknologi, og på Sunnmøre, der det produseres skip, skipsutstyr og møbler ved bruk av industriroboter.

Nøkkelfaktorene for dagens industriroboter er presisjon, repeterbarhet, pålitelighet, styrke, rekkevidde og slitestyrke. De er store, robuste, tunge og kapitalintensive og

egnet for masseproduksjon av faste komponenter. Neste generasjons industriroboter vil være mer mobile og fleksible, og kunne samarbeide med mennesker for å løse mer komplekse oppgaver. Utviklingen av robotsyn og sensor-teknologi i kombinasjon med avanserte datasystemer vil gjøre det mulig å realisere digitale fabrikker, som er sentralt i konseptet Industri 4.0.

Markedsdriverne for fremtidens robotikk er i tillegg til industrimarkedet, definert som det profesjonelle servicemarkedet, hjemmemarkedet, sikkerhets- og forsvarsmarkedet og romvirksomhet. Det totale antall profesjonelle serviceroboter som ble solgt i verden i 2016 var om lag 60 000 enheter, en vekst på 24 prosent fra 2015. Hovedbruksområdene var logistikkssystemer til bruk i forsvaret, landbruket og sykehus. I landbruket er for eksempel service-roboter del av det såkalte presisjonslandbruket, hvor robotene også bruker GPS og satellittdata

Flest antall serviceroboter for det profesjonelle markedet ble i 2016 produsert i USA (54 prosent), etterfulgt av Europa (27 prosent) og Asia (19 prosent). IFR (International Federation of Robotics) forventer en årlig vekst i antall profesjonelle serviceroboter på 25 prosent i perioden 2018-2020. I tillegg forventes en vekst i samme periode på mellom 30–35 prosent for serviceroboter til hjemmemarkedet, og en vekst på mellom 20–25 prosent i underholdningsmarkedet.

Kilder:

Egeland, O. (2017) *Industriroboter*, i Teknologien endrer samfunnet, Fagbokforlaget, Bergen.

International Federation of Robotics (2017) *World Robotics 2017 edition*, <https://ifr.org/free-downloads/> (sist besøkt 4. juli 2018)

SINTEF (2015) *Effekter av teknologiske endringer på norsk nærings- og arbeidsliv*, SINTEF, Oslo.

En av plattformøkonomiens utfordringer er at den er dominert av globale «superstjernebedrifter», som bidrar til økende markedskonsentrasjon. Dette forsterkes av såkalte nettverkseffekter, der verdien av et nettverk øker med antall brukere. Det er derfor en tendens til at vinneren tar hele markedet, i alle fall på kort og mellomlang sikt. Dette skaper utfordringer for konkurransereguleringen av de respektive markedene, både nasjonalt og på tvers av land. Plattform-selskapenes globale tilstedeværelse og digitale forretningsmodeller skaper også utfordringer i skattleggingen av disse selskapene innenfor enkeltstaters grenser. Det kan skape ulikheter i skattleggingen mellom selskaper som tilbyr likeverdige tjenester innenfor samme marked.

Andre utfordringer er blant annet knyttet til person- og forbrukervern og til arbeidstakeres rettigheter. De digitale plattformselskapene sitter på en stor mengde informasjon om hver enkelt bruker. Da blir krav til transparens (for eksempel i søk), dataportabilitet og ansvarlighet (for eksempel i bruk av personopplysninger) viktige. Spørsmål om forbrukervern og arbeidsrelasjoner som utøves i plattformøkonomien ble også diskutert i det norske delingsøkonomiutvalget (NOU 2017:4). Dette dreide seg blant annet om forbrukerhensyn knyttet til garantier og forsikringsordninger, og arbeidstakerrettigheter knyttet til arbeidstid, lønn, pensjon- og trygdeytelser.

Norge må finne sine nisjer

Norges rikdom og fortrinn er særlig bygget på naturressurser, gode samfunnsstrukturer og et tillitsbasert samfunn. Med tendenser til at «vinneren tar alt», er det fare for at de store internasjonale plattformselskapene tar en større andel av norsk verdiskaping. Dermed kan Norges tradisjonelle fortrinn bli mindre viktig.

En måte å møte dette på kan være å finne nisjer i markedene og selv sette seg i førersetet. Det kan skje gjennom å utvikle digitale plattformer og digitale økosystemer, spesielt som en forlengelse av de områdene der Norge har naturgitte fortrinn, sterke næringsklynger og samarbeidstradisjoner. Videreutvikling av offentlige tjenester med gode digitale plattformer mot næringslivet vil fremme effektivitet og dataflyt, og vil også kunne være et konkurransefortrinn for Norge.

”The first generation of the digital revolution brought us the Internet of information. The second generation – powered by blockchain technology – is bringing us the Internet of value”

(Tapscott og Tapscott 2016)

Den distribuerte økonomien

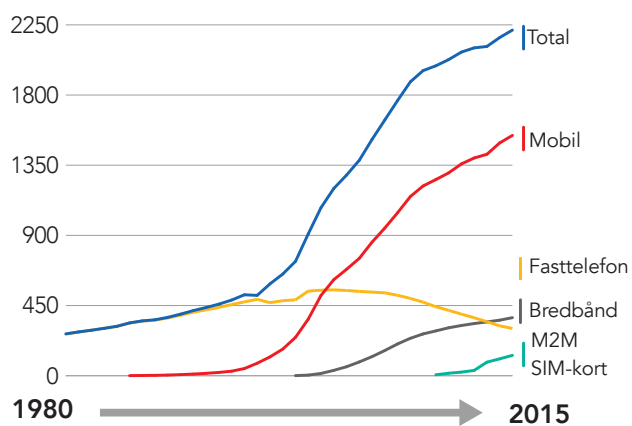
Betydningen av åpne innovasjonsprosesser, fri programvare og sosiale medier har siden internettets begynnelse vokst i takt med antall brukere og antall kommunikasjonsterminaler som har blitt koblet til internett.

Kommunikasjonsnettverk med stor utbredelse og kapasitet gjør det mulig å spre og dele informasjon og samhandle i nye former. I de senere årene har utviklingen av fenomener som folkefinansiering («crowdfunding») og «person-til-person»-tjenester («peer-to-peer», P2P) blitt mer og mer utbredt.

Kommunikasjonsnettverk er sentrale for utviklingen av den digitale økonomien. De understøtter bruken av all IKT og er kritiske for i hvilken grad brukere, næringsliv og offentlig sektor evner å ta i bruk gode digitale løsninger. Distribuerte digitale aktiviteter fra et økende antall mennesker hviler på kommunikasjonsnettverkens utbredelse, kapasitet og kvalitet. I 2015 var det mer enn 2,3 milliarder tilgangspunkter til internett i OECD-landene, en økning på 7 prosent fra 2013 (OECD 2017b). Omfanget av maskin-til-maskin kommunikasjon er økende.

Antall aksesstilganger

Millioner



Kilde: OECD/NHO

”The core remains relevant and useful, but in an era of global networks and robust platforms the crowd has become an increasingly powerful force”

(Brynjolfsson og McAfee, 2017)

Verden blir mer og mer sammenkoblet. Bruken av båndbredde på tvers av land har vokst med 45-gangeren fra 2005 til 2016. Det forventes ytterligere en nidobling i perioden 2016 til 2021 som følge av økt informasjonsflyt relatert til søk, video, kommunikasjon og transaksjoner med videre (McKinsey Global Institute 2016).

Bruken av distribuerte nettverk har blitt mer og mer relevant for bedrifter, forbrukere og offentlig sektor. For kommersielle aktører har utviklingen åpnet for tilgang på gode ideer utenfor bedriften og til reduserte produksjonskostnader. For forbrukerne har utviklingen åpnet for tilgang til enorme mengder informasjon, innhold og nye tjenester uavhengig av sted. For offentlig sektor har utviklingen ført til enklere, og ofte selvbetjente, tjenester for brukerne og bedre muligheter for samhandling på tvers av etater.

Realiseringen av potensialet i blokkjedeteknologien (nærmere omtalt av Jon Ramvi i slutten av kapittelet) som metode for sikker overføring av verdier over internett, vil i enda større grad kunne bidra til å ta ut positive effekter ved distribuerte nettverk, for eksempel ved å sikre tillit i digitale transaksjoner uten tiltrodde tredjeparter. De mest optimistiske spår like store gevinster med blokkjedeteknologien som med fremveksten av internett (Tapscott og Tapscott 2016).

Økt bruk av digitale transaksjoner generert av brukerne og massene, og ofte uten «formelle» mellomledd, har på samme tid vært en utfordring for tradisjonelle forretningsmodeller, noe mediebransjen og bank og finans er eksempler på. Spørsmålet bedriftene må stille seg, er hvordan de skal tilpasse seg de nye aktørene og de nye forretningsmodellene, for eksempel om de skal utvikle egne løsninger eller hente og kjøpe løsninger i distribuerte markeder eller i digitale allmenninger.

Når distribuerte økonomiske aktiviteter øker i omfang, må bedrifter og myndigheter ta stilling til nye spørsmål. Blant disse er hvilke krav som bør stilles til IKT-sikkerhet og driftsstabilitet i distribuerte nettverk, til etablering av standarder, til transparens, til person- og forbrukervern og til håndtering av ulike former for økonomisk kriminalitet og demokratisk manipulering, for eksempel i sosiale medier. Overordnet har bedrifter og myndigheter felles interesse av at alle digitale aktiviteter og transaksjoner er pålitelige og lovmessige, enten det er produksjon og spredning av informasjon og innhold eller kjøp og salg av varer og tjenester. Svekket omdømme og tillit til digitale løsninger vil kunne redusere bruken av de digitale løsningene med størst potensial og verdi, og dermed føre til tap av store gevinster for nærings- og samfunnsnivå.

Stort potensial for Norge

Norge har en god utbygget digital infrastruktur og avanserte brukere som tidlig tar i bruk ny teknologi. Norge ligger for eksempel godt over gjennomsnittet i Europa når det gjelder utbredelse av bredbånd, digitale ferdigheter, faktisk bruk av internett, virksomhetenes tilbud om og bruk av digitale tjenester (Europakommisjonen 2018). I tillegg har vi en vel fungerende offentlig sektor og – sammenlignet med andre land – en offentlig sektor med høy tillit i befolkningen. Dette gir oss en stor fordel når det gjelder å skape nytt næringsliv, og for at eksisterende næringsliv og offentlig sektor skal kunne dra størst mulig nytte av muligheten som ligger i å ta i bruk nye desentraliserte teknologiske løsninger. Å utnytte disse fortrinnene bedre, for eksempel til å skape testarenaer og regulatoriske sandkasser hvor man kan prøve ut digitale forretningskonsepter, vil kunne styrke næringslivets konkurransekraft.

Kampen om de immaterielle rettighetene

I et moderne kunnskapsbasert næringsliv vil det bli stadig viktigere å sikre sine immaterielle rettigheter og verdier (*intellectual property rights*, IPR). Bruken av immaterielle rettigheter ser vi overalt i økonomien, fra høyteknologisk industri til produsenter av sportsutstyr, leker og dataspill. En økende andel av sysselsettingen og den totale økonomiske aktiviteten genereres av IPR-intensive næringer. I 2015 utgjorde immaterielle verdier anslagsvis 83 prosent av markedsverdien til selskapene i den amerikanske S&P500-indeksen. I 1975 var tilsvarende andel -83 prosent- verdien av de materielle verdiene. De immaterielle verdiene har altså overtatt rollen fra de materielle -maskiner og bygninger- som det primære grunnlaget for virksomhetenes verdi.

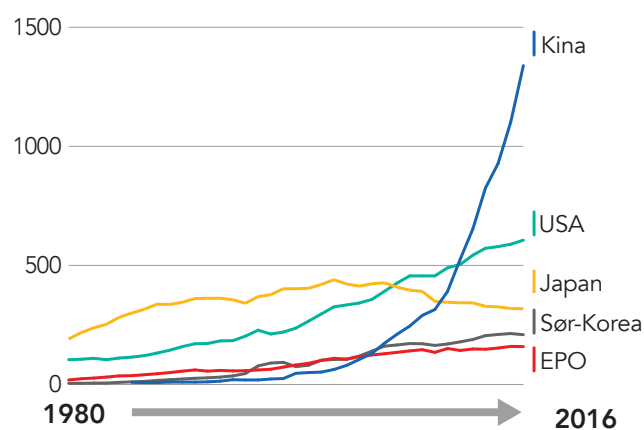
Fra 1883 til 1963 var patentkontoretet i USA det ledende kontoret i verden når det gjaldt patentregistreringer. Antall patentsøknader i Japan og USA var stabile til tidlig på 1970-tallet. Deretter hadde Japan en rask vekst utover 1970-tallet og USA en rask vekst fra 1980-tallet og utover. Japan opprettholdt topposisjonen frem til 2005, da antallet registrerte søknader gikk nedover. Både EPO (Den europeiske patentorganisasjonen) og Sør-Korea har siden tidlig 1980-tall økt hvert år, og Kina har økt årlige siden 1995. Kina overgikk EPO og Sør-Korea i 2005, Japan i 2010 og USA i 2011, og det kinesiske patentkontoret mottar nå det største antall søknader i hele verden. Det har vært en gradvis oppadgående trend i den samlede andelen av de fem største patentkontorer i verden totalt fra 74 prosent i 2006 til 84 prosent i 2016. Kina mottok i 2016 1,3 millioner patentsøknader, noe som er om lag det samlede antall søknader i USA, Japan, Sør-Korea og EPO.

I takt med økende digitalisering og utviklingen av tingens internett og stordata har betydning av patentering også økt

i IKT-sektoren. Antall årlige inngitte patenter på IKT-feltet har økt vesentlig de siste årene, ikke minst blant kinesiske selskaper. Kinas stadig sterkere rolle innenfor immaterielle rettigheter ser man også i tallene for registreringer av varemerker og industrielt design, der Kina har det største antall søknader og den sterkeste veksten.

Antall patentsøknader

5 største patentkontorer



Kilde: World Intellectual Property Organization/NHO

Gitt immaterielle rettigheters økende betydning for verdiskapingen, så kan håndtering av disse rettighetene i mange tilfeller være avgjørende for bedrifters evne til å konkurrere i nye markeder, innhente kapital og inngå allianser og samarbeid. Et bevisst forhold til håndteringen av immaterielle rettigheter kan derfor i mange tilfeller være avgjørende for om norske bedrifter kan eksportere nasjonale løsninger til internasjonale markeder.

Kilder:

Andreassen, T. W. (2016) *Jeg ønsker meg flere og større forretningsmodell-innovasjoner*, i Dagens Perspektiv (24.12.2016).

World Intellectual Property Organization (2017) *World Intellectual Property Indicators 2017*, http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2017.pdf (sist besøkt 4. juli 2018)

Nærings- og fiskeridepartementet (2017) *Industrien - grønnere, smartere og mer nyskapende*, Meld. St. 27 (2016 - 2017), Nærings- og fiskeridepartementet, Oslo.

Digitalisering bygger på tillit til IKT-systemene

Internett og digitalisering har de siste 20 årene ført til omfattende samfunnsmessige endringer. Arbeidshverdagen er effektivisert og arbeidsmåten endret, ved at mobiltelefoner, sosiale medier og samhandlingsverktøy er blitt dagligdagse. Digitaliseringen har forandret måten vi styrer prosesser på, flyttet grenser for hva som er mulig å få til, og gitt befolkningen en lang rekke nye tjenester. Denne utviklingen bidrar til å øke næringslivets konkurransekraft, og samfunnets totale produktivitet og innovasjonsevne. Dette er positive gevinster vi gjerne vil videreføre og forsterke.

Skal vi klare å hente ut de positive gevinstene av digitaliseringen, må vi ha tillit til at teknologien er trygg å ta i bruk. Etter som flere og flere samfunnskritiske funksjoner blir avhengige av til dels komplekse digitale verdikjeder – som ofte strekker seg på tvers av sektorer og land – øker også sårbarheten. Dette var en av hovedobservasjonene i NOU 2015:13 «Digital sårbarhet – sikkert samfunn». Etter som stadig flere ting kobles til internett, øker kompleksiteten og sårbarheten i systemene. Det skjer i form av antall transaksjoner, protokoller og ikke-standardiserte grensesnitt som involveres i løsningene som styrer tingene. Disse tekniske grensesnittene øker ofte disproportjonalt med kvaliteten i de samme systemene.

Når pacemakeren i hjertet er en smart «dings» som kan kobles til internett slik at legen kan overvåke pasientens hjerte, kan den samme pacemakeren hackes av noen med vonde hensikter. Når bilen ikke lenger er et mekanisk transportmiddel med en innebygd datamaskin, men en datamaskin med fire hjul og motor og som kan tolke omgivelsene, så avhenger vår sikkerhet i bilen av et komplekst digitalt økosystem. Når statlige aktører får en rekke nye muligheter til å drive digital sabotasje av sivile og militære mål i andre stater, kan styrings- og administrasjonssystemer for kraft og telekommunikasjon rammes, og i ytterste konsekvens militære systemer for kommando og kontroll, navi-gasjon og overvåking.

Kort sagt: Det som engang handlet om datasikkerhet, dreier seg nå om sikkerheten i alle tingene vi bruker, og dermed om kritiske samfunnsprosesser og til syvende og sist om våre liv. De fantastiske mulighetene for å gjøre ting smartere og enklere som digitaliseringen fører med seg for individer, bedrifter og samfunn, har en potensiell ulempe vi som samfunn er nødt til å ta på største alvor. Svekket tillit til digitale løsninger vil kunne redusere bruken av de digitale løsningene med størst potensial, og dermed føre til tap av gevinster for nærings- og samfunnsliv. Myndighetene og bedriftene har derfor felles interesse i å bevare tilliten til de digitale systemene.

Kilder:

NOU 2015:13 (2015) *Digital sårbarhet – sikkert samfunn*, Justis- og beredskapsdepartementet, Oslo.

Etterretningstjenesten (2018) *Fokus 2018 - Etterretningstjenestens vurdering av aktuelle sikkerhetsutfordringer*, https://forsvaret.no/fakta/_Forsvaret/Documents/Fokus2018_bokmaal_oppslag_godkjent.pdf (sist besøkt 4. juli 2018)

Foshaug, R. (2017) *Verdensrobot - på liv og død*, Dagens Næringsliv 9. mars 2018, <https://www.dn.no/meninger/2017/03/09/2051/Teknologi/verdensrobot-pa-liv-og-dod> (sist besøkt 4. juli 2018).

Oppsummering

Først og fremst bør næringslivet møte den digitale omveltningen – eller den triple disrupsjonen – ved å ha orden i eget hus. For å dra nytte av de nye teknologiene som kommer, må bedriftene ha den grunnleggende digitale infrastrukturen på plass, god informasjonsforvaltning og klare mål. Uten dette vil man ikke klare å utnytte informasjonen internt i bedriften, ikke klare å samhandle og dele informasjon med andre bedrifter eller være i stand til å bygge nye tjenester basert på dataene og infrastrukturen man har. Disruptive innovasjoner og nye teknologier gir ingen effekt i seg selv, med mindre man er villig til å gjennomføre de endringene som må på plass – i organisasjonen (struktur, kompetanse, partnerskap osv.) i arbeidsprosesser og trolig også i forretningsmodeller.

At datadrevet innovasjon blir viktigere fremover, innebærer at evnen til å omgjøre data til innsikt vil være avgjørende for hvilke bedrifter og næringer som lykkes i fremtiden. For bedriftene blir det spesielt viktig å tilegne seg kunnskap om mulighetene som ligger i bruk av *tingens internett*, *stordata analyser* og *kunstig intelligens*. De stadig viktigere digitale plattformene gjør at bedriftene bør søke å utnytte fordelene i denne formen for åpent økosystem. Norske bedrifter bør være offensive og finne nisjer i markedene, selv utvikle *digitale plattformer* og ta del i digitale økosystemer. Den økte inn-

virkingen desentraliserte nettverk får – for eksempel muliggjort gjennom *blokkjedeteknologi* – betyr at bedriftene både må evne å redusere egne transaksjonskostnader og søke nye inntektsmuligheter og nye markeder. I sum handler den triple disrupsjonen om å kombinere to forhold ved digitaliseringen – å produsere varer og tjenester mer effektivt og med bedre kvalitet, og å utvikle nye inntjeningsmodeller basert på behovene som oppstår i markedene. I en situasjon med mange og raske teknologiske endringer og høyere konkurranstrykk, blir også evnen til å teste ut nye løsninger helt sentral, selv der de nye løsningene skulle vise seg å utfordre eksisterende forretningsmodeller i bedriftene.

Norge er et land av små og mellomstore bedrifter. Det kan bety en ekstra utfordring å gjennomføre endringene som skal til – både ressurs- og kompetansemessig. Norges fortrinn ligger altså ikke i størrelse og omfang, eller nødvendigvis i teknologien som sådan, men i vår samlede evne til å gå fra teknologi til gevinstrealisering raskere enn våre konkurrenter. Samarbeid og tillit – mellom små og store bedrifter, mellom bedrifter fra ulike næringer og mellom bedrifter og offentlig sektor – vil være sentralt for at bedriftene våre skal kunne øke konkurransekraften i møte med de endringene digitaliseringen åpner opp for.



Fra dataflom til dybdeinnsikt

Sensorer og IoT-teknologier har gitt oss dataoverflod i verden. Takket være maskinlæring og kunstig intelligens ser vi for første gang i stand til å omgjøre alle disse dataene til praktisk, nyttig og verdiskapende innsikt.

*Av Arne Norheim,
administrerende direktør IBM Norge*

Mange variabler, ulike format og et enormt volum er kjennetegn på moderne datainnsamlinger. Annethvert år fordobles verdens samlede datamengde og enkelte anslag viser at det digitale universitet i 2020 vil være ti ganger større enn det var i 2014. Trolig vil det være enda større enn som så. I 2016 alene ble det generert like mye data som i hele menneskehetens historie før dette året.

Dataflommen er nærmest ufattelig. Informasjonsmengdene er så store at vi lenge har slitt med å omdanne alt vi vet til kunnskap og innsikt. Først de siste årene, med fremveksten av kunstig intelligens og kraftigere maskiner, har vi fått evnen til å ta i bruk dataflommen på en måte som redder liv, gir oss nye våpen i klimakampen og øker muligheten til å bygge videre på velferdsstaten gjennom ny, spennende verdiskaping.

Digitaliseringsbølge nr. fem

Vi kan for eksempel gjøre mer enn å melde været - vi kan forutse når man trenger å vanne og når man bør la være. Slik sparer vi vann, som er en begrenset ressurs.

Vi har nå utviklet microchips så små at de kan «lytte» til kroppens celler. Gjennom datainnsamlingen fra disse lyttepostene kan vi forutse om en person vil utvikle for eksempel prostatakreft. Så før symptomene viser seg, kan ny teknologi nå forutse sannsynlig sykdomsutvikling. Tenk hva det kan gjøre for behandlingen og muligheten for å bli frisk!

Teknologi i seg selv er aldri målet, men vi er nå på vei inn i en teknologitung hverdag der målet ikke lenger er selve data-

innsamlingen. Hva vi vet - hvilke data vi har - vil alltid være viktig, men det er hvordan vi anvender kunnskapen, som vil være avgjørende.

Vi flytter oss dermed fra data til innsikt. Mange kaller dette den femte digitaliseringsbølgen (de fire første er 1) oppfinnelsen av stormaskinen, 2) utviklingen av personlige datamaskiner, 3) internett og 4) dingser og duppeditter som kobler sammen mennesker og ting trådløst opp mot hverandre).

Å knekke lus

Norske fiskeoppdrettere har forstått potensialet i denne femte digitaliseringsbølgen. I årevis har næringen arbeidet for å få kontroll på lakselusa, men de små parasittene har ikke latt seg knekke. Ifølge analytikere koster dette Norges nest største næring bortimot 10 milliarder kroner i året - delvis fordi behandlingen er kostbar, og delvis fordi luseforekomsten gjør at myndighetene setter begrensninger på selve lakseproduksjonen.

Så krevende er lusa blitt at oppdrettere, som til daglig er konkurrenter, er blitt enige om å gjøre noe helt unikt: dele forretningskritiske data!

Med næringsklyngen Seafood Innovation Cluster, der de største oppdrettsaktørene i Norge er med, ble pilotprosjektet «AquaCloud» etablert i mars 2017. Ledelsen i konkurrentene Lerøy, Marine Harvest, Bremnes Seashore og Grieg Seafood bestemte seg for å dele data fra lusetellinger, biomasse (mengden fisk i merdene), dødelighet i merdene, detaljer

om foring og lusebehandling. Samtidig ble det hentet inn åpent tilgjengelig informasjon om strømforhold, miljøforhold i vannet og distanse mellom oppdrettsanleggene. Alle data ble lastet opp på IBMs plattform for maskinlæring – den etter hvert så kjente Watson. Watson filtrerte og analyserte dataene. Målet var at Watson skulle forutse hvor og når neste luse-epidemi ville ramme, slik at oppdretterne kunne forberede seg best mulig. Watson skulle også gi bedre forståelse av hvilken lusebehandling som var mest effektiv.

Pilotprosjektet startet i Rogaland og Trøndelag, og de første resultatene vi fikk inn traff godt. Prosjektet ble derfor utvidet til selskapenes anlegg over hele landet. Det betyr mer nøyaktige og bedre data, og etter hvert som Watson har trent seg selv til bedre å forstå informasjonen den får, er analysene blitt oppsiktsvekkende presise. Der Watson i pilotperioden med rimelig stor grad av nøyaktighet lærte seg å forutse en luseepidemi på anleggsnivå med to ukers varsel, kan vi nå – bare ett år senere – få dag-til-dag analyser helt ned på hver enkelt laksemerd. Vi kan dermed fortelle oppdretterne at laksemerd A trolig vil bli angrepet av lus om to uker, mens laksemerd B høyst sannsynlig slipper unna epidemien.

Tenk hva det betyr for fiskehelsepersonell som står på merd-kanten og planlegger hvordan de best mulig skal kunne møte neste luseangrep.

Dele uten å snoke

Ved å akseptere å dele viktige data har oppdretterne fått et nytt våpen i kampen mot den dyre, gjenstridige lusa. Et våpen som er blitt bedre og mer treffsikkert nettopp fordi mengden

data har gjort det mulig å utvikle mer presise analyser. Det er likevel ikke slik at deling av data betyr at alle har tilgang til all informasjon. IBM sørger for at dataen maskeres, slik at det ikke er mulig for ett selskap å snoke i informasjon fra konkurrentene. Alle deler data med IBMs Watson, og alle får tilgang til relevante analyser. Men ingen får tilgang til børssensitiv eller annen forretningskritisk informasjon fra konkurrentene. Data-sikkerhet er avgjørende i et prosjekt som dette.

AquaCloud vil forhåpentligvis redusere dødeligheten og øke muligheten for produksjonsøkning gjennom analyser som sikrer mer treffsikker lusebehandling, bedre driftsrutiner og generelt bedre fiskehelse. Prosjektet er dessuten et godt eksempel på hvordan fakta vi lenge har hatt tilgang til, kan gi ny og verdifull innsikt når de enorme mengdene data blir satt sammen og analysert på nye måter gjennom smart bruk av kunstig intelligens.

Data som konkurransefortrinn

Datainnsamling er viktig. Det er likevel evnen til å omgjøre data til innsikt som vil avgjøre hvilke næringer og selskaper som får suksess i fremtiden. Med eksponentiell vekst av data – fra sensorer, rapporter, bilder, video, lydspor med mer – vil støtte fra kunstig intelligens bli helt nødvendig for å skille det uvesentlige fra det vesentlige. Smarte algoritmer vil på den måten bidra til å sikre bedre beslutningsgrunnlag for bedriftsledere, forskere og politikere. Bedre beslutningsgrunnlag betyr økt effektivitet, bedre forskning og mer treffsikre vedtak – som igjen kan gi konkurransefortrinn. Sagt på en annen måte: Vips så har digitaliseringsbølgen skapt et nytt produkt til glede for oss alle!

Blockchains og norsk næringsliv

Mange lurere på hvordan blockchain vil påvirke deres bransje, og det er ikke rart med tanke på all usikkerheten rundt teknologien. Hva er egentlig blockchain, hvordan kan teknologien brukes og hvilke endringer vil den bidra med? Bitcoin, med den underliggende teknologien blockchain ble oppfunnet i 2008. Det vil si at teknologien allerede er ti år gammel. Det mangler verken på startups som bruker blockchain eller store konsern som undersøker teknologien, men likevel blir det kun med lovnadene om store endringer, for blockchain brukes faktisk ikke til noen ting i dag.

*Av Jon Ramvi,
administrerende direktør Blockchangers AS*

På den ene siden er blockchain enkelt både å forstå og å forholde seg til: Blockchain gjør verdioverføring mer effektivt. Transaksjoner blir derfor billigere. Videre kan såkalte smartkontrakter gjøre det mulig å automatisere enkle funksjoner, som ytterligere øker effektiviteten. Uten at man har noen form for blockchain-strategi i bedriften, vil man derfor få billigere transaksjoner hvis man bare venter noen år. Dette gjelder spesielt internasjonale transaksjoner, som er dyre i dag. Det tredje og siste nivået av det som er forholdsvis enkelt å forstå med blockchain, er at man kan bruke teknologien som en felles database på tvers av organisasjoner. Dette blir forsøkt brukt i leverandørkjeder, hvor det i dag er mange bedrifter med hver sin database. Målet er at disse kan ha én felles database hvor man registrerer at produkter beveger seg gjennom leverandørkjeden, fra start til slutt. Dette skal redusere feil i dataene og dermed øke effektiviteten. Men med dette som utgangspunkt, er blockchain verken spesielt vanskelig å forstå eller disruptivt.

Når jeg snakker med folk om blockchain, merker jeg at det finnes to tydelige grupperinger. Den ene gruppen forholder seg til realiteten og den faktiske funksjonalitet og har en nøktern tro på teknologien, uten at det trenger å bety at de er pessimistiske. Den andre grupperingen ser en større samfunnsendring, hvor blockchain kun er ett av flere verktøy – et symbol på endringen.

Hvor store endringer det faktisk er snakk om, hvor lang tid det tar og hva det betyr politisk er det uenighet om, men fellesnevneren er at man mener det vil komme en strukturell endring fra sentralisert til desentralisert organisering.

Av akkurat denne grunnen kastes ordet «desentralisering» mye rundt når folk snakker om blockchain, men hva ordet faktisk betyr, er ikke alltid like klart. Da banknæringen kom i gang på 1400-tallet, var det ingen kobling mellom dem. Én bank hadde sine penger og sine kunder. Man kunne ikke bytte penger på tvers av bankene, noe som betydde at det kun var kunder i samme bank som hadde et fungerende pengesystem. På 1700-tallet innførte man et hierarki og sentralbanker over bankene. Dette fjernet autonomiteten til bankene, men gjorde at det bankbransjen ble standardisert og regulert og at man enklere kunne foreta transaksjoner på tvers av banker og nasjoner.

Desentralisering betyr at vi kan organisere entiteter i nettverk istedenfor hierarkier, altså at man ikke trenger en sentralbank som «sjef» for bankene, eller at man trenger Netflix på toppen av verdikjeden for å samle alle filmrettighetene ett sted. Bankene og rettighetshaverne kan i stedet organisere arbeidet direkte mellom seg. Man får samme nivået av styring, men styrket autonomi i organisasjonene og økt effektivitet på tvers av organisasjonene. Videre er endringene demokratiserende

gjennom at endringen fra hierarki til nettverk bryter ned siloene. Det betyr altså at markeder åpnes opp for flere aktører.

Det som er vanskelig å forholde seg til, er hvordan denne bevegelsen vil påvirke deg, din bedrift og samfunnet. Blockchain og smarte kontrakter gjør det for eksempel mulig å lage delingsøkonomi-løsninger (som for eksempel taxi-tjenesten Uber) helt desentralisert, det vil si en løsning hvor det ikke er et selskap i midten. I denne løsning kobles sjåførere og passasjer direkte sammen gjennom krypterte kanaler. I slike situasjoner vil det ikke være noe selskaper som er ansvarlig for tjenestene, men et desentralisert nettverk av titalls tusen maskiner over hele verden som driver en gitt tjeneste. Spørsmålet er hvordan slike tjenester skal reguleres politisk?

Det samme gjelder bank- og forsikringsprodukter. Når man kan automatisere disse produktene og ha en smartkontrakt som ikke trenger profitt som motpart, hvordan skal bransjen konkurrere mot det? Det var tydelig hvordan Wikipedia tok livet av det meste av leksikon-bransjen. Dette var mulig fordi informasjonen ble frigjort av internett. Ved at transaksjoner nå blir frigjort av blockchain, kan vi på samme måte se for oss at noen tjenester må konkurrere mot tjenester som drives uten overhead og profitt. Det er ikke blockchains effektive transaksjoner som er den store utfordreren. Det er derimot desentraliserte tjenester som er blockchains disruptive kraft. Hvordan din bedrift og vi som samfunn forholder oss til dette, vil definere fremtiden.

Blockchains

Det finnes i dag 700 forskjellige allemannseide (public) blockchains med en samlet markeds kapitalisering på cirka 300 milliarder USD (juli 2018). Bitcoin er den største blockchainen, tett fulgt av Ethereum. Det finnes også et ukjent antall private blockchains. Mens hvem som helst kan delta i allemannseide blockchains, så får kun utvalgte parter ta del i private blockchains. Forskjellen minner om forskjellen på det åpne internett, hvor alle kan legge ut og lese data, og intranett hvor kun utvalgte parter har tilgang.

Topp 5 allemannseide blockchains:

Navn	Markedskapitalisering
Bitcoin	\$125 milliarder
Ethereum	\$48 milliarder
Ripple	\$19 milliarder
Bitcoin Cash	\$14 milliarder
EOS	\$8 milliarder

Et knippe norske selskaper, avdelinger og institusjoner som undersøker blockchain: PwC, EY, Deloitte, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Statkraft, Innovasjon Norge, Knowit, Kantega, Bisnode, Klaveness, DNB, Skatteetaten, Norges Bank, Storebrand, OBOS.

Et digitalt økosystem for fremtiden

Digitale plattformer former en innovativ, bærekraftig og mer tilkoblet verden. De muliggjør digital transformasjon og bidrar til utviklingen av nye, sikre industrielle tjenester.

*Av Hege Skryseth,
administrerende direktør i Kongsberg Digital*

KONGSBERGs digitale plattform, Kognifai®, er både en digital verktøykasse med tekniske byggeklosser og et åpent, forretningsorientert økosystem. Med moderne skyteknologi har vi laget et åpent og sikkert økosystem der aktører kan samarbeide mer effektivt på tvers av verdikjeder og koble sammen ulike digitale skyplattformer for å utveksle data, innsikt og tjenester over åpne standarder og forretningsorienterte grensesnitt. Dette paradigmeskiftet skaper økt verdi for mennesker, bedrifter, industrier og samfunnet vi lever i – med stadig mindre fotavtrykk på miljøet vi alle er avhengige av.

Digitale plattformer kommer i alle størrelser

Digitale plattformer kommer i mange fasonger: Microsoft og Amazon tilbyr infrastruktur og tjenesteplattformer som større bedrifter som KONGSBERG bygger videre på for å tilby sikre og unike plattformtjenester, produkter og løsninger tilpasset utvalgte industrier. Andre bedrifter bygger plattformer med én spesialisert nisjetjeneste. Kombinasjonen av ulike digitale plattformer og aktørene som deltar i økosystemet rundt dem, gjør det mulig å transformere verdikjeder og gjøre prosesser og produksjon mer effektivt, enkelt og miljøvennlig. Dette øker den internasjonale konkurransekraften til norsk kunnskapsbasert industri.

Kognifai er et åpent økosystem hvor både små og store aktører kan komme sammen om å utvikle produkter og tjenester. Samtidig er det en global markeds plass som rekker ut til en større kundebase. Med bakgrunn i plattformens basisfunksjonalitet kan selskapene konsentrere seg om å utvikle og oppdatere de funksjonene de ønsker. KONGSBERG tar som eier av plattformen ansvar for å utvikle og integrere grunnleggende funksjonalitet – fra lagring og sikkerhet

til utviklingsmetodikk og mer avanserte digitale tjenester som simuleringsmodeller eller algoritmer for maskinlæring. Kognifai fungerer som fundament for et åpent og forretningsorientert økosystem der bedrifter får sine produkter raskere og rimeligere til markedet.

Et slikt økosystem er også til stor hjelp for oppstartsbedrifter som tradisjonelt ofte ser sine innovative løsninger gå tapt fordi kostnadene til drift, vedlikehold og markedsføring blir for store.

Digitale tvillinger gir kontroll og forutsigbarhet

Basert på Kognifai har Kongsberg Digital satt sammen komplette digitale tvillinger av industrielle produksjonsenheter som oljeplattformer og vindparker. De digitale tvillingene kombinerer detaljert informasjon om konstruksjonene med sanntidsdata fra sensorer, simulerte data fra ulike modeller og informasjon fra produksjonssystemer, økonomisystemer og samhandlingsløsninger.

Denne kombinasjonen gir både eiere og brukere av produksjonsenhetene økt situasjonsforståelse. De kan detektere flaskehalser, optimalisere produksjonen og planlegge vedlikehold. Og de kan simulere og vurdere effekten av ulike tiltak før de fatter beslutninger. Dette gir dem kontroll over statusen for produksjonsenhetene og lar dem predikere aktuelle scenarier frem i tid.

Kognifai åpner for optimalisering, autonomi og transformasjon

Kognifai støtter opp under KONGSBERG og de industriene, verdikjedene og aktørene vi jobber med på mange måter:

1. Optimalisering av livssyklusen til produksjonsenheter i industrien

Kognifai gjør det mulig for oss å registrere store datamengder i sanntid og behandle disse med avanserte algoritmer. Det betyr at vi kan bygge avanserte digitale tvillinger som benytter algoritmer til å simulere hele livssyklusen til en produksjonsenhet - fra design, konstruksjon og implementering til drift, modifikasjoner og vedlikehold.

Dette sparer tid, reduserer risiko og øker produktiviteten i hele produksjonsenhetens livsløp. Ikke minst åpner det for tilstandsbasert vedlikehold på store skreddersydde prosessanlegg der vi kan forutse vedlikehold opptil et år i forveien og unngå kostbar nedetid etter uforutsette feil.

2. Autonome operasjoner

Maskinlæring og kunstig intelligens er teknologier som mange selskaper bruker til å løse utfordringene sine. På Kognifai skaper de digital transformasjon, økt sikkerhet og bedre resultat. Kombinerer vi dem med digitale tvillinger, kan vi fjernoperere selv komplekse installasjoner og ta i bruk autonome operasjoner.

Dette har gjort det mulig for KONGSBERG å benytte full-autonome undervannsfarkoster til å overvåke og utføre avanserte oppgaver på rørdninger på havbunnen. Det er også bakgrunnen for at det norske selskapet eSmart kan benytte droner med bildegjenkjenningsalgoritmer til å planlegge vedlikehold av strømnettet.

3. Transformasjon av verdikjeder

I enkelte bransjer, som media og bank, har et endret aktørbilde, nye forretningsmodeller og nye måter å samhandle på allerede skapt nye og langt mer effektive verdikjeder. Kognifai skal bane vei for den samme utviklingen i tradisjonelt tunge industrier, som offshore-bransjen, som typisk har tradisjonelle, solide verdikjeder.

I olje- og gassbransjen gjør data og fjernstyring det nå mulig å drive oljeplattformer på en mye mer kostnadseffektiv måte. Samtidig legger Kognifai med den åpne tilnærmingen til rette for at flere kan samarbeide om å utvikle fremtidsrettede teknologibaserte løsninger.

Kongsberg Digital og NorSea Group har etablert et felles selskap, NorSea Digital, som utnytter slike muligheter og skal utvikle nye og enda mer effektive digitale logistikk-løsninger til olje- og gassindustrien på Kognifai.

Samhandling fører til fremtidsrettede løsninger

Løsningene som oppstår gjennom samarbeid på Kognifai, er typisk bærekraftige, innovative og disruptive. Noen eksempler på dette er

- standardløsninger for innsamling, lagring og analyse av sensordata
- avanserte løsninger for autonome operasjoner med klimanøytrale skip, fjernstyrte offshore vindparker og produksjonsplattformer for olje og gass eller automatiserte logistikk- og forsyningskjeder
- nye konsepter for storskala fiskeoppdrett der røktere kan styre operasjonene fra land med full oversikt over biomassen, optimal føring og fiskevelferd og ha full kontroll på miljøpåvirkningen

Eksemplene er mange og varierer på tvers av industriene, men mange likhetstrekk og fellesnevner gjør gjenbruk og erfaringsutveksling på tvers effektivt og kostnadsbesparende.

Målet er å gi kunder og industrier økt verdi

KONGSBERGs overordnede mål med Kognifai er å gi kundene økt verdi fra egne data. Dette oppnår vi blant annet ved å la kundene eie sine data som dermed er så tilgjengelige for avansert analyse som mulig. Dette gir kundene reell verdi i form av

- kostnadsreduksjoner
- redusert risiko, som med autonome operasjoner i farlige miljøer
- bærekraft
- innovasjon og nye forretningsmuligheter

KONGSBERG har store ambisjoner

Skybaserte tjenester er fundamentet for digital transformasjon. Digitale plattformer finnes i alle avskjæringer, men det er samhandlingen mellom de digitale plattformene og aktørene som deltar i økosystemet rundt dem, som gjør transformasjonen mulig. KONGSBERGs mål er å skape en mer konkurransedyktig industri og et samfunn der fornybar og klimavennlig produksjon bidrar til det grønne skiftet.

Kildeliste

- Andreassen, T. W. (2016) *Jeg ønsker meg flere og større forretningsmodell-innovasjoner*, i Dagens Perspektiv (24.12.2016).
- Brynjolfsson, E., Rock, D., Syverson, C. (2018) *Artificial Intelligence and The Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics*, NBER Working Paper 24001, NBER, Cambridge.
- Brynjolfsson, E. og McAfee, A. (2017) *The Business of Artificial Intelligence*, <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence> (sist besøkt 4. juli 2018).
- Copeland, M. (2016) *What's the Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning?* <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/> (sist besøkt 4. juli 2018).
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2016) *Digital agenda for Norge – IKT for en enklere hverdag og økt produktivitet*, Meld. St. 27 (2015–2016), Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Oslo.
- Europakommisjonen (2016) *Commission staff working document on Online Platforms*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/commission-staff-working-document-online-platforms> (sist besøkt 4. juli 2018).
- McKinsey Global Institute (2016) *Digital globalization: The new era of global flows*, <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows> (sist besøkt 4. juli 2018).
- McKinsey & Company (2018) *Notes from the AI frontier. Insights from hundreds of use cases*, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-applications-and-value-of-deep-learning> (sist besøkt 4. juli 2018).
- Meeker, M. (2017) *Internet Trends*, <https://www.kleinerperkins.com/perspectives/internet-trends-report-2017> (sist besøkt 4. juli 2017).
- NOU 2015:1 (2015) *Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd*, Finansdepartementet, Oslo.
- NOU 2017:4 (2017) *Delingsøkonomien - muligheter og utfordringer*, Finansdepartementet, Oslo.
- Nærings- og fiskeridepartementet (2017) *Industrien – grønnere, smartere og mer nyskapende*, Meld. St. 27 (2016 - 2017), Nærings- og fiskeridepartementet, Oslo.
- OECD (2015a) *Data-driven Innovation, Big Data for Growth and Well-Being*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2015b) *The Future of Productivity*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2017a) *Digital Economy Outlook*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2017b) *Economic Outlook*, OECD Publishing, Paris.

- OECD (2018) *Transformative technologies and jobs of the future. Background report for the Canadian G7 Innovation Ministers meeting*, <https://www.oecd.org/innovation/transformative-technologies-and-jobs-of-the-future.pdf> (sist besøkt 4. juli 2018).
- Parker, G. G., Van Alstyne, W. M, Choudary, P. S (2016) *Platform Revolution: How Network Markets Are Transforming the Economy - and How to Make Them Work for You*, W. W. Norton & Company, New York.
- Tapscott, A. og Tapscott, D. (2016) *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business and the World*, Portfolio/Pengjun, New York.
- Teknologirådet (2016) *Kunstig intelligens: smart eller skremmende*, <https://teknologiradet.no/norge-2030/kunstig-intelligens-smart-eller-skremmende/> (sist besøkt 4. juli 2018).
- Tennøe, T. og Prabhu, R. (2017) *Kunstig intelligens og norsk politikk*, Nytt norsk tidsskrift 02/2017 (Volum 34), Universitetsforlaget, Oslo.
- The Economist (2017) *The age of Amazon and Alibaba is just beginning*, 26. oktober 2017.
- World Intellectual Property Organization (2017) *World Intellectual Property Indicators 2017*, http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2017.pdf (sist besøkt 4. juli 2018).

