



# Examensarbete

Civilekonomprogrammet 240hp

## Artificiell intelligens i verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin

Självständigt uppsatsarbete inom företagsekonomi 30 hp

Halmstad, 2024-05-21

Evelina Abrahamsson och Hugo Forsberg



HÖGSKOLAN  
I HALMSTAD

## Förord

Inledningsvis vill vi tacka alla de respondenter som ställt upp och bidragit med kunskap och expertis till vår studie, utan respondenternas medverkan hade studien inte varit möjlig att genomföra. Vi vill också tacka samtliga opponenter för värdefull feedback under skrivandet av uppsatsen. Avslutningsvis vill vi rikta ett stort tack till vår handledare, Jonas Gabrielsson, för hans stöd och vägledning under processen av uppsatsskrivandet.

Tack och trevlig läsning!

Halmstad 2024-05-21

---

Evelina Abrahamsson & Hugo Forsberg

## Sammanfattning

Denna studie utforskar integreringen av artificiell intelligens (AI) i verksamhetsstyrning hos små och medelstora företag (SME) inom tillverkningsindustrin. Genom en kvalitativ forskningsmetod via expertintervjuer och fokusgrupper är syftet med forskningen att förstå hur AI kan effektivisera verksamhetsstyrning samt vilka utmaningar företag stöter på under dess implementering. Resultatet indikerar att AI har betydande potential för att automatisera repetitiva uppgifter, förbättra dataanalys och underlätta proaktivt beslutsfattande, vilket därigenom ökar den övergripande effektiviteten. Däremot krävs betydande initiala investeringar och hög teknisk kompetens för att lyckas med AI-integrationen. Dessutom är det av yttersta vikt att bibehålla hög datakvalitet och robusta datahanteringssystem. Studien visar även att det existerar en symbiotisk relation mellan AI-verktyg och verksamhetsstyrning, vilket tyder på att effektiv verksamhetsstyrning är avgörande för att maximera fördelarna med AI. Denna studie bidrar till en djupare förståelse för den strategiska planering som krävs för att integrera AI och presenterar insikter för små och medelstora företag (SME) som vill integrera AI i sin verksamhet.

## Abstract

This study explores the integration of artificial intelligence (AI) in management control systems within small and medium-sized enterprises (SMEs) in the manufacturing industry. Using a qualitative research methodology through expert interviews and focus groups, the research aims to understand how AI can streamline management control systems and identify the challenges companies face during its implementation. The results indicate that AI has significant potential to automate repetitive tasks, improve data analysis, and facilitate proactive decision-making, thereby increasing overall efficiency. However, substantial initial investments and high technical expertise are required to succeed in AI integration. Additionally, it is crucial to maintain high data quality and robust data management systems. The study also shows that there is a symbiotic relationship between AI tools and management control systems, suggesting that effective management control systems are essential to maximize the benefits of AI. This study contributes to a deeper understanding of the strategic planning required for AI integration and presents insights for small and medium-sized enterprises (SMEs) looking to integrate AI into their operations.

**Keywords:** Management control systems (MCS), SME, manufacturing, artificial intelligence

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problembakgrund.....	1
1.2 Problemdiskussion.....	3
1.3 Problemformulering.....	4
1.4 Syfte.....	4
1.5 Disposition.....	5
<b>2. Teoretisk referensram</b> .....	<b>6</b>
2.1 Syftet med verksamhetsstyrning.....	6
2.2 Simons styrspakar.....	6
2.2.1 Styrspakar inom SME.....	9
2.3 Styrsystem inom tillverkningsindustrin.....	10
2.4 Artificiell Intelligens.....	11
2.4.1 Maskininlärning.....	11
2.4.2 Djupinlärning.....	11
2.5 Artificiell Intelligens inom verksamhetsstyrning.....	12
2.5.1 Dataanalys och Management Information Systems (MIS).....	12
2.5.2 Prediktiv analys.....	12
2.5.3 Automation.....	13
2.6 Artificiell intelligens inom SMEs.....	13
2.6.1 Internet of things och artificiell intelligens inom SMEs.....	14
2.6.2 Artificiell intelligens i SMEs inom tillverkningsindustrin.....	15
2.7 AI som verktyg för verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin.....	16
<b>3. Metod</b> .....	<b>18</b>
3.1 Forskningsansats.....	18
3.1.1 Abduktiv forskningsansats.....	18
3.1.2 Kvalitativ forskningsmetod.....	18
3.2 Litteraturgenomgång.....	18
3.3 Empiri.....	19
3.3.1 Val av respondenter.....	19
3.4 Datainsamling.....	20
3.5 Analysmetod.....	21
3.5.1 Teoretisk analys – Scenarioanalys.....	21
3.6 Studiens trovärdighet.....	22
3.6.1 Reliabilitet.....	22
3.6.2 Validitet.....	22
3.6.3 Etiska överväganden.....	23
3.6.4 Källkritik.....	23
<b>4. Empiri</b> .....	<b>24</b>

4.1	<i>Expertintervjuer</i> .....	24
4.1.1	Användningsområden för AI i tillverkande företag .....	24
4.1.2	Datainsamling.....	25
4.1.3	Ekonomiska aspekter och kostnadseffektivitet .....	25
4.1.4	Strategi och beslut .....	26
4.2	<i>Fokusgrupper</i> .....	26
4.2.1	Effektivisering och produktivetsförbättringar genom AI.....	27
4.2.2	Behov av mänsklig insyn och kontroll .....	27
4.2.3	Datakvalitet och hantering.....	28
4.2.4	Utbildning och anpassning till ny teknologi.....	28
4.2.5	AI: Etiska aspekter .....	28
<b>5.</b>	<b>Analys &amp; Diskussion .....</b>	<b>30</b>
5.1	<i>Tröskel</i> .....	30
5.2	<i>Drivare</i> .....	31
5.2.1	Datahantering och dess kvalitet.....	31
5.2.2	Kompetens.....	31
5.3	<i>Scenarier</i> .....	31
5.3.1	Outnyttjad kompetens.....	32
5.3.2	Outnyttjad data .....	34
5.3.3	Grundläggande brister: .....	36
5.3.4	Innovationsfasen.....	38
5.4	<i>Teoretiska implikationer</i> .....	40
<b>6.</b>	<b>Slutsats, framtida forskning &amp; praktiska implikationer .....</b>	<b>41</b>
6.1	<i>Slutsats</i> .....	41
6.2	<i>Framtida forskning</i> .....	42
6.3	<i>Praktiska Implikationer</i> .....	43
	<b>Referenslista.....</b>	<b>44</b>
	<b>Bilaga 1: Intervjuguide expertintervjuer .....</b>	<b>48</b>
	<b>Bilaga 2: Intervjuguide fokusgrupper .....</b>	<b>50</b>

# 1. Inledning

---

*I introduktionskapitlet presenteras bakgrunden till den aktuella utvecklingen av artificiell intelligens som kopplas till verksamhetsstyrning i små och medelstora företag inom tillverkningsindustrin. Utifrån tidigare forskning diskuteras artificiell intelligens i verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin och en kunskapslucka identifieras. Därefter formuleras forskningsfrågan följt av en presentation av studiens syfte. Avslutningsvis presenteras en dispositionsmatrix för studien.*

---

## 1.1 Problembakgrund

Inom tillverkningsindustrin har rollen av verksamhetsstyrning (Management Control Systems (MCS)) blivit allt viktigare. Tillverkningssektorn, känd för sin betydande miljöpåverkan, resursförbrukning och ofta komplexa interna processer står inför stora utmaningar men också möjligheter till innovation (Rahi, Johansson, Fagerström & Blomqvist, 2022). Tillverkningsindustrin står inför betydande innovationer och utmaningar i sin användning av verksamhetsstyrning. Den ökande mängden data och framsteg inom automation kommer att leda till en ny era av smarta styrningssystem som effektiviserar verksamheten (Artinez, Chang, Gao, Xu & Zhang, 2020). För att bolag verksamma inom tillverkningsindustrin ska kunna ta del av de positiva effekterna av denna teknologiförändring krävs insikten av att anpassa befintlig verksamhetsstyrning till den teknologiska utvecklingen. Om företag inte anpassar deras verksamhetsstyrning efter den teknologiska utvecklingen kommer organisationen inte kunna hantera dessa nya utmaningar och möjligheter på ett effektivt sätt (Beaiboem, 2013).

Verksamhetsstyrning innefattar olika system (MCS:er) som chefer använder för att säkerställa att de anställdas handlingar och beslut stämmer överens med de mål och strategier organisationen satt upp. Om dessa MCS:er utformas på ett korrekt sätt kan de ge en positiv påverkan på de anställdas beteenden och därmed öka chansen för att organisationen framgångsrikt når sina uppsatta mål (Merchant & Van der Stede, 2018). För att maximera chansen att lyckas krävs god förvaltningsstyrning, vilket innebär att den styrning som föreligger gör att ledningen skäligen kan vara trygga med att oönskade överraskningar inte uppkommer (Merchant & Van der Stede, 2018).

Det finns styrningsproblem som kan uppstå vid implementering av verksamhetsstyrning, men det finns olika sätt att undvika dessa problem (Merchant & Van der Stede, 2018). Ett sätt att undvika styrningsproblem är genom automatisering då enheter som är korrekt automatiserade agerar mer principfast än vad människor gör. En dator kan undvika problem genom att till exempel agera mer exakt och inte tappa motivation, som en människa vanligtvis kan göra. Andra styrningsproblem som kan uppstå vid påverkan av mänsklig faktor är illojalitet och oärlighet vilket kan undvikas vid automatisering av en dator (Merchant & Van der Stede, 2018). Automatisering kan delvis bidra till att undvika

styrningsproblem, men det kan också skapa nya styrningsproblem. Det är även mycket kostsamt att investera i automatisering och därmed måste organisationer kunna se att det blir en lönsam investering i längden (Merchant & Van der Stede, 2018).

Artificiell intelligens (AI) förväntas bli en förändring som kommer att vara minst lika stor som industrialiseringen och digitaliseringen (Makridakis, 2017). AI till skillnad från datorer lär sig att härma den mänskliga hjärnan (Makridakis, 2017). Inom tillverkningsindustrin är AI avgörande för den digitala utvecklingen och har spelat en betydande roll i att förändra centrala affärs- och tillverkningsprocesser (Peretz-Andersson, Tabares, Mikalef & Parida, 2024). Små och medelstora företag (SMEs) inom tillverkningsindustrin har däremot en begränsad insikt i hur AI-teknologier kan påverka deras verksamhet. De har även begränsad kapacitet att kunna investera i AI-applikationer och bristfällig tillgång till individer med kunskap inom AI, vilket leder till stora utmaningar för dessa företag att implementera AI-teknologi i sina processer (Peretz-Andersson et al., 2024). Genom att integrera AI kan företag identifiera både utmaningar och möjligheter samtidigt som medvetenheten och förståelsen av verksamhetsledning ökar. AI:s förmåga att utföra komplexa uppgifter skapar många tillämpningar och framtidsutsikter för tillverkningsindustrin (Peretz-Andersson et al., 2024).

Maskininlärning (ML) är en inriktning av artificiell intelligens. Genom maskininlärning kan datorsystem lära sig av tidigare erfarenheter för att bättre kunna lösa specifika uppgifter (Nguyen, Dlugolinsky, Bobák, Tran, López García, Heredia, Malík & Hluchý, 2019). Maskininlärning har skapat intelligenta system som efterliknar människans kognitiva förmåga. Dessa system används av företag för att förbättra produktivitet och engagemang genom att upptäcka dolda insikter och komplexa mönster (Janiesch, Zscheck & Heinrich, 2021). Ett koncept av maskininlärning är djupinlärning, vilket är en teknik med förbättrade inlärningsförmågor (Janiesch et al., 2021). Djupinlärning kan användas i många olika områden på grund av dess höga prestanda inom förutsägelser och kategorisering. (Futia & Vetró, 2020). Teknikoptimister förutspår att djupinlärning kommer att revolutionera AI genom att öka inlärningsförmågan och möjliggöra anpassning till olika situationer (Makridakis, 2017).

Prestanda är en indikator som är vanlig att mäta inom verksamhetsstyrning där man utgår från en redan framtagen teori för att utveckla en strategi, det grundar sig därmed i en deduktiv ansats (Sundström, 2024). När det istället kommer till maskininlärning baseras algoritmerna på erfarenhet, det vill säga en induktiv ansats. Om en strategi tas fram genom maskininlärning skulle istället redan befintliga data jämföras med varandra för att utveckla en strategi (Sundström, 2024). Maskininlärning kan därför vara ett nytt sätt att utveckla strategier inom verksamhetsstyrning, där man går från att använda sig av en deduktiv ansats till en induktiv. Maskininlärningsanalys skiljer sig mycket ifrån den traditionella verksamhetsstyrningen och dess teorier, därmed kan det bli en utmaning att implementera nya sätt att analysera i form av maskininlärning i den redan befintliga verksamhetsstyrningen (Sundström, 2024).

## 1.2 Problemdiskussion

Vetenskapliga framsteg inom digitalisering förändrar landskapet kring verksamhetsstyrning. Den snabba utvecklingen av digital teknologi skapar både utmaningar och möjligheter (Beaubien, 2013). En implementering av ny teknik som automatisering av verksamhetsstyrning har revolutionerat effektiviteten och säkerheten (Merchant & Van der Stede, 2018). Den nya tekniken har även lett till att beslutsprocessen inom verksamhetsstyrning har blivit allt mer effektiv. Via digitala verktyg samt en förbättrad teknologi kan datahantering samt dess analys markant förbättras vilket innebär att verksamhetsstyrning kan utnyttjas bättre för att uppnå uppsatta mål (Beaubien, 2013). Inom tillverkningsindustrin finns flera användningsområden för AI, sådana som förutsägande av underhåll, kvalitetssäkring, minskning av svinn, samkoordinering av maskiner, förbättringar av försörjningskedjan och lagerhantering (Xu, Kovatsch, Mattern, Mazza, Harasic, Paschke & Lucia, 2022). AI kan komma att helt revolutionera verksamhetsstyrning genom dess många fördelar, sådana som kostnadsbesparingar, förbättrad analys, ökad effektivitet och djupare förståelse för data (Arinez, Chang, Gao, Xu & Zhang, 2020).

Tillverkningsindustrin möter sina egna unika utmaningar vid implementering av AI. Dagens tillverkningsystem är allt mer komplexa vilket gör appliceringen och integrationen av AI- och ML-teknologi svår. Andra specifika utmaningar för tillverkningsindustrins implementering av AI är den svårtolkade datan, i många fall saknas relevant förklaring avseende data vilket försvårar AI:s möjlighet att tolka och applicera data för användning (Arinez et al., 2020). Andra frågor som huruvida AI verkligen kan hantera frågor kring mänsklig analys, problem gällande ansvar samt svårigheter med organisering av eventuella AI-verktyg i arbetet är också utmaningar branschen måste hantera (Shrestha, Von Krogh och Zhang, 2022). Även om AI har haft en betydande inverkan på tillverkande företag, är kunskapen om implementering av AI i små och medelstora företag inom tillverkningsbranschen fortfarande otillräcklig (Peretz-Andersson et al., 2024).

Den nuvarande och allmänt accepterade forskningen har ett stort fokus på att verksamhetsstyrning som ett verktyg används för att påverka eller styra den mänskliga faktorn inom moderna organisationer. Digitaliseringen och andra sidan rör sig mot automation och en minimering av den mänskliga faktorn. Tidigare forskning är även baserad på ett antagande om att digitaliseringen och den tidens artificiella intelligens inte kommer kunna ersätta den mänskliga kognitiva funktionen. Detta tidigare etablerade antagandet om teknologins begränsningar har kommit att ifrågasättas i och med artificiell intelligens tekniska framsteg och konkreta exempel där AI överträffat människan även inom kognitiva funktioner. Företag kommer behöva utöka och förbättra sina pågående AI-aktiviteter genom att införa nya tillvägagångssätt som stärker och fördjupar samspelet mellan mänsklig och artificiell intelligens (Lichtenthaler, 2018). Exempel på hur utökning och förbättring av AI-aktiviteter kan genomföras på är bland annat genom fortsatt substitution där effektivitetsvinster kan fångas upp (Lichtenthaler,

2018). Ett annat exempel är genom att identifiera vilka kärnstyrkor i mänsklig intelligens ett företag besitter som kan komma att vara viktiga som konkurrensfördelar för framtiden, och ett sista exempel är att undersöka möjligheterna för kombination av mänsklig och artificiell intelligens (Lichtenthaler, 2018). Den tidigare forskning som finns inom området för digitalisering av verksamhetsstyrning är utdaterad och området saknar modeller och teorier till hur AI kan effektivisera verksamhetsstyrningen i små och medelstora företag inom tillverkningsindustrin.

De oklarheter som finns i tillverkningssektorn kring användningen och utvecklingen av artificiell intelligens för förbättring, genom effektivisering av verksamhetsstyrning gör det relevant att utforska hur AI som ett verktyg kan forma framtidens verksamhetsstyrning inom branschen. Det finns en rad fördelar med AI, men också många utmaningar och svårigheter som betonar vikten av att undersöka dess potentiella inverkan.

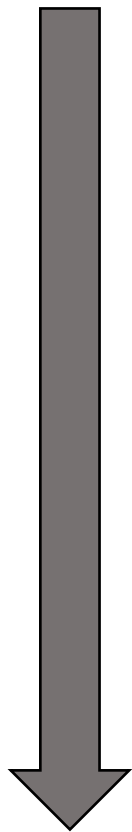
### 1.3 Problemformulering

Hur kan artificiell intelligens effektivisera verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin, och vilka utmaningar möter företag som vill integrera verktyget i sin verksamhet?

### 1.4 Syfte

Uppsatsens syfte är att förstå och förklara hur artificiell intelligens kan användas och integreras för att effektivisera verksamhetsstyrningen hos små- och medelstora företag inom tillverkningsindustrin, samt utveckla begrepp och modeller kring denna förändring.

## 1.5 Disposition



### **2. Teoretisk referensram**

Presentation av tidigare forskning relaterad till studiens forskningsfråga.

### **3. Metod**

Redogörelse för studiens valda metoder och tillvägagångssätt.

### **4. Empiri**

Presentation av det insamlade empiriska materialet från expertintervjuer och fokusgrupper.

### **5. Analys**

Scenarioanalys av relationen mellan den insamlade empirin och tidigare forskning och teorier.

### **7. Slutsats**

Presentation av uppsatsens slutsats genom återkoppling till studiens syfte och problemformulering, förslag för framtida forskning och möjliga praktiska implikationer.

*Figur 1. Dispositionsmatris, egenarbetad modell*

## 2. Teoretisk referensram

---

*I den teoretiska referensramen presenteras tidigare forskning och teori som förklarar syftet med verksamhetsstyrning och hur dess system används över lag, men även inom tillverkningsindustrin. Vidare består den teoretiska referensramen av tidigare forskning och teori inom artificiell intelligens och dess samverkan med verksamhetsstyrning och små och medelstora företag inom tillverkningsindustrin.*

---

### 2.1 Syftet med verksamhetsstyrning

Verksamhetsstyrning är avgörande för att behandla prestationer inom moderna organisationer, de används för att nå planerade eller önskade resultat samtidigt som organisationen strävar efter att minimera negativa effekter både från interna och externa faktorer (Merchant & Van der Stede, 2018). Verksamhetsstyrning hjälper chefer och ledande personer inom organisationen att vägleda personal och organisation som helhet att agera i organisationens bästa intresse. Bland annat områden som organisatoriska förändringar, etiska dilemman och krav från aktieägare är faktorer som MCS behandlar och finns till för att hantera (Sljivic & Vukadinovic, 2015). Verksamhetsstyrning har sitt största fokusområde inom finansiella indikatorer men inkluderar även ett stort fokus på icke-finansiella punkter då dessa är nära sammankopplade till organisationens finansiella resultat i det långa loppet. I ett granskningsarbete utav Pfister, Peda och Otley (2023) tittar forskarna på hur verksamhetsstyrning är avgörande för att styra och övervaka beteende inom organisationen för att säkerställa att olika intressenter till organisationen är i linje med ett gemensamt syfte och mål. Undersökningen framställer att det inte bara är avgörande att använda sig av finansiella data som mått utan även lägga fokus på beteende, vilket kan innehålla sociologiska och psykologiska aspekter. I författarnas arbete undersöker de vad som skulle hända ifall styrsystem infördes i form av nya produktivetsmått. Resultatet av undersökningen var att de nya styrsystemen ökade produktiviteten i gruppen som deltog med 10–15% samtidigt som de anställda beskrev att de kunde bibehålla både innovation samt entusiasm för sitt arbete (Pfister et al., 2023).

### 2.2 Simons styrspakar

Simons' ramverk om styrspakarna har funnits i många år. Styrspakarna (Levers of control) är fortsatt aktuella och dess uppmärksamhet ökar ständigt då det är ett ramverk som förklarar hur verksamhetsstyrning kan användas i organisationer. Ramverket förväntas vara av fortsatt relevans för MCS-forskare (Martyn, Sweeney & Curtis, 2016). Styrspakarna kan ses som ett koncept av verksamhetsstyrning som används som verktyg för att nå önskade mål genom att vägleda anställdas beteende (Vasilieos & Favotto, 2022). Simons' (1995) ramverk består av fyra styrspakar som kan användas inom verksamhetsstyrning. De fyra styrspakarna består av diagnostiska styrsystem, tro-system,

gränssystem och interaktiva styrsystem. Genom att chefer använder de fyra styrspekarna skapar det innovation och kreativitet, möjligheter och konkurrenskrafter, men med minskad tid och uppmärksamhet (Simons, 1995).

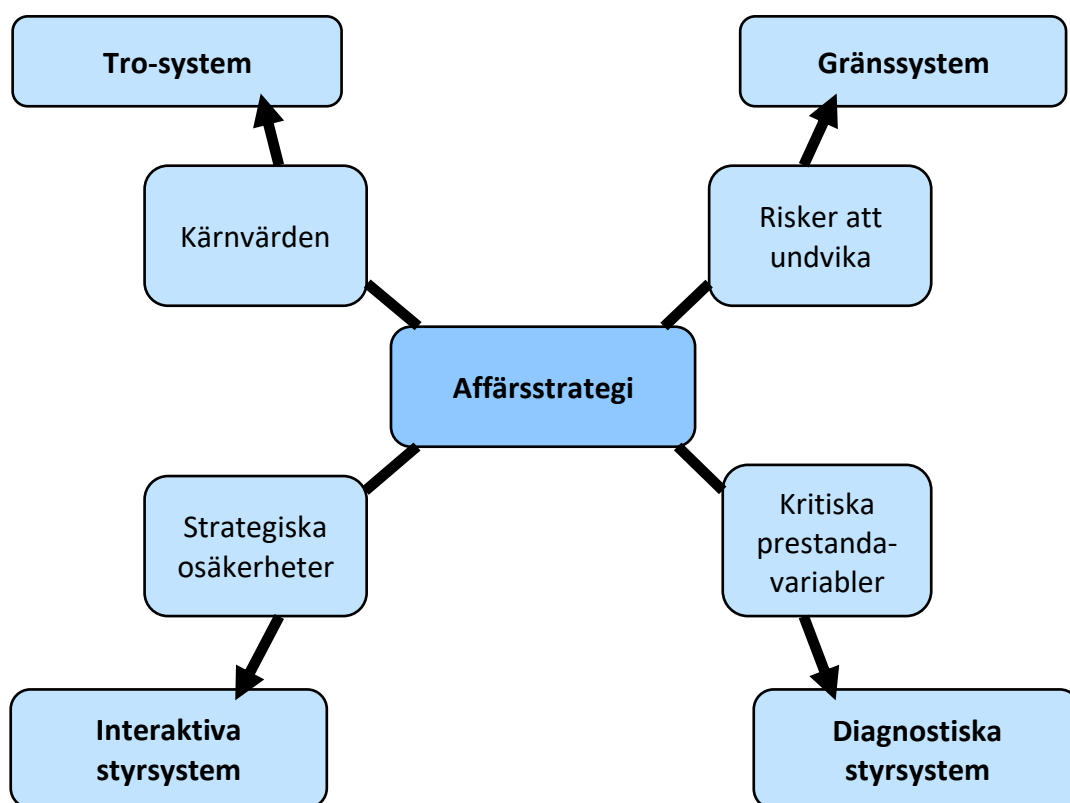
Diagnostiska styrsystem gör det möjligt för chefer att följa avdelningars, individers eller produktionsanläggningars arbete mot organisationens strategiska mål. Därför är det vanligt att företag använder sig av och förlitar sig på diagnostiska styrsystem (Simons, 1995). Det diagnostiska styrsystemet fungerar som ett återkopplingsystem för att övervaka organisationens prestationer och upptäcka avvikelser från tidigare standarder eller prestanda för att kunna justera dem (Tavares, Norberto, Damke & Panek, 2023). Chefer jämför resultaten med förinställda prestandastandarder med jämna mellanrum för att kunna utvärdera var justeringar och förbättringar bör göras för att framtida resultat bättre motsvarar de strategiska målen (Simons, 1995). Denna typ av styrsystem kan dock leda till styrningsmisslyckanden och kriser eftersom det skapar ett högt tryck, detta då det kan vara för svåruppnådda mål som de anställda ska ta sig an. Chefer använder sig av diagnostiska styrsystem för att inte konstant behöva övervaka sin personal. Teorin säger att genom att sätta belöningar som baseras på att nå strategiska mål kommer deras anställda sträva efter att nå de angivna målen, och att cheferna istället kan lägga sitt fokus på andra frågor (Simons, 1995).

Tro-system är något som använts länge hos många företag. Med ett tro-system vill högre uppsatta chefer framföra vilka värderingar och riktlinjer de anställda ska följa och de brukar formuleras som breda för att så många som möjligt i organisationen ska tilltalas. Tro-systemen är vanligtvis inspirerande, koncisa och värdeladdade. Fokus i tro-systemen ska ligga på hur organisationen skapar värde, organisationens nivå på prestanda, samt hur de interna och externa relationerna ska hanteras av individer (Simons, 1995). Högsta ledningen använder denna typ av styrsystem för att fastställa, kommunicera och stärka organisationens grundläggande värderingar, mål och riktning, vilket genomförs genom officiella dokument, såsom värdegrund och målsättning (Tavares et al., 2023). Däremot kan tro-systemen ses som löjliga då de anses sakna djup och substans, vilket ger motsatt effekt på vad syftet med tro-system är, nämligen att skapa inspiration och engagemang. Förr var det klarare vad för slags företag man arbetade för, men företagen blir mer och mer komplexa och därför är det viktigt att klargöra företagets kärnvärden genom ett formellt tro-system (Simons, 1995). För att ett tro-system ska fungera så bra som möjligt behöver alla parter i organisationen förstå företagets syfte och sina uppdrag, vilket kan effektiviseras genom att chefer aktivt kommunicerar kärnvärden och uppdrag till alla i organisationen. Genom att komplettera diagnostiska styrsystem med tro-system ger det större kontroll till chefer (Simons, 1995).

Gränssystem bygger på att berätta för de anställda vad de inte ska göra, för att behålla kraften av initiativ och kreativitet, men inom tydliga gränser (Simons, 1995). Högsta ledningen använder denna typ av styrsystem för att definiera klara gränser och regler som måste följas och respekteras (Tavares et al., 2023). Alla organisationer behöver dessa typer av bromsar, som man ofta kan finna som aktiviteter som är förbjudna i

uppförandekoder och i normer för etiskt beteende. Ibland bryts reglerna av individer på en arbetsplats på grund av frestelse, tryck eller missförstånd (Simons, 1995). Gränssystem blir extra betydelsefulla för företag vars konkurrensfördel bygger på ett rykte av förtroende. Det kan till exempel vara ett företag som besitter mycket känslig information som har stor nytta av att sätta strikta gränser som förbjuder avslöjande av information för att behålla sitt rykte (Simons, 1995). För att hantera ett gränssystem så effektivt som möjligt bör chefer vara tydliga och icke-missförståeliga i de regler som sätts upp och förutse vilka frestelser och påtryckningar som finns i organisationen. När gränssystem och tro-system kombineras skapas en dynamisk spänning mellan engagemang och bestraffning genom att inspirera med det positiva och varma tro-systemet och sätta kalla, mörka begränsningar med gränssystem (Simons, 1995).

Chefer använder formella informationssystem, så kallade interaktiva styrsystem, för att kunna engagera sig regelbundet i beslut som tas av underordnade. Det gör att högre uppsatta chefer kan delta i de underordnades beslut för att få organisationen att fokusera och uppmärksamma de centrala strategiska frågorna (Simons, 1995). Interaktiva styrsystem har till syfte att inom och över organisationen främja dialog och lärande (Tavares et al., 2023). Det finns fyra egenskaper hos det interaktiva styrsystemet som skiljer det från det diagnostiska styrsystemet: 1) Interaktiva styrsystem betonar föränderlig information som högre chefer har identifierat som potentiellt strategisk. 2) Informationen är av sådan vikt att operativa chefer på alla nivåer i organisationen behöver rikta sin uppmärksamhet frekvent och regelbundet. 3) För att datan från det interaktiva systemet ska kunna tolkas och diskuteras på bästa sätt ska överordnad, underordnad och kollegor ses personligen. 4) Interaktiva styrsystem ligger steget före och arbetar med den underliggande datan, antaganden och åtgärdsplaner (Simons, 1995). De interaktiva styrsystemen kan se vilka strategiska osäkerheter och chocker som kan väntas uppkomma, vilket gör att chefer kan använda den datan för att försöka undvika dem. Genom de personliga mötena diskuteras viktiga strategiska frågor som kan leda till nya strategier. Beroende på vilka affärsstrategier organisationen har, finns också olika osäkerheter, därför använder sig chefer i olika företag av olika interaktiva styrsystem (Simons, 1995).



Figur 2, Simons' styrspakar, översatt från Simons (1995)

Två av styrspakarna ger upphov till positiva och inspirerande krafter, vilka är interaktiva styrsystem och tro-system. Medan de andra två styrspakarna skapar begränsningar och ger upphov till att säkerställa efterlevnad av regler och riktlinjer, vilka är gränssystem och diagnostiska styrsystem (Tavares et al., 2023).

### 2.2.1 Styrspakar inom SME

Till skillnad från stora företag är små och medelstora företag mer flexibla och har en större förmåga till innovation. Dock är de bundna av strängare förhållanden som omfattar mänskliga resurser och ekonomiska begränsningar. De förlitar sig även mindre på formella ledningsprocesser och system (Pešalj, Pavlov & Micheli, 2018). Trots detta måste de fortfarande uppmuntra beteenden som stämmer överens med företagets mål och värderingar, säkerställa tillräcklig organisatorisk anpassning samt förstå och förbättra prestanda. Dessa uppgifter hanteras normalt inom större företag av formella styrsystem (Pešalj et al., 2018). En viktig orsak till att små och medelstora företag hämmas i tillväxt eller misslyckas är att det finns en stor brist på förvaltningsmetoder. För att förstå sambandet mellan verksamhetsstyrning och resultatmätningssystem i små och medelstora företag är det lämpligt att använda sig av styrspakarna (Pešalj et al., 2018).

En fallstudie genomfördes av Pešalj et al. (2018) på ett litet företag i Nederländerna. Fallstudien delades upp i två faser, där fas ett innebar att samla in information om hur redan befintliga förvaltningsmetoder såg ut, och fas två innebar genomförande av några insatser. Det undersökta företaget använde sig redan av tro-system i stor utsträckning och mycket aktivt genom att ständigt upprepa kärnvärden och relatera dem till företagets mål. De använde sig av gränssystem i form av tidsramar för då leveranser skulle ske och inom vilken tid kundernas klagomål skulle besvaras. Diagnostiska system användes genom att rapportera i huvudsak finansiella och operativa resultatindikatorer varje vecka eller månad. Det har även lett till att skärmar satts upp för att anställda ska se försäljningsdata, både i realtid och historiska data (Pešalj et al., 2018).

Det undersökta företaget implementerade ett system vid namn BSC som innebar att en dialog skapades kring företagets prestanda och drivkrafter, vilket är ett slag av interaktiva styrsystem. Det framkom tydligt hur de olika spakarna interagerade med varandra, till exempel genom att man visade information av budgetar och nyckeltal bidrog det till interaktiv användning av informationen då det skapade engagemang hos medarbetarna (Pešalj et al., 2018). Genom att alla de fyra styrspakarna interagerade med varandra när det interaktiva styrsystemet även implementerats ökade inte bara medarbetarnas engagemang, utan långsiktiga mål och framtida åtgärder kunde formas och organisationens fokus skiftade från att endast se historiska och nutida resultat (Pešalj et al., 2018).

### 2.3 Styrsystem inom tillverkningsindustrin

Chefer inom tillverkningsindustri läser vanligtvis av operationella mått som prestationsmått, till exempel leveranstid, lagerkontroll, effektivitet samt produktkvalitet för att definiera sina nyckelresultat (Merchant & Van der Stede, 2018).

I en studie av Guldenpfennig, Hald och Hansen (2021) undersökte forskarna nyttan av verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin, genom intervjuer, observationer, tillgång till dokument och företagets interna system. Undersökningen var bred och fokuserade på flera olika styrsystem vilket gav forskarna ett vidsträckt perspektiv på de olika systemens påverkan på effektivitet (Guldenpfennig et al., 2021). Studiens resultat belyser komplexiteten och samspelet mellan olika styrsystem samt dess betydelse av att framgångsrikt kunna nå produktivitetsförbättringar. Forskarna kom fram till att styrsystem inom verksamhetsstyrning både kan ha en positiv och negativ effekt för bolag inom tillverkningsindustrin gällande dess produktivitet. Det blev tydliga indikationer på att styrsystem har en synergieffekt mot varandra där de kan skapa både en positiv effekt men även en negativ effekt i samarbete med varandra, vilket visar på att det krävs en förståelse för hur verksamhetsstyrning ska användas inom en organisation (Guldenpfennig et al., 2021).

## 2.4 Artificiell Intelligens

Datorer är ett verktyg som håller en otroligt hög hastighet och som kan fatta olika beslut utifrån den information som den är inmatad med, vilket kan vara utifrån ett stort urval av information och utifrån påverkan av många olika faktorer. Den stora skillnaden på hur datorer fungerar och hur AI fungerar är att AI inte endast utgår från förprogrammerade data som datorer gör, utan besitter andra ytterligare förmågor eftersom AI lär sig att härma den mänskliga hjärnan (Makridakis, 2017).

Utvecklingen av AI kan jämföras med industrialiseringen och digitaliseringen (Makridakis, 2017). Industrialiseringen bidrog med förändringar för företag samt ökad sysselsättning, medan digitaliseringen ledde till minskad sysselsättning inom jordbruk och tillverkning men bidrog till andra tjänster, främst arbeten inom datorer, internet och mobiltelefoni. Man förväntar sig att de förändringar som kommer med AI kommer att vara minst lika stora som de förändringar industrialiseringen och digitaliseringen medfört (Makridakis, 2017). Däremot förväntas det bli svårare att förutse hur förändringarna kommer se ut. Detta beror dels på den höga hastighet AI-teknologin kan uppnå genom automatisering av vissa uppgifter som människan idag genomför, och dels på grund av att datorn blir så pass intelligent att AI kan skapa och utveckla nya program utan mänsklig påverkan. Därför kommer AI påverka företags olika funktioner (Makridakis, 2017).

### 2.4.1 Maskininlärning

En inriktning av artificiell intelligens är maskininlärning (ML), en teknik som tillåter datorsystem att dra lärdom av tidigare erfarenheter för att förbättra sin prestanda för en specifik uppgift (Nguyen et al., 2019), och för att processen av analytisk modelluppbyggnad ska kunna automatiseras (Janiesch et al., 2021). Utvecklingen inom maskininlärning har lett till framväxten av intelligenta system som efterliknar människans kognitiva förmåga som kan interagera i både privat- och affärliv (Janiesch et al., 2021). De intelligenta systemen används av företag för att bland annat förbättra produktivitet och engagemang (Janiesch et al., 2021). Genom maskininlärning kan datorer upptäcka dolda insikter och komplexa mönster eftersom algoritmer som lär sig av träningsdata för specifika problem tillämpas. ML-algoritmer är framgångsrika inom många områden där de tillämpas, bland annat inom upptäckter av bedrägerier och igenkänning av tal och bild (Janiesch et al., 2021).

### 2.4.2 Djupinlärning

Det mest moderna tillvägagångssättet av artificiell intelligens är djupinlärning (Futia & Vetró, 2020). Djupinlärning ses som ett aktuellt forskningsområde som kan komma att förbättra användningen av AI (Makridakis, 2017). Eftersom djupinlärning har en mycket hög prestanda när det gäller att lösa uppgifter utifrån förutsägelse och kategorisering kan djupinlärning användas i bred omfattning (Futia & Vetró, 2020).

Teknikoptimister ser djupinlärning som ett obegränsat område eftersom de förväntas sig att AI-inlärning kommer förbättras genom starkare algoritmer. De tror även att djupinlärningsalgoritmer kommer kunna anpassa och tillämpa sin kunskap på olika situationer samt att nya datorprogram kan skapas av befintliga intelligenta program. (Makridakis, 2017). Ett fenomen som kallas för "Singularitet" förväntas ske år 2045, vilket innebär att intelligens som är icke-biologisk ska besitta samma intelligens som människan besitter och därmed kommer det inte längre finnas en tydlig skillnad mellan maskin och människa (Makridakis, 2017). För att djupinlärning ska kunna användas behöver resultaten av djupinlärning bli mer begripliga för människan då de djupinlärningsmodeller som används idag uppfattas som oklara (Futia & Vetró, 2020). Redan idag hjälper djupinlärning individer att utföra olika uppgifter inom olika sektorer, bland annat bank och finans, detaljhandel och transport (Sahoo, Kumar, Abedin, Lim & Jakhar, 2023). Man ser att en förbättring av effektivitet i industriella processer kan ske genom djupinlärning, precis som inom de andra branscherna (Sahoo et al., 2023).

## 2.5 Artificiell Intelligens inom verksamhetsstyrning

AI tillsammans med verksamhetsstyrning utgör en potentiellt banbrytande förbättring inom moderna organisationers möjligheter till att övervaka, hantera och optimera sin verksamhet. Många förändringar i organisationerna kommer att krävas vid implementering av AI i dess styrsystem (Sundström, 2024). Bland annat förväntas beslutfattningsprocesser, informationsinfrastrukturen, operationella processer, organisationsstrukturer samt chefsroller behöva se annorlunda ut. Därför ställs högre krav på organisatorisk samordning (Sundström, 2024).

### 2.5.1 Dataanalys och Management Information Systems (MIS)

Dataanalys är grundläggande inom verksamhetsstyrning av flera skäl, detta eftersom det direkt påverkar organisationers förmåga att fatta informerade beslut, optimera processer och uppnå strategiska mål. Information och data är det mest grundläggande för att en organisation ska kunna ta korrekta och anpassade beslut inom dess styrsystem. I grad med att organisationer blir allt större och mer komplexa krävs det i större grad system för att kunna hantera och tolka mängden data (Merchant & Van der Stede, 2018). Med mer digitaliserade och högkvalitativa informationssystem som kan hantera en organisations data ökar även organisationens effektivitet för deras styrsystem (Papiorek & Hiebl, 2023).

### 2.5.2 Prediktiv analys

Genom att AI kan analysera den data som organisationen har tillgänglig kan verktyg, sådana som AI identifiera mönster, trender, och anomalier som annars potentiellt inte är uppenbara för det mänskliga ögat. Denna dataanalys och dess resultat kan användas inom

verksamhetsstyrning till en så kallad prediktiv analys där ledare kan ta beslut som är mer proaktiva än reaktiva då de har en bättre framtidsbild tack vare AI-verktygs prediktiva dataanalys. AI-verktygs prediktiva analysmodeller kommer att leda till att ledare har tillgång till bättre och mer säkra prognoser för framtidsscenario (Papiorek & Hiebl, 2023). Denna prediktiva analys är inte begränsad till verksamhetsstyrning utan har redan etablerats som ett framgångsrikt verktyg inom sjukvården där AI som verktyg har kunnat bidra till att ställa diagnoser och ta fram behandlingsstrategier (Ahmed, Zeeshan & Lee, 2023). Samma typ av AI kan istället tränas på data kopplat till verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin och framförallt skapa stora framsteg inom distributionskedjan. Detta AI-verktyg kan använda sig av olika mätvärden som hur kunder betar sig, trender och efterfrågan för att därefter använda denna data för att skapa en prediktiv analys. Denna analys kan användas för att få insikter genom att identifiera eventuella gap samt ge andra framtidsutsikter. Trots dessa tecken på att denna typ av AI-verktyg erbjuder en betydande potential för effektivisering inom verksamhetsstyrning kopplat till distributionskedjan så krävs det fortsatt mer forskning inom området (Seyedan & Mafakheri, 2020).

### 2.5.3 Automation

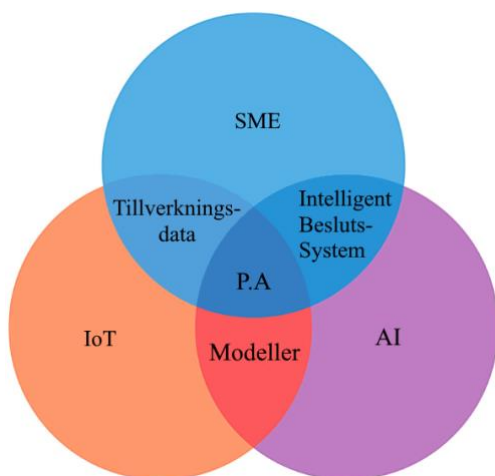
AI har möjligheten att kunna automatisera tidigare manuella rutiner och repetitiva uppgifter inom verksamhetsstyrningen, detta kan ske i form av exempelvis generering av rapporter, inmatning av data samt övervakning av att interna riktlinjer efterlevs. Automation är grunden för att AI ska kunna fungera inom verksamhetsstyrning, utan automation kommer verktygen inte att fungera och de önskade resultaten av AI blir ouppnåeliga (Benbye, Pachid & Jarvenpaa, 2021). Flertalet processer kan automatiseras med hjälp av AI, sådana som enklare dagliga uppgifter, data-hantering/sortering, rekommendationer m.m. Med AI som ett verktyg kan flertalet processer väsentligt effektiviseras i form av lägre kostnader samt snabbare beslutstaganden (Tariq, Poulin & Abonamah, 2021).

## 2.6 Artificiell intelligens inom SMEs

Digitala teknologier förblir ofta avlägsna för små och medelstora företag, även om de är högst relevanta för dem då de kan komma att förvandla affärsprocesser och strategier (Wei & Pardo, 2022). En betydande faktor som begränsar SMEs att ta del av den digitala teknologin är deras lilla skala. Oftast saknar SMEs även de ekonomiska resurserna och expertisen för att få tillgång till AI-teknologi. Detta medför att det finns risk att artificiell intelligens blir ännu en teknologi som avlägsnas för SMEs (Wei & Pardo, 2022).

### 2.6.1 Internet of things och artificiell intelligens inom SMEs

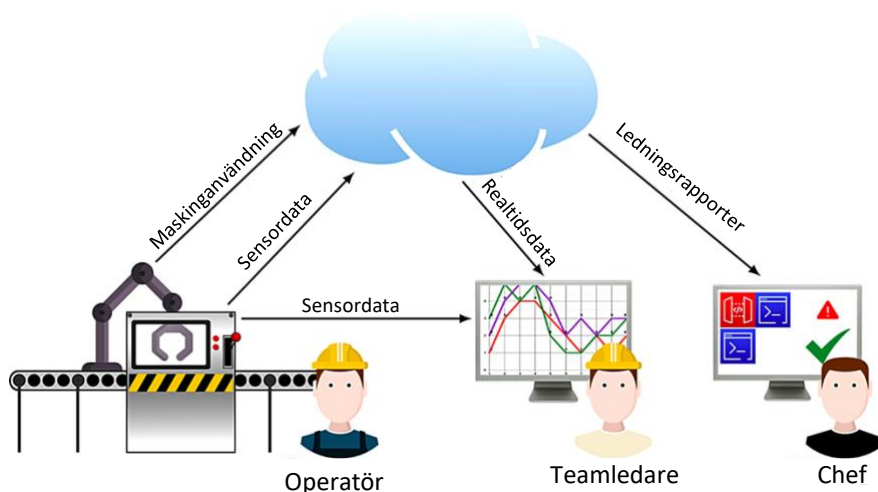
Små och medelstora företag kan använda sig av artificiell intelligens i kombination med internet of things för att utföra prediktiv analys. Internet of things (IoT) innebär att enheter på internet eller på ett lokalt nätverk är sammankopplade och inom industrin kan detta ses som ett moln där data samlas in från maskiner, sensorer, tillverkningsstyrningssystem (MES) med mera (Hansen & Bøgh, 2021).



*Figur 3, Samverkan SME, IoT & AI, lånad och översatt från Hansen & Bøgh (2021)*

I figur 3 visas hur artificiell intelligens (AI), små och medelstora företag (SME) samt internet of things (IoT) kan samverka med varandra (Hansen & Bøgh, 2021). Matematiska modeller kan framställas genom kombinationer av Internet of things (IoT) och artificiell intelligens (AI). Genom att använda artificiell intelligens (AI) inom små och medelstora företag (SME) kan beslutsstödsystem utvecklas så att tidigare dolda kompetenser avslöjas och istället blir kompetenser som företaget kan dra nytta av. I mitten av figur 3 finns prediktiv analys (P.A.), vilket betyder att vid en kombination och samspel av AI, IoT och SME blir prediktiv analys möjlig att utföra (Hansen & Bøgh, 2021).

Att implementera prediktiv analys i hela tillverkningslinjer kan bli mycket kostsamt för SMEs, därför kan dessa företag använda sig av andra IoT-enheter som riktar sig till en enda maskin för att utföra prediktiv analys maskinvis (Hansen & Bøgh, 2021). Användning av prediktiva analys-system kan bidra till ledningsrapporter och att noggrannheten hos prognosmodellerna ökar genom molntjänster där data lagras. I figur 4 illustreras det hur produktionens data genom IoT strömmar till molnet för att därefter landa hos operatör och teamledare för att visa hur det aktuella tillståndet ser ut. Chefer kan sedan ta del av prediktiva underhållsrapporter tillsammans med information om användning av maskinerna i produktionen (Hansen & Bøgh, 2021).



Figur 4, Prediktiv analys genom molntjänst, lånad & översatt från Hansen & Bøgh (2021)

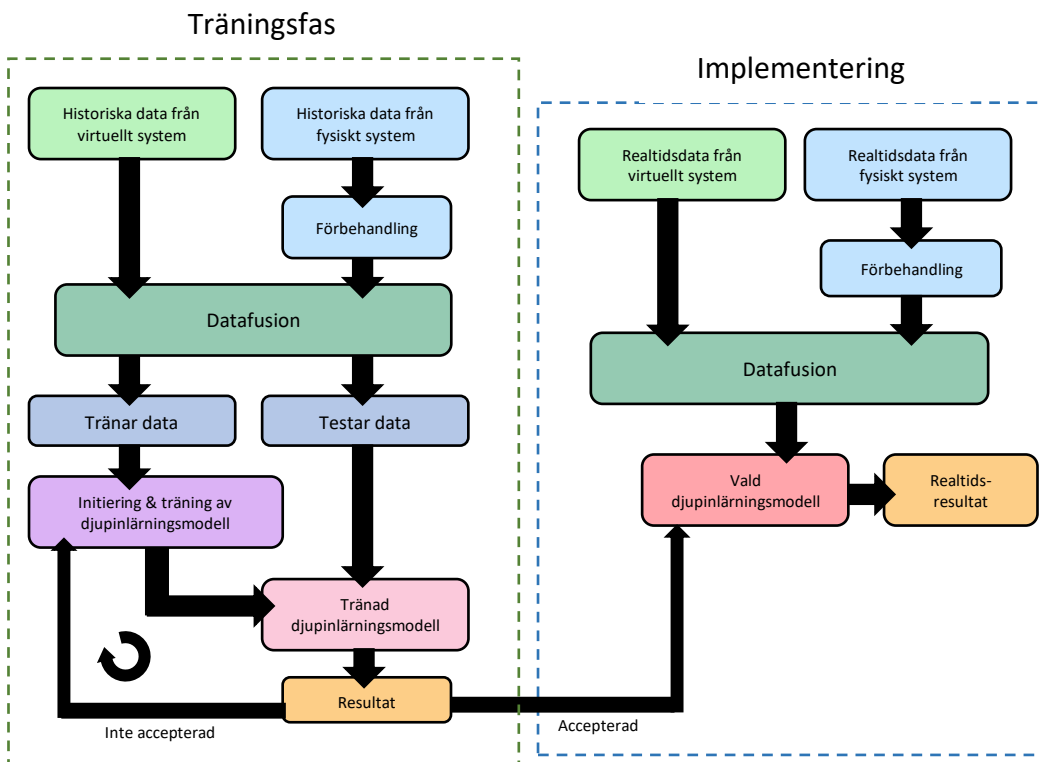
#### 2.6.2 Artificiell intelligens i SMEs inom tillverkningsindustrin

Inom tillverkningsindustrin har implementering av AI-teknologier medfört flera fördelar. Företag inom tillverkningsbranschen drar fördel av den flexibilitet som teknologierna erbjuder i produktionsprocesser. Flexibiliteten underlättar övergången till omfattande kundanpassning av produkter och ger snabbare förbättring av prestanda hos mänskliga resurser i företagsprocesser (Peretz-Andersson, Tabares, Mikalef & Parida, 2024). Däremot är implementering av AI en omfattande och komplex process, särskilt för små och medelstora företag eftersom det kräver en grundläggande omvandling av interna resurser, processer och kompetenser hos dessa företag. En betydande orsak till att implementering av AI är en så stor utmaning för SMEs är för att majoriteten av dessa företag inte är tillräckligt digitaliserade (Peretz-Andersson et al., 2024).

I en studie av Peretz-Andersson et al. (2024) undersöks det hur SMEs kan organisera resurser för att implementera artificiell intelligens där de använder sig av resursorkestreringsteorin. Resursorkestrering (RO) syftar till att skapa samt bibehålla värde för kunder och företag, samt uppnå nya resultat genom att omvandla externa resurser, interna resurser och förmågor hos företaget (Peretz-Andersson et al., 2024). Studien resulterar i att små och medelstora företag inom tillverkningsindustrin digitalt transformeras genom implementering av AI där AI-resurser samspelar med AI-förmågor. Tre huvudfaktorer identifieras i studien utifrån RO-teorin som är avgörande för SMEs digitala transformation: 1) Anskaffning och ackumulering för att strukturera AI-resurser, 2) genom lärande och styrning integrera AI-förmågor, samt 3) användning av AI-resurser och förmågor. De tre nämnda huvudfaktorerna kan leda till tre samverkande processer: införande av teknik, samordning av tillverkningsprocesser samt främjande av människor (Peretz-Andersson et al., 2024). I studien kommer de fram till att digital transformation genom AI kräver ständig anpassning, långsiktigt engagemang och justeringar för att följa AI-utvecklingen (Peretz-Andersson et al., 2024).

## 2.7 AI som verktyg för verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin

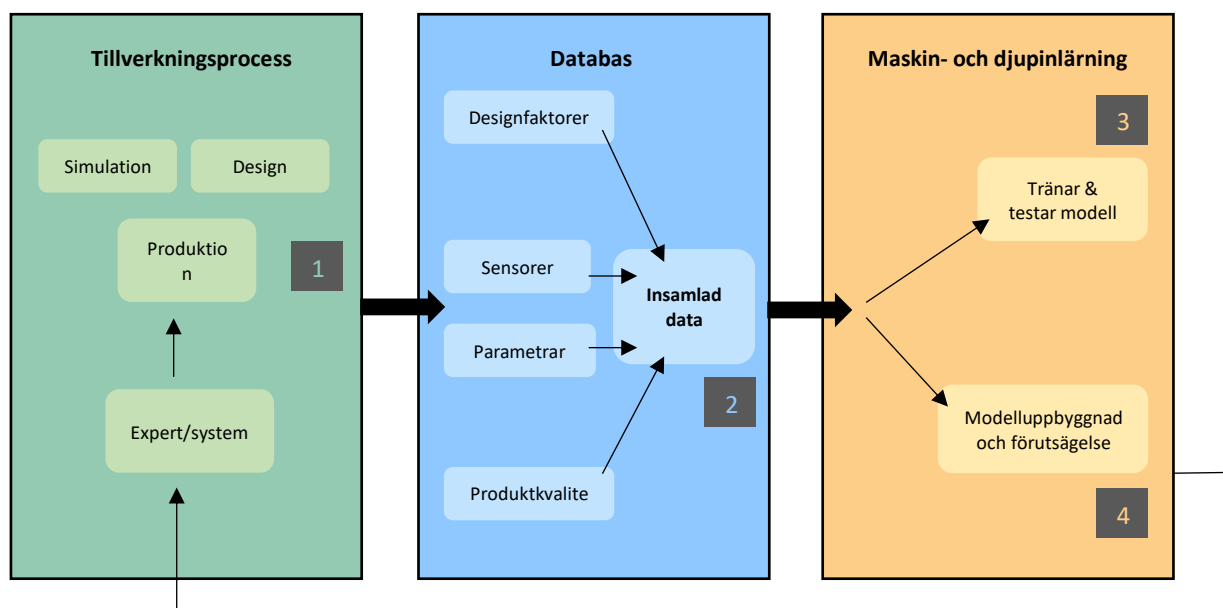
Det finns stor potential för användning av djupinlärning inom tillverkningsområdet eftersom djupinlärning visar sig vara effektiv för att identifiera mönster i avancerade data (Lee, Azamfar, Singh & Siahpour, 2020). Vid användning av djupinlärning minskar behovet av manuell funktionsteknik eftersom abstraktionsnivåerna är högre och man har inom olika områden bekräftat djupinlärningens höga prestanda genom bildbehandling, lagerhantering, taligenkänning, diagnos samt avkänning av fel (Lee et al., 2020). Man har nått upprepade konsekventa framgångar vid användning av djupinlärning genom att minska beroendet av att människan fattar beslut och istället använda sig av autonoma funktioner (Lee et al., 2020).



Figur 5, Djupinlärningsmodell, översatt från Lee et al. (2020)

Figur 5 kan användas för att förklara hur en djupinlärningsmodell skulle kunna se ut. Både historiska data och realtidsdata sammanställs från fysiska och virtuella system för att kunna lära och träna upp djupinlärningsmodellen, och för att testa den tränade modellen. Därefter ska det avgöras om den tränade modellen accepteras eller inte. Om den inte accepteras fortsätter modellen att tränas tills det att den accepteras utifrån prestandakriterierna. Om den istället accepteras ska den tränade modellen testas på realtidsdata, därefter uppdateras den historiska modellen. Detta skulle innebära att djupinlärningsmodeller per automatik kan uppdateras då de automatiskt kan upptäcka data/modellförändringar (Lee et al., 2020).

Genom användning av maskininlärnings- och djupinläringstekniker medför det en smartare och mer datadriven tillverkning som gör att det kan bli enklare att säkerställa kvalitet inom tillverkningsindustrin (Tercan & Meisen, 2022). För att uppnå kvalitetssäkring kan maskininlärnings- och djupinlärningsmetoder genom datadrivna och automatiserade kvalitetsanalyser hjälpa till att säkerställa att de krav som finns på kvaliteten hos de produkter som produceras uppfylls. Tillämpning av dessa metoder kallas prediktiv kvalitet, vilket innebär att det plockas ut återkommande mönster från data i tillverkningsprocessen som kan relatera till kvalitetsmätning för att sedan göra en uppskattning av produktkvaliteten (Tercan & Meisen, 2022).



Figur 6, Prediktiv kvalitet, översatt från Tercan och Meisen (2022)

Processen i prediktiv kvalitet kan förklaras genom figur 6 där de olika stegen illustreras som: steg 1) process- och kvalitetsdata samlas in, steg 2) datan används för att kunna träna upp en maskininlärningsmodell, steg 3) modellen används för att kunna uppskatta kvalitet på produkter för att ligga till grund för beslut om produkten håller den kvalitet man önskar, och steg 4) tillslut går denna data tillbaka till steg 1) (Tercan & Meisen, 2022).

Kvalitetssäkring kan även ske genom videoanalys där datorseende och djupinläring tillämpas på antingen direktsänd video eller videoinspelningar. Videoanalys kan användas för att kontrollera kvalitet, samt förebygga fel i tillverknings- och logistikoperationer. Djupinlärningsmodeller kan även användas för lagerhantering och efterfrågeprognoser (Sahoo, Kumar, Abedin, Lim & Jakhar, 2023). Efter Covid-19-pandemin har det blivit allt mer aktuellt med prognoser på efterfrågan eftersom det skapades en stor osäkerhet på efterfrågan efter pandemin. Därför ser man att det är mer nödvändigt att prognoser automatiseras över hela försörjningskedjan. Vid automatisering av prognosprocesser underlättar det lagerhantering och det ger företag möjlighet att förbättra eller frigöra väsentliga kapitalreserver (Sahoo et al., 2023).

## 3. Metod

---

*I metodkapitlet presenteras studiens metodval genom forskningsansats och forskningsmetod utifrån studiens syfte, som sedan följs av litteraturgenomgång, val av respondenter, datainsamling samt analysmetod. Till sist görs en analys av trovärdigheten i studien utifrån fyra begrepp, validitet, reliabilitet, etiska överväganden samt källkritik.*

---

### 3.1 Forskningsansats

#### 3.1.1 Abduktiv forskningsansats

Studien har en abduktiv forskningsansats vilket innefattar element från både induktiv och deduktiv forskning. Forskningsansatsen syftar till att formulera den mest troliga förklaringen till den presenterade frågeställningen. En abduktiv metod har sin utgångspunkt i den presenterade empirin men tar även in teori från tidigare forskning och teorier (Söderbom & Ulvenblad, 2019).

En abduktiv metod är lämplig för studien då det finns stor tillgång till tidigare forskning och teori om verksamhetsstyrning och tillverkningsindustrin. Däremot finner inte författarna tillräcklig information om hur AI kan implementeras i verksamhetsstyrning för effektivisering inom tillverkningsindustrin. Därmed har författarna funnit ett kunskapsgap som undersöks i studien. Därför kompletteras tidigare forskning och teorier med insamlad empiri genom expertintervjuer och fokusgrupper (Söderbom & Ulvenblad, 2019).

#### 3.1.2 Kvalitativ forskningsmetod

En kvalitativ metod används för att uppnå studiens syfte och mål. Kvalitativ metod genom expertintervjuer samt fokusgrupper skapar en större förståelse och djupgående insikter för forskningsfrågan. Eftersom studien utgår från ett subjektivt perspektiv passar en kvalitativ metod bäst genom till exempel intervjuer, fallstudier och observationer (Söderbom & Ulvenblad, 2019).

### 3.2 Litteraturgenomgång

Det teoretiska ramverket innefattar tidigare forskning, vetenskapliga artiklar samt litteratur för att bidra med god kunskap och förståelse. Genom bland annat användning av Google Scholar och OneSearch, vilket är databaser hos Högskolan i Halmstad, har pålitliga och relevanta vetenskapliga artiklar funnits. För att finna vetenskapliga artiklar som är relevanta för forskningsfrågan har sökord varit relaterade till tillverkningsindustri,

små och medelstora företag, artificiell intelligens och verksamhetsstyrning. Sökorden formulerades på engelska för att få ett så brett urval som möjligt av vetenskapliga artiklar. Med användning av verktyget ChatGPT gavs även värdefulla förslag på sökord för forskningsfrågan.

Att konsekvent använda en och samma referensmetod genom hela uppsatsen och undvika att byta mellan olika referenshanteringsmodeller är fördelaktigt (Söderbom & Ulvenblad, 2019). För att referera till vetenskapliga artiklar, tidigare forskning, litteratur och andra källor är den valda referensmodellen för studien APA. Denna referensmodell har valts då det är ett tillvägagångssätt som författarna av denna studie tidigare använt och är bekanta med.

### 3.3 Empiri

Författarna har valt att genomföra både expertintervjuer och fokusgrupper vid insamling av empiri. Expertintervjuerna används i syfte för att få en bättre förståelse för AI och dess användningsområden, medan fokusgrupperna har till syfte att skapa större förståelse för hur AI kan implementeras i små och medelstora företag inom tillverkningsindustrin. Därför har experter valts ut efter kunskap inom AI och deltagare till fokusgrupper har valts ut efter deras roll och insikt i tillverkande företag. Denna metod används för att koppla samman experternas expertis med diskussionerna från fokusgruppernas deltagare för att kunna besvara studiens forskningsfråga, "Hur kan artificiell intelligens effektivisera verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin, och vilka utmaningar möter företag som vill integrera verktyget i sin verksamhet?". I det empiriska kapitlet sammanfattas experternas svar och fokusgruppernas diskussioner för att enkelt kunna se vad de kom fram till.

#### 3.3.1 Val av respondenter

I studien har ett strategiskt urval av respondenter använts, vilket avser att författarna har gjort ett medvetet val av de personer som ska intervjuas och som anses vara relevanta för undersökningen och dess frågeställning (Jacobsen, 2002). Anledningen till att det är viktigt att göra ett strategiskt urval innan intervjun är för att säkerställa att de som blir intervjuade har god erfarenhet och kunskap inom området. När det kommer till expertintervjuer är det av yttersta vikt att säkerställa att den som intervjuas faktiskt är expert inom området och förstår hur den nya och snabbt utvecklande tekniken kan appliceras i verkligheten. Kunskaper om vilka begränsningar tekniken har samt svårigheter för implementering är av yttersta vikt att få svar på för att studien ska vara av hög kvalitet. När det kommer till fokusgruppen ligger fokus inte på god kunskap inom AI som teknik utan istället läggs ett stort fokus på kunskap och erfarenhet inom tillverkningsbranschen. Detta då det är av yttersta vikt för författarna att förstå och få insyn hur denna teknik i verkligheten skulle kunna implementeras och fungera inom verksamhetsstyrning i tillverkningsbranschen. Därav krävs det i studien att de som blir

intervjuade samt deltar i fokusgruppen är personer med rätt kunskaper inom området (Jacobsen, 2002). Tillsammans skapar dessa två undersökningar i kombination svar på den frågeställning som undersöks. Genom respondenternas svar från expertintervjuer som har stor kunskap inom teknikens funktioner, begränsningar och möjligheter som sedan appliceras på fokusgruppen kan båda delar av frågeställningen undersökas.

Urvalet för expertintervjuerna har gjorts i form av personer som har stor kunskap inom området och har en forskningsbakgrund inom ämnet, utöver det har forskarna även valt att intervjua personer som i dagsläget arbetar med denna teknik. Urvalet av respondenter för fokusgrupper är även ett bekvämlighetsurval, vilket baseras på var företagen är belägna. Därför har respondenterna för fokusgruppen geografisk närhet till författarna, då den ena författaren är lokaliserad i Småland och Västra Götaland, medan den andra författaren är lokaliserad i Varbergs kommun. Därför är samtliga respondenter belägna i dessa områden. Företagen för fokusgrupperna befinner sig i relativt tillverkningstunga områden där flera olika små och medelstora företag oberoende av varandra är verksamma.

De som intervjuades under expertintervjuer fick i förväg ta del av intervjuguiden för att säkerställa att de har kunskap inom området och att de är relevanta för intervjun. I övrigt gav det även en större professionalitet och det kan säkerställa att respondenten är mer bekväm med intervjun då hen vet vilka frågor som kommer att ställas. Intervjuguiden har baserats på den frågeställning som arbetet undersöker och följer även de huvudsakliga teman och nyckelord som arbetet har tagit upp. Intervjuguiden grundar sig i följande nyckelord: Verksamhetsstyrning, tillverkningsindustri, små och medelstora företag, artificiell intelligens, djupinlärning, automation och prediktiv analys.

### 3.4 Datainsamling

Datainsamlingen i undersökningen har främst skett av primärdata, vilket innebär att informationen samlas direkt från källan för första gången (Jacobsen, 2002). I denna studie har primärdata samlats in genom fokusgrupper och semistrukturerade expertintervjuer. En semistrukturerad intervju innebär att intervjun utgår från förberedda frågor att förhålla sig till, dessutom tillåter en semistrukturerad intervju att få fram mer utvecklade svar från respondenten/respondenterna genom att ställa följdfrågor (Qu & Dumay, 2011). För att författarna enklare ska veta vilka frågor som ska ställas under intervjun tillämpas en intervjuguide som kan användas som ett flexibelt manus där intervjuaren själv kan välja ordning på frågor (Qu & Dumay, 2011). För att uppnå en så omfattande och detaljerad uppsamling av empiri som möjligt, är semistrukturerade intervjuer att föredra. Dessa möjliggör för respondenten att resonera högt och reflektera över ämnen som kanske annars hade förbigåtts (Saunders, Lewis & Thornhill, 2009). Att intervjuerna är expertintervjuer innebär att individer med specialiserad kunskap eller erfarenhet inom ett visst område intervjuas. Genom att experter inom forskningsfrågan intervjuas kommer studien dra nytta av deras djupa insikter och expertis.

Den andra kvalitativa metoden som används för studien är fokusgrupper, vilket innebär att en grupp individer med erfarenhet eller intresse för forskningsfrågan intervjuas för att få en bredare förståelse för olika perspektiv och synpunkter för ämnet. Genom att deltagarna interagerar med varandra kan det leda till givande diskussioner och nya idéer som kanske inte skulle framkomma på samma sätt i en enskild intervju. Denna metod är semistrukturerad för att både främja diskussion men också hålla sig till vissa riktlinjer för att besvara de viktigaste frågorna för forskningsfrågan.

### 3.5 Analysmetod

Analysen påbörjades genom att transkribera det inspelade materialet från expertintervjuerna samt fokusgrupperna. Det transkriberade materialet lästes sedan igenom flera gånger samtidigt som författarna lyssnade på inspelningen för att säkerställa att transkriberingen stämmer överens med inspelningen. För att lättare kunna tolka och analysera det transkriberade materialet gjordes därefter en grov tematisering av det kvalitativa materialet (Bell, Harley & Bryman. 2022).

#### 3.5.1 Teoretisk analys – Scenarioanalys

Då forskningsområdet har en grad av osäkerhet i sig och undersökningen har visat sig resultera i olika svar beroende på ett antal faktorer används scenarioanalys som metod för att kunna ge en helhetsbild. Metoden organiserar och utforskar hur olika faktorer kan interagera med varandra och skapar ett resultat som är öppet för flera olika potentiella scenarion (Angwin, Johnson, Regnér, Scholes & Whittington. 2020).

Scenarioanalysen inleddes via en genomgång och sammanställning av den empiriska analysen där bland annat huvudteman och samsyner identifierades. Det första steget i en scenarioanalys är att definiera undersökningens omfattning och avgränsningar sådana som industri, typ av bolag och marknad (Angwin et al., 2020). Denna avgränsning var redan definierad sedan innan och scenarioanalysen följer därmed arbetets omfattning till form av tillverkningsindustrin, SMEs samt en geografisk avgränsning till företag verksamma i Småland, Västra Götaland och Varbergs kommun. Steg 2 i en scenarioanalys är att identifiera drivare. Dessa drivare är de variabler som skapar olika scenarion och en osäkerhet, utöver det så är drivarna mätvärden som har stor påverkan på resultatet. I steg 3 kombineras drivarna till ett antal scenarion. I denna undersökning har författarna valt att använda två drivare, vilket i en scenarioanalys resulterar i fyra olika scenarier. I detta steg presenteras de fyra scenarierna. Steg 4 utvecklar de fyra scenarierna genom att presentera data från undersökningen kopplat till respektive scenario. Steg 5 analyseras de olika scenarierna genom att diskutera bland annat vilka unika utmaningar de står inför i just detta scenario. I steg 6 utvecklas en strategisk respons kopplat till analysen för varje scenario. Slutligen i steg 7 används datan, analysen och de individuella scenarierna för att skapa individuella rekommendationer och slutsatser baserat på var ett företag befinner sig i scenarioanalysens fyra boxar (Angwin et al., 2020). Utifrån

scenarioanalysen har en modell i form av typologi skapats för att illustrera de fyra olika scenarierna utifrån de identifierade drivarna.

### 3.6 Studiens trovärdighet

Det är av stor vikt att en studie är trovärdig, därför granskas uppsatsens trovärdighet utifrån begreppen, reliabilitet, validitet och etiska överväganden.

#### 3.6.1 Reliabilitet

Reliabilitet handlar om att den information som tagits fram och använts i studien går att lita på (Jacobsen, 2002). Det handlar även om att en studie kan repeteras flera gånger men fortfarande visa samma resultat vid användning av samma metod (Bryman & Bell, 2017). Repeterbarheten när det gäller en kvalitativ studie i form av intervjuer kan vara svåruppnådd eftersom det baseras på respondentens svar och formuleringar.

Vid en intervju kan anteckningar bli slarvigt utförda av författarna och viktiga svar kan missas, vilket är en vanlig faktor som kan påverka reliabiliteten negativt (Jacobsen, 2002). I studien har författarna därför valt att genomföra ljudinspelningar för att kunna återlyssna intervjun och transkribera utifrån ljudfiler istället för att utgå ifrån anteckningar, vilket stärker studiens reliabilitet. En annan faktor som kan påverka reliabiliteten i studien negativt är om det ställs olika frågor till respondenterna, vilket undviks genom användning av en semistrukturerad intervjuguide där samma frågor undersöks i samtliga intervjuer.

#### 3.6.2 Validitet

Validitet reflekterar i vilken grad den insamlade datan återspeglar verkligheten. Validitet kan vara både intern och extern (Jacobsen, 2002).

Intern validitet innebär att det som avses mätas i studien är det som faktiskt mäts (Jacobsen, 2002). Genom att utgå från den teoretiska referensramen som består av befintlig litteratur och forma intervjufrågorna utefter den insamlade informationen för att säkerställa att författarna undersöker det som ska undersökas i studien, stärks studiens validitet. För att ytterligare stärka validiteten i studien har expertintervjuer genomförts för att säkerställa att respondenterna har erfarenhet och kunskap inom det område som studien undersöker, därmed blir svaren från respondenterna mer trovärdiga. För att öka den interna validiteten är det nödvändigt att se till att rätt person har intervjuats, vilket innebär att lämpliga informanter bör väljas som kan tillhandahålla relevant information för studien (Jacobsen, 2002). Därför består respondenterna av experter inom AI och individer med god insikt i tillverkningsindustrin. Den interna validiteten har ytterligare

främjats genom total anonymitet, vilket kan öka respondenterna känsla av trygghet och därmed leda till mer ärliga och öppna svar.

Vidare fokuserar extern validitet på hur studiens resultat kan generaliseras och dess överförbarhet i andra sammanhang (Jacobsen, 2002). Det är svårare att nå hög generaliserbarhet vid en kvalitativ studie då den innehåller färre respondenter än vid en kvantitativ studie. För att nå en mer nyanserad studie och nå högre generaliserbarhet har författarna valt att genomföra både expertintervjuer med två experter och totalt sju deltagare i fokusgrupperna, istället för att till exempel genomföra enstaka fallstudie.

### 3.6.3 Etiska överväganden

Forskningsetik handlar om huruvida forskare agerar på ett lämpligt sätt i förhållande till studiens deltagares rättigheter och övriga som påverkas av den (Saunders et al., 2009). Inför genomförandet av intervjuerna samt fokusgrupperna fick deltagarna information om studiens syfte, metod samt hur deras svar och data kommer att användas och skyddas. Detta i sin tur innebär att deltagarna förstår vad de deltar i och att de i förväg har möjlighet att samtycka till undersökningen utan någon form av tvång.

Behandlingen av vem eller vilka som deltog i studien anonymiserades för att skydda samtliga deltagares identitet. Deltagarna fick upprepad information om deras anonymitet vid deltagande i studien både via mail och vid introduktionen vid både expertintervjuerna och fokusgrupperna. Undersökningen och tillvägagångssätt i arbetsprocess och upplägg har utformats med ett fokus av transparens för läsare och intressenter. I metodkapitlet har författarna beskrivit den metod som använts och bland annat på vilket sätt författarna har behandlat den data som samlats från undersökningen.

### 3.6.4 Källkritik

Den största delen av information som samlats in har hämtats ur vetenskapliga artiklar som finns publicerade på Högskolan i Halmstads databaser. Trovärdigheten hos dessa källor anses vara mycket hög då de är granskade av forskare före publicering, vilket kallas peer reviewed. Litteratur har använts i form av både kurslitteratur från programutbildningen och andra relevanta böcker för studien. Informationen i böcker som är utgivna av olika förlag är välarbetad och noga granskad för att sprida information som är tillförlitlig. Däremot är det av vikt att beakta publiceringsdatum för böckerna och säkerställa att den information som används för studien är fortsatt relevant.

## 4. Empiri

---

I det empiriska kapitlet presenteras det material som samlats in från expertintervjuer och fokusgrupper. Till en början presenteras det empiriska materialet från expertintervjuerna som har genomförts med experter inom artificiell intelligens. Vidare presenteras det empiriska materialet från fokusgrupperna som genomförts med individer med god insikt i tillverkningsindustrin.

---

### 4.1 Expertintervjuer

Två experter med kunskap och erfarenhet inom artificiell intelligens utgör respondenter för expertintervjuer, vilka genomfördes i två separata intervjuer. En av de identifierade experterna forskar inom AI och kemiteknik och skriver nuvarande forskningsarbete tillsammans med ett stort läkemedelsföretag. I det forskningsarbete experten genomför används maskininlärning för att designa molekyler och processdesign. Hen har även erfarenhet av många olika AI och kan hantera de flesta AI-verktygen. Den andra identifierade experten har praktisk erfarenhet i form av att hen byggt upp en supporttjänst för supporttekniker och kunder på företaget hen arbetar på. Hen är mycket uppdaterad på nya språkmodeller och provar användningen av dem.

#### 4.1.1 Användningsområden för AI i tillverkande företag

Experterna diskuterar huruvida AI kan användas inom verksamhetsstyrning i tillverkningsindustrin. Först och främst förklarar experterna att företaget behöver se över vad man önskar optimera i verksamheten och var problemen föreligger för att komma fram till hur eller om en AI kan appliceras på de uppgifterna. AI-system menar experterna kan ge en översikt på övervakningsarbete och montering, så att företag inte behöver ha drifttekniker för att finna störningar i systemet. Två exempel de ger på hur ett sådant system kan användas är för att avgöra om graderna i temperatur på produkter varierar eller upptäcka läckage i produktionen. De ser även att automation och AI-modeller kan ersätta grovgöra och de allra enklaste processerna för att effektivisera dem och spara tid.

Ett annat användningsområde de nämner är inom distributionskedjan, där AI kan användas för att bland annat optimera rutter och samkörningar eller sända sms-aviseringar till kund där AI personaliserar meddelanden efter vem kunden är och vad den beställt för att öka kundnöjdhet. Experterna förklarar hur AI även kan användas för kvalitetssäkring för att finna när något avviker från hur det vanligtvis ska se ut. Tekniken för att finna dessa avvikande mönster är en teknik som experterna uppfattar kommit långt, men de betonar vikten av att modellerna behöver tränas på rätt data för att fungera som man önskar. Vid kvalitetssäkring diskuterar de att kameror kan användas för att bland annat säkerställa att tulldokument är korrekt ifyllda enligt dagens lagstiftning och tullsatser samt för att analysera produkter för att upptäcka skrämor eller andra avvikelser.

Experterna identifierar några enklare och mindre kostsamma implementeringsområden för AI hos små och medelstora tillverkande företag. Framförallt finner man användningsområden inom den administrativa processen. Ett av användningsområdena som experterna identifierar är effektivisering av CRM-system. Ett exempel de ger på det är genom att AI ser över inkommande mail för att därefter förkorta och sammanfatta informationen under kundens kundbild för att informationen enklare ska komma fram till rätt person. Experterna ser också att AI kan hjälpa till att sortera data i form av till exempel mail, formulär, samtal, uppföljningar och presentationer som kan vävas ihop och samlas under en och samma AI-agent. De diskuterar att AI kan användas för att optimera kundsupport men också planera och strukturera produktionen för att öka effektivitet.

Något som experterna betonar som viktigt när en modell ska designas är att det finns någon som är kunnig inom ämnet. Antingen att det finns ett bra samarbete mellan till exempel en dataingenjör och ämnesexpert, eller det mest optimala, att finna en person som är kunnig både inom datavetenskap och ämnet som man vill applicera AI på.

#### 4.1.2 Datainsamling

Datainsamling och sortering av data är a och o enligt experterna för att få fungerande AI-verktyg. De förklarar att när det gäller datainsamling är det ofta icke-experter som berättar hur och vilken data som ska sparas, vilket de menar medför att dataingenjörer får data till sig som inte går att använda för att träna en AI-modell. För att en dator enkelt ska kunna läsa av insamlad data menar de att det krävs att datan är sorterad för att en dator ska finna vad som är orsaker till att vissa problem uppstår och för att förstå och känna av vad som är positivt och negativt.

Experterna diskuterar tidsaspekten för insamling av data, de menar att om ett företag börjar på noll och inte har insamlad data digitalt tar det olika tid att samla in tillräckligt med data och rätt data beroende på vilken typ av problem företaget önskar analysera och åstadkomma. För att en AI-modell ska fungera menar experterna att både defekter som företag inte önskar se och de resultat som är accepterade behöver definieras. De är eniga om att det är viktigt att ett företag vet vilken slags data som är bra data för att kunna använda det för att bygga en AI-modell.

#### 4.1.3 Ekonomiska aspekter och kostnadseffektivitet

Experterna är eniga om att en central fråga vid implementering av AI är kostnaden. De diskuterar att träna en AI-modell utgör en stor kostnad, men att en tränad modell till skillnad från en människa är tillgänglig 24 timmar om dygnet och inte heller behöver någon betald semester, vilket kan spara ekonomiska resurser hos ett företag. Experterna menar att implementering av AI innebär en stor frontkostnad, men kan ge en ekonomisk vinning för företaget i längden. Färdigtränade modeller anser de är en billigare investering

än att träna upp en egen modell, då det kräver viss expertis av personen som tränar upp modellen. De betonar vikten av att ett företag som funderar på att implementera AI i sin verksamhet ser över hur stor kostnaden som läggs in är i jämförelse med de framtida besparingarna som medförs. Vissa arbetsmoment menar experterna redan är så pass billiga att implementering av AI inte skulle utgöra en vinst, eftersom implementering av AI oftast kräver grafikkortsnivå av beräkningskraft vilket innebär en investering av tiotusentals kronor, därefter tillkommer kostnad för att träna modellen. Experterna uppmanar att investeringar i AI bör genomföras med viss försiktighet då vi fortfarande befinner oss i början av dess utveckling.

#### 4.1.4 Strategi och beslut

Enligt experterna kan en AI hjälpa till med beslutsunderlag och förslag på beslut, men de menar att en expert behöver dubbelkolla och ta beslutet för att en AI i regel är mycket självsäker i sina svar även när den har fel, vilket kallas för hallucinationer. I dagsläget uppfattar experterna inte att en AI kan upptäcka när den själv har fel, och uppmanar därför inte till att låta en AI ta alla beslut inom en organisation på egen hand. Trots detta ser experterna att vi rör oss mot en framtid där AI-agenter är med i de strategiska besluten och till och med tar beslut i en styrelse, men att vi inte är där riktigt ännu.

## 4.2 Fokusgrupper

Två grupper med sammanlagt 7 deltagare har intervjuats i form av fokusgrupper, med öppna frågor och utrymme för diskussion. Deltagarna var alla högt uppsatta personer med en ledande roll kopplat till verksamhetsstyrning, vilket specificeras i figur 7. Samtliga deltagare är representanter från små och medelstora företag verksamma inom tillverkningsindustrin som är lokaliserade i Varberg, Småland och Västra Götaland. Deltagarna har stor erfarenhet inom branschen och verksamhetsstyrning. Kunskapen och kompetens gällande AI är varierande, men majoriteten har någon typ av erfarenhet av AI.

<b>Fokusgrupp 1</b>	<b>Befattning</b>
Deltagare 1	Verkställande Direktör
Deltagare 2	Operations director
Deltagare 3	Teknisk chef
Deltagare 4	Verkställande Direktör
<b>Fokusgrupp 2</b>	<b>Befattning</b>
Deltagare 1	Verkställande Direktör
Deltagare 2	Kvalitetschef & Säljdirektör
Deltagare 3	Verkställande Direktör

*Figur 7, Deltagarlista fokusgrupper, egenarbetad modell*

#### 4.2.1 Effektivisering och produktivetsförbättringar genom AI

Ett genomgående tema i de båda fokusgrupperna var synen på att AI effektiviserar arbetsprocesser, minskar tidsåtgång och ökar ett företags produktivitet. En samsyn av att AI kan hjälpa till med allt från mer enkla arbetsuppgifter i form av automation och därmed frigöra tid åt medarbetare, till större effektiviseringar i form av exempelvis hantering av stora datamängder. Inom tillverkningsbranschen identifierades det att precision och felfrihet är av yttersta vikt, med hjälp av verktyg som AI kan detta underlätta för både medarbetare och chefer att utföra sina arbetsuppgifter.

Trots den gemensamma synen på att AI som verktyg drastiskt kan förbättra och effektivisera flertalet delar inom en verksamhet var frågan kring avkastning kontra kostnad genomgående som tema. Båda fokusgrupperna identifierade detta som en av de viktigaste parametrarna för huruvida företaget var beredd att implementera AI i större grad. Precis som i andra typer av investeringar är en kostnad- och resultatanalys ett grundläggande krav för att genomföra en investering. Grupperna diskuterade kring hur en enklare automatisering via AI som skulle ersätta en mänsklig roll potentiellt inte är lönsam då uppträningen av AI även på lång sikt potentiellt inte är lönsam jämfört med att behålla en mänsklig roll. Gruppen diskuterade hur olika faktorer såsom tidsram spelar stor roll i avvägningen gällande kostnadsbesparingarna en AI-satsning skulle innebära. Exempelvis om en mänsklig funktion som ersätts endast täcker ett fåtal timmar jämfört med en automatisering som täcker en mänsklig funktion som krävs 24 timmar om dygnet är avvägningen en helt annan. Även möjligheten att använda tillgängligt kapital för en potentiell investering är något som diskuterades. Implementeringen av nya AI-system kräver ofta stora initiala investeringar vilket kan vara av betydande ekonomisk belastning för vissa företag, framförallt när det gäller små och medelstora företag.

#### 4.2.2 Behov av mänsklig insyn och kontroll

De båda grupperna poängterade vikten av att behålla en balans mellan en teknologisk automatisering, en mänsklig kontroll och beslutsfattande. Trots de stora fördelarna som identifierats angående användningen av AI, är en genomgående trend ändå att AI ännu inte är tillräckligt utvecklad för att ensamt utan mänsklig input eller översyn kunna ta viktiga beslut. AI-verktygets behov av korrekt data är av yttersta vikt och en mänsklig kontroll beträffande verktygets beslutsunderlag är av stor betydelse för att undvika felaktiga beslut. En gemensam slutsats är att AI i dagsläget kan stödja men inte ersätta mänsklig expertis och beslutsfattande. En diskussion kretsade kring hur väl AI kan härma en "mänsklig touch" och i många fall kan agera på samma nivå men ändå har begränsningar rörande kultur, språk samt förståelse för mänskliga nyanser. Hur framtiden kommer utspela sig och hur utvecklingen av artificiell intelligens kommer att se ut är osäkert. Trots denna osäkerhet var en majoritet av deltagarna överens om att teknikens utveckling inte kommer bromsas och att behovet av mänsklig insyn och kontroll istället kommer minska i framtiden.

#### 4.2.3 Datakvalitet och hantering

En utmaning som identifierats i båda grupperna var teknologisk mognad, kunskap och kompetens inom området. Precis som i de båda expertintervjuerna identifierades data och datahantering som en drivare för att kunna ta steget mot att börja arbeta med AI. Det fanns en stor skillnad mellan de olika deltagarnas respektive företags arbete med data och datahantering. Vissa företag hade tagit stora steg till att redan idag ha system som kunde överföra data mellan olika system digitalt, medan andra företag uttryckte att de precis hade börjat komma igång med att arbeta mer digitalt. Det skiljer sig därmed mycket mellan företagen inom branschen när det kommer till digitalisering. Vissa företag har redan avancerade affärssystem med etablerade integrationer mot databaser medan andra företag arbetar med fysiska papper som dataunderlag. Trots detta var samtliga deltagare överens om att en god kvalitet på data samt datahantering är av yttersta vikt för att kunna anamma AI och andra digitala verktyg. Ett flertal av deltagarna under fokusgruppen uttryckte även att de upplever en teknisk begränsning när det kommer till att implementera potentiella AI-verktyg på ett effektivt sätt. Detta grundar sig både i att företaget saknar den tekniska kompetensen och kunskapen för att själva kunna integrera sina system till eventuella AI-verktyg, men det uttrycktes även en avsaknad av AI-produkter på marknaden som lätt kan integreras i en existerande verksamhet utan en betydande kostnad.

#### 4.2.4 Utbildning och anpassning till ny teknologi

Nära sammankopplat till datakvalitet och hantering är kunskap och kompetens. Utan tillräckligt god kunskap kring AI och datahantering är det mycket svårare och mer kostsamt att etablera och integrera AI-verktyg i verksamheten. Frågan kring kunskap och utbildning relaterade till den nya tekniken var bestående under de båda fokusgrupperna. Vissa uttryckte att de har gjort satsningar för att skapa en bättre kunskapsbas för sina anställda när det kommer till dessa nya verktyg genom bland annat utbildningssatsningar. Andra uttryckte istället att de inte har gjort detta men smått börjat diskutera möjligheten till utbildning. Olika lösningar diskuterades kopplat till denna utmaning, bland annat att en lösning skulle kunna vara att hyra in denna kompetens externt, en annan lösning skulle vara att göra som vissa redan har gjort i form av att genomföra utbildningssatsningar på sina medarbetare och därmed utveckla kompetensen internt.

#### 4.2.5 AI: Etiska aspekter

Frågan kring etik och moral kopplat till AI var ett genomgående tema där samtliga deltagare i de båda fokusgrupperna hade synpunkter på AI som verktyg. Samtliga deltagare tog upp frågetecken kring AI och dess påverkan på framtida jobb och hur samhället i stort kommer att förändras. Flera dystopiska scenarier diskuterades men den övervägande bilden var att AI som verktyg är bra och att företag kommer behöva anpassa sig till AI för att säkerställa sin överlevnad. Trots att samtliga deltagare framförde en viss

oro kopplat till integreringen av AI i framtiden var det ingen som såg oron som ett hinder och samtliga deltagare var villiga att implementera AI som verktyg i deras verksamheter.

## 5. Analys & Diskussion

---

I detta kapitel analyseras studiens empiriska material i förhållande till tidigare forskning och teorier med scenarioanalys som metod. Genom scenarioanalys av fyra identifierade scenarier skapas därefter en modell i form av typologisering.

---

Genom svaren under fokusgruppen framkommer det att små och medelstora företag som är verksamma inom tillverkningsindustrin har helt olika förutsättningar när det kommer till möjligheten att kunna integrera AI-verktyg i sin verksamhet. Det har framkommit att två drivare spelar så pass stor roll att det inte är möjligt att ge ett svar på forskningens frågeställning som stämmer överens med hela urvalsgruppen. Då det är uppenbart att frågeställningen inte kan besvaras med ett generellt svar utan behöver anpassas till de olika drivarna som i sin tur påverkar svaret på frågeställningen, används metoden för en scenarioanalys för att kunna anpassa svar på frågeställning efter de drivare som har identifierats i fokusgrupperna. Med hjälp av scenarioanalys skapas därmed en modell i form av typologisering som identifierar fyra scenarion som har unika utmaningar för att nå det optimala scenariot. I modellen presenteras även unika lösningar och strategier som kan användas i olika scenarion för att nå den optimala “innovationsfasen”.

Modellen är en förenkling av verkligheten och bygger på fem antaganden:

1. Alla företag vill uppnå det optimala scenariot “*innovationsfasen*”.
2. Deltagande företag i modellen vill anamma och använda sig av AI som ett verktyg inom deras verksamhetsstyrning.
3. Tröskeln är uppfylld och företaget besitter därmed tillräckliga resurser för eventuella investeringar och utgifter.
4. För att optimalt kunna använda sig av AI som ett verktyg inom deras verksamhetsstyrning krävs det att det optimala scenariot nås.
5. Befinner företaget sig i något av de tre andra scenarierna finns det etablerade hinder och utmaningar som gör att företaget inte på ett effektivt sätt kan använda sig av AI som ett verktyg inom deras verksamhetsstyrning.

### 5.1 Tröskel

För att ett företag ska ha möjligheten att börja använda AI i sin verksamhet är den mest grundläggande tröskelfaktorn *kostnadsfrågan*. De båda experterna poängterade den potentiellt höga initiala kostnaden för integrering av AI i verksamheter. Även i fokusgruppen diskuterades kostnad jämfört med avkastningsavvägningen som en självklarhet vid övervägandet av en investering i AI. Det nämndes att precis som i alla andra investeringar och satsningar företag genomför ska en kalkyl upprättas där kostnaden vägs mot avkastningen, men även tar in alternativkostnaden som en faktor i beslutsunderlaget. Kostnadsbilden och tillgången till kapital är en självklar del i alla typer

av investeringar och därmed är detta en tröskelfaktor. Tidigare forskning menar att små och medelstora företag blir begränsade att ta del av den digitala teknologin då de ofta saknar ekonomiska resurser (Wei & Pardo, 2022). "Tillgång av kapital" skulle kunnat vara en tredje dimension i scenarioanalysen, men eftersom tillgången av kapital är en grundläggande del av alla företags investeringar och enligt respondenterna i fokusgruppen en självklarhet i alla typer av investeringar, kommer denna dimension inte att adderas utan ses som en tröskelfaktor.

## 5.2 Drivare

Genom inhämtning av information från tidigare forskning, intervjuer med experter inom området samt diskussioner via fokusgrupper har två drivare identifierats. Dessa drivare ses som avgörande för att skapa en verklighetstrogen bild för i vilket scenario ett företag inom tillverkningsindustrin som vill använda AI som verktyg för sin verksamhetsstyrning står inom.

### 5.2.1 Datahantering och dess kvalitet

För att skapa eller använda en redan befintlig AI-modell krävs rätt data. Experterna betonade vikten av att rätt data matas in för att få en AI-modell att fungera på det vis som önskas. Den data som ska användas för AI-modeller behöver vara sorterad och det bör finns en medvetenhet och kunskap om vilken data som krävs för att få modellerna att kunna använda datan. Företag arbetar olika med data, där det kan variera i hur man sparar datan, digitalt eller fysiskt, men det kan också variera i hur mycket data som finns sparad.

### 5.2.2 Kompetens

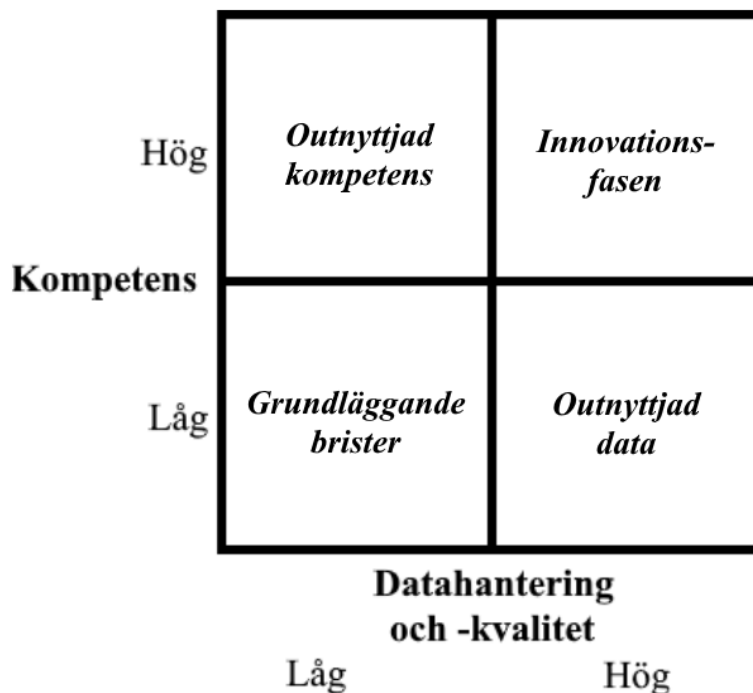
För att kunna anamma AI som ett verktyg krävs teknisk kompetens. Experterna nämnde att dataingenjörer kan hyras in som konsulter för att samarbeta med en ämnesexpert, men att det mest optimala är att en person inom företaget som är kunnig på området där AI är tänkt att tillämpas även besitter datavetenskap. Därför är frågan om teknisk kompetens av största vikt när det kommer till implementering av AI i verksamheten.

## 5.3 Scenarier

De fyra scenarier som har identifierats med hjälp av de avgränsningar som har gjorts samt de kombinerade drivarna för området, har resulterat i att ett företag som vill integrera AI-verktyg i sin verksamhetsstyrning befinner sig i ett av följande fyra scenarier:

1. **Innovationsfasen:** Företaget har en hög teknisk kompetens och en hög nivå på sin datahantering och dess kvalitet.

2. **Outnyttjad data:** Företaget har en hög nivå på sin datahantering och dess kvalitet men en låg teknisk kompetens.
3. **Outnyttjad kompetens:** Företaget har en hög teknisk kompetens men en låg nivå på sin datahantering och dess kvalitet.
4. **Grundläggande brister:** Företaget har låg teknisk kompetens och en låg nivå på sin datahantering och dess kvalitet.



Figur 8, Typologi av de fyra scenarierna, egenarbetad modell

### 5.3.1 Outnyttjad kompetens

Scenariot *outnyttjad kompetens* kännetecknas av ett företag som har en hög teknisk kompetens men en låg nivå på sin datahantering och dess kvalitet. Detta visar sig ofta i praktiken bestå av att företag på system- eller infrastrukturnivå inte har tagit större steg inom digitaliseringen trots att de har kompetensen för att utvecklas inom området. Det är återkommande i tidigare forskning att data är avgörande för att skapa och träna AI-verktyg. Till exempel vid användning av prediktiv kvalitet, där återkommande mönster från data plockas ut som kan relateras till kvalitetsmätning för att kunna uppskatta kvaliteten på produkten (Tercan & Meisen, 2022). Ett annat exempel är vid användning av en djupinlärningsmodell då både historisk data och realtidsdata är avgörande för att kunna lära och träna upp djupinlärningsmodellen (Lee et al., 2020). Tidigare forskning säger även att om AI ska kunna identifiera mönster, trender och anomalier är data avgörande för att AI ska ha underlag för att kunna genomföra analyser (Papiorek & Hiebl, 2023).

Inom tillverkningsindustrin är dokumentation och lagring av olika typer av dokument av yttersta vikt. Det existerar hårda krav på företag som är verksamma inom industrin att bevara, skicka in och spara olika typer av dokumentation sådana som exempelvis tulldokument eller olika typer av leveransdokumentation. Det finns ofta en lång historia inom bolaget av att hantera data på detta vis, i stora pärmar där fysiska dokument lagras och sparas på grund av krav inom industrin. Det blir på så sätt en självklarhet för företaget att agera på detta sätt och på grund av en lång historia av att använda just detta arbetssätt när det kommer till datahantering är det något som lätt kan fortgå utan att ifrågasättas. Det skulle i övrigt även kräva ännu mer tid för att börja hantera datan på ett annat sätt när det existerar krav om att lagra fysiska dokument i flera år. Trots att företaget har existerande kompetens för att kunna genomföra satsningar och innovera sitt arbetssätt för att dra nytta av deras existerande höga nivå av kompetens, kan bristen på innovation när det kommer till arbetssättet ofta bestå i att ledningen av företaget ser på det redan etablerade och beprövade arbetssättet som bra och att ledningen inte förstår att det krävs förändringar gällande det befintliga arbetssättet. Om så är fallet vilar utvecklingsmöjligheten hos ledningen.

Om föregående beskrivning stämmer in på ett företag finns det främst två huvudanledningar till varför företaget inte kommer vidare till *innovationsfasen*. Dessa två anledningar är antingen att ledningen inte vill skapa förutsättningarna för att ta sig till *innovationsfasen* eller att de inte känner till vilka begränsningar alternativt utmaningar som företaget har för att nå *innovationsfasen*. För företaget att komma vidare från dess begränsningar krävs det först att de identifierar vilken av dessa två huvudanledningar som är det befintliga problemet. Ett föreliggande problem som kännetecknar att ledningen inte förstår de existerande begränsningarna och utmaningarna som finns kan vara bristen på en god innovation- samt feedback-kultur inom organisationen. Eftersom scenariot för *outnyttjad kompetens* kännetecknas av ett företag som har en hög teknisk kompetens är det rimligt att anta att företagets anställda har den kunskap som krävs för att kunna ta nästa steg mot *innovationsfasen*. Men på grund av en bristande feedback- samt innovationskultur kommer denna information inte fram till företagets ledning. Företagets ledning har därmed inte den relevanta informationen för att kunna ta ett korrekt beslut gällande verksamhetsstyrningen. För att lösa detta identifierade problem kan företaget genomföra organisationsförändringar där ledningen ser över feedback- och innovationskultur och istället skapar förutsättningar för att rätt information kommer fram. Det andra alternativet på det befintliga problemet består av att ledningen mottar den relevanta informationen men tar ett annat strategiskt beslut än vad som föreslås. Om detta är fallet är det ett tecken på att även om delar av företaget har en hög teknisk kompetens, så saknas denna kompetens inom ledningsgruppen vilket istället signalerar att företaget befinner sig i scenariot för *grundläggande brister*.

Om företagets ledning inser existerande brister inom exempelvis arbetssätt samt datahanteringssystem är en åtgärd att göra inköp av nya och mer anpassade datasystem

för att förbättra företagets nivå på datahantering och dess kvalitet. I scenariot för *outnyttjad kompetens* finns en etablerad och god teknisk kunskap, vilket innebär att företaget redan har den kompetens och kunskap som krävs för att kunna nyttja eventuella nya datasystem. Företaget kan därmed nyttja kompetensen hos sin personal för hjälp att bygga eller köpa in ett nytt datasystem som fyller kraven för att leva upp till *innovationsfasen*. Om företaget gör ett inköp av ett nytt datasystem eller redan har ett befintligt datasystem med hög nivå av datahantering finns det fortfarande en utmaning kopplat till tidsaspekten av datainsamling. Ett företag kan ha en god teknisk kompetens hos sin personal och ett bra system för hantering av dess data men kan sakna en hög nivå på den faktiska datan. Detta är grundläggande för att kunna använda sig av ett AI-verktyg. En inköpt, egenbyggd eller anpassad AI är bara så bra som den data verktyget tränas på. Om datan är bristfällig kommer det med stor sannolikhet resultera i att AI-verktygets resultat ger bristfällig kvalitet och fyller därmed inte sin funktion. Risken för att verktyget genererar felaktiga eller bristfälliga resultat är befintlig. I detta scenario kan företag inte nå *innovationsfasen* trots att företaget har ett bra datahanteringssystem samt en god nivå gällande kompetens och kunskap. Även vid inköp av ett nytt och högkvalitativt datasystem krävs det fortfarande ett stort högkvalitativt dataunderlag. Om företaget tidigare har sparat relevant och högkvalitativ data fast i fysisk form krävs det arbete för att omvandla detta dataunderlag till det nya systemet. Om företaget istället inte alls har sparad högkvalitativ data i någon form krävs det en ännu längre tidsaspekt i form av insamling av data. Hur lång tid insamlingen av data till dess att företaget uppnår en mättnad i deras data varierar. Det kan variera på grund av många olika faktorer och är kopplat till vad företaget vill att verktyget ska uppnå. Det är alltså inte bara att köpa in ett nytt system och därmed lösa problemet, istället handlar det om att använda och översätta befintliga data, alternativt påbörja en datainsamlingsprocess.

### 5.3.2 Outnyttjad data

Scenariot *outnyttjad data* kännetecknas av ett företag som har en hög nivå på sin datahantering och dess kvalitet men en låg teknisk kompetens. Ett sådant företag har tillgång till högkvalitativa data och goda datahanteringsprocesser och system, vilket är en grundläggande förutsättning för effektiv dataanalys och beslutsfattande. Dock begränsas potentialen av en låg teknisk kompetens bland personalen, vilket förhindrar företagets förmåga att effektivt implementera och utnyttja avancerade tekniska system och lösningar.

Detta scenario visar sig ofta i praktiken skapas genom att ett företag har ambitioner om att nå *innovationsfasen* men endast inser den ena av de två drivarna. Detta kan ofta bestå i att ett företag genomför en satsning på exempelvis ett nytt datasystem och till en början under projektets uppstart tar in extern kompetens som hjälper företaget att inte bara ha ett högkvalitativt datahanteringssystem, utan också lyckas samla in högkvalitativa data. Det som missas i detta scenario är att antingen permanent ta in extern högteknisk kompetens, alternativt att nyanställa eller utbilda befintlig personal. Trots att företaget har lyckats

skapa ett högklassigt datahanteringssystem och har samlat in en bra databas kan detta system och dess data inte effektivt användas för att nå *innovationsfasen*. Detta beror många gånger på att företaget tar in tillfällig kompetens som hjälper till med uppbyggnaden av företagets datahantering. Även tidigare forskning menar att det krävs en grundläggande omvandling av interna resurser, processer och kompetenser hos små och medelstora företag för att kunna implementera AI i verksamheten (Peretz-Andersson et al., 2024). Företaget har alltså uppnått en hög nivå på deras datahantering och dess kvalitet, men saknar den rätta kompetensen för att utnyttja det effektivt. Tidigare forskning menar att det ofta är brist på just expertis hos små och medelstora företag och att de därför går miste om den digitala teknologin (Wei & Pardo, 2022).

För att lösa detta problem finns det tre alternativ som företagets ledning kan välja mellan. Företaget skulle kunna på nytt ta in extern kompetens från ett annat företag eller bemanning. På så sätt kan företaget relativt snabbt ta in behövd kompetens och snabbare nå *innovationsfasen*. Genom att anlita en organisation som är expert inom området kan företaget vinna tid. Det finns ett par nackdelar med att anlita ett externt företags tjänster. Nackdelarna grundar sig bland annat i att externa företag många gånger är mycket dyrare att anlita än egen kompetens och lösningen kan vara tillfällig. Externa företag som anlitas har ofta en redan etablerad tjänst eller kunskap om ett visst system som kan vara icke-anpassad till den funktion som bolaget är ute efter. Om det externa företaget har möjlighet att anpassa sin tjänst eller kunskap till behovet tenderar det till att innebära en mycket större kostnad. En alternativ lösning på kompetensproblemet är att genomföra nyanställningar i bolaget, företaget skapar en ny tjänst och anställer ny personal som har ett nyskapat ansvarsområde. Problemen med denna lösning är att det kan vara svårt med nyanställningar av flera anledningar. Det kan vara svårt att hitta rätt personal då kompetenser och erfarenhet inom AI och datahantering ofta är mycket eftertraktad (World Economic Forum, 2020). Det kan också finnas personalbrist inom området vilket kan göra det svårt för företaget att finna rätt person. Utöver det föreligger det även grundläggande utmaningar gällande nyanställningar i form av att det tar tid för en nyanställd att infinna sig i organisationen och anpassa sin befintliga kunskap till företagets etablerade rutiner, industri, system och organisation (Bolman & Deal, 2015). Sett till verksamhetsstyrning finns det även en utmaning kring att skapa en ny roll inom organisationen och klargöra ansvarsområdet till en nyskapad tjänst som ledningen många gånger själva kan sakna kunskap kring. Slutligen kan företaget även välja att genomföra satsningar på sin egen personal. Detta är ofta oavsett om företaget väljer någon av de andra alternativen ett måste då övrig personal på ett sätt eller annat kommer behöva vara delaktiga i hanteringen av nya rutiner och system. Att genomföra satsningar på utbildning är ett vanligt sätt företag väljer att göra för att nå *innovationsfasen* men har ett flertal utmaningar. Området kring AI samt datahantering är avancerat och är inte ett område som någon snabbt kan bli expert inom (Ramachandran, 2020). Det krävs en lång utbildningsperiod och under denna utbildningsperiod går företaget miste om arbetstimmar i produktionen. När det gäller utbildning inom AI och datahantering är det nästan alltid tal om flera års utbildning beroende på omfattning. Utöver det krävs det ofta en större grundkunskap för att kunna ta åt sig det nya området på ett effektivt sätt. En stor

utmaning gällande att genomföra stora utbildningssatsningar på befintlig personal är alltså att företaget kommer tappa arbetstimmar i produktionen som antingen förblir missade eller som måste ersättas av befintlig eller nyanställd personal. Fördelen med att genomföra utbildningssatsningar hos sin befintliga personal är att de redan har god kunskap om företaget i sig och lättare kan anpassa sin nya kompetens till bolagets etablerade rutiner och system.

### 5.3.3 Grundläggande brister:

Scenariot *grundläggande brister* kännetecknas av ett företag som har låg teknisk kompetens och en låg nivå på sin datahantering och dess kvalitet. Denna kombination av faktorer placerar företaget i en position där möjligheterna till teknisk utveckling och effektiv dataanvändning är mycket begränsade. Företaget står inför de största utmaningarna av samtliga scenarier för att nå *innovationsfasen*.

Till skillnad från scenarierna *outnyttjad kompetens* och *outnyttjad data* finns det i detta scenario ingen drivare som uppnår en hög nivå, vilket gör utmaningarna större och lösningarna svåruppnådda. Företaget lider av en brist på teknisk expertis vilket innebär att de saknar den nödvändiga kompetensen för att kunna utveckla, implementera eller utnyttja avancerade tekniska lösningar. Detta kan bero på flera faktorer sådana som otillräckliga investeringar i personalutveckling, svårigheter att locka kvalificerad personal på grund av företagets läge, eller en kultur som inte prioriterar kontinuerligt lärande och innovation. Precis som i scenariot för *outnyttjad data* saknar företaget den nödvändiga kompetensen för att nå *innovationsfasen*, men ett unikt problem som uppstår i detta scenario är att det kan vara mycket svårare att locka till sig ny personal. I scenariot *outnyttjad data* finns det redan ett etablerat system och högkvalitativ data som kan vara en faktor som bidrar till att enklare hitta och locka ny kompetens. Till skillnad från scenariot för *outnyttjad data* finns det i scenariot *grundläggande brister* en avsaknad av både kompetens och datahantering. Detta innebär att ett mycket större, genomgående och förändrande arbete måste genomföras för att uppnå en god nivå gällande de identifierade drivarna.

Utöver utmaningen att företaget saknar kunskap och kompetens för att nå *innovationsfasen*, har företaget även en låg nivå vad gäller dess datahantering och dess kvalitet. Datahantering och dess kvalitet är avgörande för att kunna använda AI-verktyg enligt tidigare forskning (Tercan & Meisen, 2022; Lee et al., 2020; Papiorek & Hiebl, 2023). Företaget har inte lyckats utveckla robusta system för datahantering eller processer som säkerställer datakvalitet. Dessa brister kan vara bestående av flera faktorer, sådana som system, arbetssätt, rutiner, bearbetning och hantering. Dessa brister innebär att även med rätt kompetens kan företaget inte använda sin data som grund för beslut eftersom dataunderlagen skulle bli baserade på felaktig eller ofullständig information, vilket i sin tur leder till suboptimala beslutsprocesser och strategier inom verksamhetsstyrningen.

En mycket sannolik anledning till att företaget befinner sig i detta scenario för *grundläggande brister* beror på kulturella och organisatoriska hinder. Det är en stor risk att det föreligger en företagskultur som inte stödjer förändring eller innovation. Detta kan bestå av ett motstånd mot nya idéer eller brist på incitament för förbättringar från ledningen. Enligt tidigare forskning krävs organisatoriska förändringar om AI ska kunna implementeras i verksamhetsstyrning (Sundström, 2024). Detta kan likna scenariot för *outnyttjad kompetens*, där organisationen inte utnyttjar den kompetens som finns tillgänglig. Skillnaden är dock att i scenariot för *grundläggande brister* saknas den nödvändiga nivån av kompetens inom organisationen. Denna nödvändighet kan i sin tur bero på att företaget inte har lyckats anställa, behålla eller träna upp personal som innehar denna nödvändiga faktor. Det föreligger alltså med stor sannolikhet en större organisatorisk utmaning i detta scenario. Det kan därmed krävas att företaget genomgår en större omstrukturering av företagets ledningsstruktur för att skapa en mer innovativ och anpassningsbar organisation. Detta kan precis som i scenariot för *outnyttjad kompetens* innebära att organisationen skapar nya roller som är inriktade på teknisk utveckling och datahantering. Det är även av stor vikt att organisationen ser över sin befintliga kultur och skapar en miljö där innovation och kontinuerlig förbättring frodas.

För att komma vidare från scenariot för *grundläggande brister* och lösa de identifierade problemen kan företaget bland annat använda sig av lösningar som har presenterats i de två tidigare scenarierna. Dock måste dessa lösningar anpassas till scenariot för *grundläggande brister* då det föreligger unika utmaningar som inte är precis samma som för övriga scenarier. För att lösa de existerande problemen måste företaget inte bara höja organisationens tekniska kompetens, utan de behöver även genomföra satsningar på befintliga arbetsrutiner, system och datahantering. För att kunna lösa ett problem behöver företaget först identifiera och definiera problemet, vilket kan visa sig vara en stor utmaning då organisationen saknar den nödvändiga kompetensen. Att integrera AI som ett verktyg för sin verksamhetsstyrning kräver en mycket god förståelse, inte bara för vad organisationen vill uppnå utan även hur det ska uppnås och vilka utmaningar som existerar. Det är därmed rimligt att argumentera för att företaget först behöver höja sin tekniska kompetens och kunskap innan större satsningar på eventuella system och datahantering genomförs. Risken föreligger att företaget utan tillräcklig kompetens och kunskap gör missbedömningar och tar felaktiga beslut avseende eventuella investeringar. Företaget kan istället först välja att genomgå större kompetenssatsningar i form av nyanställningar eller utbildningar och därefter ta nästa steg för att nå *innovationsfasen*. Alternativt kan företaget välja att ta hjälp av extern kompetens för att ta ett första steg mot *innovationsfasen*, detta alternativ kan vara fördelaktigt på grund av att det genererar en tidsvinst. Att kombinera alternativet av att ta in extern kompetens samtidigt som organisationen genomför kompetenssatsningar hos befintlig personal kan vara ett optimalt val då organisationen snabbt kan ta in nödvändig kompetens och få hjälp med att identifiera existerande utmaningar för att finna lösningar och skapa en handlingsplan. Samtidigt som den befintliga personalen genomgår utbildning kan den externa kompetensen bidra med att påbörja den nödvändiga datainsamlingen. Denna lösning

innebär att företaget snabbare och mer effektivt kan nå *innovationsfasen* då det existerar betydande tidsaspekter gällande kompetensutveckling och datainsamling.

#### 5.3.4 Innovationsfasen

Scenariot *Innovationsfasen* representerar det optimala tillståndet för ett företag som vill utnyttja AI inom sin verksamhetsstyrning. Ett företag som befinner sig i denna fas kännetecknas av en hög teknisk kompetens och en hög nivå på sin datahantering och dess kvalitet. *Innovationsfasen* innebär att företaget inte bara har tillgång till avancerad teknik och kunnig personal, utan också att de kan hantera, analysera och dra nytta av dess data på ett effektivt sätt.

Att befinna sig i *innovationsfasen* kännetecknas av tre huvudfaktorer. Det existerar en hög teknisk kompetens, vilket innebär att företaget har anställda med en djupgående kunskap och erfarenhet inom AI och relaterade teknologier, sådana som maskininlärning, dataanalys och automation. Det existerar en stark teknisk infrastruktur i organisationen som främjar utveckling och användning av den existerande kompetensen. Företaget investerar även kontinuerligt i personalens kompetens för att hålla sin kunskap fortsatt uppdaterad för att behålla konkurrensfördelar.

Det finns en hög nivå av datahantering samt dess kvalitet. Företaget har robusta processer och system för datainsamling, bearbetning och analys. Företaget har säkerställt att det finns existerande mekanismer på plats för att garantera att insamlad och fortsatt insamling av data håller en hög kvalitet, är aktuell, korrekt och relevant, vilket är avgörande för att fortsatt effektivt kunna dra nytta av AI-verktyg. Företaget använder sig även av avancerade verktyg och datasystem för dess hantering vilket är anpassat och integrerat till verksamheten.

Företagets ledning har en tydlig bild och förståelse för hur AI ska användas i verksamheten. Det finns en integrerad AI-strategi där ledningen förstår och effektivt kan nyttja verktyget inom organisationen. Det finns en stark koppling mellan tekniska och affärsmässiga mål, vilket säkerställer att AI-initiativ bidrar till företagets värdeskapande. Ledningen har även säkerställt och optimerat företagets organisationsstruktur där faktorer som innovation, kontinuerligt lärande och kreativitet uppmuntras och frodas. Ledningen har även säkerställt att den existerande företagskulturen främjar en öppenhet för innovation och förändring gällande, teknologi, arbetssätt och processer. Företaget försäkras sig även om att anställda på alla nivåer är engagerade i innovationsprocessen och bidrar med sina unika kunskaper och erfarenheter.

Genom att nå *innovationsfasen* kan företaget avnjuta flera effektiviseringsfördelar inom dess verksamhetsstyrning, vilket i sin tur innebär stora konkurrensfördelar för organisationen som helhet. En lyckad integrering av AI inom verksamheten kommer att innebära en förbättring i fråga om beslutsfattandet inom företagets verksamhetsstyrning,

genom att verktyget kommer kunna bidra med att analysera stora mängder data, identifiera mönster och trender samt erbjuda prediktiv analys. Företagets ledning kommer kunna använda sig av dessa mönster, trender och prediktiva analys till bättre beslutsunderlag för företagets strategiska beslut. Ledningen kommer med hjälp av AI mer effektivt kunna identifiera potentiella risker och strategiska osäkerheter och företaget kommer vara mer förberedda på framtidsscenario då ledningen har tillgång till mer data gällande dess strategiska beslut.

Ett AI-verktyg inom en organisation som befinner sig i *innovationsfasen* kommer att kunna automatisera rutinbaserade uppgifter och enkla eller repetitiva processer, vilket frigör tid och resurser för företaget och deras anställda. Automatiseringen kommer även att förbättra interna processers effektivitet och minska kostnader. Vidare kan AI också användas för att optimera lagerhantering och därmed minska lagerhållningskostnader och skapa ett förbättrat kassaflöde. Kvalitetskontroll är av högsta prioritet för företag verksamma inom tillverkningsindustrin. AI-verktyg i verksamheten som har tränats på ett stort och högkvalitativt dataunderlag kan användas med hjälp av maskin- och djupinlärning för att analysera produktionsdata samt identifiera kvalitetsproblem i realtid. Detta kommer att effektivisera företagets kvalitetskontroll och frigöra tid inom organisationen, utöver det kommer även kundupplevelsen stärkas i form av att företagets produkt håller en högre standard avseende dess kvalitetssäkring. Slutligen främjar även *innovationsfasen* innovation och kreativitet. Genom en lyckad integrering av AI-verktyg stödjer detta interaktiva styrsystem vilket hjälper samt engagerar chefer och medarbetare i strategiska beslut (Simons, 1995). *Innovationsfasen* bidrar även organisationsmässigt i form av att företaget har lyckats skapa en företagskultur som främjar innovation och kontinuerligt lärande. Detta innebär att företaget lättare kan anpassa sig till framtidens utmaningar och reagera på marknadsförändringar samt snabbare och mer effektivt utnyttja nya affärsmöjligheter.

Den stora utmaningen inom *innovationsfasen* är att fortsatt behålla en hög nivå inom kompetens och datahantering samt dess kvalitet. Skulle någon av dessa drivare brista och istället nå en låg nivå kommer detta resultera i att företaget inte längre befinner sig i *innovationsfasen* och därmed inte längre kommer kunna nyttja de stora effektiviseringsfördelarna som *innovationsfasen* ger. Organisationen behöver säkerställa att deras kompetens fortsatt är hög genom att företaget behåller nödvändig kompetens och kontinuerligt utvecklar och utbildar sin personal för att inte kompetensmässigt hamna efter. Det är även av precis lika stor vikt att företaget fortsatt säkerställer att deras datahantering och datans kvalitet håller en hög nivå. Detta görs genom att fortsätta investera och utveckla datasystemen, se över befintliga rutiner och kontinuerligt använda sig av kontrollmetoder för att testa den insamlade datans kvalitet och relevans.

## 5.4 Teoretiska implikationer

Genom vår studie har vi fördjupat förståelsen för den komplexa process som krävs för att framgångsrikt integrera artificiell intelligens i verksamhetsstyrning. Att införa AI i en organisations affärsstrategi och operativa processer är mer komplicerat än vad man kan tro. Det kräver en noggrann och omfattande planering samt en djupgående förståelse för flera olika faktorer som påverkar implementeringen. Först behöver det avgöras vad som är rätt data för ett användbart AI-verktyg. För att identifiera vilken data som är relevant och av hög kvalitet krävs expertis inom AI för att välja lämpliga datamodeller och algoritmer, men det krävs också djup förståelse för verksamhetsområdet där det tänkta AI-verktyget ska tillämpas. Genom kombination av teknisk expertis och ämneskunskap kan företaget säkerställa att den mest relevanta och tillförlitliga datan samlas in. Därefter ska AI-modeller tränas med den insamlade och strukturerade datan. Detta kan innebära att använda befintliga AI-modeller och anpassa dem till organisationens behov eller att utveckla helt nya modeller från grunden. Oavsett tillvägagångssätt krävs det rätt resurser och kompetens för att korrekt implementera och träna AI-modeller för att uppnå önskat resultat. När AI-modeller har implementerats är det viktigt att löpande övervaka och justera dem för att säkerställa att de bibehåller hög prestanda över tid. Genom vår forskning har vi belyst denna komplexa process och bidragit med insikter som kan hjälpa små och medelstora företag att framgångsrikt implementera AI i sin verksamhet för effektivisering.

Vi bidrar också till insikter och förståelse för de kostnader som medförs vid implementering av artificiell intelligens och att de är av största betydelse för företagens investeringsbeslut. Kostnaden är en avgörande faktor som påverkar företagets val att implementera AI i sin verksamhetsstyrning, inte minst för små och medelstora företag som ofta har begränsad tillgång till kapital. Vi har också skapat förståelse för de tids- och resurskostnader som uppkommer för att antingen anställa specialister inom AI eller genomföra intern utbildning för att stärka personalens kunskaper. Dessa kostnader är av stor vikt för verksamhetsstyrningen inom tillverkningsindustrin, eftersom de direkt påverkar företagets förmåga att implementera och dra nytta av AI-teknologi. Genom vår forskning som skapat förståelse för dessa kostnader kan små och medelstora företag strategiskt planera och förbereda sig för de utmaningar och möjligheter som är kopplade med integreringen av AI i sin verksamhetsstyrning.

Slutligen bidrar vår studie till nya insikter om AI:s roll inom verksamhetsstyrning. Verksamhetsstyrning som metod spelar en stor roll i hur ett företag effektivt kan integrera AI i sin verksamhet. Genom att tillämpa metoder inom verksamhetsstyrning, såsom att främja en gynnsam företagskultur, skapas bättre förutsättning för en effektiv AI-integration. Samtidigt påverkar AI-verktyget företagets verksamhetsstyrning genom att organisationen får bättre stöd och kan fatta mer strategiska beslut med hjälp av AI. Sammanfattningsvis är verksamhetsstyrning avgörande för implementeringen av AI, och AI som verktyg är viktigt för effektiv verksamhetsstyrning. Det finns alltså ett ömsesidigt samband mellan de båda.

## 6. Slutsats, framtida forskning & praktiska implikationer

---

I detta kapitel presenteras studiens slutsats utifrån återkoppling till studiens syfte och problemformulering. Vidare ges förslag på framtida forskning och möjliga praktiska implikationer.

---

### 6.1 Slutsats

Syftet med denna studie är att förstå och förklara hur artificiell intelligens kan användas och integreras för att effektivisera verksamhetsstyrningen hos små- och medelstora företag inom tillverkningsindustrin, samt utveckla begrepp och modeller kring den förändringen. Genom expertintervjuer med experter inom artificiell intelligens och fokusgrupper med deltagare från små och medelstora företag inom tillverkningsindustrin genomfördes en kvalitativ analys genom scenarioanalys för att besvara studiens problemformulering: *Hur kan artificiell intelligens effektivisera verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin, och vilka utmaningar möter företag som vill integrera verktyget i sin verksamhet?*

Slutsatsen av studien är att användningen av AI inom verksamhetsstyrning skapar en betydande potential för ökad effektivitet. AI kan automatisera repetitiva och tidskrävande uppgifter, vilket frigör tid och resurser. Med användning av AI-verktyg kan företag lättare identifiera mönster, trender och avvikelser i data, vilket leder till mer informerade och proaktiva beslut.

Det framkommer dock betydande utmaningar för de företag som vill implementera AI i sin verksamhet. En av de mest framträdande utmaningarna är den stora initiala kostnaden som krävs vid integrering av AI i verksamheten, vilket kan vara en stor utmaning för små och medelstora företag som besitter mindre resurser. Andra utmaningar som identifierats är att det krävs en hög nivå av teknisk kompetens, datahantering samt datakvalitet för att effektivt kunna använda AI. Undersökningen visar att företag befinner sig på varierande nivåer när det kommer till de båda drivarna och möter därmed unika utmaningar. För att lyckas med en AI-integration behöver företag säkerställa att organisationen når upp till en tillräckligt hög nivå avseende kompetens. Detta kan uppnås genom att investera i utbildning, anlita extern expertis samt uppnå en företagskultur som frodar innovation. Utöver en hög nivå av teknisk kompetens krävs det även att företaget når upp till en hög nivå av datahantering och datakvalitet, vilket kan säkerställas genom kompetenssatsningar och investeringar i datasystem. Sammanfattningsvis kan AI vara ett mycket kraftfullt verktyg för små och medelstora företags verksamhetsstyrning inom tillverkningsindustrin, men kräver noggrann planering och betydande investeringar för att realisera dess fulla potential.

## 6.2 Framtida forskning

Det finns flera områden där framtida forskning kan ta över. Den mest grundläggande tröskelfaktorn som identifierades för att påbörja ett arbete eller projekt för att kunna implementera AI i verksamheten är kostnadsfrågan. I denna studie skapades en modell där tillgången på kapital för en initial investering i AI inte togs i beaktning. Det skulle vara värdefullt att genomföra en omfattande kostnadsanalys eller nyttoanalys för att precisera de konkreta ekonomiska fördelarna med att implementera AI som ett verktyg inom ett företags verksamhetsstyrning.

Frågan kring etik och moral kopplat till AI var även genomgående under studien. Etik och moral var ett av huvudområdena som ständigt belystes av samtliga respondenter, både under fokusgrupperna och expertintervjuerna. Samtliga deltagare tog upp etiska frågetecken kopplade till användning av AI. Om det teoretiskt sett finns en motsättning antingen inom organisationens ledning eller hos medarbetare när det kommer till att implementera AI som ett verktyg, är det rimligt att anta att denna motsättning skulle försvåra, om inte helt stoppa en potentiell integrering av AI i verksamheten. Trots detta finner undersökningen i form av fokusgrupperna att ingen av deltagarna såg detta som en utmaning som skulle stoppa eller påverka integreringsprocessen av AI i verksamheten. Däremot visar undersökningen tydligt att etik och moral kopplat till en integrering av AI är av stor betydelse. Flertalet respondenter tog upp frågan ifall det bör införas lagar och regler som reglerar AI-verktygs användning och implementering. Det är därmed av intresse att fortsätta framtida forskning inom detta område.

Gällande implementering av AI är även de företag som har kommit allra längst med användningen av AI-verktyg fortfarande i ett tidigt stadie. Det behövs fler studier som undersöker de mångsidiga effekterna av AI-implementering både inom verksamhetsstyrning men även i organisationen som helhet. AI som teknologi är under konstant utveckling och frågan är ifall en satsning inom ett nytt AI-verktyg eller system fortfarande kommer att vara lönsamt några år senare då teknologin förändras snabbt och ständigt.

Slutligen är det även av intresse att förändra de avgränsningar som denna studie har gjort. Denna studie fokuserar på användningen av AI inom tillverkningsindustrin, det hade varit av intresse att genomföra liknande studier som istället fokuserar på andra branscher och industrier. Alla branscher och industrier är unika och möter egna utmaningar och fördelar. Det hade därmed varit av intresse att genomföra andra undersökningar i andra industrier och jämföra de resultat som forskarna finner med denna studie.

### 6.3 Praktiska Implikationer

Resultaten från denna studie ger viktiga insikter för företag inom tillverkningsindustrin som överväger att integrera AI i sin verksamhet. För det första, AI:s förmåga att automatisera rutinmässiga och repetitiva uppgifter frigör tid och resurser för ledning och anställda, detta gör att företaget frigör mer tid åt annat. AI kan även förbättra beslutsfattande inom verksamhetsstyrning genom att analysera stora mängder data och identifiera mönster och trender. AI kan förbättra företagets lagerhantering genom att optimera lagerhållningen och därmed minska lagerkostnaderna. Dessutom har AI potentialen för att höja kvalitetskontrollen inom tillverkningsprocesser. Genom att använda maskin- och djupinlärning för att analysera produktionsdata i realtid, kan AI identifiera kvalitetsproblem omedelbart.

Det är dock av yttersta vikt att inse att integreringen av AI i sin verksamhet är en process som kräver att organisationen förstår och övervinner flertalet utmaningar. Utöver det, är denna process en förflyttning där organisationen börjar i ett stadie och vill nå ett optimalt scenario för att effektivt kunna dra nytta av de flera fördelarna med AI. Denna process är tidskrävande och företag som vill implementera AI i sin verksamhet behöver förstå processens unika utmaningar. En av de största utmaningarna är att säkerställa en hög nivå av teknisk kompetens bland personalen. Företag behöver investera i utbildning och utveckling för att se till att deras anställda har den nödvändiga kompetensen och kunskapen för att effektivt kunna hantera AI-system. Dessutom är det nödvändigt för företaget att ha en högkvalitativ datahanteringsstruktur samt se till att insamlad data håller hög kvalitet.

För att övervinna dessa utmaningar bör företaget om de inte redan har existerande kompetens, anlita extern expertis för att underlätta den initiala implementeringen av AI samtidigt som de investerar i intern utbildning för att bygga upp nödvändig kompetens inom organisationen. Företaget bör också granska och utvärdera sin företagskultur samt säkerställa att organisationen uppmuntrar till innovation, långsiktigt lärande och kreativitet. När företaget har säkerställt att organisationen har den nödvändiga kompetens som krävs bör de investera i ett högkvalitativt datahanteringssystem samt se över datainsamlingsprocesser för att säkerställa insamling av relevant, korrekt och högkvalitativ data. Slutligen bör företaget kontinuerligt utvärdera dessa aspekter för att säkerställa att organisationen fortsätter att leva upp till en hög nivå av samtliga aspekter.

## Referenslista

- Ahmed, Z., Zeeshan, S., & Lee, D. (2023). Editorial: Artificial intelligence for personalized and predictive genomics data analysis. *Front. Genet.* 14:1162869. Doi:10.3389/fgene.2023.1162869
- Angwin, D., Johnson, G., Regnér, G., Scholes, D., & Whittington, R. (2020). *Exploring Strategy: Text and Cases / Twelfth Edition*. Pearson Education
- Arinez, J. F., Chang, Q., Gao, R. X., Xu, C., & Zhang, J. (2020). Artificial Intelligence in Advanced Manufacturing: Current Status and Future Outlook. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 1-53. <https://doi.org/10.1115/1.4047855>
- Beaubien, L. (2013). *Technology, change, and management control: a temporal perspective*. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09513571311285612/full/html>
- Bell, E., Harley, B., & Bryman, A. (2022). *Business research methods*. Oxford university press.
- Bolman, L. G., & Deal, T. E. (2015). *Nya perspektiv på organisation och ledarskap* (5:e upplagan). Studentlitteratur.
- Bryman, A., & Bell, E. (2017). *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Liber AB
- Futia, G., & Vetrò, A. (2020). On the integration of knowledge graphs into deep learning models for a more comprehensible AI-Three challenges for future research. *Information (Basel)*, 11(2), 122-. <https://doi.org/10.3390/info11020122>
- Güldenpfennig, M., Hald, K.S., & Hansen, A. (2021). "Productivity improvement and multiple management controls: evidence from a manufacturing firm", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 41 No. 6, pp. 991-1017. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-09-2020-0667>
- Hansen, E. B., & Bøgh, S. (2021). Artificial intelligence and internet of things in small and medium-sized enterprises: A survey. *Journal of Manufacturing Systems*, 58, 362–372. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.08.009>
- Jacobsen, D. I. (2002). *Vad, hur och varför? Om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen* (1 uppl.). Lund: Studentlitteratur AB
- Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electronic Markets*, 31(3), 685–695. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2>

- Lee, J., Azamfar, M., Singh, J., & Siahpour, S. (2020). Integration of digital twin and deep learning in cyber-physical systems: towards smart manufacturing. *IET Collaborative Intelligent Manufacturing*, 2(1), 34–36. <https://doi.org/10.1049/iet-cim.2020.0009>
- Lichtenthaler, U. (2018). Substitute or Synthesis: The Interplay between Human and Artificial Intelligence. *Research Technology Management*, 61(5), 12–14. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1495962>
- Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures : The Journal of Policy, Planning and Futures Studies*, 90, 46–60. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.03.006>
- Martyn, P., Sweeney, B., & Curtis, E. (2016). Strategy and control: 25 years of empirical use of Simons' Levers of Control framework. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 12(3), 281–324. <https://doi.org/10.1108/JAOC-03-2015-0027>
- Merchant, K. A., & Van der Stede, W. A. (2017). *Management control systems: performance measurement, evaluation and incentives* (4 uppl.). Pearson.
- Nguyen, G., Dlugolinsky, S., Bobák, M., Tran, V., López García, Á., Heredia, I., Malík, P., & Hluchý, L. (2019). Machine Learning and Deep Learning frameworks and libraries for large-scale data mining: a survey. *The Artificial Intelligence Review*, 52(1), 77–124. <https://doi.org/10.1007/s10462-018-09679-z>
- Papiorek, K. L., & Hiebl, M. R. W. (2023). “Information systems quality in management accounting and management control effectiveness”, *Journal of Accounting & Organizational Change*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JAOC-09-2022-0148>
- Pešalj, B., Pavlov, A., & Micheli, P. (2018). The use of management control and performance measurement systems in SMEs: A levers of control perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(11), 2169–2191. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-09-2016-0565>
- Peretz-Andersson, E., Tabares, S., Mikalef, P., & Parida, V. (2024). Artificial intelligence implementation in manufacturing SMEs: A resource orchestration approach. *International Journal of Information Management*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102781>
- Qu, S.Q., & Dumay, J. (2011). The qualitative research interview. *Qualitative Research in Accounting & Management*. 8(3), 238-264.

Rahi, F., Johansson, J., Fagerström, A., & Blomkvist, M. (2022). *Sustainability Reporting and Management Control System: A Structured Literature Review*. *Journal of Risk and Financial Management*, 15, 562. <https://doi.org/10.3390/jrfm15120562>

Ramachandran, K. (2020, August 7). Data management barriers to AI success. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/ai-and-data-management.html>

Sahoo, S., Kumar, S., Abedin, M. Z., Lim, W. M., & Jakhar, S. K. (2023). Deep learning applications in manufacturing operations: a review of trends and ways forward. *Journal of Enterprise Information Management*, 36(1), 221–251. <https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2022-0025>

Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*, 5th ed. Harlow: Financial Times/Prentice Hall.

Seyedan, M., & Mafakheri, F. (2020). Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities. *J Big Data* 7, 53. <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00329-2>

Shrestha, Y. R., Von Krogh, G., & Zhang, C. (2022). Bringing Artificial Intelligence to Business Management (Forthcoming at Nature Machine Intelligence). *Nature Machine Intelligence*. [https://www.researchgate.net/publication/362155468\\_Bringing\\_Artificial\\_Intelligence\\_to\\_Business\\_Management\\_Forthcoming\\_at\\_Nature\\_Machine\\_Intelligence](https://www.researchgate.net/publication/362155468_Bringing_Artificial_Intelligence_to_Business_Management_Forthcoming_at_Nature_Machine_Intelligence)

Simons, R. (1995). Control in an Age of Empowerment: How can managers promote innovation while avoiding unwelcome surprises? *Harvard Business Review*.

Sundström, A. (2024). AI in management control: Emergent forms, practices, and infrastructures. *Critical Perspectives on Accounting*, 102701-. <https://doi.org.ezproxy.bib.hh.se/10.1016/j.cpa.2023.102701>

Söderbom, A., & Ulvenblad, P. (2019). *Värt att veta om uppsatsskrivande*. Lund: Studentlitteratur AB.

Tariq, M. U., Poulin, M., and Abonamah, A. A. (2021). Achieving Operational Excellence Through Artificial Intelligence: Driving Forces and Barriers. *Front. Psychol.* 12:686624. Doi: 10.3389/fpsyg.2021.686624

Tavares, R., Norberto, W. D., Damke, E., & Panek, L. (2023). Management Control Systems – Strategic Alignment Relations: A Study at Itaipu Binacional. *BBR Brazilian Business Review (Portuguese Ed.)*, 20(4), 443–464. <https://doi.org/10.15728/bbr.2021.1079.en>

Tercan, H., & Meisen, T. (2022). Machine learning and deep learning based predictive quality in manufacturing: a systematic review. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 33(7), 1879–1905. <https://doi.org/10.1007/s10845-022-01963-8>

Vasileios, G., & Favotto, A. (2022). New development: Management control for emergent risks in the public sector – a levers of control perspective. *Public Money & Management*, 42(6), 417-419. <https://doi-org.ezproxy.bib.hh.se/10.1080/09540962.2021.1986301>

Wei, R., & Pardo, C. (2022). Artificial intelligence and SMEs: How can B2B SMEs leverage AI platforms to integrate AI technologies? *Industrial Marketing Management*, 107(107), 466–483. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.10.008>

World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. Hämtat från <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/in-full/2-3-emerging-and-declining-skills>

Xu, J., Kovatsch, M., Mattern, D., Mazza, F., Harasic, M., Paschke, A., & Lucia, S. (2022). A Review on AI for Smart Manufacturing: Deep Learning Challenges and Solutions. *Applied Sciences*, 12(16):8239. <https://doi.org/10.3390/app12168239>

## Bilaga 1: Intervjuguide expertintervjuer

---

I bilaga 1 presenteras studiens intervjuguide för de semistrukturerade expertintervjuerna. Respondenternas svar återfinns i studiens empiriska kapitel, kapitel 4.

---

### **Introduktion**

1. En grundläggande förklaring vad anledningen till intervjun är.
2. Förklarar anonymitetsprincipen och frågar respondenten om det är okej att vi spelar in honom/henne?
3. Förklaring kring vad vi syftar till gällande verksamhetsstyrning och tillverkningsindustrin.

### **Bakgrund**

4. Kan du kortfattat berätta om din bakgrund inom området för AI och var din erfarenhet och expertis ligger någonstans?
5. För att säkerställa att vi har en gemensam uppfattning om området:
  - Kan du kortfattat förklara vad artificiell intelligens är?
  - Kan du kortfattat förklara vad maskininlärning och djupinlärning är?

### **Implementering av AI inom verksamhetsstyrning**

6. Utifrån din erfarenhet, hur kan AI användas för att effektivisera processer inom ett företag?
7. Hur kan AI appliceras på ett företag som är verksam inom tillverkningsindustrin?
  - Exempel på områden: Distributionskedjan, kvalitetssäkring, automation och prediktiv analys.
8. Om du tänker på AI som verktyg när det kommer till verksamhetsstyrning, hur kan AI då finnas som ett verktyg?
9. Vilka är de viktigaste fördelarna som AI kan bringa gällande operativ verksamhetsstyrning inom tillverkningsbranschen?
10. Har du något exempel på hur AI har kunnat användas som verktyg för verksamhetsstyrning inom tillverkningsbranschen?

### **Prediktiv analys och AI**

11. Hur kan AI förändra prediktiv analys? (Inom tillverkningsbranschen)

12. Till vilken roll spelar AI inom möjligheten till att utveckla beslutstagandeprocesser inom verksamhetsstyrning?

13. Skulle du kunna berätta om ett exempel där AI har kunnat förändra prediktiv analys som kan appliceras på tillverkningsindustrin?

#### **Automation och AI inom tillverkningsindustrin**

14. Hur kan AI bidra till automatiseringen och därmed en effektivisering av tillverkningsindustrin?

15. Hur kan AI-verktygs framtida utveckling ytterligare komma att förändra automatisering inom tillverkningsindustrin utifrån ditt perspektiv?

16. Om vi sammanfattar det vi pratat om idag, vad ser du som de viktigaste punkterna att ta in gällande vår frågeställning:

## Bilaga 2: Intervjuguide fokusgrupper

---

I bilaga 2 presenteras studiens intervjuguide för de semistrukturerade fokusgrupperna. Deltagarnas svar återfinns i studiens empiriska kapitel, kapitel 4.

---

### **Introduktion**

1. En grundläggande förklaring vad anledningen till intervjun är.
2. Förklarar anonymitetsprincipen och frågar respondenten om det är okej att vi spelar in dem.

### **Bakgrund**

3. Kan ni kortfattat berätta om vad för slags företag ni är verksamma i och vilka roller ni har?

### **Digitalisering & datainsamling**

4. Hur jobbar ni idag med digitalisering?
5. Vad ser ni för utmaningar kopplat till digitalisering idag?
6. Vad ser ni för fördelar med digitalisering?
7. Hur jobbar ni idag med datainsamling?
  - Till exempel: digitalt, fysiskt, i program.

### **Artificiell intelligens**

8. Vad är AI för er?
  - Vi förklarar utifrån vår forskning
9. Är det någon som arbetar med AI idag?
  - Om ja, hur?
  - Om ja, vad tycker ni andra om det?
  - Om ja, skulle det kunna appliceras i övriga deltagares verksamhet?
  - Om nej, varför inte?
10. Vad tror ni är första steget mot att börja jobba med AI?
  - Konkreta exempel från expert: Automatiska dokument (tull ex), Optimering av distributionskedja, Kvalitetssäkring, Marknadsföring / Kundnöjdhet, Förbättring av produktion, Beslutsprocess/beslutsförslag / strategi
11. Egna tankar?