

Lær av de beste

**Hvordan skaffe seg konkurransekraft
gjennom digitalisering?**



Forfattere

Gaute Knutstad, Lars Harald Lied, Eirin Lodgaard, Johanne Sørumsbrenden, Anja Solheim
Hans Torvatn, Rolf Johan Bye, Ottar Bakås, Sylvi Thun, Eli Fyhn Ullern, Trine Stene

SINTEF rapportnummer 2020:00070
ISBN 978-82-14-06302-8
Utgivelsesår 2020

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Forord	7
	2.1 Studiets fokus og hensikt	7
3	Metode	9
4	DEL 1: Nysgjerrighet i å ta i bruk ny digital teknologi	10
	4.1 Inspirasjonskilder og samarbeidspartnere	11
	4.2 Beslutningsprosesser for å ta i bruk ny digital teknologi	13
	4.3 Den norske arbeidslivsmodellen sin påvirkning av digital utvikling	15
5	DEL 2: Integrering og utnyttelse av digitale verktøy (teknologimuligheter) i hele virksomheten	17
	5.1 Hvor er bedriftene når det gjelder å ta i bruk digitale teknologier innen Industri 4.0? 18	
	5.2 Viktige, avgjørende grep for å lykkes	20
	5.3 Endring av arbeidsform ved innføring av ny teknologi	26
6	DEL 3: Endring av forretningsmodeller som følge av anvendelse av digitale muligheter ...	27
	6.1 Mulighetsrom for nye forretningsmodeller	29
	6.2 Organisatoriske konsekvenser ved nye forretningsmodeller	31
7	DEL 4: Refleksjoner om fremtiden	32
	7.1 Norges posisjon som industrinasjon fremover etter 2020	32
	Potensiale og muligheter fremover fra 2020	34
	7.2 34	
	7.3 Utdringer og skjær i sjøen	37
	7.4 Forbedringspunkter framover	40
	7.5 Prøving, feiling og læring - En siste oppfordring	41
8	Vedlegg	42

1 Sammendrag

Det er hevdet at vår domenekompetanse i kombinasjon med måten vi jobber utgjør et konkurransefortrinn når industri verden over skal digitaliseres. Formålet med SINTEF-studien er å undersøke denne hypotesen nærmere.

Hvordan bedriftene skaffer seg kunnskap om nye muliggjørende teknologier, og får inspirasjon til videre utvikling av egen virksomhet, er mangfoldig. Alle rapporterer at de deltar på ulike messer og spesifikke arrangementer i regi av for eksempel bransjeforeninger. Svært mange av bedriftene er også aktive deltakere i lokale og regionale nettverk. Dette være seg nettverk etablert gjennom klyngeprogram eller tilsvarende industrinettverk. Videre er mange svært aktive (og gjerne gjennom flere år og flere prosjekter) i brukerstyrte prosjekter (IPN, Innovasjonsprosjekt i næringslivet, finansiert av NFR) så vel som SFler (Senter for fremragende innovasjon, finansiert av NFR). Samskaping om nye innovasjoner og anvendelse av nye teknologier er sterkest og mest nyskapende i samspillet mellom industri, forskning og utdanning. Dette er gjennomgående for både de små og de store bedriftene.

I mange sammenhenger argumenterer vi med at Den norske modellen på bedriftsnivå er basert på flate strukturer, korte veier, små forskjeller og lite konflikter mellom ledelse og de ansatte. I denne studien får vi forsterket dette bildet. Samspillet mellom ledere og ansatte foregår på flere arenaer, og er med på å skape effekter langs mange dimensjoner som vi tidligere ikke på samme måten har sett i arbeidskulturen. Men det er liten tvil om at kvaliteten på samspillet og partsamarbeidet vi ser på bedriftsnivå er forankret i og gjennom mange ti-år med institusjonelle to- og trepartssamarbeidet.

En viktig forutsetning for gode digitaliseringsprosesser er "driftsnær ledelse". Dette er ledere som ikke bare er ute og ser og viser seg og spør hvordan det går, men som på bakgrunn av å kunne produktet(ene), materialene og prosessene, er i stand til å stille kvalifiserte spørsmål om hvordan det går, og om nødvendig, oppklarende spørsmål for dypere innsikt. Dette gjør det også mulig for lederne å gå inn i en diskusjon med medarbeidere om problemer og utfordringer og hvordan disse best kan løses. Slike prosesser er med på å bygge og opprettholde relasjonen og tilliten mellom medarbeidere og ledere.

I neste omgang vil disse prosessene kunne gi grobunn for å muliggjøre involvering i ytterligere diskusjoner om også større investeringer. Ikke nødvendigvis i beslutningen om selve investeringen, men en involvering i hva som skal til og må være på plass for at en ny maskin eller en robot skal ha tiltenkte verdiskapende effekt, og hvordan den kommer til å innvirke på prosessene og arbeidsoppgavene. Når beslutningen om leverandøren av utstyret eller teknologien er valgt, blir de ansatte medarbeideren ofte invitert med til leverandører for å spesifisere nødvendig detaljer og løsninger for at teknologien skal kunne passe inn i prosessen "hjemme". Videre blir medarbeiderne som skal "bruke" utstyret på egen arbeidsplass med, sammen med leverandøren når denne kommer for å levere og installere utstyret.

Det som i tillegg skjer i når medarbeideren blir involvert tidlig i prosessene, er at de får eierskap til teknologien og løsningen som er valgt, og de får gjennom dette muligheten til å utvikle et samsyn sammen med ledelse om behovet. Det bidrar til å forsterke forankringen og legitimiteten til beslutningen. Til sammen bidrar dette samspillet til at bruken og utnyttelsen av den nye teknologien, altså implementeringen og integreringsprosessen av teknologien, går vesentlig "glattere" enn om investeringen hadde blitt gjennomført som en prosess med ren ledelses- og styrebeslutning.

Et av de områdene som kan fremstå som en utfordring, er å kunne navigere i skogen av alle de ulike teknologiene som befinner seg i det digitale landskapet. Mange av bedriftene løser dette ved å gjennomføre små lokale prosjekter hvor de tester ut en teknologi, for å gjennom det forstå og finne ut av hvor hensiktsmessig den kan være før de setter i gang med å "rulle" ut teknologien i større deler av virksomheten.

Digitalisering og den digitale transformasjonen er en utvikling som mottas med stor interesse, nysgjerrighet og positivitet. Det motsatte kunne være tilfellet tidligere, da digitaliseringen i hovedsak dreide seg om automatisering og robotisering. Men automatisering og robotisering ble og blir først og fremst møtt med en aksept for nødvendigheten i en stadig sterkere og tøffere konkurransesituasjon. Økende grad av automatisering, robotisering og ikke minst den digitale transformasjonen får konsekvenser for arbeidsdelingen mellom menneskene og teknologien. Det må derfor også få konsekvenser for hvordan arbeidet mellom menneskene organiseres. I praksis betyr dette at roller og funksjoner mellom ansatte endrer seg, og dermed også hvordan og hvem som jobber sammen om de ulike oppgavene. Dermed vil nye muliggjørende teknologier og den digitale transformasjonen ikke bare innvirke på organiseringen av arbeid, men også på hvordan arbeidet ledes. Hele dette integrerte sammensatte bilde kan beskrives som Arbeidsplassen 4.0.

For mange vil det være av betydning å kunne sette søkelys på sin kjernekompetanse, videreutvikle denne, og hente digital spisskompetanse når dette trengs. Medarbeidere med maskin-, produksjon- eller prosesskompetanse forstår virkeligheten annerledes enn dataingeniører. Når spisskompetanse innen digitalisering forenes med kjernekompetanse innen produksjon, vil dette kunne frembringe løsninger ingen hadde tenkt på tidligere. Men det vil også være nødvendig å tenke igjennom hvilke kompetanser bedriften internt vil måtte trenge fremover.

En av de store mulighetene som digitalisering bidrar til, er å kunne gjøre verdikjedene mer transparente. Gjennom å utvikle felles plattformer vil aktørene i verdikjeden kunne utveksle informasjon, og ha økt åpenhet om blant annet behov og fremdrift. De vil kunne "se" inn i hverandres prosesser, fremdriften i produksjon og jobbe mer integrert med design og produktutvikling. Mange av bedriftene i denne studien har kommet langt i å teste og ta i bruk avanserte produksjonsteknologier og systemer for styring, kommunikasjon, informasjonsutveksling og datafangst. Hvor langt og hvor modne de andre aktørene i verdikjeden er, blir da også det som skaper fundamentet og muligheten for tettere integrasjon. Der hvor man evner parallelt og noenlunde synkront å ta i bruk nye og digitale teknologier, jo bedre blir muligheten for en mer effektiv verdiskaping og med det en utvikling av konkurransekraften.

Utvikling av nye forretningsmodeller står frem som en av de store mulighetene til å både sikre og utvikle sin markedsposisjon og konkurransekraft. Hvilke muligheter den enkelte bedrift har, er mye avhengig av hvor i verdikjeden man befinner seg, hvilke typer av verdikjeder man er en del av, og kanskje ikke minst hva en produserer. Konseptet diskuteres ofte ut fra en rekke ulike perspektiver, som strategi, entreprenørskap, innovasjon, teknologiutvikling med mer. Men et fellestrekk fra disse synsvinklene er at forretningsmodeller utgjør selskapets logiske modell for verdiskaping. I forlengelsen av dette åpner teknologi og digitalisering, spesielt, opp for helt nye muligheter i utvikling av virksomhetenes forretningsmodell. Blant våre bedrifter finner vi en mangfoldig tilnærming og det eksisterer mange gode og ulike eksempler på hvordan griper muligheten gjennom nye forretningsmodeller.

Et kjennetegn ved digitaliserte data er at de kan deles umiddelbart, kopien er perfekt (og kan dermed kopieres uendelig), og kostnadene ved deling er neglisjerbare¹. Men nettopp disse egenskapene blir også en barriere for bedrifter som ønsker å dele data i en verdikjede eller til andre formål. Det blir usikkert for en bedrift da det blir krevende å opprettholde eiendomsretten til data når de deles. Det er svært forståelig at bedrifter ender opp med å være forsiktige med datadeling. Det bør arbeides atskillig med disse spørsmålene for at bedriftene skal være villige til å dele data på en effektiv måte, som er til nytte for flere ledd i verdikjeder eller for samlede nettverk.

Det er flere årsaker til at bærekraft står stadig høyere på agendaen hos bedriftene. En av de mest fremtredende er økende oppmerksomhet på miljø og klima i samfunnsdebatten, og behovet for å jobbe strategisk og målrettet mot oppfyllelse av FNs 17 bærekraftsmål. Bedriftene opplever også forventninger til at bærekraft settes på agendaen, gjennom endrede rammebetingelser og krav og forventninger fra kunder. Medarbeidere er en annen viktig årsak til at bærekraft settes på agendaen, og særlig opplever bedriftene dette gjennom forventninger fra den yngre generasjonen. Det å kunne vise frem bærekraften og fotavtrykket til produktet bedriftene leverer vil bli et viktig konkurransefortrinn i fremtiden. Blant de banebrytende bedriftene er det blant annet eksempler på bruk av resirkulert materiale sammen med jomfruelig materiale i fremstilling av nye produkter, økende bruk av CO2-sertifikater, og prosessindustriens kraftbehov er i økende grad basert på ren energi.

Blant bedriftene er det en stor positivitet når det gjelder hvilke muligheter digitalisering kan gi. Når man ser inn i det digitale landskapet, dekker bedriftene samlet sett et stort antall varianter av de ulike digitale teknologiene som finnes. Alt fra sensorikk, innhenting av driftsdata, Big Data, IoT og analyse av data. Det er mange som jobber med både uttesting og integrering av smarte klokker, håndholdte enheter, AR, VR og app'er. Det utvikles, testes og jobbes med løsninger med bruk av digitale tvillinger fra designfasen til stresstesting av løsninger. Og noen er på banen og utnytter maskinlæring og kunstig intelligens i et perspektiv om null-feils produksjon. De aller fleste jobber nå med å videreutvikle sine strategier for digitalisering.

Samtidig er det også slik at nærmest alle sammen kjenner at det å beskrive seg selv som en Industri 4.0 bedrift er et stort konsept å vise til. Flere har et helhetlig perspektiv på sin utvikling og digitale transformasjon, men mange er også i en tidlig fase og jobber utviklingsmessig noe mer stykkevis og delt. Samtidig skyldes dette også hos flere et bevisst ønske om å teste ut i småskala før det "ruller" teknologien ut i sin helhet i virksomheten.

Når det er sagt, har også alle en svært ærlig erkjennelse av at digitalisering er helt avgjørende for fremtidig konkurransekraft. Teknologier som maskinlæring og ikke minst kunstig intelligens vil gjøre sitt inntog og transformere både måten vi jobber på og produserer på. Videre er det vanskelig å se for seg konsekvensene og effektene av nye forretningsmodeller og den digitale transformasjonen er vanskelig å forutse.

¹ Se McAfee, A. and E. Brynjolfsson (2017). Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future, WW Norton & Company for diskusjon om effektene av dette.

2 Forord

2.1 Studiets fokus og hensikt

Gjennom SINTEF-studien ønsker Næringsministerens Topplederforum for Digitalisering i Industrien å lære av og synliggjøre hvordan banebrytende norske industribedrifter får verdiskapingseffekt av digitale verktøy. Deres erfaringer kan bane vei for andre bedrifter som er i startfasen av en digital reise.

Det er hevdet at kombinasjonen av vår domenekompetanse og måten vi jobber på utgjør et konkurransefortrinn når industri verden over skal digitaliseres. Formålet med SINTEF-studien er å undersøke denne hypotesen nærmere.

Studien omfatter 33 "håndplukkede" bedrifter (kalt "banebryterne"). Disse er valgt ut av SINTEF, SIVA, Norsk Industri og NFD. I hver bedrift har SINTEF gjennomført dybdeintervju av minimum 5 personer. Dette er nøkkelpersonell i ulike roller, som adm.dir/fabrikk sjef, teknologidirektør/FoU-ansvarlig, personalsjef, produksjonsleder, operatør og tillitsvalgt. Ut fra denne inngangen så er det også "fabrikken" og produksjonsenheten som har stått aller mest i fokus.

Noen av fabrikkene som inngår i studiet tilhører større konsern, med både flere enheter og ikke minst temaer som strategisk i større grad hører hjemme i konsernet, som for eksempel forretningsmodeller. Her har vi supplert studiet med å intervju relevante personer på konsernnivå for å få dekket de temaer som naturlig hører hjemme på dette nivået.

Studiet har ikke hatt særskilt søkelys på teknologi eller modenhet og velegnethet til ulike teknologier, men på hvordan teknologi blir tatt i bruk.



Studien tar for seg følgende temaer:

1. Teknologisk inspirasjon (hvor får bedriftene inspirasjon fra til å gjøre grep)
2. Organisatorisk involvering (norsk modell i praksis)
3. Forretningsmodeller (hvordan skaper digitalisering nye muligheter)
4. Framtidsperspektiver

Alle disse hovedtemaene behandles med egne analyser, erfaringer og eksempler senere i rapporten. Bedriftene som inngår i denne undersøkelsen, representerer mange ulike bransjer fordelt på forskjellige markeder. De har ulik størrelse, organisering, tilgang på ressurser, erfaring og historie som påvirker deres tilnærming til digitale teknologier. Selv om alle bedriftene har ulike utgangspunkter, så har også en del fellestrekk:

- De har spisskompetanse innenfor sine spesialiserte felter
- De har over lang tid utviklet sin konkurransekraft gjennom forbedringsarbeid
- De baserer dagens produktivitet i stor grad på automatisering og robotisering av arbeidskrevende prosesser
- Digitaliseringen begrenses i dag ofte til avgrensede prosesser innen bestemte deler av bedriften (mangler en helhetlig sammenheng for digitale tiltak)

Totalt sett kan man si at deltagende bedrifter er på ulike steder i sin digitale utvikling. Graden av digital modenhet varierer ut ifra hvilken situasjon bedriften befinner seg i. Denne rapporten viser ulike eksempler på erfaringer fra de deltagende bedriftene. Rapporten vil derfor bidra til deling av gode eksempler knyttet til digitalt utviklingsarbeid. Studiet setter også søkelys på å gi en status på hvor norske industribedrifter er i sin digitale utvikling, samt hva man bør prioritere videre for å styrke vår konkurransekraft.

Vi har fått svært god mottakelse, møtt stor velvilje, og opplevde stor interesse for å delta fra alle bedriftene som er med i studiet.



3 Metode

Da oppdraget ble gitt av Næringsministerens Topplederforum for digitalisering i industrien, ble det bestemt at dette prosjektet skulle ha form av en arbeidsgruppe med deltakere fra industri, partene, forskning/akademia og NFD i tillegg til oss i SINTEF.

Våren 2019 ble det avholdt to arbeidsmøter (workshops) i hhv. Kongsberg og Ålesund. Arbeidsgruppa konkluderte ifm. disse workshopene at undersøkelsen burde gjennomføres i form av dybdeintervjuer med 3-5 nøkkelpersoner (i ulike roller) i et utvalg på rundt 30 til 40 *banebrytende bedrifter* fra ulike bransjer. Banebrytende bedrifter ble definert som bedrifter som kan vise til vellykket utviklingsarbeid og implementering av digital teknologi. Undersøkelsens formål skulle være å samle erfaringer som kan være nyttige for de industrivirksomheter som er mer uerfarne i å ta i bruk digital teknologi. Det ble også antatt at disse erfaringene kunne være nyttig som kunnskapsgrunnlag for myndighetene i politikutviklingen. Arbeidsgruppa mente at en slik undersøkelse ville bidra til bedre og dypere innsikt i hvordan bedriftene har arbeidet med digitalisering. Intervjuundersøkelsen skulle inkludere samtlige bedrifter representert i Topplederforum, alle finalistene i kåringen av Årets smarteste industribedrift², samt enkelte andre gode bedrifter (ulik størrelse og ulik bransje) som arbeidsgruppa mente egnet seg.

I nær dialog med arbeidsgruppa utformet vi i SINTEF en intervjuguide bestående av fire hovedgrupper av spørsmål: 1) hvor bedriftene henter teknologisk inspirasjon fra, 2) organisatorisk involvering, 3) forretningsmodeller, 4) framtidsutsikter. Invitasjon til de utvalgte bedriftene ble sendt fra Nærings- og fiskeridepartementet, og vi har i all hovedsak opplevd stort engasjement fra de inviterte bedriftene. Bedriftene har selv valgt ut hvilke nøkkelpersoner i angitte roller som bør intervjues.

Siden et hovedformål har vært å kartlegge hvordan den norske modellen på virksomhetsnivå / bedriftskulturen kan utgjøre et fortrinn i å få verdiskapingseffekt av digitale teknologimuligheter, har SINTEF og arbeidsgruppa valgt en fabrikknær tilnærming i intervjuene. For å fange opp at det for enkelte bedrifter også tas sentrale beslutninger om for eksempel endring av forretningsmodell på et høyere virksomhetsnivå, suppleres dybdeintervjuene i fabrikkene med intervju 8-10 nøkkelpersoner på konsernnivå for de virksomheter det er aktuelt.

Arbeidsgruppa ila. 2019 tatt form som en ekspertgruppe, som har til formål å bistå SINTEF i å gjøre studien mest mulig relevant og å bistå Topplederforum med tanke på anbefalinger. I lokalene til NFD ble det 10. oktober gjennomført et tre timers seminar med Næringsministeren, Digitaliseringsministeren, Statssekretæren i Kunnskapsdepartementet, og Næringsministerens Topplederforum. Hensikten med seminaret var å få en fot i bakken på status og en løypemelding etter at 75% av intervjuene var gjennomført. Ekspertgruppa møttes til workshop 21. oktober, og ga da en del innspill til løypemeldingen. Ekspertgruppa møttes til ny workshop 18. desember og ga på nytt innspill til SINTEF sin løypemelding etter at de fleste av intervjuene var gjennomført og analysefasen påbegynt.

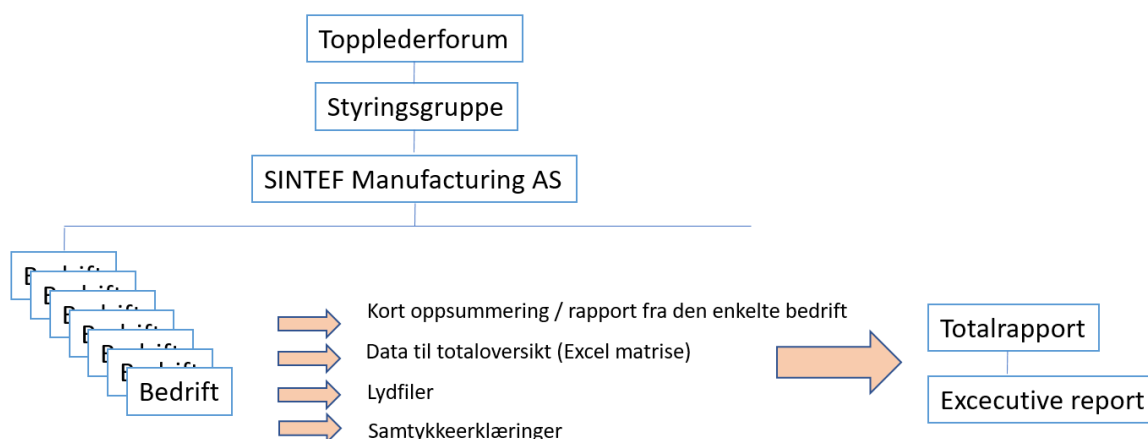
Studien bygger på 175 intervjuer i til sammen 33 bedrifter. Hvert intervju har blitt gjennomført med samtykke hos respondentene, og intervjuene er tatt opp på lydfil. For hver bedrift er det skrevet en oppsummering som sammenstiller intervjuene i hver enkeltbedrift. Hver oppsummering reflektere

² Årets Smartest Industribedrift (<https://www.smartindustri.no/>) er initiert av Siemens Norge og Norsk Industri, kåringen startet første gang i 2014 og vurderingen blir foretatt av en bredt sammensatt jury.

de mest sentrale funnene som er kommet frem gjennom intervjuene. Strukturen i oppsummeringen har vært den samme om strukturen i intervjuguiden. Oppsummeringene har blitt analysert tematisk på tvers av bedriftene. Analysene er gjennomført i flere steg og i flere runder. Først på et 75% nivå og deretter på et 100% nivå. Tolkningen av resultatene er gjennomført i samspill mellom Topplederforum, ekspertgruppen og forskerteamet i SINTEF. I tillegg til denne rapporten, finnes hovedfunnene fra studiet tilgjengelig i en PowerPoint-presentasjon. Hovedfunnene er også presentert i et utvidet Executive Summary.

Studien har vært gjennomført i samspill mellom Topplederforum, ekspertgruppen, sekretariat og forskerne er nyskapende og innovativt. Prosessen har bidratt til en samskaping om ny kunnskap og rundt ny innsikt som trolig ikke har skjedd tidligere. Prosessen har bidratt til en realitetsforankring og et eierskap til resultatene. Metodevalg og tolkningsprosessen av funn har dermed bidratt til en sterk validitet.

I teksten er det beskrevet mange case og eksempler fra bedriftene. I disse sammenhengene ønsker noen bedriftene å være anonyme og andre å "stå" frem. Derfor en blanding av bedriftsnavn og kun "bedrift" i teksten.



4 DEL 1: Nysgjerrighet i å ta i bruk ny digital teknologi

Alle bedrifter i norsk industri er på ulike steder når det gjelder digital modenhet. Noen ligger langt fremme i det å ta i bruk nye teknologier, mens andre venter til de "må" foreta endringer og investeringer. Alle har en posisjon som skal videreutvikles. Foruten kravet til konkurransekraft, som alle selvsagt må forholde seg til, så påvirkes bedriftene fra flere ulike hold. Kunder, leverandører og andre bedrifter spiller alle en rolle innenfor en verdikjede. Forventninger skal tilfredsstilles og muligheter skal utnyttes. Det er innenfor dette nettverket av en sfære at bedriftene skal finne inspirasjon og kunnskap til en videre digital utvikling.

4.1 Inspirasjonskilder og samarbeidspartnere

Bedriftene som har deltatt i undersøkelsen henter inspirasjon til digital utvikling på flere ulike arenaer. Alle disse kildene til inspirasjon og samarbeid er viktige på sin måte, og bidrar til fremdrift i bedriftenes digitale utvikling. Arenaer for deling av digital kunnskap gir bedriftene informasjon om hva som er tilgjengelig og / eller mulig å få til.

Bedriftene i undersøkelsen trekker frem følgende kilder til inspirasjon:

- Nettverk
- Kunder
- Leverandører
- Messer
- Internett
- Egne ansatte
- Kontakt med akademia samt deltagelse i prosjekter

Nettverk – benyttes aktivt av bedriftene som har deltatt i undersøkelsen. Dette er både lokale nettverk, bransje/ fagnettverk og nasjonale / internasjonale nettverk. Nettverkene fungerer som en arena der nyheter og erfaringer deles, og bedriftene kan diskutere problemstillinger som er viktige for egne valg og prioriteringer. Bedriftene beskriver nettverkene som en inspirasjonskilde for digital forståelse og utvikling.

Kunder – bedriftene beskriver ofte kundene som en stakeholder som forventer gode digitale løsninger. Ofte er det snakk om deling av data mellom bedrift (produsent) og kunde (forbruker). Delingen av data gir ofte begge parter en merverdi samtidig som den åpner mulighetene for utvikling av nye produkter og tjenester. Flere bedrifter bruker i dag apper til slike løsninger, og kundene vil ha en økende forventninger til at slike digitaliserte løsninger videreutvikles i fremtiden. Kunder setter også et generelt press på bedriftene til å bli bedre, og store endringer i markedet som oljekrisen har både tvunget bedrifter til nytenking og redusert intern motstand.

Leverandører – industribedriftene som har deltatt i kartleggingen henter mye inspirasjon fra sine leverandører. Digitalt basert informasjon utveksles imellom leverandør og bedrift. Informasjonsutvekslingen mellom aktørene i verdikjeden skaper mulighet for nye varer og tjenester som igjen bidrar til økt verdiskapning. Videre så viser flere av bedriftene i undersøkelsen til viktigheten av leverandørsamarbeid som strekker seg over tid. Langsiktig samarbeid med teknologileverandørene bygger tillit mellom partene, noe som igjen skaper muligheter ytterligere utvikling.

Messer – ulike fag og bransjemesser er arenaer der topp moderne produkter og tjenester vises frem. Slike messer setter ofte en standart for hvilke digitale teknologier som er tilgjengelige. I tillegg til å vise moderne løsninger, så fungerer messer som en plass der kontakter knyttes og nettverk bygges.

Internett – bidrar i stor grad som en kilde til inspirasjon når det gjelder å nyttiggjøre seg digitale teknologier. Ansatte i bedriftene benytter faglige sider, blogger, forum og YouTube til å se hva som er mulig å ta i bruk i egen bedrift. Kreative og digitaliserte løsninger kombineres ofte med bedriftens eksisterende muligheter. Internett stimulerer ikke bare bedriftenes informasjonsbehov, men det fungerer også som en kompetanseformidlende arena. Et eksempel var der en deltagerbedrift skulle løse et svært avansert problem av digital art. Bedriften klarte ikke å "knekke koden" hverken selv eller igjennom sitt nettverk, men ved å legge ut "nøtta" på et åpent forum så fikk problemet sin løsning. Selvsagt er det mange sikkerhetsmessige spørsmål knyttet til en slik løsning, men det viser også at internett kan finne kilder som har helt unik kompetanse.

Egne ansatte – er en viktig kilde for bedriftene. Enkelte ansatte har en digital interesse som strekker seg langt utover det som omfattes av selve jobben man har. Dette medarbeiderengasjementet kobles med behov og oppgaver på jobben. Ansatte henter i stor grad inspirasjon fra kunder / leverandører, nettverk og ikke minst YouTube og andre internettkilder. Ansattes nysgjerrighet er en betydelig driver for å finne løsninger som kan fungere for de utfordringene man arbeider med å løse på jobben. Skal slike potensialer få noen effekt, må ledelsen ved bedriften motivere for at en slik kobling mellom engasjement og behov får muligheten for å utvikle seg. Egne ansatte sitt digitale engasjement er et viktig aktivum for realiseringen av bedriftens digitale muligheter.

Kontakt med akademia samt deltagelse i prosjekter – er også en viktig kilde for å fremme bedriftens digitale utvikling. Deltagelse i forskningsprosjekter som SFI, BIA, Omstillingsmotorer og Katapulter er alle viktige arenaer for deling og læring når det gjelder digital utvikling. Bedriftene i undersøkelsen benytter aktivt dette virkemiddelapparatet for å utvikle egen organisasjon og få ny innsikt til videre digital utvikling. Samvirke mellom akademia og bedrifter har utviklet seg over lang tid, og representere på mange måter henholdsvis den teoretiske og praktiske kunnskapen. Begge parter har et gjensidig avhengighetsforhold til den andre parten, og i prosessen med å nyttiggjøre seg digital teknologi, så er dette samarbeidet viktigere enn noen gang. Både spredning og implementering av nye digitale muligheter krever tette og gode relasjoner mellom akademia og industri.

Alle disse ulike arenaene gir bedriftene en tilgang til å se hvilke digitale muligheter som er aktuelle å benytte i egen utvikling. De benytter benchmarking som et verktøy for å avdekke forskjeller mellom egen og andre bedrifter. Slike former for sammenligning gir bedrifter muligheten til lettere å se hvilke valg man selv bør prioritere.

Øglænd System er en bedrift som nevner flere av disse inspirasjonskildene. Målet med forbedringsarbeidet er å bli litt bedre hver dag. Gjennom satsing på nye maskiner og ny teknologi over tid har man lyktes i å produsere fortere og i større volum. Oljekrisen var et sjokk som tvang frem annerledestenking. Fokus har vært på muligheter i prediktivt vedlikehold og automatisering av bestillinger. Viktig inspirasjonskilde er andre fabrikker, internett og fra de ansatte. Den deltar på workshops og erfaringsutveksling i hovedsak i regi av eier og underleverandører. Ulike ansattgrupper er med på dette og er dermed orientert. Dette gir kunnskap og forståelse om det globale markedet. De ansatte er veldig nysgjerrige på ny teknologi, kanskje spesielt den yngre garde. De involveres på ulikt vis internt, for eksempel gjennom temadager, årlige kick off og workshops. Her kan ny teknologi presenteres og testes.

Vedlikehold og automatisering er de viktigste startstedene internt, beslutningene om hva man skal gå for tas av tekniske ekspertise og toppledelse i fellesskap, etter kost-nytt beregninger. Et nytt satsingsområde nå er prediktivt vedlikehold. Øglænd System har også gjennomført et utviklingsprosjekt på utradisjonell bruk av strukturberegning (FEM) i samarbeid med et annet lokalt selskap og et universitet. Dette bidrar til at den kan tilby et differensiert produkt i markedet. Videre har det vært gjort studier på en type produkter i samarbeid med et forskningsinstitutt med mål om å komme opp med et program for styrkeberegning for dette materialet. Bedriften har også veiledet en student på en masteroppgave om digitalisering.

Sandvik Teeness arbeider nokså likt. De ansatte involveres her i brede medvirkningsprosesser og man har temadager og møter med informasjon om viktige tema. Viktig å ha bred alderssammensetning, unge tar lettere digitale ideer og har større kunnskap enn den eldre garde på temaet. Ideen er at bred involvering gir hurtig implementering, selv om beslutningsprosessene kan

ta litt lenger tid. Viktig for bedriften at alle ansatte er med og har kompetanse, og at man kan arbeide sammen ingeniører (teknisk) og operatører. Sandvik Teeness har lang erfaring med forskningssamarbeid og ser på det som en fordel å være lokalisert i samme by som tunge forskningsmiljø. I slikt samarbeid kan man få både støttemidler til utvikling og få til ting man ikke hadde klart alene. Messer er også en viktig inspirasjonskilde.

Vi ser da at begge bedriftene benytter mange av de nevnte metodene for å få inspirasjon om ny teknologi. De knyttet seg til ulike nettverk, de engasjere de ansatte og deres kompetanse, de utvikler denne kompetansen og de samarbeider med forskningsmiljø. Alle bedriftene gjør ikke det samme, men de viktigste og vanligste metodene til inspirasjon er de som er nevnt over.

Eksempler på bedrifter som er nysgjerrige i å ta i bruk ny teknologi

Tronrud Engineering er en innovativ bedrift som leverer høyteknologiske og digitaliserte løsninger innen automatisert pakking. De individuelle løsningene som bedriften leverer, er ofte definert i tett samarbeid med kunden fordi kunden kanskje ikke helt vet hva som er mulig å få til i det enkelte tilfellet. Dette kan være et eksempel på at kunden trenger hjelp til å finne ut hva de faktisk trenger. Tronrud Engineering har også ansatt en egen nyutdannet ingeniør som skal sette søkelys på bruk av kunstig intelligens (AI) i de produktene som bedriften leverer. Bedriften innser at AI baserte teknologier vil komme til å få en stor betydning for morgendagens pakkelsninger for industriell vareproduksjon. For Tronrud Engineering er altså kontakt og dialog med kunden viktig for å utvikle nye løsninger. Partene må samarbeide for å finne frem til løsningen. Eksempelet viser også viktigheten av å ha rett kompetanse i egen organisasjon.

Inspirasjonsreisen hos **Oshaug Metall** startet med en invitasjon fra den regionale kompetansmegleren til å delta på det som tidligere het Idesøk. Idesøk var en samlingsarena for bedrifter. Representanter fra Oshaug traff på en slik samling en annen lokal bedrift med spisskompetanse innen metallurgi. Dette ble starten på et 20-årig samarbeid. Dette samarbeidet utviklet seg fra å være faglige diskusjoner mellom partnere til senere å utvikle seg til en "tenketank". I denne prosessen ble det også etablert et Advisory Board som skulle vurdere viktige fremtidige forhold. Målet var å sette sammen en gruppe mennesker med kompetanse til finne et konsept for fremtidens støperi. Selve tenketanken ble sammensatt av kompetanse fra England, Australia og Norge. Deltagerne hadde spisskompetanse innen metallurgi, automatisering og støpning. I tillegg til å utvikle et produksjonskonsept, var formålet også å sikre at man tok i bruk det aller ypperst innen teknologi og produksjonsprosesser. Dette for å ivareta den "triple bunnlinjen" (bærekraft som hensyntar miljø, mennesker og økonomi). Flerfagligheten og summen av mange timer med diskusjoner i denne Tenketanken har vært med å løfte frem et radikalt nytt konsept for morgendagens støperier.

4.2 Beslutningsprosesser for å ta i bruk ny digital teknologi

Generelt kan man si at bedriftene i undersøkelsen benytter involverende beslutningsprosesser både ansatte og ledelse deltar aktivt. Det erkjennes at bred deltagelse i selve beslutningsprosessen skaper eierskap og motivasjon som er viktig for selve implementeringen som kommer senere. Flere bedrifter organiserer bredt sammensatte arbeidsgrupper som utreder behov, konsekvenser samt økonomi. Slike konsekvensutredninger danner ofte et grunnlag for de formelle beslutningene som ofte tas i ledergrupper og/eller styret. Størrelsen på investeringen avgjør ofte hvor i organisasjonen beslutningen tas. Beslutninger av mindre størrelser (operativ art) tas ofte på avdelingsnivå, mens større og strategiske beslutninger tas i ledergrupper og styret. Bedriftene stiller seg ofte gode og kritiske spørsmål før man bestemmer seg for å investere. "Hvorfor skal vi investere i denne digitale

teknologien?" og "Hva innebærer det for oss?" Bedriftene ønsker en forsikring om at den nye digitale teknologien skal gi dem en reell forbedring i både effektivitet og økonomi.

En digital strategi er viktig for bedriftens utvikling. Den skal gi bedriften et langsiktig perspektiv på den utviklingen man tilstreber. Digitalt strategiarbeid er oppgaver som løses i bedriftens styrende organer. Noen av bedriftene i undersøkelsen har egne strategiplaner for sitt digitaliseringsarbeid, mens andre har valgt å inkorporere dette arbeidet i bedriftens strategiarbeid. Uansett viser undersøkelsen viktigheten av man arbeider med den digitale utviklingen på et langsiktig og strategisk nivå.

Bedriftene som inngår i undersøkelsen, må sies all hovedsak å være proaktive i forhold til utvikling av egne digitale løsninger. De ser seg tjent med å ligge "godt fremme" i utviklingen. Ikke nødvendigvis for enhver pris, men for å innlemme digitale løsninger som en del av det allerede eksisterende forbedringsarbeidet til bedriften gjør. Man erkjenner å være del av en virksomhet der kontinuerlige og raske endringer preger hverdagen. Bedriftene må derfor organisere seg på en fleksibel måte slik at utviklingen svarer til forventningene.

Ledere i bedrifter med utenlandske eiere, tilhørende større internasjonale konserner, har imidlertid uttrykt at det kan være svært utfordrende og tidskrevende å få tilslutning og godkjenning for investeringer knyttet til større teknologiendringer. Manglende kunnskap og forståelse om særskilte norske forhold, samt krav til avkastning på investert kapital på relativt kort sikt, kan bidra til utfordringer med hensyn på tilslutning og godkjenning av prosjekter.

Eksempel på beslutningsprosess for å ta i bruk ny teknologi

Borregaard fremmet et klart innspill til hvordan beslutningsprosesser som inkluderer digitale teknologier kan forbedres. Bedriften var meget tydelig på at prosessene både før, under og etter en investering i ny digital teknologi, må inkludere unge ansatte med digitale kompetanse. Den yngre "digitale generasjonen" har igjennom oppvekst og læring tilegnet seg en naturlig og mer intuitiv evne til å forstå muligheter, begrensninger og rekkevidden av hva nye digitale muligheter representerer. Den eldre og mer "analoge generasjonen" har i mindre grad slike egenskaper. Borregaard kommuniserte et klart budskap om at alle faser av slike prosesser må kvalitetssikres med deltagelse av unge ansatte. Det er de som representerer forståelsen av hva den nye digitale teknologien innebærer. Beslutningstagere i bedriftene er ofte noe eldre personer. Ved å være mer bevisst på organiseringen av prosjektgrupper, arbeidsgrupper mv. kan kvaliteten på prosjekter med digitalisering forbedres. Ledere som skal ta beslutningen får da støtte på områder de selv kan trenge støtte.

Resultatet av en slik organisering er at selve kvaliteten på prosessen blir bedre. Dette poenget understreker også at forbedringer / effektiviseringer alene ikke bare representeres av maskiner og teknologi alene. Menneskene sitt samspill med de digitale løsningene er meget sentralt (HMI perspektivet), og det vil få en økende betydning i den digitale utviklingen videre. Samspillet mellom menneske og teknologi adresserer spørsmål om både kompetanse og mangfold i optimaliseringen av digitale prosesser. Nye og forbedrede løsninger oppstår gjerne i grensenivået mellom nytt og gammelt utstyr. Evnen til å se disse mulighetene krever ofte at man ser situasjonene fra forskjellige sider, og dette krever igjen at vi involverer ansatte som evner å se / forstå disse mulighetene. Et mangfold i denne sammenhengen forklares ofte ut ifra alder, men også andre dimensjoner som kultur og erfaring kan være viktige i arbeidet med å forstå de digitale mulighetene.

Proessen som fører frem til beslutningen om å ta i bruk ny digital teknologi er ofte påvirket av en rekke forhold. Ofte er driveren for beslutningen et ønske om bedret effektivitet og høyere lønnsomhet. Effekten av investering i en digital teknologi baserer seg ikke bare på selve teknologien, men den er i stor grad avhengig av hvordan menneskene rundt teknologien evner å samhandle med den.

4.3 Den norske arbeidslivsmodellen sin påvirkning av digital utvikling

Et viktig kjennetegn ved norsk arbeidsliv er at partene i arbeidslivet (arbeidsgiver, arbeidstaker) har samarbeidet gjennom mange tiår. I en gradvis utvikling fra de første hovedavtalene før andre verdenskrig, via de såkalte samarbeidsforsøkene på sekstitallet³, solidaritetsavtalen på 80-tallet om samarbeid for å opprettholde konkurranseevne⁴ har man utviklet en måte å samarbeide om bedriftsutvikling på virksomhetsnivå som er preget av⁵:

- Gjensidig tillit mellom ledere og arbeidstakere
- Lite hierarki, relativt flat organisasjon
- Arbeidstakere har rett til å ha innflytelse over sitt arbeid⁶
- Konflikter håndteres konstruktivt
- Små lønsmessige forskjeller
- Samarbeidet mellom ledelsen og tillitsvalgte har stor legitimitet
- Begge parter anerkjenner at man må opprettholde konkurransekraft

Dette er grunnpilarene i modellen. Falkum, Hagen og Trygstad så på oppslutning og praksis i 2009 og konkluderte med at ordningen har massiv oppslutning blant ledere og ansatte, men den etableres og praktiseres på ulike måter. Ordningen er også godt forankret i ulike strukturer og samarbeidsfora mellom parter og mellom partene og myndigheter. Partene kan samarbeide om mange ulike tema, HMS, Lean⁷, produktivitetstiltak, nedleggelse av virksomheter, ⁸ kamp mot svart arbeid og sosial dumping⁹, omtrentt alt unntatt lønnsforhandlinger. Som en NHO-representant beskrev det: vi samarbeider i 11 av månedene og slåss i den siste (lønnsforhandlinger)¹⁰. Men selv om ordningen er akseptert og har vært suksessfull frem til rundt 2010 hvordan fungerer den i dagens digitale verden? Passer for eksempel den norske modellen til Industri 4.0?

Den norske arbeidslivsmodellen blir av bedriftene i denne studien generelt betraktet som et viktig rammeverk for å fremme implementering av ny digital teknologi. Involvingen skaper engasjement og medeierskap rundt endringsprosesser der nye digitale teknologier er tema. Bedriftene erfarer at et bredt engasjement blant ansatte som en viktig pådriver for å lykkes i praksis. Involvingen skaper en følelse av medeierskap.

³ Se Thorsrud, E. and F. Emery (1970). Mot en ny bedriftsorganisasjon. Oslo, Tanum.

⁴ Se Falkum, E., et al. (2009). Bedriftsdemokratiets tilstand: Medbestemmelse, medvirkning og innflytelse i 2009. Oslo, FAFO: 152. av fremveksten av den norske modellen.

⁵ Se: Levin, M., et al. (2012). Demokrati i arbeidslivet: Den norske samarbeidsmodellen som konkurransefortrinn. Bergen, Fagbokforlaget.

⁶ Dette er nedfelt i Arbeidsmiljøloven siden 1977 og er et klart resultat av samarbeidsforsøkene.

⁷ I Norge har man etablert partbasert samarbeidsforum om Lean som har eksistert i flere ti år.

⁸ Munkeby, I. og L. Øyum (2002). Partssamarbeid om avvikling: En evaluering av avvikling av FerroKrom-virksomheten, Elkem Rana. Trondheim.

⁹ Se f.eks. kampen mot svart renhold. Andersen, R. K., et al. (2016). Vi må ha is i magen og la tiltakene få virke-Evaluering av godkjenningsordningen i renhold. Oslo, FAFO. 2016:18.

¹⁰ Torvatn, H. (2011). Cleaning in Norway - Between professionalism and junk enterprises. Walqing social Partnership series Walqing project SSH-CT-2009-244597. U. Holtgrewe. Trondheim, Norway, SINTEF.

Medeierskap er ett tema i som det er verd å merke seg denne sammenhengen. De tillitsvalgte er positive til digitaliseringen som skjer i dagens arbeidsliv. Det er ingen motstand mot denne endring slik man erfarte ved automatisering og robotisering tilbake på 1970 og 80-tallet. Tillitsvalgte innser derimot at nye digitale teknologier er en viktig muliggjørere for å sikre norske industrielle arbeidsplasser i fremtiden. Tillitsvalgte har i stor grad den samme innstilling til digitalisering som bedriftens ledelse. De ansatte er derfor et stort aktivum for å sikre sterke og gode prosesser der digital teknologi skal innføres. Denne positive innstillingen bør benyttes aktivt for å nå de digitale målsettingene. Tillitsvalgte understreker dog viktigheten av opplæring for å forhindre fremmedgjøring og et digitalt klasseskille blant de ansatte.

Noen vektlegger at ulike aspekter av den norske arbeidslivsmodellen gjør seg gjeldene i ulike faser av teknologiske endringsprosesser (fra ide til implementering). Eksempelvis blir flat organiseringen, egalitære relasjoner og høy grad av tillit ansett som viktig i utviklingsfasen. Ansatte, førstelinjeledere og teknologiske støttemiljøer får et betydelig handlingsrom til å utvikle nye ideer og ta initiativet til forbedringer og bruk av digitale løsninger. De samme forholdene tilskrives også betydning i forbindelse med selve prosjektutviklingsfasen, som kjennetegnes av stor grad av åpen kommunikasjon mellom involverte aktører, både vertikalt og horisontalt i organisasjonen. Bedriftene anser at dette fremmer den informasjonsflyten som bidrar til å styrke kunnskapsgrunnet til ansatte med hensyn til muligheter og begrensninger.

Samarbeidsorienterte konvensjoner i samhandlingen mellom bedriftsledelse og fagforeninger, samt etablerte strukturer som bl.a. AMU og vernetjenesten, fremstår som viktig med hensyn på informasjonsflyt, tilslutning og eierskap i forbindelse med implementeringsprosesser. Noen bedrifter har involvert fagforeningene i prosjektarbeid knyttet til implementeringsforberedelser. Dette for å sikre eierskap, identifisere utfordringer og utvikle løsninger som vil bidra til en vellykket implementering. Noen bedrifter har også involvert fagforeningene i fora som behandler tema som f.eks. opplæring og fremtidig utvikling av teknologi og arbeidsformer.

Enkelte bedrifter viser imidlertid til at den norske arbeidslivsmodellen også kan hemme digital utvikling. Poenget som trekkes frem knyttes til konvensjonene for dialogbasert involvering, og at dette medfører at det går for lang tid før viktige beslutninger blir fattet. I enkelte tilfeller kan det være vesentlig at beslutningen tas raskt, og i slike tilfeller så kan den norske arbeidslivsmodellen virke for omstendelig.

Eksempler på den norske arbeidslivsmodellen og digital utvikling

Siemens AS i Trondheim mener at den norske modellen bidrar til å sikre suksess. Argumenter som trekkes fram er at norske/skandinaviske bedrifter både har større endringsdynamikk og suksessrate ved endringer. Ved innføring av fullrobotisering av produksjonen av batterier til el-fartøy og rigg har både myndigheter, samt bedriftens ledelse og ansatte hatt betydning. Et viktig premiss for bedriftens satsing på produksjon av batterier er at myndighetene har lagt til rette for dette ved å understreke og følge opp mål om Null-utslipp. Videre har Norge gode rammevilkår for utvikling av ny teknologi knyttet til maritim sektor og olje/gass.

Bedriften har god innsikt i nytten av involvering og medvirkning, og opplever at dette har vært nyttig ved utvikling av ny fabrikk. En grunn til dette er at de har gode erfaringer fra tidligere med å delta i forskningsprosjekt om arbeidsorganisering og partssamarbeid. Engasjement som oppnås gjennom involvering og medvirkning i innovasjonsprosesser sikrer forankring, eierskap og kompetanse hos ansatte, som videre sikrer produktkvalitet og sjanse for vellykkede endringer.

Nammo Raufoss AS – Operatører er involvert og er ofte med hos teknologileverandører for å sikre praktiske løsninger tilpasset deres arbeidsprosesser. Erfaringsmessig viser det seg at de med dette reduserer endringer under implementeringsfasen.

Ekornes i Sykkylven organiserer arbeidet slik at ingeniørene har sin arbeidsplass ute i avdelingene, for å få nærhet til prosessene og operatørene. Denne måten å arbeide på sikrer en tett kontakt mellom ingeniørressursene og selve produksjonen. Sett i et historisk lys, så er dette en svært utradisjonell løsning. Tradisjonelle skiller blir visket ut, og arbeidsmåten understreker på en god måte at vi alle står sammen om å få til resultatene.

Flokk AS – Arbeidet med innføringen av en ny og fleksibel produksjonslinje hos stolprodusenten Flokk er et godt eksempel på samspill med FoU, involvering av ansatte og partsamarbeid. Flokk skulle innføre en ny og automatisert linje for montasje av kontorstoler. Linja ble døpt "Superflex" og var innrettet for fleksibel en-stykk håndtering av forskjellige stolmodeller. Flokk har hatt samarbeidet med SINTEF og NTNU over mange år, og det ble laget en simuleringmodell av hele linja for å kunne gjøre tilpasninger før bygging.

Ved innføring av linja i 2007 ble tillitsvalgte og medarbeidere tidlig involvert. En rekke medarbeidere sendt med buss fra Røros til leverandør i Sverige for å bygge kompetanse, bli kjent med teknologien og teste ut løsninger på forhånd. Operatørene var involvert i å bygge opp sin egen arbeidsstasjon, innenfor gitte rammer i banen og i samarbeid med bedriftshelsetjenesten. Det var stor grad av åpenhet i implementeringsprosessen. Mellomledere, tillitsvalgte og verneombud var informert og det ble lagt vekt på å dele riktig informasjon til riktig tid.

Flokk har bygd opp et tillitsbasert forhold mellom ledere og ansatte gjennom et tett og aktivt partsamarbeid gjennom mange år. Ledere involverer fagforeninger som en reell diskusjonspartner før beslutninger tas, og det finnes en rekke formelle og uformelle samarbeidsfora. Dette bidrar til å redusere usikkerhet i organisasjonen og motstand mot endringer.

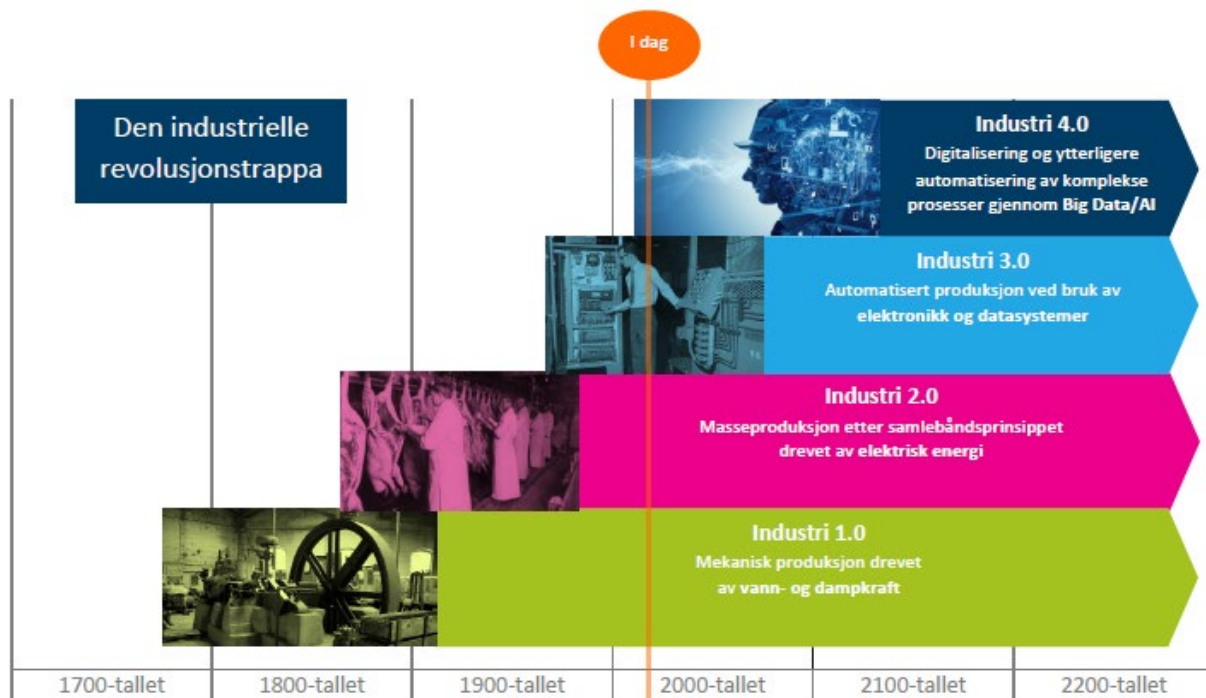
Innføringen av Superflex-linja har bidratt til at fabrikken på Røros har blitt konkurransedyktig. Den fleksible montasjelinja gjør at man effektivt kan produsere kundetilpassede kontorstoler. Koblet sammen med langsiktig arbeid med design, miljø og ergonomi, har Flokk utviklet seg til å bli en av de mest lønnsomme stolprodusentene i bransjen.

Oppsummert vil det være riktig å si at den norske arbeidslivsmodellen i praksis fremmer digital utvikling og bruk. Samarbeid, dialog og involvering er viktige forhold som sikrer kvaliteten på både prosessen og resultatet. Ansattes erfaringer får igjennom tidlig involvering mulighet til å hindre feil og avvik som kan oppstå dersom man ikke involveres. Det er dessuten viktig for ansatte i Norge å forstå hva som skal skje og hvorfor. Åpenhet om igjennom involvering sikrer disse forholdene på en god måte. Den norske modellen representerer derfor et potensiale som kan utgjøre en positiv forskjell når man skal sammenligne industriell ytelse på en internasjonal arena.

5 DEL 2: Integrering og utnyttelse av digitale verktøy (teknologimuligheter) i hele virksomheten

Industri 4.0 startet som et tysk initiativ med mål om å fremme tysk konkurranseutsatt industri og har på senere tid blitt et begrep for en industriell revolusjon som skal re-industrialisere den vestlige

verden. Den industrielle utviklingen kan i denne sammenheng beskrives i fire trinn, hvor et gjennombrudd av en ny teknologi har blitt et springbrett inn i en ny industriell epoke hvor nye teknologier, organisasjoner og arbeidsmåter har blitt utviklet. I det fjerde trinnet, den fjerde industrielle revolusjonen eller Industri 4.0, kobles ting og brukere sammen gjennom innføring av avanserte informasjons- og kommunikasjonssystemer som knytter sammen komplekse verdikjeder og dermed muliggjør en smartere, mer bærekraftig produksjon og en høyere grad av masseprodusert skreddersøm. Samtidig stiller det nye krav til oss på økt kompetanse og evne til rask omstilling og innovasjon.



Bilder: cphbased.com (I1.0), Corbis via Getty Images (I2.0), ukjent (I3.0), Shutterstock <https://www.shutterstock.com/nb/image-photo/industry-technology-concept-40-1398425048> (I4.0)

5.1 Hvor er bedriftene når det gjelder å ta i bruk digitale teknologier innen Industri 4.0?

Basert på funnene i dette studiet, er det et stykke igjen til at industribedrifter lokalisert i Norge kan definere seg som en Industri 4.0 bedrift med implementerte digitale teknologier som defineres under dette konseptet. Men alle er godt i gang med sine digitale reiser, og har gjort seg mange spennende og lærerike erfaringer. Når man ser inn i det digitale landskapet, så dekker bedriftene samlet sett et stort antall varianter av ulike digitale teknologier¹¹ som benyttes i Industri 4.0:

- Sensorløsninger
- Digitale tvillinger
- RFID

¹¹ Digital 21 (2018) rapporten fremhever noen av disse teknologien som særskilt viktige, og noe Norge bør satse på. Disse er: StorData, Kunstig Intelligens og IoT (i tillegg peker D21 på Autonome systemer).

- VR/AR løsninger
- 3D printing
- Sporingsteknologier
- Skyløsninger
- Big Data
- Kunstig intelligens (AI)
- Maskinlæring
- Internet of Things

Mange av bedriftene jobber med uttesting og integrering av; smarte klokker, håndholdte enheter, AR/VR samt app'er. Testing og kvalitetssikring gjennomføres før man implementerer løsningene "live" i egen organisasjon. Enkelte av bedriftene benytter også maskinlæring og kunstig intelligens blant annet for å heve kvaliteten samt å fjerne monotone kontrollfunksjoner. Industri 4.0 beskriver et nettverk av mennesker, maskiner og produkter i "samtid" via internett. Med bakgrunn i en sterk integrasjon mellom aktører og systemer, så kan man stiller seg spørsmålet om det er mulig å være en Industri 4.0 bedrift alene? Bedriftene som har deltatt, har det til felles at de mener det virker "litt stort" å karakterisere seg selv som en Industri 4.0 bedrift. Flere bedrifter har et helhetlig perspektiv på sin egen digitale utvikling, mens andre plasserer seg selv i tidlig fase. Bedriftene som har en lavere digital modenhet arbeider gjerne mer stykkevis og delt.

Bedriftene som har deltatt i undersøkelsen er unike på sin måte. Det er et resultat av en lang utvikling som ofte har vært preget av både med og motgang. Digitaliseringen vi ser i dag er ofte fokusert rundt kjerneprosessene innenfor bedriftens produksjon av varer. Det er ofte digitaliserte løsninger som automatiserer kjerneprosessene eller forbedrer eksisterende automatiserte løsninger. Hovedfokus for mange av bedriftene er nok fremdeles automatisering og robotisering definert under Industri 3.0 (se figuren over). Årsaken til dette ligger i at bedriftene fortsatt ser et ubenyttet potensial innen automatisering. Det blir med andre ord mer nærliggende å utnytte denne muligheten før man ser på mulighetene som ligger i Industri 4.0 baserte teknologier.

I de to siste ti årene har i stor grad satt søkelys på å øke graden av automatisering. Mye av forbedringene er oppnådd igjennom robotisering. Derimot blir digitalisering og den digitale transformasjonen mottatt med åpne armer. Dette er utviklingsprosesser hvor det å anvende ulike digitale teknologier bidrar til å forsterke arbeidet. Oftest handler digitalisering om å samle, bearbeide og visualisere data og informasjon fra og om ulike deler i de verdiskapende bearbeidingsprosesser i et produksjons- eller prosessforløp. Økt tilgjengeliggjøring og et rikt visualisert informasjonsbilde om status i produksjon, gir store muligheter for å kunne utnytte dette til lokal beslutningsstøtte, og til mer aktiv og faktabasert problemløsning. Synliggjøring av informasjon og produksjonsstatus på denne måten vil også kunne legge til rette for bedre koordinering mellom ulike deler av produksjon og planlegging av arbeid og fremdrift i prosessene.

Bedriftene er "på vei" over til andre og mer digitaliserte løsninger, men strukturen av et helhetlig og digitalisert konsept er noe mangelfullt. En helhetlig og samordnet digital strategi innenfor bedriften og langs hele verdikjeden slik Industri 4.0 beskriver er viktig å utarbeide. De aller fleste bedriftene i undersøkelsen produserer mye data som en funksjon av sine aktiviteter. De fleste bedriftene benytter deler av disse dataene til forbedringsarbeid som eksempelvis statistisk prosess styring. Felles for alle bedriftene er at de forstår at disse dataene representerer et mye større potensial for forbedring enn hva de selv evner å frembringe i praksis. Big data og utnyttelsen av genererte data begrenses av tilgangen på kompetanse. Spisskompetanse av denne typen finner man svært sjelden

innenfor egen organisasjon. Det å kunne hjelpe bedrifter med å "knekke" koden og derved frigjøre mulige effekter av "Big data" må sies å ha et stort potensial.

5.2 Viktige, avgjørende grep for å lykkes

Blant bedriftene er det en stor positivitet med hensyn på hvilke muligheter digitalisering kan gi. Alle er enige om at en digital omstilling er helt avgjørende for å fortsatt være konkurransedyktig i et globalt og krevende marked. Det vil kreve mye av norske næringslivsledere for å lykkes med den digitale omstillingen. I diskusjoner, i omtaler i media, og i foredrag om muliggjørende teknologier og digitalisering, er det ofte teknologiene i seg selv som fremmes. Hovedfokuset legges på hvordan teknologiene virker, hvor effektivt de vil bidra til å styrke bedriftenes konkurransekraft, og ikke minst hvor avgjørende det er å være "koblet" på for ikke å bli hengende etter i utviklingen. Ledelsen i en bedrift må drive prosesser som beveger bedriften fremover mot løsninger som omfatter digitaliserte løsninger. Utfordringen er hva skal du strategisk velge som neste trinn i din digitale reise for å sikre din fremtidige konkurransekraft. Uten tvil, så ser alle i dag de enorme mulighetene som finnes innen digitalisering. Det er ikke tilgang på digitale teknologiske løsninger som er utfordringen, fordi den er enorm og de digitale mulighetene er lett tilgjengelig via søking på nettet. Mange har nok lyst til å ta store digitale sprang, men dette er nok ikke enkelt og få til i virkeligheten. Digital modning bygges i prinsippet "stein på stein". Absorpsjonsevnen til å implementere nye digitale teknologier er ikke uendelig og representerer en utfordring.

Når det kommer til implementering av prioriterte digitaliserte teknologier, så spiller bedriftens ledelse en avgjørende rolle. En utfordring som oppleves i enkelte bedrifter, er at en del ledere ikke ser omfanget og kompleksiteten av digitalisering. Det er ikke bare å sende en bestilling til en konsulent og tro at du får tilbake et brukervennlig og nyttig produkt. Digitaliseringen omfatter hele organisasjonen og krever derfor involvering på alle plan. Menneskene må fungere sammen med teknologien for å realisere effektene.

Vi ser eksempler på at flere ledere selv har påpekt at de har undervurdert flere forhold knyttet til implementeringsprosessen. Det er viktig å erkjenne at teknologiinnføringer også er organisasjonsutviklingsprosjekter. Når utviklingsprosjekter med innføring av ny teknologi først og fremst blir gjennomført som "rene" teknologiutviklingsprosjekter, står en i fare for å overse hvilke effekter og konsekvenser ny teknologi får for kompetanse, struktur, roller, funksjoner, arbeidspraksis og ledelse. Det er flere ledere som påpeker og ser at ledere av teknologiprojekter ikke har vært vant til å forholde seg til prosjektene som et organisasjonsutviklingsprosjekter, men at dette er nødvendig i forbindelse med digitaliseringsprosjekter. Dette fordrer ledere som er gode på både teknologiforståelse og produksjonsprosesser. Parallelt med dette skal de forstå egen organisasjon. En annen utfordring er tilretteleggingen for andre ledere. I en hektisk hverdag er det ikke lett å prioritere alle oppgavene. Det er derfor viktig for leder å velge bort oppgaver for å sikre fokus på sakene med størst betydning.

Helt avgjørende for å lykkes er nødvendigheten av tilgang på digital spisskompetanse i organisasjonen for å integrere nye digitale løsninger. Enten via interne ressurser, konsulenter, teknologileverandører, forskningsinstitusjoner eller akademia. Når intern spisskompetanse innen digitalisering, som eksempelvis en dataanalytiker, forenes med kjernekompetanse innen produksjonsprosesser (inkludert operatører), vil dette kunne bidra til optimale løsninger. I tillegg er det en fordel at dataanalytikeren kan optimalisere løsninger sammen i et produksjonsteam. Denne måten sikrer at man slipper å være avhengig av andre eksterne leverandører. Bruk av eksterne leverandører bør benyttes på en slik måte at bedriften selv lærer gjennom prosessen. I tillegg er det

lettere å få til gode optimaliseringer internt i teamet etter slutført implementering. Selv om bedrifter mener at spisskompetanse innen digitalisering er viktig å ha internt, så er det ikke alle som har mulighet til å ansette egne ressurser.

I en av bedriftene fremheves viktigheten av å forstå ulike typer av spisskompetanse knyttet til digitalisering. De har selv utarbeidet et DashBoard via en tilgjengelig App fra Microsoft. Dette er et beslutningsstøtteverktøy for produksjonen som benytter bedriftens tilgjengelige data. Her har det vært behov for å forstå hvordan man henter ut data, strukturere dem, bygger analysemodeller og skaper en brukervennlig visualisering i DashBoard'et. I dette eksemplet er det flere fagområder som må dekkes. Denne bedriften understreker også viktigheten av å forstå graden av kvalitet på dine data. Det nytter ikke å lage gode algoritmer med 2 millioner datapunkter hvis kvaliteten ikke er tilstrekkelig. I tillegg påpeker de at bedrifter har mye å gå på når det gjelder visualisering av data som skal gi merverdi. Dette er et eget fagområde, noe som den tradisjonelle industrien bør ta innover seg. Et interessant funn er at denne bedriften ser fordelene av å utarbeide DashBoard'et internt. Dette fordi at selve prosessen bidro til intern læring og kompetansebygging.

De fleste bedrifter har imidlertid ikke ressurser til å utvikle digital kompetanse "in-house", og dette må derfor skaffes via eksterne leverandører. For mange vil det være av betydning å kunne sette søkelys på egen kjernekompetanse, videreutvikle denne, og hente digital spisskompetanse når dette trengs. Kartlegging av digital kompetanse på alle nivåer har stor betydning for utnyttelsen av ressursene.

Innhenting av kompetanse utenfor bedriften gjennom tett samarbeid med teknologileverandørene, er ansett som viktig med hensyn på å få tilpasset teknologien til bedriftens behov. Personifiserte relasjoner med ansatte fra teknologileverandørene over tid, fremheves som fordelaktig for å sikre lokalkunnskap, kontinuitet og eierskap for de valgte løsningene. Tette bånd til ansatte hos teknologileverandørene bidrar til bedre oppfølging med hensyn på både drift av systemene samt videreutvikling. For mange vil det være av betydning at denne kompetansen finnes lokalt, regionalt eller ikke minst nasjonalt. Det sentrale her er å kunne få hjelp når det oppstår problemer med for eksempel et styringssystem. Geografiske nærhet gjør også at man befinner seg innenfor samme arbeidskultur med en god felles forståelse om hvordan problemer kan løses.

Bedriftene er tydelig på at dersom de skal kunne lykkes med det vi beskriver som Arbeidsplassen 4.0, så er de avhengig av å utvikle ny kompetanse innenfor ulike områder innad i egen virksomhet. Dersom medarbeiderne skal kunne utnytte et digitalisert informasjonsbilde, kunne fatte beslutninger ut fra hva dette bildet viser og iverksette aktiviteter som løser eller forbereder en situasjon, så trenger den ansatte en helhetlig forståelse av produksjonen. De må kunne få utvikle ansvarskompetanse som gjør at de kan ta selvstendige beslutninger. Dette krever at den ansatte må få den nødvendig myndighet. De må kunne ha analytiske kunnskaper som gjør at de kan fortolke og bearbeide den informasjonen som er visualisert. Medarbeidernes nye autonome rolle, kompetanse innen egne prosesser, kunnskap om kontinuerlige forbedringer, gjør dem godt kvalifiserte til å kunne bidra med medarbeiderdrevne innovasjoner. Slikt innovativt arbeid kan kobles til utvikling av nye materialer, produkter og prosesser.

Mye av denne kompetansebyggingen foregår igjennom oppgavene på arbeidsplassen til den enkelte. Medarbeidere opparbeider seg over tid erfaringer som bidrar til de både ønsker og tar ansvar. Økt ansvarlighet gir økt autonomi, noe som igjen bidrar til å utvikle medarbeideren. Flere av bedriftene understreker behovet for at den fremtidige fagutdanningen tar inn over seg industriens fremtidige kompetansebehov.

Eksempler på grep for å lykkes med digitalisering

Elkem Thamshavn er en bedrift som satser på bred forankring i organisasjonen med involvering av både medarbeiderne og tillitsvalgte. De er tydelige på at dette er viktig for å lykkes med implementering av ny digital teknologi i produksjonen. En leder må forstå påvirkningskraften fra operatører og tilrettelegge for at de kan bidra med sin kompetanse i teknologiprojekter. Denne drivkraften er viktigere enn investeringen i seg selv. For bedriften er respekt for mennesket en viktig verdi.

Hos en annen bedrift, **Nammo Raufoss AS**, ser de bevisst på involvering av operatører ved nyanskaffelser av maskiner og utstyr. Mer spesifikt så involveres operatøren i hva som må være på plass for at en ny maskin eller nytt utstyr investeres med en ønsket effekt. Spørsmålet om hvordan maskinen kommer til å påvirke prosesser og arbeidsoppgaver vurderes også. Her blir operatører invitert med til leverandører for å spesifisere nødvendig detaljer og løsninger for at teknologien skal kunne passe inn i prosessen "hjemme". Videre blir de medarbeiderne som skal "bruke" utstyret med når leverandøren kommer for å levere og installere utstyret. Det som i tillegg skjer i når medarbeideren blir involvert tidlig i prosessene, er at de får eierskap til teknologien og løsningen som er valgt. De får på denne måten muligheten til å utvikle den sammen forståelsen for behov som ledelsen. Det bidrar til å forsterke forankringen og legitimiteten til beslutningen. Til sammen bidrar dette samspillet til at integreringen av den nye teknologien går vesentlig "glattere" sammenlignet med en ren ledelse og styrebeslutningsprosess.

I **Kværner** på Stord ser en på digital teknologi som en av flere viktige elementer for å være konkurransedyktig i et skiftende marked. Noe av inspirasjonen for å ta i bruk ny digital teknologi har vært det å forenkle "tungrodde" interne prosesser. En digital arbeidspakke i lomma (WeBuild-app) til operatørene ble resultatet av dette. Dette er et eksempel på en godt gjennomført pilot som nå er utrullet til en del av produksjonen. Nå venter en oppskalering av utrullingene hvor hensikten er at alle operatører, uansett bakgrunn (fast ansatte/innleie/språk), skal ha en smart mobil og digital arbeidspakke i lomma.

I dette eksempelet har relevante sluttbrukere vært involvert i utvikling av den digitale teknologien. Det ble opprettet en arbeidsgruppe hvor utviklere og sluttbrukere samarbeidet om produktet. Blant annet ble sluttbrukerne fotfulgt i flere dager, og det ble gjennomført flere workshops. Gjennom hele utviklingsprosessen har det vært en god feedback-loop: sluttbrukere har blitt lyttet til og de har gitt innspill. Videre så har de opplevd at innspillene ble brukt og at tiltaket har bidratt til reell forbedring. Samlet sett har dette vært avgjørende for den foreløpige suksessen til digital arbeidspakke "på lomma". Visualisering av produktet har også hatt betydning, da dette har gitt arbeidsgruppen et bedre grunnlag for å kommentere på og forstå sluttproduktet.

I tillegg har strukturen for prosessen vært avgjørende. Deltagere fremhever viktigheten av en intern prosjektleder som kjenner bedriften og arbeidsprosessene godt, og som er tilgjengelig for tilbakemeldinger. Dette har fungert bra da intern prosjektleder har hatt jevnlig kontakt med både sluttbrukerne, utviklerne og den eksterne prosjektlederen. Til nå har WeBuild blant annet ført til at operatørene får mer ansvar og de kan registrere progressen i arbeidet selv. Ved denne endringen kan selve prosjektarbeidet være mer "live" enn tidligere. Dette gir bedriften bedre kontroll og gjør en i stand til å være mer i forkant av eventuelle forsinkelser. Formannen slipper på denne måten mye av rapporteringsjobben, og dette frigjør tid til andre arbeidsoppgaver. Noen opplever at strategien er at han/hun på sikt blir arbeidsledig som formann, mens andre tenker at formannrollen vil endre seg.

Det er utfordrende å utvikle nye arbeidspraksiser fordi gamle arbeidspraksiser ofte er godt innarbeidet. Så lenge en har de "gamle" arbeidsmåtene tilgjengelig, blir det også vanskeligere å ta i bruk de nye. Nye løsninger bør være intuitive og oppfattes som bedre for at sluttbrukerne møter endringen med villighet og innsats. Man opplever også nye negative utfordringer når tar i bruk ny digital teknologi i produksjonen. Dette kan være ustabil nett-tilgang, dårlig kapasitet på servere, passordtrøbbel eller mangler i forhold til IT støtte. Finansiering kan også være en stor utfordring fordi digitalisering koster. Internt må man alltid dokumentere lønnsomhet, og i mange tilfeller kan det vanskelig å få til dette på kort sikt.

WeBuild er en av flere digitaliseringsprosjekter (digital tvilling av verft, 3D verktøy stillas, digital forslagskasse) som vil være med på å forandre måten Kværner på Stord organiserer arbeidet. Dette vil være med på å skape nytt innhold i arbeidsprosesser og roller. *Hvordan* en arbeider frem disse endringene vil på sikt gi store effekter på de ulike nivåene i organisasjonen. Hvordan man evner å integrere effekter av digitaliseringsprosjektet påvirker; styring og logistikk, kompetanseheving, partssamarbeid, involvering samt medvirkning av nøkkelpersonell. En app alene vil ikke klare å svare utfordringen det er å være konkurransedyktig i et samfunn med fokus på grønn omstilling. Digitalisering er kun en liten del av en totalitet for å kunne være konkurransedyktig. Det vil være totaliteten og veien mot en mer fleksibel organisasjon som har størst verdi i det lange løp. Dette er noe Kværner på Stord vil satse på i tiden fremover.

Hexagon Ragasco har dokumentert fantastiske forbedringer på effektivitet. Automatisering og robotisering er en vesentlig del av denne produktivitetsforbedringen. To sentrale drivere for denne fremgangen har vært involvering av ansatte og en ledelse som ser muligheter. Hexagon Ragasco har utviklet seg mye på kort tid. Bedriften har en eksportandel på 95%, og det er avgjørende å finne effektive og konkurransedyktige løsninger. Ved hjelp av prosessforbedringer, roboter og automatiserte løsninger, så har Hexagon Ragasco redusert syklustider og høynet sine opptider. Dette har vært viktige suksessfaktorer. Bedriften fremhever sin iboende evne og vilje til å forbedre seg, samt det å håndtere endringer. Kulturen for forbedring skapes igjennom deling av både motgang og medgang. Involveringen av ansatte skaper eierskap til en felles målsetting. Bedriften sin ledelse fremhever at omstillingsevnen ikke er påvirket av "lange tradisjoner" eller "satte systemer", og at beslutningene som må gjøres er omforent med de ansatte. Denne involveringen kombineres med en utstrakt deling av all tilgjengelig informasjon (visualisering). Automatisert datafangst bidrar til big-data, og visualiserte AI analyser bidrar til ytterligere forbedringer. Ansatte benytter et skreddersydd-IKT system for resultatoppfølging, prosessovervåking og avvikshåndtering av alle aktiviteter. Denne åpne og transparente informasjonsdelingen understøtter den involverende kulturen i bedriften.

De nevnte prinsippene støtter verdiene for den norske arbeidslivsmodellen. Videre må det sies at ledelsen har en sentral rolle i forbedringsprosesser som involverer digitale løsninger. Ledelsen, eller mer presist lederen, må være en pådriver for å igangsette aktiviteter som til hensikt å skape disse digitale forbedringene. Slike prosesser starter ikke uten videre, og en viktig del av oppgavene til ledere må være å sette mål / fokus og iverksette aktivitetene for å nå disse. Leder må gå foran og markere grenser som gir handlingsrom for både kreativitet og engasjement samtidig som man involverer av medarbeiderne. Når det gjelder å fremme kreativitet og engasjement, så er det en fellesnevner for mange av bedriftene i undersøkelsen at "*det må være lov å gjøre feil*". Bedrifter som ikke gir rom for å gjøre feil, kommer i mindre grad fremover i retning forbedret praksis. Med andre ord så er "prøving og feiling" en sentral funksjon for læring som igjen påvirker bedriftens evne til å håndtere utfordringer samt å skape nye ideer. Ledelsen må bidra til å skape dette handlingsrommet uten at det igjen skal påvirke forholdet til sikkerhet.

GKN Aerospace produserer komponenter som inngår i jetmotorene til både militære og sivile fly. Dette er komponenter med krevende materialer og geometrier. De fremstilles gjennom avansert bearbeidingsprosesser i maskinsentre, og det er svært høye krav til toleranser og kvalitet. For å kontinuerlig kunne utvikle seg, har GKN vært engasjert i mange FoU og egenutviklingsprosjekter. Dette har de ofte gjort sammen med andre bedrifter og forskningsinstitusjoner. Reisen har pågått i flere ti-år. Mange av prosjektene omfatter store investeringer, og har hatt et sterkt teknologifokus. De senere år har også behovet for å utvikle den organisatoriske siden kommet tydeligere frem. Flere prosjekter er initiert for å bygge en organisasjon der hvor modenhet og endringskompetanse er viktig.

Et av målene er at produktiv tid per ansatt i antall timer overstiger et årsverk. Skal det være mulig, så må de ansatte operere mer enn en maskin. En av de store suksessfaktorene er tidlig involvering av de som blir berørt av implementeringen. En slik tidlig involvering skaper tillit og medeierskap til nye hele prosessen.

Et av virkemidlene for å kunne lykkes med denne ambisjonen er pågående prosjekter som omhandler digitalt forsterket arbeid. I dette prosjektet er hovedfokus på hvordan digitale verktøy kan bidra til bedre tilrettelegging gjennom økt informasjon om status og tilstand i produksjon. Her blir operatørene involverte i diskusjoner om hvilke data de har behov for, hvordan presentere disse på en nyttig måte, og hva de trenger av ny kompetanse. Resultatet av disse diskusjonene fører til at operatørene blant annet får smartklokker som henter informasjon om produksjonsstatus gjennom overvåkingssystemet Green Monitor. Dette innebærer at operatøren til enhver tid har tilgjengelig informasjon fra den eller de maskinene man har ansvaret for. De får beskjed hvis det går en alarm, når de må iverksette verktøybytte, eller hvor lang tid det gjenstår før prosessstrinnet er ferdig.

Innledningsvis i prosjektet var det viktig å teste ut teknologien i småskala før en rullet ut konseptet videre i produksjon. Gjennom piloter og utvikling av demonstratorer får en testet ut og involvert de som skal benytte teknologien. Dette skaper engasjement og muliggjør også medarbeiderdrevet innovasjon. En tar i bruk den produksjonsnære kompetansen, skaper tillit og eierskap, og ikke minst samsyn om de valg som gjøres for ambisjonen som er lagt. Når slik teknologier introduseres får det også konsekvenser for arbeidsinnholdet, og det blir et viktig anliggende for ledelse å gripe tak i. Videre vil ny rolle med nye arbeidsoppgaver kreve ny kompetanse, og blant disse vil behovet for systemforståelse bli stadig viktigere og viktigere.

Optimar er en stor norsk leverandør av fabrikkbygg til fiskeri- og oppdrettsnæringen. Felles for mange av leveransene er at de skal plasseres om bord på skip hvor man har et bestemt tredimensjonalt areal til rådighet. Med elementer fra mange underleverandører er det krevende å få optimalisert de komplekse anleggene. Med VR-briller og kompetent bistand fra DigiCat katapultsenter, gikk fem personer fra ulike avdelinger i Optimar igjennom et helt fiskeforedlingsanlegg som skulle leveres ut til en stor kunde. Teamet hadde liten erfaring med bruk av VR (Virtual Reality), men etter at modellen av fiskeforedlingsanlegget var konvertert, så var de etter litt støtte gang. I løpet av en dag ble systemene gransket fra ulike vinkler. Det ble lett etter forhold som kunne skape utfordringer eller forbedres. Utfordringer som den virtuelle modellen viste ble diskutert, og muligheter diskutert akkurat på samme som man kjente fra fysiske modeller.

Virtuell prototyping-verktøy har funksjonalitet som tillater å gjøre mindre endringer og redesign mens man er i den virtuelle verdenen. Programmet har det også innebygd funksjonalitet for å tegne og gjøre notater underveis i prosessen. All denne dokumentasjonen kan man så brukes direkte til å oppdatere modellen i egne CAD-verktøy før man tar en ny gjennomgang av designet ved hjelp av VR.

Dette er et verktøy som ikke bare gir bedriften muligheten til å avdekke problemområder, men det gir også en fantastisk mulighet til å la montører og service-teknikere bli kjent med fabrikken før de skal montere fabrikken fysisk ved et verft. Ved hjelp av slikt verktøy kan bedriftene, med høyt presisjonsnivå, simulere og teste produktet uten å bygge en fysisk fabrikk.

Erfaringsmessig må anlegget korrigeres og modifiseres ved installasjon. Modifikasjonene skaper ofte utfordringer, tar mye tid og medfører kostnader. Nå blir modifikasjonene utført før montørene starter oppsetting av fabrikken hos kunde. Anlegget blir dermed enda bedre for kunde samtidig som bedriften får betydelige kostnadsbesparelser. Bruken av VR teknologien er så suksessfull at Optimar har laget sin egen VR lab. Bruk av VR er nå standard praksis på alle nye leveranser. Denne VR-teknologien har også gitt organisasjonen et kompetanseløft.

Siemens AS, Trondheim nevner en rekke viktige grep for å lykkes:

- Pågangsmot og det å våge seg "utpå"
- Vilje til å investere
- Utvikling av en forretningsplan med argumentasjon overfor global ledelse
- Kultur (den norske modellen)
- Lage en felles historie
- Samhandling og involvering så tidlig som mulig
- Utnytte geografisk nærhet både i utvikling og testing
- Kompetanse utnyttes og oppdateres

Bedriften gir videre to relevante eksempler på hvorfor de har lyktes; forankring på alle nivå (1) og utvikling av prototyp (2). Forankring (1): Ved innføringen av fullrobotisert produksjon av batterier, så skjedde forankringen på toppnivå før involvering av ansatte. Fase 1 – Bedrift og mor-selskap: Bedriften er en del av et stort konsern. Investeringsnivået gjør at man må gå helt til topps for godkjenning. Før kontakt med morselskaper var det nødvendig å lage et godt grunnlagsmateriale med en analyse av investeringen. Lokal ledelse hadde kontakt med Bellona i dette arbeide angående fakta om dagens teknologi, antall ferjer mv. Fase 2 – Bedrifts-intern: Etter at beslutningen var tatt, har alle i Trondheim - fra toppleder til operatør - vært involvert. Bedriften "eier" den totale verdikjeden, alt fra utvikling til salg. Viktige pådrivere var lokal ledelse i samarbeid med prosjektleder og i tillegg til medarbeidere både innen produksjonen og teknisk utvikling. Bedriften understreker også betydningen av i å involvere det operative nivået. Montører har ofte ideer til praktiske løsninger noe som er viktige for verifisering og testing. Utvikling av prototyp (2) og testing før oppstart av produksjon i full skala var nyttig. Ved opprettelse av ny fabrikk og fullrobotisering av produksjonslinje understrekes betydningen av at testing foregikk trinnvis, og at bedriften skaffet erfaring med hvordan hver fase/ test fungerte før man gikk videre. Dette gjorde det mulig å gjøre justeringer underveis. For å bli på et operativt stabilt nivå tar dette tid, samt krever innsats og fokus.

Ny fabrikk innebar overgang fra skreddersøm til serieproduksjon med søkelys på volum og kompleksitet. Faser i testing/verifisering før oppstart i fullskala var som følger: (1) "*Site sample test*": Testet hver del for seg. Flyttet deretter testingen til et operativt sted, der produksjonen skulle foregå. (2) "*Line function test*": Helhetlig fabrikktest med alle enheter og arbeidskraft, dvs. både kapasitet og teknisk oppetid i en realistisk produksjon.

N2 Applied er en oppstartsbedrift og skiller seg ut blant mesteparten av studiens bedrifter, som mange er store, etablerte industribedrifter. En opplevd fordel som oppstartsbedrift er å ha ansatte som har kort avstand til hverandre i beslutningstakingsprosessen. De har egne folk som selv har kompetanse på IT-utvikling og vet hva de trenger. De har selv en teknologiavdeling som

programmerer og bygger opp løsninger fra bunnen av (bruker programmeringsverktøy som for eksempel Python, Matlab). Det vektlegges at man må vite sitt behov for hva man trenger, og hva omfanget av å implementere en digital/teknologisk løsning vil si. I større etablerte og "tunge" industrier, innebærer endringer ofte at man må skifte ut komponenter eller annet. Dette kan ofte bli en dyr investering. N2 Applied derimot, opererer med en sky-basert løsning der endringene lett lar seg gjennomføre.

5.3 Endring av arbeidsform ved innføring av ny teknologi

Det er viktig å merke seg at økende grad av automatisering, robotisering og ikke minst den digitale transformasjonen, får konsekvenser for arbeidsdelingen mellom menneskene og teknologien. Teknologier som maskinlæring, og ikke minst kunstig intelligens, vil gjøre sitt inntog og transformere både måten vi jobber og produserer på. Når arbeidsoppgavene flyttes inn i teknologien, vil det være med å forme nye arbeidsoppgaver for medarbeideren. Det må derfor også få konsekvenser for hvordan arbeidet mellom menneskene organiseres. I praksis betyr dette at roller og funksjoner mellom ansatte endrer seg. Dermed endres både hvordan man jobber og hvem som jobber sammen om de ulike oppgavene. På denne måte vil nye muliggjørende teknologier, og den digitale transformasjonen, ikke bare innvirke på organiseringen av arbeid, men også på hvordan arbeidet ledes. Hele dette integrerte og sammensatte bilde kan beskrives som Arbeidsplassen 4.0.



Eksempler på innføring av teknologi og endring av arbeidsform

Elkem Thamshavn har startet prosessen med og utvikle et DashBoard for operatører som skal hjelpe de med forbedringer av utvalgte ytelsesindikatorer for sine produksjonsprosesser. Disse igjen, er direkte knyttet til arbeidsoperasjoner for operatører. DashBoard'et vil gi de tilgjengelig data for

beslutningsstøtte, og er ment som et hjelpemiddel for optimalisering og standardisering av operatørens arbeidsoppgaver. En slik digital utvikling endrer måten vi arbeider med forbedringer på.

Aker Solutions Moss har utstyrt maskinparken med sensorteknologi, etablert kontrollsystemer og integrert dette i produksjonslinjen. Det arbeides med å videreutvikle løsninger for fangst og anvendelse av sensorbaserte data. Endringen av teknologien har muliggjort overgang fra baseproduksjon til linjeproduksjon. Arbeidsprosessen styres fra et sentralt kontrollrom av én operatør basert på informasjon fra sensorteknologi og kamera. Operatørene opplever endringene som betydelige. Flere har fått mindre manuelt arbeid, samtidig som det stilles større krav til systemkompetanse. De nye løsningene har medført et bemanningsoverskudd som har blitt håndtert gjennom naturlig avgang, og ved at operatører har blitt satt til andre oppgaver som også bidrar til å øke effektiviteten i produksjonen. Effekter og gevinster knyttet til endringene innbefatter:

- Raskere og mer nøyaktig planlegging (basert på historiske data)
- Redusert stopptid, økt pålitelighet (produksjonssystem)
- Redusert produksjonstid
- Redusert tidsbruk på dokumentasjon
- Redusert behov for personell
- Bedre kvalitetskontroll
- Økt produktkvalitet
- Mer eksakte leveranser til kunde
- Bedre HMS resultater (som følge av bl.a. mindre eksponering av tungt roterende utstyr)

Formidlingen av informasjon til operatører, basert på digital datafangst, har bidratt til at flere er orientert mot å finne løsninger for å minimere produksjonstiden.

Siemens AS i Trondheim påpeker at innføring av ny produksjonsform har medført at de jobber annerledes enn tidligere. Bedriften har fått en helt ny aktivitet og helt ny fabrikk. Stillinger og arbeidsoppgaver er endret. Kvalitetskontrollen har blitt mer proaktiv som en følge av digitaliseringen. Planlegging av arbeidet har blitt annerledes (eksempelvis innkjøp og logistikk). Operatørene tar seg mye av den praktiske koordineringen med stor grad av selvstyre ut ifra ordrer. Det har vært godt samarbeid mellom ledelse og tillitsvalgte i endringen av arbeid. Bedriften har en sterk kultur for dette med arenaer og faste fora. Arbeidspraksis er endret seg fra å omfatte rent manuell jobber til å bli en mer digital jobb.

6 DEL 3: Endring av forretningsmodeller som følge av anvendelse av digitale muligheter

Forretningsmodeller beskriver hvordan bedrifter skaper og leverer verdier til sine kunder¹². Forretningsmodeller består i hovedsak av fire elementer: verdiforslaget som tilbys kunden, inntektsstrømmer, nøkkelressurser og hovedprosesser. I de senere årene har Osterwalders rammeverk¹³ blitt hyppig brukt som utgangspunkt for å analysere og vurdere elementene i en forretningsmodell.

¹² Johnson, M.W., Christensen, C.M., Kagermann, H. (2008), "Reinventing Your Business Model", Harvard Business Review, Vol. 86, No. 12, pp 57-68.

¹³ Osterwalder, A. and Pigneur, Y. (2010), *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.

Konseptet forretningsmodell diskuteres ofte ut fra en rekke ulike perspektiver, som strategi, entreprenørskap, innovasjon, teknologiutvikling med mer. Men et fellestrekk fra disse synsvinklene er at forretningsmodeller utgjør selskapets logiske modell for verdiskaping. De senere årene har teknologiske muligheter gjort at man har mulighet til å skape en rekke nye smarte produkter og tjenester. Økt grad av sensorikk, prosessorkraft og nettverksteknologi åpner for at forretningsmodeller kan endres, for eksempel fra tradisjonelt produktsalg til nye typer tjenester, servicetilbud og abonnementsmodeller. Videre har delingsøkonomi og digitale plattformer vært en viktig driver for utviklingen av nye forretningsmodeller. Plattformer som tilbyr produkter rettet mot forbrukere har vært først ute (f.eks. i banknæringen), men teknologien kan gi muligheter for å utvikle tilsvarende forretningsmodeller også innenfor industrien.

Elkem ser tydelige tegn på digitalisering ikke bare kommer til å påvirke måten prosessindustrien produserer sine varer, men også hvordan digitalisering kommer til å påvirke hvordan kundene kommer til å handle i framtiden. Det er svært viktig at næringslivsledere på alle nivåer har et bevisst forhold til hvordan ny teknologi kan påvirke framtidens salgskanaler, prising og kundetilfredshet. Et viktig aspekt, påpekt fra en av våre informanter, er endringen av kjøpemønsteret til den oppvoksende digitale generasjon. Den digitale generasjon tar ikke telefon og ringer til noen, de kommuniserer digitalt på andre måter og dette må norsk industri forstå og ta hensyn til. De handler digitalt via nettet uten å kontakte et salgs- og markedsapparat. Et konkret eksempel som beviser dette, er kjøp av klær via nettet på bekostning av kjøp via fysiske butikker. I Sørøst-Asia har dette allerede kommet til tradisjonell industri, hvor en stor del av handelen mellom bedrifter skjer via nettet. Slike endringer må den tradisjonelle industrien i Norge forberede seg på, hvis en fortsatt skal være konkurransedyktig. Produktivitet av produksjonsprosesser er viktig å forbedre, men det hjelper ikke hvis kundene dine ikke kjøper av deg.

Dette vil kreve en overgang fra høy grad av manuelle salgs- og markedsprosesser til digitale samhandlingskanaler med lav grad av menneskeberørte prosesser. Trolig innebærer dette at standardiserte produkter selges med høy grad av uberørte menneske, mens spesialprodukter er med større grad av berøring fra mennesker. Tar du tak i dette, har du en unik mulighet til å skaffe deg et forsprang.

Et eksempel på en slik mulighet er utnyttet av møbelprodusenten **Flokk** som har en forretningsstrategi omtalt som masseprodusert skreddersøm. En slik strategi handler om å kundetilpasse produktet samtidig som man evner å produsere effektivt. En effektiv produksjon har blitt utviklet gjennom mange år og er i dag en fleksibel, automatisert og avansert produksjonslinje. Produktet er modularisert, slik at ulike varianter bygger på standardiserte plattformer. Kunden får muligheten til å gjøre valg innenfor et bestemt løsningsrom, som for eksempel farge, stoff, med eller uten armlener eller nakkestøtte. I tillegg er det etablert en slank logistikk slik at råvarer og deler kommer med høy frekvens og lave volum. Resultatet av denne forretningsmodellen er en bedrift som er blant de aller beste og mest konkurransedyktige produsentene på det europeiske markedet.

Et annet eksempel er **Thune Produkter** som produserer industrielle vaskemaskiner. Disse vaskemaskinene er gjort smarte ved at de er utstyrt med avansert sensorikk. Dette er sensorikk som gir tilgang til data og informasjon om kundens bruk av maskinene, og deres driftsmessige tilstand. Maskinene er koblet til internett slik at Thune kan følge opp tilstanden til maskinene i sanntid. Det er utviklet en app til bruk på smarttelefoner, hvor Thune kan følge med hver gang kunden bruker maskinen(e), noe de gjør flere ganger om dagen. Dette er også en helt essensiell tilgang til informasjon for å kunne følge opp garantien som gis på oppetid av vaskemaskinene. Informasjonen som samles inn, utnyttes videre i utvikling av vedlikeholdstjenester hvor de tilbyr kundene vedlikehold basert på tilstandstrender. Kunnskapen dette gir om bruk av produktet ute hos kundene

utnyttes også i utviklingen av nye generasjoner av maskiner. Videre har noe utvalgte kunder fått egen iPad hvor de kan koble seg opp mot det interne styringssystemet hos Thune og følge med på fremdriften i produksjon på de anlegg de selv har bestilt. Hensikten er at kunden får all den informasjon han eller hun måtte trenge for å være oppdatert og ha status på eget anlegg. Blant annet vil de se hvilke leveringsdato som er avtalt og hvordan fremdriften er i forhold til denne. Dette skaper et engasjement hos kunden, og gir klarhet i avtaler og produksjonsstatus, og sparer Thune for mange henvendelser og spørsmål fra kundene. En uventet effekt er at dette også skaper motivasjon og en økt ansvarlighet blant de ansatte for fremdrift på leveransen og forpliktelsen bedriften har påtatt seg.

Gjødselleverandøren **Yara** har utviklet sensorikk som monteres på bondens traktor og via denne måler nitrogeninnholdet i åkeren. Videre har de utviklet en app hvor behovet for gjødsling og vær (vekstforhold) kan følges opp gjennom vekstsesongen, slik at kornet får optimal tilførsel av gjødsel. Basert på informasjonen som gis fra sensorene og målingene er kunnskap om best mulig gjødsling gjort direkte tilgjengelig i app'en for bonden. Optimal gjødsling ved bruk av digital teknologi har stor betydning for miljøet og bondens lønnsomhet. Her har Yara valgt en posisjon hvor de strategisk ønsker å være i front. Bedriften har en integrert forretningsmodell hvor produksjon, distribusjon og salg er knyttet tette sammen. Sporbarhet blir viktigere og viktigere i dette bildet. For Yara har det alltid vært viktig å dele kunnskap, de har en strategi som vektlegger kunnskapsutvikling og -deling. De anser ikke dette som risikofyllt i forhold til konkurransekraft. Snarere tror bedriften at kunden ser positivt på slik kunnskapsdeling og det bidrar til å skape tillit.

Det finnes 640 millioner bønder i verden, og for å nå ut til disse på en effektiv måte er det avgjørende med robuste digitale løsninger. Trykket fra matbransjen på sporbarhet er økende, og dette vil måtte starte hos bonden for å han eller hun skal vite at de produserer riktige produkt, med riktig kvalitet og holdbarhet. Teknologiene fra Yara gjør også dette mulig, og dette vil kunne skape ytterligere tjenester og en videre utvikling av dagens forretningsmodell.

Power-by-the-Hour er et produkt av den digitale tidsalderen og konseptet ble lansert første gang i 2017 av **Kongsberg Maritime** (den gangen Rolls Royce). Den første kunden var frakterederiet NorLines. Nå har Kongsberg Maritime inngått en ny avtale med Havila Kystruten. For dem er det helt essensielt å ha god drift med færrest mulig driftsforstyrrelser. Power-by-the-Hour utnytter mulighetene som ligger i "big data". Med dette systemet tilbys rederiene bedre og mer omfattende serviceavtaler enn før. Avtaletypen innebærer at rederiet overfører ansvar for service planlegging og drift fra rederiet tilbake til leverandøren av utstyret, Kongsberg Maritime. Kunden betaler en fast kostnad per driftstime per skip. Kongsberg Maritime vil overvåke skipets utstyr fra land ved hjelp av sensorer om bord, kunne koble seg på skipet og gjennomføre fjernstyrt service, eller sende en serviceingeniør ombord om det blir behov for det. Avtalen omfatter også planlagt vedlikehold, mens det daglige vedlikeholdet om bord gjennomføres av rederiet selv. Forretningsmodellen gir bedret lønnsomhet for operatøren, samt at Kongsberg Maritime ved hjelp av "big-data" analyse vil både kunne tilby samt utvikle nye tjenester. I tillegg vil en ved hjelp av driftsdata få innsikt om utstyret i drift som kan utnyttes i neste generasjons utstyr.

6.1 Mulighetsrom for nye forretningsmodeller

Mange av bedriftene i undersøkelsen opplever eller ser muligheter for endrede forretningsmodeller som følge av deling av data. Utveksling av informasjon i verdikjeden åpner opp for nye kombinasjoner og løsninger. Utveksling av data krever en høy grad av tillit mellom partene som inngår i delingen, så vel som teknologiske løsninger som muliggjør effektiv utveksling.

Et eksempel som illustrerer både muligheter og utfordringer er **Sandvik Teeness** sitt arbeid med å utvikle bedre produkter og nye tjenester. Bedriften mener at det vil bli mer vekt på service og tjenestestalg i fremtiden, samtidig som det er avgjørende å utvikle helt nye produkter i samarbeid med kundene. Sandvik Teeness jobber for eksempel med å utvikle produkter med innebygde sensorer for å bedre yteevnen. Her ønsker de å endre forretningsmodellen til å inkludere smarte produkter og service-tilbud. For å få til dette kreves det også intern kompetanse og evne til utvikling og omstilling. Internt utviklingsarbeid er ikke nok, man må også samarbeide tett med kunden. Sandvik Teeness må vite hvordan produktene fungerer for kunden, og man må kunne ha rask og effektiv dialog med kundene om produktet. For å få til dette trenger Sandvik Teeness data om bruken av produktene (både med og uten sensorer). Det er imidlertid veldig vanskelig å få, selv om det gis rabatt til kunder som er villig til å gi data om bruken tilbake. Det handler i stor grad om tillit mellom bedriftene ifølge Sandvik Teeness. Selv om kunden er villig til å dele, krever en effektiv utveksling av data i praksis at kundene bruker skybaserte løsninger, noe som kan oppleves som et hinder. Potensialet er der og er sett av bedriften, men vil kreve at hele verdikjeden utvikler seg. Industrielle revolusjoner skjer ikke hos enkeltbedrifter, de skjer (eller stopper) i et helt næringsliv.

En fellesnevner for å kunne endre sine forretningsmodeller som følge av digitale muligheter, er tilgang og lagring av store mengder med kvalitetsdata langs hele verdikjeden. Når en i tillegg opererer med verdikjeder på et globalt nivå, betyr dette at en er avhengig av hvor lang fremme hvert enkelt land som de opererer i er innen digitalisering.

Eksempler på nye forretningsmodeller

I et B2C marked er det ønskelig å ha en transparent verdikjede inkludert sluttbruker, for å produsere i en takt som bidrar til en optimal verdikjede. Jo mer du vet om din verdikjede, jo større sannsynlighet er det at du tar gode beslutninger. Dette krever utveksling og sammenkobling av store datamengder av tilstrekkelig kvalitet langs hele verdikjeden, som i dag gjerne opererer på et globalt nivå. Flere av bedriftene fremhever viktigheten av å få tilgang på data fra sine sluttbrukere, slik at de kan levere ønsket produkt med riktig kvalitet med riktig mengde til riktig tid. Jo mer du vet om forbruksmønsteret til din sluttbruker, jo større mulighet har du til å ta gode beslutninger.

TechnipFMC er en bedrift som har kommet lenger enn de aller fleste når det gjelder bruk av digitale teknologier. Bedriften har en klar digital strategi og bruker mye ressurser for å skape merverdi igjennom bruk av digitale løsninger. Selskapet er internasjonalt og sier selv at den norske delen av selskapet er en pådriver i implementering, bruk og utnyttelse av digitale muligheter for selskapet. Bedriften leverer komplekse løsninger til kunde. Etter at kunden startet med å dele data med bedriften, så er det skapt muligheter for å skape merverdi. Data skapt via sensorikk på kundens installasjoner blir sendt tilbake til leverandøren for analyse og oppfølging. Dette er en situasjon som skaper mulighet for det som beskrives som prediktivt vedlikehold. Kunden får via delingen av data mulighet til å redusere egne kostnader til vedlikehold. Planlegging av reparasjoner samt reduserte antall stopp i produksjonen gir kunden sparte kostnader. Kunden unngår også å måtte bygge spesifikk kompetanse internt, da det er ivaretatt av leverandøren. Slike tillitbaserte samarbeid mellom ulike ledd i verdikjeden bidrar til nye forretningsmodeller. Mulige kombinasjoner som tidligere ikke var mulig blir nå en realitet. Leverandøren i dette eksemplet har beveget seg fra å være en ren leverandør til å bli en helhetlig servicetilbyder. Totalt sett reduseres innsatsfaktorene slik at begge parter kommer styrket ut.

Aker Solutions Moss har tatt i bruk systemer som utnytter sensordata på nye måter. Dette har bidratt til økt kontroll på produktet og produksjonen. De kan nå gi tilbud på prosjekter som tidligere

ble vurdert å representere for høy risiko. I tillegg bidrar digitalisert informasjon fra produksjonsprosessen til betydelige besparelser med hensyn på bl.a. rapportering til kunde og utarbeidelse av produktdokumentasjon. Bedriften jobber videre med å nyttiggjøre seg sensordata, med hensyn på bl.a. deling av data med kunde. Videre så ser man mulighetene for å sentralisere enkelte oppgaver i produksjon og tilhørende støtteprosesser på tvers av produksjonssteder (f.eks. digital røntgen, kvalitetskontroll, teknisk dokumentasjon etc.).

Siemens AS i Trondheim har beveget seg fra skreddersydd produksjon av et mindre antall enheter, til masse- og serieproduksjon med større volum. De har opprettet en ny fabrikk i tillegg til sin eksisterende, og digitaliseringen omfattet både nytt produkt, ny fabrikk og flere arbeidsplasser. Investering i ny teknologi krevde at bedriften måtte få opp volumet for å skape lønnsomhet. Fullrobotisering av en produksjonslinje innebar en stor investering som gjorde at bedriften var avhengig av å se på nye markedsmuligheter. Endringene i produksjon har ført til mer integrering av leverandører lenger ned i verdikjeden enn tidligere. Videre har endringene medført at bedriften nå selv produserer flere av delene som tidligere ble levert av underleverandører. Andre virkninger er at den digitale innovasjonen har medført at bedriften har fått vedlikeholdsoppgaver (etter produksjon) som de ikke hadde tidligere. Spesielt gjelder dette *service og etter-marked* etter at produktet er levert til kunden/ brukeren. Dette gjelder ny produksjon av batteridrevet ferje og ombygging til kraftproduksjon ved hjelp av batterier.

Øglænd System – Gjennom satsing på nye maskiner og ny teknologi over tid har man lyktes i å produsere raskere og i et større volum. Et nytt satsingsområde er nå prediktivt vedlikehold. En av maskinene har stor slitasje på kulelager, og Øglænd System ønsker å overvåke maskinen og slitasje på delene bedre. Her har man derfor involvert automatiker og ledelse i avdeling, utstyrsleverandør og i noen grad operatører i avdelingen. Man har utviklet nye prosedyrer for hvordan maskinen skal kjøres og brukes, men de økonomiske effektene av prosjektet er enda uklare. Samtidig er slikt arbeid med på å bevisstgjøre hele bedriften på mulighetene i digitalisering, og det blir lettere å se nye muligheter når man har begynt.

6.2 Organisatoriske konsekvenser ved nye forretningsmodeller

Utvikling av nye forretningsmodeller står frem som en av de store mulighetene til å både sikre og utvikle sin markedsposisjon og konkurransekraft. Hvilke muligheter den enkelte bedrift har, er avhengig av hvor i verdikjeden man befinner seg, bransjen og type produkt. Men ny teknologi og digitalisering åpner opp for nye muligheter i utvikling av virksomhetenes forretningsmodell.

En sentral utfordring er evnen til å endre prosesser og organisasjonsmodeller. Med mindre et unikt verdiforslag ledsages av lønnsomme forretningssystemer for å tilfredsstille kunden med den nødvendige kvaliteten til akseptabel pris, kan kommersialiseringen av ny teknologi mislykkes¹⁴. Dette gjør at innovasjon i forretningsmodeller er like viktige for økonomisk vekst som selve den teknologiske innovasjonen. Å utforme levedyktige forretningsmodeller krever inngående kjennskap om nåværende og fremtidige kundebehov.

En annen utfordring kan være en mulig selvutslettelse. Det kan oppstå en 'Catch 22'-situasjon for bedrifter som endrer forretningsmodell. For, på den ene siden vil det å for eksempel etablere en ny nettbasert salgskanal kunne medføre at den opprinnelige kanalen mister kunder, for eksempel en

¹⁴ Teece, D.J. (2010), "Business models, business strategy and innovation", *Long range planning*, Vol. 43, No. 2-3, pp. 172-194.

butikk. På den andre siden vil det å ikke etablere en ny nettbasert salgskanal føre til at kundegrunnlaget forsvinner til andre nettbaserte kanaler, og likevel miste kundegrunnlaget.

Utvikling av nye forretningsmodeller innebærer ofte en eller annen form for deling av data. Det viktige spørsmålet da blir hvem som eier dataene (se neste kapittel) og hvem har rettigheter til å utnytte dem.

I en hverdag med stadig teknologisk utvikling blir det også viktig å sikre at man overvåker endringer for å fange opp muligheter for nye forretningsmodeller. Flere bedrifter nevner 'technology watch' som en viktig organisatorisk evne for å orientere seg. Denne funksjonen kan løses ved intern kompetanse eller samarbeid med partnere.

Nye forretningsmodeller kan også ha en stor påvirkning på arbeidsorganisering og fordeling av oppgaver. Tettere verdikjedeintegrasjon og nye digitale verktøy vil kunne gi bedre tilgang til produksjonsunderlag, tegninger og relevante data. Dette gjør at operatører i større grad kan innsikt i informasjon som tilrettelegger økt selvstyring i produksjon, enten alene eller i team.

Bedre sanntidsdata og statusoversikter gir grunnlag for å bevege seg fra reaktive til proaktive oppgaver. Enkelte roller i produksjon, som operatører, formenn, mellomledere og planlegger, kan få nye oppgaver og ansvar. Digitaliseringen har også potensiale til å utgjøre store forandringer for administrativt personale, slik som kundebehandling og økonomijobber. En av våre informanter advarer også om faren ved økt grad av sporing, logging, automatisering og standardisering. Det blir viktig å tilrettelegge for interessant jobbinnhold, der den ansatte faktisk har reell påvirkning på arbeidsinnholdet.

7 DEL 4: Refleksjoner om fremtiden

I dette kapitlet ser vi litt på hvordan Norge kan ha en fremtid som industrinasjon. Vi har delt kapitlet i tre hoveddeler:

1. Norges posisjon som industrinasjon fremover etter 2020
2. Potensiale og muligheter fremover fra 2020
3. utfordringer og skjær i sjøen

Det første avsnittet gir rammebetingelser og viser retning, de to neste utdypet dette.

7.1 Norges posisjon som industrinasjon fremover etter 2020

At bedriftene har ulike synspunkter på dette spørsmålet kan ikke ses på som overraskende. Norge er kjent som en olje og gass nasjon, ikke en industrinasjon, og har få kjente industrilokomotiver. Likevel, bedriftene ser klart at det finnes en mulig fremtid og har noen tanker om hva den består i og muligheter og begrensninger. De viktigste punktene er som følger:

- Vi er en høykostnasjon og kan ikke konkurrere på pris
- Vi må bygge på de styrker og muligheter vi allerede har
- Digitalisering er en vesentlig del av den industrielle fremtid og åpner nye muligheter
- En kompetent og motivert arbeidsstyrke er en vesentlig forutsetning for digitalisering

- Vellykket digitalisering krever samarbeid og at vi bruker arbeidsstokkens kompetanse effektivt

Eksempler på bedrifter som viser flere av overnevnte forholdene

Morselskapet til **Øglænd System** har i høst valgt å investere i et globalt dekkende digitalt team i Norge. I første omgang betyr det at 5 nye stillinger tas inn i det globale innovasjonsteamet som tradisjonelt har jobbet med fysiske produkter. Nå skal det digitale inn. Det betyr at det internasjonale konsernet har valgt å legge en viktig brikke av sin digitaliseringsstrategi til Norge. Bakgrunnen for valget er sammensatt, men et av momentene er at de opplever Norge som progressive i forhold til digitalisering og effektivisering. Dette vises for eksempel gjennom at våre norske kunder (som også er globale aktører) er positive til og tidlige ute med å prøve ut ny teknologi. Tanken er dermed at hvis Øglænd System legger vår satsning opp mot og i samarbeid med disse kundene vil vi kunne skape et produktivt miljø der vi kan implementere og teste nye ideer i virkelige settinger. Dette vil kunne skape viktige referanser for å igjen bringe ny teknologi til det mer konservative globale markedet. Denne satsningen er gjort med tanke på å øke den totale leveransen til en kunde der Øglænd System ikke bare lenger leverer det fysiske produktet, men en komplett pakke inkludert effektiviserende tillegg for eksempel i forhold til design og bruk av produktet. For Øglænd System som er en liten bedrift i et stort konsern er dette et veiskille. Ledelsen har stor tro på at bedriften kan komme opp med interessante innovasjoner. En av årsakene er paradoksalt nok høye produksjonskostnader, som ledelsen sier det: " *Vi må lære fort å spinne*".

Vi ser at Øglænd System definitivt har en fremtid. Sentralt i den er fortsatt digitalisering, nye forretningsmodeller (fra produkt til helhetlig leverandør) og aktiv eksperimentering i samarbeid med kunder. En del av årsaken til denne satsingen er at Norge som sted oppleves som positivt til slike satsinger. Det litt paradoksale i at høye kostnader kan stimulere til innovasjon har vi sett før, Norge har jo levd i den virkeligheten i mange år og drevet innovasjon og effektivisering. Vi er som industrinasjon progressive på det feltet.

Hos en større internasjonal industribedrift pekes det på at de teknologiske løsningene knyttet til produksjon ligger langt fremme, mens man med digitalisering i seg selv ligger noe lenger bak. Bedriften har mange teknologisk smarte løsninger for både produksjon, samhandling med leverandører og kunder (for eksempel at reiserute kommer direkte inn på skjerm i lastebil). Men, digitaliseringen av selve prosess- og informasjonsflyten er ikke alltid et prioritert område, og mye er fortsatt papirbasert. Utfordringen er at konsernet sentralt må ønske å satse på digitalisering i alle sine land. Den norske produksjonsavdelingen blir derfor holdt tilbake.

En alternativ tilnærming blir at avdelingen fronter forslag om å gjøre ting på en annen måte overfor konsernet (bottom up-tilnærming), men dette krever mye av enkeltpersoner. I enkelte tilfeller finner bedriften egne løsninger for å skape gode løsninger for seg selv lokalt. Lederne må se nytten av digitalisering, og da er kunnskap og kjennskap om mulighetene en forutsetning. I denne sammenhengen kommer samtalen inn på at alle bedrifter burde hatt en egen "digitaliseringsstrategi", for å sikre at konseptet *digitalisering* i bedriften blir tatt tak i.

Norge er en høykostnasjon, og norsk industri kan ikke konkurrere på kostnadsnivå (pris). For at det skal være attraktivt å drive med avansert industri i Norge, må vårt fortrinn være sentrert rundt faktorer knyttet til andre forhold. Vi må være mer innovative, ha bedre kvalitet på produkt, levere mer unike produkt osv. enn våre konkurrenter. Det å være en høykostnasjon setter et press på oss om å være innovative, som noen bedrifter mener er positivt, på samme måte som da prisfallet i oljen stimulerte til omstilling.

Vår utvikling som industrinasjon må være basert på de muligheter vi har i dag. Tilgang på sjøressurser, billig kraft og senere olje, har formet mye av den industrien vi har i dag. Høy pris på arbeidskraft har motivert til investeringer i automatisering og robotisering der dette har vært mulig. En godt utdannet arbeidsstokk, kombinert med en felles forståelse for behovet for å være konkurransedyktig, har støttet og forsterket effekten av slike tiltak. Her er den norske modellen med sitt fokus på samarbeid og utvikling en viktig positiv forutsetning.

Digitaliseringen representerer enda en mulighet for å styrke den industrielle utviklingen i Norge. Det blir enda et verktøy som kan muliggjøre en videre utvikling i den retningen Norge går. Digitalisert praksis og innovasjon krever kompetanse både i bredde og dybde. I en industriell sammenheng representerer bredden operatørene som samhandler med teknologien, mens dybden tar for seg arbeidet med å finne nye innovasjoner, blant annet gjennom forskningen. Samtidig åpner digitaliseringen for nye muligheter. Flere av bedriftene i undersøkelsen nevner spesielt muligheter innenfor bærekraft.

En kompetent, motivert og lærende arbeidsstyrke er en særdeles viktig forutsetning for en slik utvikling. Mange ting kan virke for å bygge kompetanse, men en tettere symbiose mellom utdanning og næringsliv, der myndighetene gir trygge rammer og et virkemiddelapparat rundt de politiske føringene, pekes på som kjernepunkter. God kompetanse ved inngangen til arbeidslivet er imidlertid ikke nok, det er viktig at denne kontinuerlig vedlikeholdes og utvikles.

Vellykket digitalisering og videreutvikling av Norge som industrinasjon krever samarbeid, ikke bare kompetanse. Dette er samarbeid både internt i bedrifter for å utvikle og innføre nye teknologier, produkter, tjenester, men også mellom bedrifter. Uten at vi klarer å opprettholde og forsterke den tilliten som bedriften har til andre bedrifter og myndigheter, blir det vanskelig å utnytte potensialet i digitaliseringen. Teknologier som kunstig Intelligens, stordata analyser og IoT, krever at bedriftene evner å dele data med hverandre på en sikker måte. Slike løsninger stiller høye krav til både teknologi og tillit aktørene imellom.

7.2 Potensiale og muligheter fremover fra 2020

Ved inngangen til 2020 viser denne analysen at det er en rekke positive forhold som gir Norge et stort potensial for å digitalisere effektivt. De viktigste er:

- Arbeidet er i gang og har vært det en tid
- Stor grad av bevissthet om viktigheten av digitalisering hos bedriftene
- Stor grad av teknologistøtte hos ansatte
- Den norske modellen er et godt utgangspunkt for å drive utviklingsarbeid
- Et høyt kostnadsnivå gir oss press på innovasjon
- Norske arbeidstakere har høy kompetanse
- Ungdommens interesse for digital teknologi kan utnyttes
- Mange markedsmuligheter ses (Effektivisering, nye produkter og tjenester, bærekraft som marked, potensiale i deling av data)

Det er lett å glemme fortiden når vi ser fremover. Men vi skal ikke glemme at arbeidet med å digitalisere og automatisere norsk industri er godt i gang og har vært det i flere tiår¹⁵. Videre arbeid med digitalisering kan ta utgangspunkt i en situasjon hvor 94 prosent av arbeidstakerne (alle yrker) bruker PC i jobb og anvender ytterligere 1-2 digitale verktøy¹⁶. I en studie av vareproduserende industri fant vi at 58 prosent av arbeidstakerne brukte og hadde tilgang til Manufacturing extension systems, 67 prosent hadde systemer for å bestille komponenter og planlegge arbeidet, 77 prosent brukte digitale systemer til å dokumentere kvalitet¹⁷. Vi kan selvsagt si at det burde vært enda flere, men arbeidet er i gang. Det er erfaringer å bygge på, ofte vellykkede erfaringer.

Vi ser også klart i denne studien at alle bedriftene er klar over viktigheten av digitalisering. De vet det angår, at de må utvikle seg, og de ser en rekke muligheter til å utvikle seg. Bevisstheten om digitalisering er god, på alle nivå. Videre har norske bedrifter to store fordeler i dette digitaliseringsarbeidet: De ansatte er positive til digitalisering og den norske modellen støtter opp om utviklingsarbeid for å opprettholde konkurranseevnen. Et gjennomgående funn i denne undersøkelsen var at de ansatte var positive til og så muligheter i digitalisering. Det er helt i tråd med tidligere undersøkelser om ansattes syn på digitale teknologier. I en tidligere studie fant SINTEF at et klart flertall (2 av 3) både er positive til digitalisering og er enige i at digitale teknologier bidrar til å bedre egen opplevde produktivitet.¹⁸ En tredje fordel som vi ser flere steder er at norske bedrifter har tillit nok til hverandre til at man kan samarbeide om å utvikle nye produkter sammen. Dette er ikke nødvendigvis tilfellet alle steder, og er i Norge støttet av det generelt høye tillitsnivået.

Vi ser også i denne undersøkelsen at de ansatte både anerkjenner og støtter opp om digitaliseringstiltak for å bedre konkurransekraft. Nettopp det høye kostnadsnivået gjør at den norske industriarbeidstaker vet at han/hun er konkurranseutsatt og må drive kontinuerlig utvikling. Digitaliseringsprosesser er noe han/hun kan være med på fordi det gir individuell utvikling, gi nye og mer spennende arbeidsoppgaver. Dessuten bidrar digitalisering til å styrke bedriftens konkurranseevne.

Den norske medarbeider er sentral i arbeid med digitalisering i bedriften. Dette fordi han/hun er relativt sett en kompetent arbeidstaker, og kan støtte implementering av ny teknologi effektivt¹⁹. Samtidig rapporterer bedriftene at det ofte er et skille i kompetanse (og motivasjon) mellom yngre og eldre arbeidstakere. De yngre har en større kompetanse og motivasjon for digitale teknologier enn de eldre. Derfor er det spesielt viktig å ta med og anvende yngre i digitaliseringsarbeid. Samtidig er det viktig at kompetansenivået opprettholdes og utvikles. Bedriftene kan ikke lene seg på utdanningssystemet hele yrkeskarrieren. Det trengs livslang læring som er både en mulighet og en utfordring.

Livslang læring for å tilfredsstille nye og stadig endrede behov krever løsninger som lar seg gjennomføre i praksis. Utdanningen den enkelte tar med seg inn i arbeidslivet er alene ikke lenger

¹⁵ Det er tross alt mer enn femti år siden Trallfa utviklet den første industrirobot i Norge, et HMS-tiltak som så ble et produkt.

¹⁶ Se Torvatn, H., et al. (2017). Ansattes syn på digitalisering - En nasjonal kartlegging av digitale forhold som skaper stress og opplevd produktivitet. Trondheim, SINTEF: 53.

¹⁷ Se Torvatn, H., et al. (2019). Industry 4.0 Visions and Reality- Status in Norway. Advances in Production Management Systems. Towards Smart Production Management Systems., San Antonio, USA, Springer.

¹⁸ Se tall for en landsrepresentativ studie i Torvatn, H., et al. (2017). Ansattes syn på digitalisering - En nasjonal kartlegging av digitale forhold som skaper stress og opplevd produktivitet. Trondheim, SINTEF: 53.

Samt Thun, S., et al. (2019). "Industry 4.0: Whose Revolution? The Digitalization of Manufacturing Work Processes." Nordic Journal of Working Life Studies 9(4) som beskriver situasjonen mer i vareproduserende industri.

¹⁹ Lund, H. B. and A. Karlsen (2019). "The importance of vocational education institutions in manufacturing regions: adding content to a broad definition of regional innovation systems." Industry and Innovation: 1-20.

nok. Alle typer ansatte trenger faglig påfyll for å løse stadig nye oppgaver, ikke minst de som er digitalt orienterte. Bedriftene må få muligheter til å skolere sine ansatte på korte og modulbaserte kurs der den spesifikke kompetansen læres. Tilbudet må tilpasses i tid, omfang og innhold slik at det kan kombineres med hverdagen til de som skal bruke det. Slike skreddersydde opplæringstiltak er i ferd med å realiseres blant annet ved fagskolene. Kravet til løpende kompetanseløft og arbeidsrelevans viser med tydelighet at vi har behov for enda tettere relasjoner mellom skoler/universitet og næringslivet. Dette er forhold myndighetene adresserer blant annet i kommende stortingsmelding om arbeidsrelevans i høyere utdanning.

Bedriftene er opptatte av digitalisering av den enkle årsak at de ser en rekke muligheter for å øke fortjenesten og spare kostnader. Vi kan her grovt dele disse mulighetene i tre typer:

- Effektivisering og utvikling av nye varer og tjenester (inkludert endringer i verdikjeder)
- Bærekraft
- Datadeling

Alle bedriftene ser små og store muligheter til å effektivisere og drive produkt(tjeneste)utvikling gjennom digitalisering. Eksakt hvilke muligheter det er varierer selvsagt fra bedrift til bedrift. Vi har gitt en god del eksempler løpende gjennom denne rapporten. Det er her viktig å huske at effektivisering ikke trenger være begrenset til en bedrift. Effektivisering i verdikjeden mellom bedrifter representerer en stor mulighet for flere bedrifter.

Mer interessant er at flere av bedriftene eksplisitt uttrykker at de ser muligheter i bærekraft. Per i dag er ikke miljø- og klimahensyn i seg selv den aller sterkeste årsaken til digitalisering, men bedriftene ser viktigheten av å ha dette på agendaen. Det er flere årsaker til at bærekraft står stadig høyere på agendaen hos bedriftene. En av de mest fremtredende er økende oppmerksomhet på miljø og klima i samfunnsdebatten. Det vil si behovet for å jobbe strategisk og målrettet mot oppfyllelse av FNs 17 mål for bærekraft. Bedriftene opplever også forventninger til at bærekraft settes på agendaen gjennom endrede rammebetingelser og krav og forventninger fra kunder. I denne sammenhengen er det avgjørende at norske industribedrifter henger med på notene for å være attraktive for fremtidens kundekrav. Viktige funn tyder på at industribedrifter kan komme til å miste kundemasse hvis de ikke greier å levere lavt miljøavtrykk. Merking og sertifiseringer for lavt miljøfotavtrykk som er synlig på produkter ser vi allerede nå. Her er digitalisering et godt hjelpemiddel.

Medarbeidere er en annen viktig årsak til at bærekraft settes på agendaen. Bedriftene opplever spesielt dette gjennom forventninger fra den yngre generasjonen. Det å kunne vise frem miljøfotavtrykket til produktet bedriftene leverer vil bli et viktig konkurransefortrinn i fremtiden. Blant de banebrytende bedriftene er det blant annet eksempler på bruk av resirkulert materiale i kombinasjon med nye ved fremstilling av produkter. Vi ser også en økende bruk av CO2-sertifikater og prosessindustriens kraftbehov er i økende grad basert på ren energi. Et annet godt eksempel er Yara-modellen. Den unytter kunnskap om bondens forbruk av gjødsel for å sikre både optimal vekst og reduserte utslipp. Etterspørsel i markedet kan stimulere industrien til å levere mer miljøvennlige tjenester og produkter. I denne sammenheng er det viktig at myndighetene tilrettelegger for bærekraftig omstilling. For at norsk industri skal gå mot nullutslipp, må myndighetene legge føringer gjennom regelverk og incentiver. Skjer ikke dette, kommer den grønne omstillingen i norsk industri til å gå for sakte.

Endelig ser bedriftene at data skaper nye muligheter. Dette gjelder både egne data som man kan analysere og anvende fritt, men også data fra andre bedrifter/kunder/samfunnet osv. Slike data kan gi grunnlag for stordata analyser, for AI, for nye tjenester og for nye forretningsmodeller. Utnyttelse av data er selvsagt også noe som kan være med på å gi grunnlag for de to punktene over. Tidligere eksempler viser hvordan bedriftene tenker, samt de utfordringene den står overfor.

Oppsummert er norsk arbeidsliv svært godt motivert og forberedt på digitalisering, men selv med et godt utgangspunkt er utfordringen er selvsagt å få det til i praksis. Selv om det eksisterer et stort potensialt, er det nemlig ikke sikkert man klarer å realisere det. Neste kapittel tar for seg utfordringene bedriftene ser ved digitalisering.

7.3 Utfordringer og skjær i sjøen

Praktisk digitaliseringsarbeid i bedriftene innebærer en rekke utfordringer som må håndteres. De viktigste vi har funnet i denne studien er:

- Etablerte strukturer og teknologiske løsninger
- Manglende strategi og ledelse
- Tilgang på kompetanse
- Tradisjonelle prosjektvurdering og finansieringsmetoder passer ikke alltid
- Rent teknologiske utfordringer
- Økt sårbarhet gjennom digitalisering
- Deling av data utfordrende
- Endringer av verdikjede er nødvendig, men innebærer samtidig en risiko

Bedriftene er som sagt fullstendig klar over at digitalisering er viktig og noe det må arbeides med, men de sier også selv at det er ikke alltid at det gjøres riktig. Vi har før nevnt det sterke fokuset på forbedring av drift som driver i digitaliseringsprosjekt. Det kan også gi et for snevert fokus. Videre inngår alle de andre punktene i en god strategi. Ledelsens strategi for digitalisering må dekke alt dette.

Alle bedriftene i undersøkelsen er noen år gamle, og mange av dem er med i konsern av ulik størrelse. Eksisterende strukturer og teknologier finnes alltid og kan være vanskelig å snu på. Dette gjelder alle, men kanskje er utfordringen større for bedrifter i store konsern. For slike bedrifter kan krav om standardisering, etablerte teknologiske løsninger og strukturer representere en utfordring med hensyn på implementering av nye digitale løsninger. Manglende erfaring, forståelse og kunnskap om den aktuelle teknologien i konsernfelles tekniske støttemiljøer, kan bidra til å vanskeliggjøre både implementering av ny teknologi, samt realiseringen de mulighetene som den nye teknologien gir.

Manglende digital forståelse hos ledere selv kan være en flaskehals i arbeidet med digital utvikling. Enkelte bedrifter uttrykker bekymring for at leder / ledelse ikke involverer seg genuint i dette arbeidet. En slik situasjon oppfattes som vanskelig fordi fremdriften stopper opp. Ledere må forstå hvilken betydning den digitale utvikling har for bedriften (hva, hvorfor og hvordan). Enkelte av bedriftene har ledere som tar en aktiv rolle i dette arbeidet. De opplever at lederen sitt engasjement smitter over på andre i organisasjonen, og at dette påvirker den digitale utviklingen i en positiv retning.

Det største enkeltproblemet er nok tilgang på kompetanse. Denne utfordringen gjelder i varierende grad fra bedrift til bedrift og fra nivå til nivå i bedriften. Digitalisering krever ofte kompetanse som man ikke har uten videre i en produksjonsbedrift. I tillegg er dette kompetanse det er stor etterspørsel etter. Samtidig er kompetanse ofte nødvendig for å få løst ut potensialet i digitalisering. Brynjolfsson og McAfee sier for eksempel i sin bok "Machines, Platform, Crowd" (2017)²⁰ at det er fire steg for å utnytte maskinlæring. Disse stegene er:

- 1) Finn et problem som man ønsker å løse
- 2) Samle inn data om problemet
- 3) Anvend maskinlæring
- 4) Skaff talent som kan arbeide videre med det som maskinlæring

Alle kan nok være utfordrende for en produksjonsbedrift, men det som virkelig er vanskelig er å finne talentet. Det gjelder både internt og eksternt. Potensialet i maskinlæring forblir dårlig utnyttet så lenge man ikke får tilgang på kompetanse. Dette gjelder selvsagt ikke maskinlæring alene, men alle problemer innenfor digitalisering som krever spesialkompetanse.



Et dilemma bedriftene står overfor i forlengelse av dette er hvilke kompetansebehov bedriftene selv skal dekke, og ved hvilke prosjekt de eventuelt kan benytte seg av innleid kompetanse. Innleid kompetanse kan være nyttig for å løse konkrete behov, men kan også føre til at bedriften ikke opparbeider seg kompetanse på viktige områder. Blant annet kreves det en helhetlig tilnærming til

²⁰ McAfee, A. and E. Brynjolfsson (2017). Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future, WW Norton & Company.

digitalisering hos ledere. I noen tilfeller kan også leder sin systemkompetanse være begrenset. Manglende analytisk kompetanse trekkes også frem som en utfordring hos flere av bedriftene. I tillegg nevner flere av bedriftene at det kan være krevende å rekruttere kompetanse lokalt. Andre igjen lykkes derimot med den lokale rekruttering. Det vises i den sammenhengen til viktigheten av et tett samarbeid med de lokale skolene. Dette gjelder spesielt ved rekruttering til yrkesfagene.

Det er ofte en utfordring å beregne verdien av ulike prosjekialternativer. Rekkefølgen de bør prioriteres kan også by på utfordringer. De tradisjonelle "pay back" modellene kan være vanskelig å anvende på investeringer i digital infrastruktur. Det koster å digitalisere, men beregning av gevinster og modeller for finansiering er vanskelig. Beslutninger om investeringer knyttes gjerne opp til vurdering av businesscase med korte tidshorisonter. Dette utfordres ytterligere av markedsmessige svingninger, som igjen påvirker tempoet i investeringene. Digitaliseringsprosessene krever en helhetlig tilnærming til investeringer i teknologi på tvers av prosjekter. Flere av bedriftene er del av større konsern, og det kreves forankring av investeringer i konsernledelse. Gjennomslag og forankring av investeringer kan også utfordres av institusjonelle barrierer knyttet til standardisering av teknologi og nye konsept.

Digitalisering er ikke bare teknologi, men det er teknologi også. Det betyr at det er en rekke rent tekniske utfordringer ved digitalisering som må håndteres: Driftsmessig stabilitet, kapasitet på nett, systemintegrasjon, sikkerhet, valg av teknologisk løsning osv. Alt dette må løses, også av bedrifter som føler at de mangler kompetanse på en rekke teknologiske områder.

Digitalisering medfører også en økt sårbarhet. Eksponering på nett og systemer som kan hackes er kjente eksempler. Et eksempel er hackingen av Hydro våren 2019 som skapte store problemer for bedriften. Dette var et fiendtlig angrep med formål om å skade. Noen ganger kan også vennlig deling av data kan skape problemer og være et hinder i digitaliseringsarbeidet. Et kjennetegn ved digitaliserte data er at de kan deles umiddelbart, kopien er perfekt (og kan dermed kopieres uendelig) og kostnadene ved deling er neglisjerbare. Det er også slik at siden man kan analysere store datamengder, er det mulige gevinster i å samle store datamengder og analysere disse. Barrieren kan oppsummeres ved at når vi gir fra oss data, gir vi fra oss "intellectual property". Denne har en verdi for oss.

Vi ser at det er en rekke uavklarte forhold rundt deling av data som gjør bedrifter usikre på om de kan/tør dele data:

- Hvem eier data som man har samlet inn?
- Hva slags pris skal man sette på data man deler med andre ledd i verdikjeden?
- Hvordan fordeles gevinster av samlede datasett?
- Hvordan skal man (kan man) regulere bruk av data man har gitt fra seg?
- Kan vi sikre oss at data ikke blir gitt ytterligere videre?
- Kan data vi deler bli brukt mot oss?
- Er noen data så strategisk viktig for oss at vi ikke kan dele dem?

Det logiske ville da være å regulere forholdene ved avtaler. Dette representerer et område med mye upløyd juridisk mark. Klarer vi å sette opp, inngå samt håndheve slike avtaler? Skal vi stole på partnerne våre i verdikjeden og satse på at vi utvikler oss i fellesskap? Det er svært forståelig at bedrifter ender opp med å være forsiktige med sin datadeling. Det bør arbeides atskillig med disse spørsmålene for at bedriftene skal være villige til å dele data på en effektiv måte som er til nytte for flere ledd i verdikjeder, eller for samlede nettverk.

Det kan her også tilføres at datadeling skaper en rekke tekniske utfordringer. Skal man dele data slik at "den andre" effektivt kan bruke dem, må de ha felles format, utvekslingssystem, endringer i data må skje samtidig for begge parter osv. En mulighet er å legge data i skyen, men igjen er dette en strategi som mange bedrifter er skeptiske til, igjen av sårbarhets og IPR hensyn.

Endelig erkjenner bedriftene at det kan være behov for å endre på forretningsmuligheter og at det faktisk er en mulighet til å tjene mer penger. Dette er dog ikke uten utfordringer. Hva vil en endringer i forretningsmodell innebære i praksis? Hvordan påvirker nye verdikjeder de gamle? Et eksempel på dette er produksjonsbedrifter som baserer seg på den kjente forretningsmodellen B2B²¹, og som nå ser nye muligheter i netthandel. Ved å eksperimentere med direktesalg via netthandel, kan samtidig den eksisterende forretningsmodellen utfordres. Dette medfører en endring i samarbeidet i en verdikjede. En slik endring representere ikke bare muligheter for en ny verdiskaping, men også risiko for å underminere etablerte forretningsforhold.

7.4 Forbedringspunkter framover

I dette kapitlet gir vi så konkrete råd om digitaliseringsarbeid som mulig basert på erfaringene fra denne rapporten.

Gjør dette:

1. Etabler en helhetlig digital strategi for bedriften. Planen må omfatte digitale delmål og aktiviteter som til sammen gjør at bedriften fungerer som en digital enhet.
2. Etabler strukturer for læring og utvikling av egne ansatte. Kompetanse er helt avgjørende for at bedriften skal klare å realisere mulighetene som ligger i digitalisering.
3. Involver hele organisasjonen i arbeidet med digital utvikling.
4. Inkluder yngre ansatte med digital kompetanse i arbeidsgrupper og prosjekter som omfatter digitalisering.
5. Sørg for at ledelsen forstår hva digitaliseringen innebærer.
6. Bygg nettverk.
7. Fokuser på en digitalisert utvikling av verdikjeden. Delingen av data innenfor verdikjeden gir store muligheter for utviklingen av nye produkter og tjenester som oppfattes som merverdi. Dette anses som essensielt for å kunne bevege seg mot en sirkulær økonomi, samt oppnåelse av målene for bærekraft.
8. Sørg for at bedriftens fleksibilitet og endringskompetanse også omfatter digitale forhold.
9. Prioriter sikkerhet i alle ledd.

Unngå dette:

1. Unngå at bedriften blir for avhengig av kun en leverandør. Manglende tilgang på tilbydere fører ofte til en situasjon der man blir sårbar.
2. Ikke vent for lenge med å gjøre nødvendige endringer.
3. Ikke invester i digital teknologi uten å være sikker på *hvorfor* du skal gjøre det.
4. Ikke forsøk "for store sprang" på en gang. En vellykket digitalisering bygges "stein for stein" basert på det grunnlaget man har.

²¹ B2B = Business to business, B2C = Business to consumer

7.5 Prøving, feiling og læring - En siste oppfordring

Digitaliseringsarbeid kan fremstå som uoverkommelig for mange, spesielt for de mindre de bedriftene. En sentral hensikt med denne rapporten er å vise at det er mulig. Bedriftene i denne rapporten gjør det, og vi har forsøkt å finne gode eksempler å lære av hele veien. Det betyr ikke at alt de gjør er lett eller riktig. Alle som arbeider med digitale tiltak, vil også oppleve at man gjør noen feil. Den største feilen man derimot kan gjøre, er å ikke gjøre noe.

Erfarte feil gjør deg sterkere og mer kunnskapsrik til det videre arbeidet. I Norge har vi et spesielt fortrinn ved at vi kan handle, feile og lære i fellesskap. Slike fellesskap kan være internt i bedriften eller i samarbeid med andre bedrifter. Det kan også være et fellesskap med kunder, leverandører eller forskere i virkemiddelapparatet. En høy grad av tillit innenfor den norske arbeidslivmodellen fremmer den digitale reisen vår.

8 Vedlegg

Intervjuguide

DEL 1: Nysgjerrighet i å ta i bruk ny teknologi

Med utgangspunkt i domenekompetanse, er det noe i den norske arbeidsmodellen som gjør virksomhetene særlig "fremoverlent" i å ta i bruk nye digitale muligheter? Eksempelvis kan dette være en følge av *eksterne forhold* (som kontakt med/involvering av krevende kunder, eksportkultur, samarbeid med akademi og samarbeid med klynger), og/eller *interne forhold* (som påtrykk fra teknisk direktør mv i bedriften, innspill om kontinuerlig forbedring fra operatørene/ansatte.)

- *Hvor henter dere inspirasjon fra til å ta i bruk ny teknologi?*
- *Hvordan tar dere beslutninger om å ta i bruk ny teknologi?*
- *Er de ansatte involvert i diskusjoner om å ta i bruk ny teknologi?*
- *Er bedriften aktiv i klyngesamarbeid eller nettverkssamarbeid?*
- *Samarbeider dere med forskning og utdanning ifm. anvendelse av digitale verktøy?*

DEL 2: Integrering og utnyttelse av digitale verktøy (teknologimuligheter) i hele virksomheten

Med fokus på hvordan virksomhetene i praksis (på ulike nivå) klarer å få effekt ut av et mangfold av digitale muligheter. (Vær så spesifikk og konkret som mulig!)

- *Hvordan implementerte dere teknologien i caset?*
- *Hva har vært de 3 viktigste avgjørende grepene (som gjorde at dere lykkes generelt/eller direkte knyttet til caset)?*
- *Har dere møtt på noen skjær i sjøen underveis?*
- *Hvordan påvirkes bedriften av å ta i bruk nye digitale teknologier?*
- *Bidrar ny teknologi at dere jobber annerledes enn før?*
- *Hvordan planlegges og koordineres arbeid?*
- *Hvordan er samarbeidet mellom ledelse og de tillitsvalgte?*

DEL 3: Endring av forretningsmodeller som følge av anvendelse av digitale muligheter

Dette kan handle om tettere kundekontakt og/eller å utvikle nye tjenester/service. Eksempelvis: I en ganske enkel forstand utnytter bedriften kundedata til å utvikle mer komplekse standarder/plattformer for samspill (for eksempel utveksling av data) med aktører i verdikjeden.

- *Har dere endret forretningsmodell som følge av digitale teknologier?*
- *Hvilke nye muligheter skaper den nye teknologien?*
- *Hva er hensikten med å ta i bruk nye digitale teknologier?*
- *Hvilke organisatoriske konsekvenser får/har dette fått?*
- *Hvilke effekter har dere fått eller forventer dere å få gjennom den nye teknologien?*

DEL 4: Refleksjoner om fremtiden

- *Hva kan bidra til å øke attraktiviteten til å drive med avansert industriproduksjon i Norge?*
Hvordan kan Norge bli et verdenslaboratorium for digitalisert industri? (Hva tenker du om Norges posisjon framover som vertsland for digitalisering i industrien. En hypotese er at vi har særnorske forhold som gjør det gunstig med industriell digitalisering.)
- *Hva bidrar til å øke vertskapsattraktiviteten (enten for Norske eier og etablere seg eller videreutvikle eksisterende industri, eller for å tiltrekke seg utenlandske bedrifter/eiere)?*
Vi har lang erfaring med å inkludere miljøkrav i produksjon i Norge. Åpner digitalisering for muligheter til å satse enda mer på miljø som konkurransefortrinn, for eksempel ved digitale verktøy som gjør det mulig med mer helhetlig satsing fra vugge til grav (eks nullfeil, mindre avfall, gjenbruk, energiovervåking, mm.)?
- *Trenger dere å styrke kompetanser i egen bedrift for å kunne innføre en mer digitalisert produksjon?*
- *Hvilke barrierer ser du for deg for bedriftens digitale videreutvikling?*



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no