

Drivkræfter og barrierer for industri 4,0: Parathed og praksis

Stentoft, Jan

Published in:
Magasinet kvalitet

Publication date:
2020

Document version
Forlagets udgivne version

Document license
Ikke-specificeret

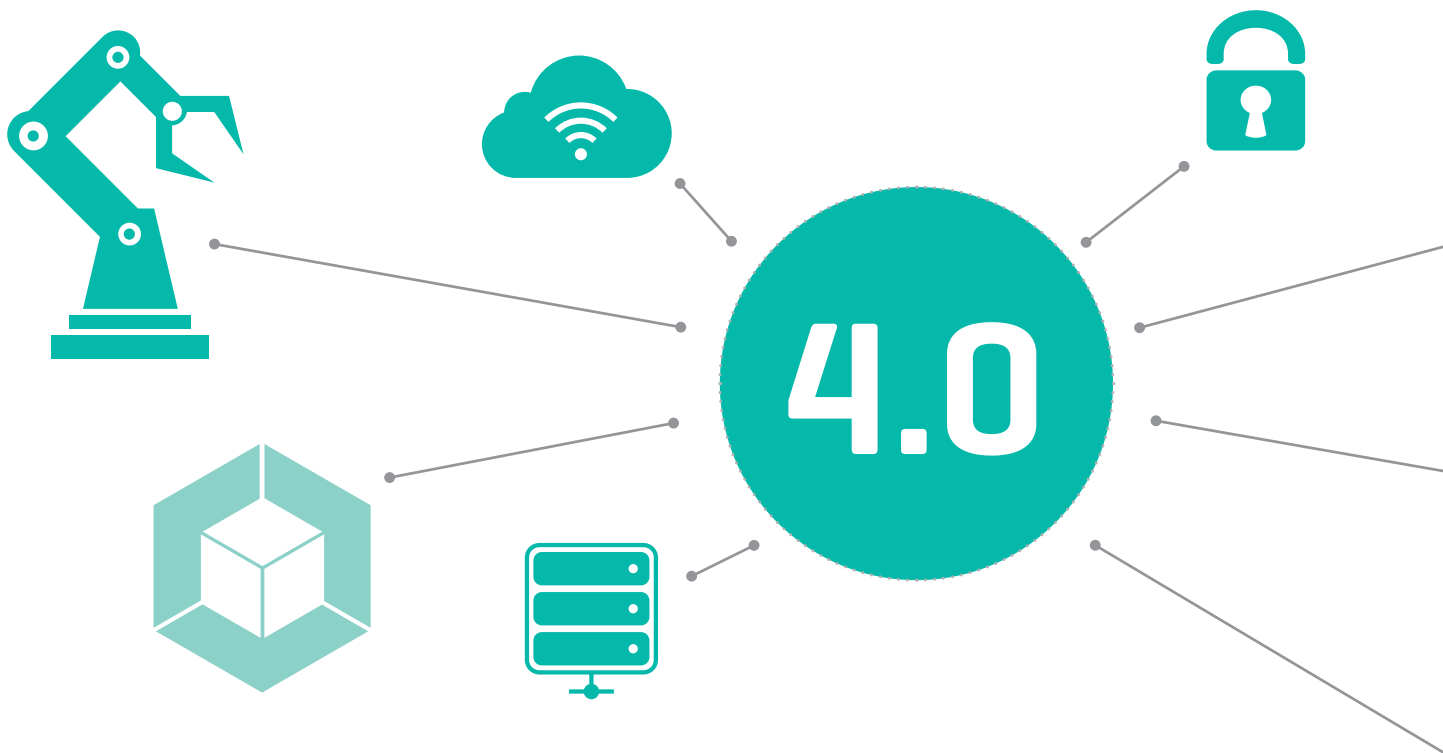
Citation for pulished version (APA):
Stentoft, J. (2020). Drivkræfter og barrierer for industri 4,0: Parathed og praksis. *Magasinet kvalitet*, (2), 42-46.

Terms of use

This work is brought to you by the University of Southern Denmark through the SDU Research Portal. Unless otherwise specified it has been shared according to the terms for self-archiving. If no other license is stated, these terms apply:

- You may download this work for personal use only.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying this open access version

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details and we will investigate your claim. Please direct all enquiries to puresupport@bib.sdu.dk



DRIVKRÆFTER OG BARRIERER FOR INDUSTRI 4.0:

PARATHED OG PRAKSIS

Af **Jan Stentoft**, Professor, SDU i Kolding

Den digitale omstillingsproces er for nogle virksomheder allerede i gang, mens den for andre mangler at blive aktiveret.

Der flourer et væld af nye teknologiske begreber, der som oftest kaldes for Industri 4.0 som et paraplybegreb. Danske forskningsresultater viser, at virksomheder generelt er motiveret for mere indsigt i, hvordan sådanne teknologier kan sikre konkurrencekraft. Imidlertid er der en række barrierer for at komme i gang, hvilket også kan lægge en dæmper på paratheden til arbejdet.

INTRODUKTION

Den teknologiske udvikling fortsætter stadig med en nærmest eksponentiel udvikling. Industrivirksomheder står overfor store udfordringer med at sikre konkurrencekraft, hvor ét af midlerne bl.a. er digitalisering af såvel fysiske som administrative processer.

Nye digitale teknologier gør det både muligt at effektivisere arbejds gange og at tilbyde markedet nye forretningsmodeller. Forskning fra SDU viser, at der generelt er en accept af, at det er vigtigt at holde sig orienteret mod nye digitale teknologier, men at der er en række barrierer, man bør være opmærksom på (Stentoft et al., 2019; Stentoft et al., 2020; Stentoft & Rajkumar, 2020).

Denne artikel har til formål at give et kort overblik over resultater af en undersøgelse omkring drivkræfter, barrierer og parathed til at arbejde med Industri 4.0, hvor der specielt har været fokus på danske små og mellemstore virksomheder (SMVer).

INDUSTRI 4.0

Industri 4.0 er et paraplybegreb for nye digitale teknologier, der typisk bruges i Cyber-Physical Systems (CPS). I sådanne systemer forbindes den fysi-

ske verden med den digitale verden. Et eksempel er brugen af sensorer, der overvåger og opsamler forbrugsdata, som der efterfølgende handles på (f.eks. maskindata om hastighed, farveforbrug, energiforbrug, opetid til brug for forebyggende og forudseende vedligehold). Den præcise opgørelse af, hvor mange sådanne teknologier, der findes og deres præcise navngivning, er uklar. Det skyldes bl.a. en hurtig teknologisk udvikling, som udfordrer et robust begrebsapparat. Tabel 1 indeholder 12 af de typisk mest omtalte Industri 4.0 teknologier.

DRIVKRÆFTER OG BARRIERER FOR INDUSTRI 4.0

Forskning fra SDU har gennemført undersøgelse af, hvad respondenter fra danske fremstillingsvirksomheder opfatter som værende henholdsvis drivkræfter og barrierer for at arbejde med Industri 4.0. Tabel 2 indeholder gennemsnitsværdier fra 190 respon-



TABEL 1.12 Industri 4.0 teknologier

TEKNOLOGI	KORT BESKRIVELSE
Big Data and Analytics	Er relateret til <i>Business Intelligence og Analytics</i> . Det er en holistisk tilgang til at opnå konkurrencefordele gennem en sammenkædning af data på en ny måde. Der skelnes mellem <i>Analytics</i> til beskrivende [datamønstre], forudsigende og foreskrivende formål.
Autonomous Robots	Er programmerbart udstyr med manipulatorer såsom gribe-arme og sensorer, der kontrollerer robotens adfærd.
Simulation	Er en proces med at skabe en model for et kørende eller et nyt system med det formål at identificere og forstå de faktorer, som kontrollerer systemet samt at kunne levere forudsigelse om, hvordan det vil fungere.
Horisontal & Vertikal System Integration	Horisontal integration betyder åbning af systemer med eksterne parter såsom kunder og leverandører. Vertikal system integration betyder, at flere systemer i virksomheden spiller sammen i <i>Cyber-Physical Systems</i> .
Internet of Things	Refererer til et netværk af enheder, som er i stand til at opsamle og dele data gennem brug af sensorer.
Cyber Security	Handler om at beskytte computere mod skader og tyveri [hardware, software, data] samt at sikre mod virus, der kan skade internt og eksternt.
Additive Manufacturing [3D print].	Er en teknologi, der printer et objekt i lag. Det er en <i>additive technology</i> , der ofte bruges i forbindelse med prototyper, men anvendes også i stigende omfang til produktion af hjælpeudstyr samt komponentproduktion.
Augmented Reality	Er en teknologi, der udbygger virkelige elementer med 2D eller 3D computer genererede komponenter og som gør brugere i stand til at integrere med dem.
Cloud Computing	Betegner distribution af software via internettet. Når data lagres i "skyen", vil det kunne lette adgang til data og dermed føre til bedre integration, samarbejde og dataanalyse.
Mobile Technologies	Giver adgang til internettet via mobile smartphones, som bliver billigere og billigere og kan indeholde et utal af applikationer.
Artificial Intelligence	Handler om at få computere og robotter til at gøre ting, som det hidtil kun har været mennesker, der har kunnet.
RFID/RTLS	<i>Radio Frequency Identification</i> (RFID) er en fællesbetegnelse for teknologier, der anvender radiobølger til at identificere mennesker og objekter. RTLS står for <i>Real-Time Locating Systems</i> og har fokus på at lokalisere emner og mennesker i realtidsdata.

denter fra den seneste undersøgelse gennemført i efteråret 2018 blandt danske fremstillingsvirksomheder. Respondenterne var den øverste ledelse med ansvar for forretningsudvikling i SMV'er. En 5 punkts Likert-skala gående fra 1 (i meget lav grad) til 5 (i meget høj grad) blev anvendt i spørgsmål/udsagn om Industri 4.0 teknologierne.

Som det fremgår af tabel 2 på næste side, er de drivkræfter, der opnår de største gennemsnitsværdier "omkostningsreduktion", "forbedret time-to-market" og at "der arbejdes med en bevidst strategi på området". De to første drivkræfter er de samme som rapporteret i en 2017 undersøgelse (Stentoft et al., 2017), mens "bevidst strategi om nye digitale strategier" nu er rykket frem på en tredjeplads fra en tidligere sjetteplads. Dette er et positivt tegn og indikerer, at danske virksomheder trods barrierer er i

TABEL 2. Drivkræfter og barrierer for Industri 4.0

DRIVKRÆFTER		BARRIERER	
	Gns. værdi		Gns. værdi
Omkostningsreduktion	3,10	For få menneskelige ressourcer	3,00
Forbedre time-to-market	2,91	Mere fokus på drift på bekostning af udvikling	2,97
Bevidst strategi om nye digitale strategier	2,70	Mangel på viden om de digitale teknologier	2,78
Kunde krav	2,65	Kræver efteruddannelse af medarbejdere	2,70
Kunder bruger nye digitale strategier	2,61	For finansielle ressourcer	2,66
Mangel på kvalificerede medarbejdere	2,50	Mangel på kvalificerede medarbejdere	2,54
Lovkrav/ændret lovgivning	2,48	Mangel på standarder	2,50
Arbejde igangsat med input fra det offentlige erhvervsfremmesystem	1,90	Mangel på forståelse af den strategiske vigtighed af Industri 4.0	2,47
		Mangel på forståelse af samspil mellem mennesker og teknologi	2,35
		Mangel på medarbejderparathed	2,26
		Mangel på databeskyttelse [cyber-security]	2,19

Kilde: Stentoft et al. (2019; 2020)

bevægelse med et strategisk arbejde for den digitale omstilling. Hvad angår opfattede barrierer er de tre barrierer med største gennemsnit "for få menneskelige ressourcer", "mere fokus på drift end udvikling" og "mangel på viden om de digitale teknologier".

Sammenholdt med undersøgelsen i 2017 er "for få menneskelige ressourcer" rykket op på top tredjeplads mens "mangel på forståelse af den strategiske vigtighed" er rykket ud af top tre og ned på en ottendeplads. Igen indikerer det, at den digitale omstillingsproces er et emne, der optager virksomhedernes ledelser og bestyrelser.

"For få finansielle ressourcer" opnår et gennemsnit på 2,66, hvilket indikerer at finansielle ressourcer som sådan ikke er en opfattet barriere. Danske SMV'er kan dog med fordel søge viden på smv:digital (www.smvdigital.dk) om muligheder for offentlig økonomisk tilskud til den digitale omstilling.

Figur 1 indikerer, at virksomhederne generelt har den nødvendige støtte fra topledelsen med en gennemsnitsværdi på 3,55 (hvilket er steget fra 2,74 i 2017-undersøgelsen). Den rette motivation hos medarbejderne er ligeledes steget fra et gennemsnit på 2,47 til nu 3,18 ligesom risikovilligheden er

steget fra et gennemsnit på 2,58 til nu 3,14. Generelt indikerer resultaterne en forøget parathed også hvad angår tre lavest rangerede parathedselementer, hvis gennemsnit også er steget sammenholdt med 201-undersøgelsen, om end de stadig ligger med gennemsnitsværdier under 3.

INDUSTRI 4.0 PARATHED

Respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen er også blevet bedt om at tage stilling en række udsagn, der har fokus på opfattelser af Industri 4.0 paratheden (se figur 1).

FIGUR 1. Industri 4.0 parathed

Vi har den nødvendige støtte fra topledelsen til at arbejde med Industri 4.0	3,55
Vores medarbejdere har den rette motivation til at arbejde med Industri 4.0	3,18
Vi har risikovillighed til at eksperimentere med Industri 4.0	3,14
Vi har økonomisk frihed til at arbejde med Industri 4.0	2,94
Vi har den nødvendige viden til at vurdere og arbejde med Industri 4.0	2,87
Vores medarbejdere har de rette kompetencer til at arbejde med Industri 4.0	2,84

TABEL 3. Opfattet relevans, hoveddrivkræfter og -barrierer for Industri 4.0 i case-virksomhederne

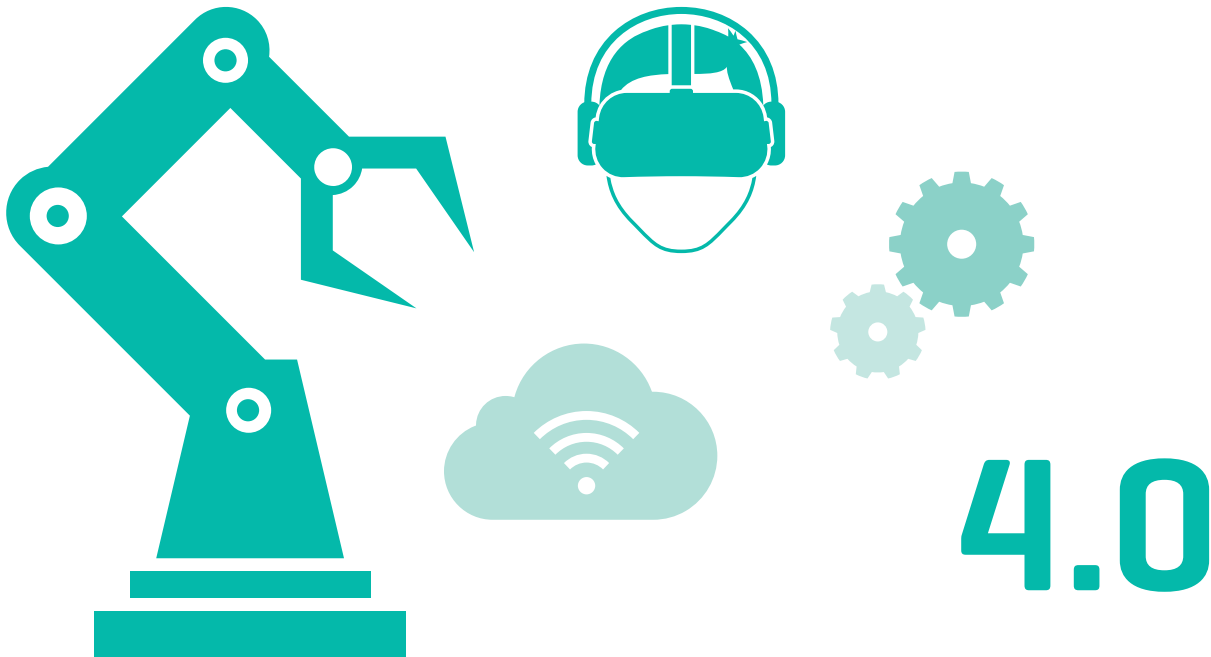
TEKNOLOGI	ALPHA		BETA		GAMMA		DELTA	
	RELEVANS	ANVENDT	RELEVANS	ANVENDT	RELEVANS	ANVENDT	RELEVANS	ANVENDT
Big Data and Analytics	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Autonomous Robots	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja
Simulation	Ja	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Horisontal & Vertikal System Integration	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Nej
Internet of Things	Nej	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja
Cyber Security	Ja	Ja	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Additive Manufacturing	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej
Augmented Reality	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej
Cloud Computing	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej
Mobile Technologies	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Artificial Intelligence	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
RFID/RTLS	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Væsentligste drivkræfter fremført af informanterne	<ul style="list-style-type: none"> · Omkostningsreduktion · Lovgivning 		<ul style="list-style-type: none"> · Omkostningsreduktion 		<ul style="list-style-type: none"> · Kundekrav · Omkostningsreduktion · Bevidst Industri 4.0 strategi 		<ul style="list-style-type: none"> · Kundekrav · Omkostningsreduktion · Forbedre <i>time-to-market</i> · Bevidst Industri 4.0 strategi 	
Væsentligste barrierer fremført af informanterne	<ul style="list-style-type: none"> · Topledelsens manglende forståelse af den strategiske vigtighed af Industri 4.0 · Medarbejders manglende viden om Industri 4.0 		<ul style="list-style-type: none"> · Topledelsens manglende forståelse af den strategiske vigtighed af Industri 4.0 · For meget fokus på drift på bekostning af udvikling · Medarbejders manglende viden om Industri 4.0 		<ul style="list-style-type: none"> · Medarbejders manglende viden om Industri 4.0 · For meget fokus på drift på bekostning af udvikling 		<ul style="list-style-type: none"> · Mangel på medarbejderparathed 	
Mest udfordrende parathedselement fremført af informanterne	<ul style="list-style-type: none"> · Villighed til at eksperimentere med Industri 4.0 · De rette medarbejderkompetencer · Den rette viden til at evaluere teknologiernes vigtighed 		<ul style="list-style-type: none"> · Den rette viden til at evaluere teknologiernes vigtighed · De rette medarbejderkompetencer 		<ul style="list-style-type: none"> · De rette medarbejderkompetencer 		<ul style="list-style-type: none"> · Den rette motivation til at arbejde med Industri 4.0 teknologier 	

4 DANSKE CASESTUDIER

For at illustrere industrivirksomheders forskellige tilgange til Industri 4.0 er der gennemført casestudier i fire danske virksomheder, som adskiller sig ved at producere produkter med for-

skellige produktteknologisk indhold jf. OECDs klassifikation, henholdsvis i lav-teknologiske, mellem-lav, mellem-høj og højteknologiske produkter (se tabel 3).

Som det kan ses af tabel 3, anvender de to virksomheder, som producerer lav- eller medium-lavteknologiske produkter (henholdsvis Alpha og Beta) et lavere antal Industri 4.0 teknologier end de to virksomheder med medium-



høj eller højteknologiske produkter (henholdsvis Gamma og Delta). Ligeledes opfatter informanterne i de to virksomheder, der producerer højteknologiske produkter, også en større relevans af teknologierne end informanterne i de to producenter af de lavteknologiske produkter. De fire cases er medtaget her for at drive den pointe hjem, at relevans og anvendelse af Industri 4.0 teknologier er situationsbestemt, som her illustreret ved at tage udgangspunkt i produkternes teknologigrad. Andre dimensioner kan også bruges til at redegøre for forskelle og ligheder i tilgange til de nye teknologier.

HVAD SKAL VI BRUGE DENNE VIDEN TIL?

Denne artikel har i korthed tre budskaber. For det første er det vigtigt at sikre den nødvendige forståelse af de processer, man evt. ønsker at effektivisere ved brug af Industri 4.0 teknologier. Her kan kortlægning af arbejdsgangene være et vigtigt værktøj til at skabe en sådan forståelse.

For det andet er det vigtigt at huske på, at ikke alle teknologier er lige relevante for alle virksomheder (f.eks. 3D print og Augmented Reality). Nogle løsninger kan være for kostbare at kaste sig ud i. Man bør således hele tiden vurdere teknologiernes fordele op imod de omkostninger, det kræver for at gøre brug af teknologierne.

Endelig er det for det tredje vigtigt at huske på, at den digitale omstilling er en samarbejdsopgave for ledelse og medarbejdere. Inddragelse af nøglemedarbejdere er helt centralt for at sikre organisatorisk parathed samt for at skabe løsninger, der reelt giver konkurrencemæssige fordele. ●



JAN STENTOFT

PhD, professor i Supply Chain Management ved Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse ved Syddansk Universitet i Kolding. Jans forskningsmæssige interesse er praktisk anvendelig forskning indenfor Supply Chain Innovation, Sales & Operations Planning, Outsourcing og Insourcing af produktion og administrative processer samt produktivetsforbedringer gennem anvendelse af systemer og nye digitale teknologier.

Tidligere ansættelser hos Dandy, Gumlink og LEGO samt nuværende konsulentydelse med rådgivning omkring strategi og produktivitet. Han har udgivet +300 publikationer som spænder bredt fra akademiske artikler og lærebøger til praktiske bøger, artikler og kronikker.

REFERENCER

Stentoft, J. & Rajkumar, C. [2020], "The Relevance of Industry 4.0 and its Relationship with Moving Manufacturing Out, Back and Staying at Home", *International Journal of Production Research*, [forthcoming].

Stentoft, J., Jensen, K.W., Philipsen, K. & Haug, A. [2019], "Drivers and Barriers for Industry 4.0 Readiness and Practice: A SME Perspective with Empirical Evidence", *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*, Grand Wailea, Maui, Hawaii, pp. 5155-5164.

Stentoft, J., Jensen, K.W., Haug, A. & Philipsen, K. [2020], "Cost-Driven Motives to Relocate Manufacturing abroad among Small- and Medium-Sized Manufacturers: The Influence of Industry 4.0", *Journal of Manufacturing Technology Management*, [forthcoming].

Stentoft, J., Rajkumar, C. & Madsen, E.S. [2017], "Industry 4.0 in Danish Industry: An Empirical Investigation of the Degree of Knowledge, Perceived Relevance and Current Practice", *Department of Entrepreneurship and Relationship, University of Southern Denmark*

[link: https://findresearcher.sdu.dk:8443/ws/portalfiles/portal/124923114/Industry_4_0_in_Danish_Industry.pdf]