



LUNDS UNIVERSITET

Ekonomihögskolan

Institutionen för informatik

Att navigera i förändring: En kvalitativ studie kring utmaningar industriföretag möter vid implementation av Manufacturing Execution Systems (MES)

Kandidatuppsats 15 hp, kurs SYSK16 i Informationssystem

Författare: Carl Bedrot, Max Karlsson

Handledare: Benjamin Weaver

Rättande lärare:

Nam Aghaee

Odd Steen

Slutseminarium: 2024-05-21

Förord: Vi vill tacka Benjamin Weaver som givit oss ovärderlig feedback under forskningens gång samt tack till alla respondenter som valt att delta i vår studie. Utan er hade det inte varit möjligt!

Datum: Maj 2024

ENGELSK TITEL: Navigating change: A qualitative study of the challenges industrial companies encounter when implementing Manufacturing Execution Systems (MES)

FÖRFATTARE: Carl Bedrot, Max Karlsson

UTGIVARE: Institutionen för informatik, Ekonomihögskolan, Lunds universitet

EXAMINATOR: Osama Mansour, PhD

FRAMLAGD: maj, 2024

DOKUMENTTYP: Kandidatuppsats

ANTAL SIDOR: 113

NYCKELORD: Manufacturing Execution Systems (MES), UTAUT, IS, ERP, Industry 4.0, Cyber-Physical Systems (CPS)

Sammanfattning:

Denna uppsats utforskar de utmaningar som industriföretag möter vid implementering av Manufacturing Execution Systems (MES). Genom en kombination av teoretisk forskning och en kvalitativ intervjuansats undersöks hur teknologiska, organisatoriska och kulturella faktorer påverkar framgången för MES-implementeringar. Studien identifierar kritiska aspekter såsom behovet av en stark strategisk vision, anpassningen av implementeringsstrategier till fabriksspecifika förutsättningar, samt vikten av kontinuerlig utvärdering och anpassning av systemen för att förbättra användaracceptans och operativ effektivitet. Särskild uppmärksamhet ges åt övervakningsfunktionerna i MES, vilka är avsedda att öka effektiviteten genom spårbarhet men som ofta möter signifikant användarmotstånd. Forskningen belyser hur övervakningsuppfattningar kan underminera systemets acceptans och effektivitet om de inte hanteras korrekt. För att adressera dessa utmaningar rekommenderar studien att företag utvecklar tydliga kommunikationsstrategier, anpassar tekniken till lokala behov och integrerar feedbackmekanismer för att säkerställa att systemen kontinuerligt möter användarnas och organisationens behov.

Denna uppsats bidrar med insikter och förslag som kan stödja företag i deras strävanden att framgångsrikt implementera MES, vilket är relevant för att förbättra deras konkurrenskraft och operationella effektivitet.

1 Inledning	5
1.1 Problemområde	5
1.2 Frågeställning	6
1.3 Syfte	6
1.4 Avgränsningar	6
1.5 Termer och Definitioner	6
2 Litteraturrenövring	8
2.1 IS – introduktion	8
2.2 IS inom tillverkningsindustrin	8
2.2.1 MES – Manufacturing Execution systems	9

	3
Att navigera i förändring: En kvalitativ studie kring vilka utmaningar industriföretag möter vid implementation av Manufacturing Execution Systems (MES)	3
2.2.2 Utvecklingen av MES i ljuset av Industri 4.0	10
2.2.3 MES-systemens roll i att stärka tillverkningsindustrins effektivitet och konkurrenskraft	10
2.4 Strategiskt tillvägagångssätt vid implementering av informationssystem	11
2.4.1 Gaillers Ansats för Teknologidrivna Affärsstrategier	12
2.4.2 Lederer och Gardiners Method	12
2.4.3 Gaillers Ansats för Teknologidrivna Affärsstrategier	13
2.4.2 Förändringshantering som strategi vid IS-implementering	14
2.5 Integrering med existerande system.....	14
2.5.1 Utmaningar och strategier för integrering av nya informationssystem i befintliga tekniska strukturer	14
2.5.2 Utveckling av en metodik för effektiv implementering och integrering av Manufacturing Execution Systems	15
2.6 Ledarskap.....	16
2.6.1 Ledningens Roll vid Implementering av Manufacturing Execution Systems	16
2.7 Användare.....	17
2.7.1 Användaracceptans vid IS-implementering	17
2.7.2 Orsaker till användarmotstånd	18
2.7.3 Tekniska utmaningar	18
2.7.4 Användaracceptans och UTAUT.....	19
2.8 Organisationskultur	20
2.9 Undersökningsguide	21
3. Metod.....	23
3.1 Val av metod	23
3.2 Kritisk granskning av den valda metoden.....	24
3.3 Urval	24
3.3.1 Val av företag och respondenter	25
3.4 Val av litteratur.....	25
3.5 Intervju	25
3.6. Intervjuguide.....	26
3.7 Intervjuguiden.....	27
3.8 Bearbetning av data	29
3.8.1 Inspelning och Transkribering.....	29
3.9 Validitet och Reliabilitet.....	29
3.10 Etik.....	30
3.11 Etisk hantering av data.....	31
4. Empiriska resultat	32
4.1 Strategiskt tillvägagångssätt vid implementering av informationssystem	32
4.2 Integrering med existerande system.....	37
4.3 Ledarskap.....	39
4.4 Användarmotstånd.....	42
4.5 organisationskultur.....	45

5. Diskussion/analys	47
5.1 Strategiskt Tillvägagångssätt vid implementering av informationssystem	47
5.1.2 Strategisk Grund och Vision.....	47
5.1.3 Anpassade Implementeringsstrategier.....	49
5.1.4 Utvärdering och Anpassning.....	50
5.2 Integrering med existerande system.....	51
5.3 Ledarskap.....	51
5.4 Användarmotstånd.....	53
5.5 Organisationskultur	54
6. Slutsats.....	55
6.1 Slutsatser på forskningsfråga.	56
6.2 Vetenskapligt bidrag	57
6.3 Begränsningar	57
6.4 Framtida forskning	57
6.5 Avslutande tankar	58
7. Användning av Artificiell Intelligens i Forskningsprocessen	58
7.1 Kritisk granskning av AI-verktyg	59
Källor	59

Tabeller 1.5 Termer och Definitioner.....	8
Tabeller 2.9 Undersökningsguide.....	24
Tabeller 3.5 Intervjuinformation	26
Tabeller 5.3 Intervjuguide	29

1 Inledning

Som framhävs av Almada-Lobo (2016), i en värld där digitala transformationer accelererar, ställs organisationer inför avgörande val: antingen anpassa sig eller riskera att förlora konkurrenskraft. Denna kritiska utveckling är speciellt framträdande när det gäller implementering och utveckling av informationssystem (IS), som är en grundläggande del av det digitala landskapet och nödvändiga för att behålla konkurrenskraft i en teknikdriven värld (2016). Enligt Ćirić & Raković (2010), är dessa system inte bara tekniska verktyg utan också katalysatorer för affärsutveckling och organisatorisk förändring. När organisationer väljer att implementera nya IS, inleder de en transformationsprocess som inte enbart förändrar deras tekniska infrastruktur utan också har potential att omforma både affärsmodeller och arbetsprocesser (Ćirić & Raković, 2010). Trots vikten av dessa system visar forskning att många projekt för utveckling och implementering av IS misslyckas, vilket understryker de höga insatserna och behovet av noggrann planering (Ćirić & Raković, 2010; Seymour, 2007; Tung-ching Lin et al, 2018, Almada-Lobo, F. 2016).

Inom tillverkningssektorn spelar Manufacturing Execution Systems (MES) en avgörande roll i denna digitala transformation. MES systemen bidrar till maximal optimering och automatisering av produktionsprocesser genom förbättrad synkronisering, spårbarhet och övervakning (Chen & Voigt, 2020). Även om dessa system erbjuder betydande fördelar, medför deras implementering betydande utmaningar. Organisationer måste hantera integrationen med befintliga system, ledarskap och strategisk riktning, användarmotstånd och kulturella hinder för att undvika att bli en statistik i raden av misslyckade teknikinföranden (2020). Varje aspekt av dessa utmaningar är avgörande för hur framgångsrikt ett MES kan integreras och fungera inom organisationen (Kemp och Low, 2008; Govindaraju och Putra, 2016; Tung-Ching Lin et al., 2018; Mantravandi, 2019; Kim & Park, 2016).

1.1 Problemområde

Implementering av Manufacturing Execution Systems (MES) är en komplex process som sträcker sig bortom tekniska installationer till att omfatta djupgående förändringar i organisationens struktur och kultur (Govindaraju et al., 2016). Forskning som utförts av Govindaraju et al. (2016) pekar på att framgång i dessa projekt inte bara beror på avancerad teknologi, utan även på organisationens förmåga att anpassa sin personal och kultur. Kritiska framgångsfaktorer såsom ledarskapets engagemang, strategisk planering och användaracceptans framträder vidare som centrala i arbetet med att smidigt integrera nya system i befintliga arbetsmiljöer (Mantravandi, 2019; Warner & Wägner, 2021; I. Wanyama and Q. Zheng, 2010; Govindaraju et al., 2016).

Denna omfattande integrationsprocess kräver som presenterat inte bara tekniska justeringar utan även en kulturell omskolning där motstånd mot förändring måste hanteras med omsorg och strategi. Att uppnå en balans mellan tekniska behov, strategisk vision och mänskliga resurser är därför en betydande utmaning som kräver ytterligare forskning för att förstå och effektivisera samspelet mellan dessa komponenter (Govindaraju et al., 2016; Mantravandi, 2019, Tung-Ching Lin et al., 2018).

1.2 Frågeställning

Utifrån ovanstående problematik och den bakgrund som presenterats gällande MES-implementationer och de utmaningar som presenteras i samband med att adoptera dessa system mynnade vi ut i frågeställningen:

Vilka utmaningar står industriföretag inför vid implementering av MES, och hur adresseras dessa?

1.3 Syfte

Syftet med denna studie är att genom en kvalitativ intervjustudie undersöka de utmaningar som industriföretag upplever vid implementering av MES. Genom att analysera existerande litteratur kring utmaningarna vid MES-implementeringar och jämföra de med de utmaningar som upplevs av de industriföretag vi undersöker hoppas vi utvidga förståelsen för vilka dessa utmaningar är och hur de adresseras.

1.4 Avgränsningar

Inom ramen för denna studie begränsas fokuset till att utforska de utmaningar som uppstår vid MES-implementering och hur de adresseras. Även om MES-implementering innefattar flera stadier under dess livscykel (Govindaraju et al., 2016), kommer denna undersökning specifikt att inrikta sig på de utmaningar och aspekter som uppstår vid inledningsstadiet i denna cykel.

1.5 Termer och Definitioner

Tabell 1.5 Termer och Definitioner

Termer/Nyckelord	Definitioner
Manufacturing Execution Systems (MES)	Manufacturing Execution Systems (MES) är system som integrerar och optimerar hela tillverkningsprocessen. MES kopplar samman, övervakar och styr komplexa tillverkningsystem och dataflöden på fabriksgolvet för att säkerställa att produktionen är effektiv och välhanterad (Almada-Lobo, 2016).
Industri 4.0	Industri 4.0 är en trend som rör sig mot automatisering och datautbyte inom tillverkningstekniker. Det inkluderar cyberfysiska system, Internet of Things (IoT) och molntjänster, som alla samverkar för att skapa smarta fabriker (Almada-Lobo, 2016).
ERP (Enterprise Resource Planning)	ERP-system (Enterprise Resource Planning) är integrerade system som automatiserar många av de vanliga affärsfunktionerna

	inom ett företag, såsom finansiering, HR, tillverkning och försörjningskedjan, för att förbättra effektiviteten och tillhandahålla enhetlig information över hela organisationen (Dong, L., Neufeld, D., & Higgins, C., 2009.)
UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)	UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) är en integrerad modell som syftar till att förklara användaracceptans och användning av teknik. Modellen inkluderar fyra kärndeterminanter: prestandaförväntan, ansträngningsförväntan, socialt inflytande, och underlättande förutsättningar. Dessutom modelleras effekterna av dessa determinanter av upp till fyra moderatorer: kön, ålder, erfarenhet och frivillighet (Venkatesh et al., 2003)
The 8-Step Process for Leading Change	Kotter's 8-steps modell för förändringsledning är en strategi utvecklad av John Kotter för att effektivt genomföra förändringar i organisationer. Modellen beskriver åtta kritiska steg: skapa en känsla av brådska, bilda en kraftfull styrgrupp, skapa en vision, kommunicera visionen, bemyndiga andra att handla, skapa kortvariga vinster, konsolidera förbättringar och institutionalisera nya metoder. Denna metodik betonar vikten av ledarskap och motivation i förändringsprocessen (Kotter, 1995)
Cyber-Physical Systems (CPS)	Cyber-fysiska system (CPS) beskrivs som fysiska objekt med inbyggd programvara och databehandlingskapacitet, vilket gör dem kapabla till självhantering och autonoma beslut baserade på deras uppkoppling och databehandlingsförmåga. Dessa system är en central del av Industri 4.0, där de omvandlar tillverkade produkter till smarta produkter med förmågan att inkludera självhanteringsfunktioner, vilket spelar en avgörande roll i utvecklingen av tillverkningsprocesser (Almada-Lobo, 2016).
Information Systems (IS)	Informationssystem (IS) definieras som ett särskilt fall av arbetsystem. Ett IS är ett system där människor och/eller maskiner utför arbete med hjälp av information, teknologi och andra resurser för att producera informationstjänster eller -produkter för interna eller externa kunder.

	IS-aktiviteter är inriktade på att bearbeta information, inklusive att fånga, överföra, lagra, hämta, manipulera och visa information (Alter, s., 2008).
--	--

Tabeller 1.5 Termer och Definitioner

2 Litteraturgenomgång

Denna litteraturgenomgång syftar till att utforska och analysera de utmaningar och strategier som är associerade med implementering av Manufacturing Execution Systems (MES) i tillverkningsindustrin. Vi kommer specifikt belysa tre centrala teman som är kritiska för förståelsen av utmaningar vid implementering av Manufacturing Execution Systems (MES) i industriföretag: tekniska utmaningar, organisatoriska hinder och kulturella aspekter.

2.1 IS – introduktion

Alter (2008) definierar i sitt verk "Defining information systems as work systems: implications for the IS field" IS som ett "specialfall av arbetssystem där målet är att underlätta och optimera hanteringen av information inom organisationer". Ett IS kan omfatta allt från helt manuella system till delvis eller helt automatiserade system och spelar en central roll i organisationens förmåga att bearbeta, lagra och återfå information på ett effektivt sätt detta omfattar både teknologiska komponenter, såsom hårdvara och mjukvara, och de mänskliga aspekterna av systemanvändning och informationshantering (Alter, 2008). Definitionen av IS understryker vikten av att skilja mellan informationssystem och informationsteknik (IT), där IS handlar om systemets funktion och användning inom organisationen, medan IT mer fokuserar på de tekniska detaljerna och infrastrukturen (Alter, 2008).

2.2 IS inom tillverkningsindustrin

Almada-Lobo (2016) karakteriserar informationssystem (IS) inom tillverkningsindustrin som teknologier avsedda att optimera produktionsprocesser, förbättra effektiviteten och stödja beslutsfattande. Dessa system spänner över ett brett spektrum av applikationer som tjänar flera funktioner, inklusive resursplanering, kvalitetskontroll, supply chain management och tillverkningsövervakning.

Inom tillverkningssektorn är informationssystem avgörande för att effektivisera verksamheten och öka produktionskapaciteten (2016). Bland de system som ofta används finns Enterprise Resource Planning (ERP), Manufacturing Execution Systems (MES) och cyberfysiska system (CPS). Dessa teknologier och applikationer är vanligtvis sammankopplade, vilket bidrar till en mer integrerad och effektiv operationsprocess inom hela industrin (Almada-Lobo, 2016; Eigner, 2018; Almada-Lobo, 2016).

Ett särskilt betydande framsteg är införandet av cyberfysiska system (CPS), som sammanför fysiska produktionsanläggningar med molntjänster och avancerad dataanalys. Denna integrering är en kärnkomponent i Industri 4.0 och har spelat en avgörande roll för att öka effektiviteten och samarbetet i tillverkningsprocesser (Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H., 2015). Dessutom belyser en fallstudie av Zhou och Chuah vikten av informationsintegration för effektiv styrning i miljöer med datorintegrerad tillverkning (CIM), vilket ytterligare understryker teknologins betydelse (Zhou, Y., & Chuah, K., 2002).

Tillverkningsindustrins komplexa miljö kräver mer än bara en övergripande förståelse för processer och resurser. Medan omfattande informationssystem som ERP banar väg för strategisk planering och resursallokering, påpekar Chen & Voigt (2020) att behovet av ökad synlighet och kontroll inom själva tillverkningen ständigt växer. Flexibiliteten och skalbarheten hos MES-system gör dem särskilt värdefulla i komplexa produktionsmiljöer, fortsätter författarna belysa. Dessa system kan konfigureras för att möta specifika industristandarder och anpassas efter företagets unika behov, betonar Chen & Voigt (2020). Specifikt inom livsmedels- och dryckesindustrin bidrar MES till att förbättra tillverkningstransparens och ansluta tillverkningsprocessen med affärsprocesser på ERP-nivå, vilket Chen & Voigt (2020) lyfter fram. De understryker vidare att detta stöd från MES, såsom finplanering av produktion, prestandaanalys och produktsspårning, hjälper tillverkare att bli mer effektiva och vinna ökad konkurrenskraft på den globala marknaden.

Denna utveckling av MES-systemens roll är av yttersta vikt, eftersom de inte bara förbättrar tillverkningsprocessen utan även vidgar sina funktioner för att möta nya globala utmaningar. Soplop et al. (2009) påvisar hur MES har visat sig vara en hörnsten i automatiseringen över hela anläggningar inom olika branscher och tillverkningsprocesser, och erbjuder fördelar som maximal optimering, automatisering och kvalitetsförbättringar. Det som framhävs är hur MES har utvecklats för att inte bara fokusera på produktionshantering, utan också att möta utmaningarna med hållbar produktion, vilket sträcker sig bortom den traditionella räckvidden av ERP-system (Soplop et al, 2009).

2.2.1 MES – Manufacturing Execution systems

Inom ramen för Industri 4.0 har Manufacturing Execution Systems (MES) antagit en nyckelroll i den digitala fabriken arkitektur, vilket påvisas av den ökande mängden litteratur inom ämnet. Enligt en studie utförd av Jaskó et al. (2020), "Utvecklingen av tillverkningsutförandesystem i enlighet med Industri 4.0 krav: En översikt över standard- och ontologibaserade metoder och verktyg", framhävs betydelsen av Manufacturing Execution Systems (MES) som en central komponent i utvecklingen mot smarta fabriker inom Industri 4.0.

Som diskuteras av Jaskó et al. (2020), har MES-systemen utvecklats från att endast vara en facilitator för produktion till att bli ryggraden i den digitala transformationen, vilket speglar en liknande syn som Mantravadi et al. (2019) framhåller genom att beskriva MES som "en operativ hjärna som samordnar, styr och övervakar alla aspekter av produktionsprocessen, från råmaterial till färdig produkt".

Dessa system har nu utökade funktioner som sträcker sig långt utöver traditionella roller. De stöder realtidsövervakning och beslutsfattande, möjliggör en tidigare oöverträffad nivå av

transparens och kontroll över tillverkningsprocesserna. Enligt Jaskó et al. (2020) har MES utvecklats till en plattform för att inte bara spåra och dokumentera tillverkningsaktiviteter utan också analysera data och optimera produktionen. Denna utveckling är i linje med Mantravadi et al. (2019) som betonar vikten av MES i den digitala fabriken för att främja integration och samverkan mellan olika tillverkningsystem och teknologiplattformar.

Den integrerade strategin som MES möjliggör är kritisk för att uppnå ett effektivt informationsflöde, stödja en mer anpassningsbar och responsiv tillverkningsmiljö. MES tjänar här som en dirigent som säkerställer att alla delar av tillverkningsprocessen fungerar i harmoni, en nyckelfaktor som både Mantravadi et al. (2019) och Jaskó et al. (2020) identifierar som avgörande för att företagen ska kunna anpassa sig snabbt till förändrade marknadsförhållanden eller kundkrav.

Ytterligare framhäver Jaskó et al. (2020) hur MES underlättar övergången mot en mer proaktiv och förebyggande underhållsmodell, vilket stämmer väl överens med Mantravadi et al. (2019) som lyfter fram MES-systemens förmåga att genom realtidsdata och avancerad analys identifiera potentiella problem innan de blir kritiska. Denna förmåga minimerar driftstopp och underhållskostnader samtidigt som den förbättrar den övergripande driftseffektiviteten och tillförlitligheten i den digitala fabriken tillverkningsprocesser (Jaskó et al, 2020).

2.2.2 Utvecklingen av MES i ljuset av Industri 4.0

Mantravadi & Møller (2019) presenterar i sin studie "An Overview of Next-generation Manufacturing Execution Systems: How important is MES for Industry 4.0?" en analys av MES som integrerade datorsystem designade för att i realtid styra och övervaka produktionsprocesser. Forskarna framhäver hur MES tjänar som en avgörande förbindelselänk mellan övergripande planeringsverktyg, såsom Enterprise Resource Planning Systems (ERP), och den faktiska produktionen på golvet, vilket leder till förbättrad effektivitet och produktkvalitet inom tillverkningsindustrin.

Mantravadi et al. (2019) belyser vidare att MES-systemens roll har blivit alltmer 'central i takt med att de samlar in och analyserar data i realtid' (2019). Denna förmåga anses avgörande för att stödja snabba och välgrundade beslut, vilket kan leda till ökad produktivitet och minskat slöseri. Särskilt i en miljö präglad av hög konkurrens och snabba förändringar understryks betydelsen av dessa system. Mantravadi et al. (2019) diskuterar även hur MES, inom ramen för Industri 4.0, utvecklas från traditionella produktionsstyrningssystem till att bli fundamentala beståndsdelar i uppbyggnaden av smarta fabriker. Författarna framhåller att MES idag är mer avgörande än någonsin för att stödja realtidsövervakning och analys – nyckelkomponenter i skapandet av självreglerande och automatiserade produktionsmiljöer Mantravadi et al. (2019).

Trots dessa utmaningar understryker Mantravadi et al. (2019)., de potentiella långsiktiga fördelarna som omfattar ökad operationell transparens, högre produktivitetsnivåer och större anpassningsförmåga. Genom att omfamna dessa tekniska förändringar kan tillverkningsföretag positionera sig för att inte bara förbli relevanta men även framgångsrika i det nya landskapet som formar sig genom den fjärde industriella revolutionen.

2.2.3 MES-systemens roll i att stärka tillverkningsindustrins effektivitet och konkurrenskraft

I sitt verk ” Intelligent manufacturing execution systems: A systematic review” beskriver författarna Shojaeinasab, Charte, Jalayer, Khadivi, Ogunfowora, Raiyani, Yaghoubi & Najjaran. (2022) att MES har revolutionerat tillverkningsindustrins effektivitet och flexibilitet genom att integrera och automatisera produktionsprocesser. Dessa system framhålls för att bidra till förbättringar i produktionens prestanda genom att stödja beslutsfattande, höja produktkvaliteten och minska svinn. Dessutom belyser Shojaeinasab et al. (2022) hur intelligenta MES-system (IMES) har anpassats till moderna behov, där de stöder digitalisering och erbjuder förbättrad synlighet och transparens genom att använda avancerade sensorer och analysverktyg.

Enligt Shojaeinasab et al. (2022), är MES avgörande för att stödja effektivitetsförbättringar genom automatisering och reduktion av manuella processer, vilket leder till snabbare produktionstider och maximal optimering av produktionsprocesser. Systemet tillhandahåller även kontinuerlig översikt över produktionsstatusen, vilket möjliggör snabb identifiering och åtgärd av flaskhalsar eller avbrott i produktionslinjen. Denna ökade transparens bidrar inte bara till effektivitetsvinster utan också till förbättrad kvalitetskontroll och efterlevnad av tillverkningsstandarder.

Automatisering och minskning av manuella ingrepp är bland de mest påtagliga fördelarna med MES, vilket Shojaeinasab et al. (2022) belyser. Genom att effektivisera produktionscykler och minska risken för mänskliga fel ger MES en ovärderlig service i att säkerställa en jämn och fel-fri drift. En ständig översikt över produktionsstatusen möjliggör dessutom för snabba ingripanden vid eventuella problem, vilket inte bara optimerar produktionstiden utan även förbättrar efterlevnaden av strikta tillverkningsstandarder (Shojaeinasab et al., 2022).

Flexibiliteten som MES-systemen erbjuder är ytterligare en nyckelfaktor som Shojaeinasab et al. (2022) framhäver. De betonar vikten av systemets förmåga att snabbt justera produktionen för att möta förändrade kundbehov eller marknadsförhållanden, vilket är avgörande i dagens dynamiska marknadsmiljö. Enligt Shojaeinasab et al. (2022) underlättar MES-systemen denna anpassningsbarhet genom sin realtidsdatainsamling och analyskapacitet. Denna funktionalitet är en vital resurs för företag som strävar efter att hålla sig relevanta och konkurrenskraftiga, genom att ständigt kunna reagera på snabba förändringar i omvärlden.

Utöver att direkt förbättra den operativa effektiviteten, spelar MES även en viktig roll i den långsiktiga strategiska planeringen (Mantravadi et al. (2019); Shojaeinasab et al. 2022). Genom att samla och analysera stora mängder produktionsdata, möjliggör MES för företag att identifiera möjligheter till förbättring och innovation. Denna kontinuerliga dataanalys bidrar till en långsiktig utveckling av tillverkningsprocesserna, vilket Mantravadi et al. (2019) och Shojaeinasab et al. (2022) båda erkänner som avgörande för att framtidssäkra industrin.

Genom att integrera och utnyttja de olika funktionerna som MES erbjuder, kan tillverkningsföretag inte bara effektivisera sina nuvarande operationer utan även anpassa sig till framtidens utmaningar och möjligheter (Shojaeinasab et al. 2022).

2.4 Strategiskt tillvägagångssätt vid implementering av informationssystem

2.4.1 Galliers Ansats för Teknologidrivna Affärsstrategier

Implementering av nya informationssystem är en strategisk och metodisk process som är avgörande för att säkerställa systemens framgångsrika integration och användning (Galliers, 1991). Det strategiska tillvägagångssättet för implementering av informationssystem kräver kunskap om de utmaningar och svårigheter som är inblandade. Denna process involverar inte bara installation av hårdvara och mjukvara utan också en omfattande planering och förberedelse som tar hänsyn till både tekniska och mänskliga faktorer. Denna plan bör inkludera detaljerade riskanalyser, utbildningsprogram för anställda och en tydlig kommunikationsstrategi för att säkerställa att alla delar av organisationen förstår och stöder systemet.

Enligt Galliers (1991) kan ett informationssystem som implementeras med en tydlig strategi erbjuda en konkurrensfördel och stödja strategiska beslut. En noggrant utformad strategi är kritiskt, då brist på förberedelse kan placera företag i en sämre position på konkurrensutsatta och globala marknader. En strategi som inte bara fokuserar på tekniken utan också på användarnas mottaglighet och organisationens förmåga att anpassa sig till nya arbetssätt är avgörande. Strategin bör integrera systemet med befintliga arbetsflöden och samtidigt tillåta flexibilitet för framtida utvidgningar och uppgraderingar, vilket undviker vanliga fallgropar som kostnadsöverskridanden och användarmotstånd.

Gallier diskuterar vidare (1991) i sin forskning hur strategisk förvaltning av data, information och kunskap — och associerad IKT — utgör en utmaning och möjlighet för organisationer under 2000-talet. Han påpekar att trots teknikens snabba utveckling är det många företag som underskattar behovet av en genomtänkt strategi för informationssystem (1991). Att strategiskt hantera dessa resurser kräver mer än bara teknisk kunskap; det kräver en djup förståelse för hur dessa system påverkar affärsprocesser och beslutsfattande (1991).

2.4.2 Lederer och Gardiners Method

Ett annat synsätt som presenteras av Lederer och Gardiner (1992) betonar en "planeringsansats" med hjälp av en välkänd metodologi som kallas Method/1 för att skissera stegen för att integrera strategiska informationssystem inom en organisations befintliga tekniska ramverk. Denna ansats överbryggas klyftan mellan strategiska ambitioner och den praktiska integrationen av nya informationssystem (IS) i dagliga verksamheter. Genom att beskriva Metod/1 ger Lederer och Gardiner en ritning för organisationer att följa. Metoden innebär att bilda ett projektteam, genomföra en förlängd studie för att definiera nya applikationer och utveckla en migrationsplan bland andra steg. Denna strukturerade metod hjälper till att systematiskt bedöma och införliva IT-innovationer inom organisationen, vilket förbättrar strategisk anpassning och operationell effektivitet. En sådan ram stödjer inte bara integrationen av nya teknologisystem utan underlättar också organisationens förmåga att anpassa sig och utvecklas i linje med sin strategiska vision (1992).

Lederer och Gardiner (1992) betonar även vikten av att inte bara välja en planeringsmetod, men också skräddarsy den efter organisationens specifika behov och förutsättningar. Detta inkluderar anpassning av metoden till organisationens storlek, bransch och den tekniska mognaden. Genom att jämföra Method/1 med andra tillgängliga metoder som Information Engineering och Business Systems Planning, framhäver de Method/1:s förmåga att integrera IT-strategier med företagets övergripande mål på ett sätt som främjar en djupare förståelse och engagemang från toppledningen. Detta för att säkerställa att IT-investeringar inte bara

stödjer befintliga affärsprocesser, utan också driver innovation och skapar konkurrensfördelar (1992).

Lederer och Gardiner (1992) poängterar att framgången för strategisk informationsplanering starkt beror på den kontinuerliga inblandningen av högsta ledningen under hela processen, vilket ökar chanserna för framgångsrik implementering. Deras forskning visar att engagemanget från toppledningen inte bara ökar sannolikheten för att strategiska IT-planer blir genomförda, men också bidrar till en ökad synlighet och förståelse för IT:s strategiska värde inom organisationen.

2.4.3 Gaillers Ansats för Teknologidrivna Affärsstrategier

Neeta Baporikar, genom sitt arbete presenterat i "International Journal of Strategic Information Technology and Applications", utforskar de komplexa sambanden mellan strategisk planering och effektiviteten av informationssystem (IS) inom organisationer (2015). Baporikars forskning belyser vikten av att noggrant integrera informationsteknologi (IT) med en organisations strategiska mål för att uppnå optimal effektivitet och konkurrensfördelar (2015). I hennes studie framställs en analys av hur informationssystem kan och bör utformas och anpassas för att stödja och främja affärsstrategier och inte bara fungera som ett administrativt stöd (2015).

Enligt Baporikar är kärnan i att utveckla en effektiv IS-strategi att förstå och definiera den strategiska betydelsen av IT inom den specifika organisatoriska kontexten (2015). Det innebär att ledare och IT-strateger måste ha en djupgående förståelse för organisationens övergripande mål och hur teknologin kan användas för att stödja dessa mål (Baporikar, 2015). Baporikars arbete understryker att detta kräver ett systematiskt och dynamiskt tillvägagångssätt för att kontinuerligt utvärdera och anpassa teknologianvändningen baserat på förändrade affärs mål och marknadsvillkor (Baporikar, 2015).

En av de centrala punkterna i Baporikars forskning är behovet av att skapa en tydlig koppling mellan IS-strategin och de strategiska affärsenheterna inom organisationen (Baporikar, 2015). Detta innebär att IT-planerare och affärsstrateger arbetar hand i hand för att säkerställa att teknologiinvesteringar är välgrundade och direkt kopplade till specifika affärs mål (Baporikar, 2015). Genom att göra detta kan organisationer undvika vanliga fallgropar associerade med IT-investeringar, såsom överinvesteringar i onödig teknik eller utvecklingen av system som är kraftfulla men inte anpassade till faktiska affärsbehov (Baporikar, 2015).

Baporikar pekar också på vikten av kulturell anpassning i implementering av IS-strategier (2015). För att teknologi ska kunna ge verklig affärsnytta måste den kulturella miljön inom organisationen vara öppen för förändring och teknologisk anpassning (Baporikar, 2015). Detta innebär att ledningen måste vara proaktiv i att skapa en teknikvänlig kultur som främjar innovation och acceptans av nya system och processer (Baporikar, 2015). Det kräver utbildning, kommunikation och ibland organisatorisk omstrukturering för att säkerställa att teknik inte bara antas, utan också effektivt utnyttjas för att förbättra prestanda och effektivitet (Baporikar, 2015).

Slutligen framhäver Baporikar vikten av kontinuerlig utvärdering och anpassning av IS-strategin (Baporikar, 2015). I en värld där teknologiska framsteg är snabba och affärsmiljöer är dynamiska, måste strategier för informationssystem vara flexibla och redo att snabbt anpassas (Baporikar, 2015). Detta innebär regelbundna granskningar av både IT-

infrastrukturen och dess strategiska inriktning för att säkerställa att de förblir i linje med företagets mål och marknadens krav (Baporikar, 2015).

2.4.2 Förändringshantering som strategi vid IS-implementering

I sin studie "ERP innovation implementation model incorporating change management" undersöker Kemp och Low (2008) påverkan av förändringshantering på effektiviteten i ERP-systemimplementeringar. De bygger vidare på tidigare forskning av Klein et al., och presenterar en förbättrad modell som införlivar förändringshantering direkt i implementeringsprocessen för ERP-system. Genom deras forskning framhävs vikten av att balansera hanteringen av tekniska "hårda" aspekter med "mjuka" mänskliga faktorer. Detta inkluderar att överkomma anställdas motstånd samt att främja deras engagemang och förståelse för det nya systemet. Deras resultat understryker betydelsen av att skapa ett stödjande implementeringsklimat där anställda känner sig motiverade att delta. Nyckelstrategier såsom grundlig utbildning, tydlig kommunikation av systemets fördelar och aktivt deltagande av anställda i implementeringsprocessen spelar en avgörande roll för att öka känslan av involvering och ägarskap bland personalen.

Kemp och Low (2008) understryker att framgångsrik implementering av ERP-system kräver en balanserad syn på teknologi och personal, där båda betraktas som kritiska komponenter i implementeringsprocessen. Genom att inkludera mänskliga faktorer som förändringshantering kan organisationer förbättra sannolikheten för att uppnå de önskade organisatoriska förändringarna och förbättringarna genom sina investeringar i ERP-system

John P. Kotter, professor vid Harvard University, kompletterar denna syn genom sin bok "Leading Change" (1996), där han introducerar en åtta-steps modell för förändringshantering. Denna modell betonar vikten av att skapa en känsla av brådska för att övervinna complacency och engagera organisationens medlemmar. Kotter förespråkar också bildandet av en stark ledningsgrupp som kan stödja och driva förändringsprocessen framåt. Hans steg inkluderar att utveckla en klar och inspirerande vision, effektivt kommunicera denna vision, ge medarbetarna de verktyg och befogenheter som krävs för att agera mot visionen, skapa kortsiktiga vinster för att bygga momentum, och slutligen konsolidera dessa vinster för att säkra långsiktig förändring och integrera nya arbetssätt i organisationens kultur.

Båda arbetena, Kemp och Lows modell samt Kotters åtta-steps modell, framhäver vikten av en omfattande strategi som adresserar både tekniska och mänskliga faktorer. Detta är kritiskt för att förbättra chanserna för att uppnå de önskade organisatoriska förändringarna och förbättringarna genom investeringar i ERP-system. De pekar på hur avgörande det är för organisationer att inte enbart fokusera på teknologin utan också på personalens roll och välmående under förändringsprocessen.

2.5 Integrering med existerande system

2.5.1 Utmaningar och strategier för integrering av nya informationssystem i befintliga tekniska strukturer

Schmidt, Otto och Österle (2010) har i sin forskning "Integrating information systems: Case studies on current challenges" belyst de omfattande svårigheter som företag stöter på i sina integrationsprojekt. Enligt Schmidt et al inkluderar dessa utmaningar bland annat teknisk komplexitet samt nödvändigheten av att skapa balans mellan innovation och den befintliga infrastrukturen. Detta arbete understryker vikten av att utveckla eller nyttja mellanliggande programvara eller API:er för att möjliggöra dataöverföring mellan system på ett effektivt sätt (Schmidt et al., 2010). Integrationsarbetet omfattar även fler aspekter än enbart teknisk samverkan. Det involverar även säkerställandet av att det nya systemet förstärker och kompletterar de befintliga processerna utan att bryta upp daglig verksamhet. Denna övervägande sträcker sig över flera domäner, inklusive dataintegritet, användarupplevelse och systemprestanda. Dessutom kräver en framgångsrik integration en djupgående förståelse för potentiella flaskhalsar och tekniska begränsningar inom de nuvarande systemen.

Bygstad (2006) undersöker i sin studie "Managing Socio-Technical Integration in Iterative Information System Development Projects" hur viktigt det är att tänka på både extern och intern teknisk integration. Detta behov uppstår ur organisationers krav på att ständigt anpassa sig till förändrade affärsprocesser. Hans forskning lyfter fram svårigheterna med att införa nya informationssystem i komplexa och ibland föråldrade infrastrukturer och poängterar också hur viktigt det är att hitta en balans mellan att bibehålla stabilitet och att driva innovation.

Ett strategiskt tillvägagångssätt för integration, som värdesätter långsiktighet, flexibilitet, informationssäkerhet och skalbarhet, är därav nödvändigt för att hantera denna komplexitet. Integrationsprocessen bör utformas för att inte bara tillgodose aktuella behov utan också vara anpassningsbar för framtida utmaningar. Detta innebär en kontinuerlig cykel av utvärdering och justering baserad på feedback från såväl användare som teknisk personal för att säkerställa optimal funktion mellan systemen (Bygstad, 2006).

2.5.2 Utveckling av en metodik för effektiv implementering och integrering av Manufacturing Execution Systems

Manufacturing Execution Systems (MES) är en avgörande komponent i moderna tillverkningsföretags informationssystem, som fungerar som en länk mellan företagets överordnade planeringssystem, såsom Enterprise Resource Planning (ERP), och de automatiserade produktionssystemen på verkstadsgolvet (Elliot, 2013). MES syftar till att optimera tillverkningsprocesserna i realtid, vilket kan leda till ökad konkurrenskraft för tillverkande företag.

I deras studie, Govindaraju och Putra (2016), utvecklar de en metodik för att hantera MES-implementeringsprojekt med stöd av ISA-95 Referensmodellen i systemutvecklingsprocessen. Genom att följa en allmän metodik för systemutveckling och anpassa den baserat på specifika karaktärsdrag hos MES-implementeringsprojekt, belyser de betydelsen av effektiva kravinsamlingsmetoder under den initiala systembedömningen, hantering av systemgränssnitt och arbetsfördelning i designprocessen, samt vikten av att genomföra en pilotimplementering innan hela systemet tas i drift.

En kritisk aspekt av MES-implementering är den funktionella integrationen, vilket innebär att alla komponenter i tillverkningssystemet att fungerar väl tillsammans (Govindaraju et al. 2016). Detta är ofta en utmaning och kräver en noggrann planering och genomförande. ISA-

95-standarden specificerar delsystemen i ett MES och definierar gränserna mellan ERP-system, MES och andra automatiseringssystem, vilket underlättar denna process.

2.6 Ledarskap

2.6.1 Ledningens Roll vid Implementering av Manufacturing Execution Systems

Ledarskapets roll och engagemang är avgörande för hur framgångsrikt implementering av ett informationssystem blir (Bajric, 2009; Tung-Ching Lin et al, 2018; Sang M. Lee, 2011). Detta engagemang blir centralt för projektets framgång inte bara för att tillhandahålla nödvändiga resurser utan också för att driva organisatorisk förändring, skapa en miljö som är mottaglig för nya system och anpassa systemets mål med organisationens mål. Studier belyser högsta ledningens åtgärder, inklusive resurstillförsel, förändringsledning och vision som avgörande för att uppnå önskade resultat under implementeringsprocessen (Dong, Neufeld, & Higgins, 2009). Dessa åtgärder påverkar projektets slutförande, utveckling av användarfärdigheter och attityder samt mellancheferers engagemang i hög grad. Vidare kräver den effektiva integrationen av MES en nyanserad förståelse och engagemang från högsta ledningen för att navigera det komplexa samspelet mellan tekniska och organisatoriska dimensioner. Detta innebär inte bara teknologisk adoption utan också strategiskt utnyttjande av MES för ökad konkurrenskraft och operationell effektivitet, vilket understryks inom livsmedels- och dryckesindustrin (Chen & Voigt, 2020). Således är ledarskapet och visionen från högsta ledningen oumbärlig för en effektiv implementering och användning av MES, vilket underbygger systemets roll i den digitala transformationen och operationella prestanda inom tillverkningsföretag.

Vidare betonas vikten av en sammanhängande strategi från högsta ledningen, där beslutsfattare inte bara måste engagera sig i resurstilldelning och övergripande riktning, utan också aktivt delta i förändringshanteringsprocesser (Martin, 1989). Detta innebär en djupare förståelse för de operativa utmaningarna och möjligheterna som MES-systemen medför. För att framgångsrikt navigera denna process, måste högsta ledningen visa ett engagemang som går utöver det konventionella, vilket inkluderar att förstå de tekniska aspekterna av systemen och hur dessa kan användas för att driva affärsstrategier och operativ effektivitet framåt (Martin, 1989). I små och medelstora företag kan detta engagemang också innebära att söka extern expertis för att komplettera interna kunskapsluckor, vilket understryker betydelsen av en balans mellan intern styrning och externa insikter (Thong, Yap, & Raman, 1996).

Implementering av MES kräver en metodik som beaktar både den tekniska och mänskliga dimensionen av förändringshantering. Detta innebär att skapa en kultur där medarbetare på alla nivåer känner sig delaktiga i och stödda av implementeringsprocessen, samtidigt som de förstår värdet och målen med systemet. Toppledningens roll i att facilitera denna kultur kan inte underskattas; deras förmåga att kommunicera visionen och fördelarna med MES på ett klart och engagerande sätt är avgörande för att säkerställa bred acceptans och effektiv användning av systemet (Govindaraju & Putra, 2016). Genom att integrera dessa strategier, kan företag inte bara öka sin operativa effektivitet utan också stärka sin konkurrenskraft i en alltmer digitaliserad tillverkningsindustri.

En annan kritisk utmaning är integrationen av MES med befintliga IT-system och affärsprocesser. Detta kräver en djup teknisk förståelse och en strategisk planering för att

säkerställa en smidig övergång och undvika störningar i produktionen. Här spelar toppledningens engagemang en nyckelroll, inte bara genom att tillhandahålla nödvändiga resurser utan även genom att agera som en bro mellan tekniska team och användare på golvet (Govindaraju & Putra, 2016).

Avslutningsvis belyser forskningen flera utmaningar som ledning stöter på vid implementering av MES vilka är kritiska att beakta för att säkerställa framgångsrika resultat. En av de mest framträdande utmaningarna är motstånd mot förändring bland anställda, vilket kan underminera implementeringsprocessen. Toppledningens förmåga att effektivt kommunicera vikten av systemet, dess fördelar, och hur det stöder organisationens långsiktiga mål är avgörande för att övervinna detta hinder (Dong, Neufeld, & Higgins, 2009). Ytterligare en utmaning är behovet av kontinuerlig utbildning och stöd, vilket kräver betydande resurser och engagemang från ledningen för att säkerställa att personalen har de kunskaper som behövs för att effektivt använda det nya systemet.

2.7 Användare

2.7.1 Användaracceptans vid IS-implementering

Ett av de centrala områdena som fått betydande uppmärksamhet inom IS-forskning är hur väl användaracceptans korrelerar med en framgångsrik implementation och utnyttjande av IS. Detta koncept diskuteras och betraktas i flera studier som en bestämmande faktor för hur väl informationssystem adopteras och utnyttjas inom en organisation och består av flera aspekter som relaterar till användarens interaktion och inställning till systemet (Stalice Petter et al, 2012; Davis, 1989; Mantravandi, 2019).

Studien "The Past Present and Future of 'IS Success'" utforskar hur framgången för informationssystem (IS) har definierats och mätts inom organisationskontexter under olika tidsperioder (Stalice Petter, et al, 2012). Enligt studien är förväntan om förbättrad prestation en central drivkraft bakom användarnas acceptans av nya system. Användarna är mer benägna att acceptera och aktivt använda ett system om de upplever att det kommer att förbättra deras arbetsprestanda och effektivitet (Davis, 1989). Denna uppfattning, känd som "prestationsförväntan", understryks i arbetena av Seymour et al., där den identifieras som en kritisk faktor för användaracceptans och framgång av ERP-system.

I verket "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View" identifierar Venkatesh V., Morris, M.G., Davis, G.B. & Davis, F.D, (2003) flera nyckelfaktorer som påverkar användaracceptansen av informationssystem. En av dessa faktorer är "ansträngningsförväntan", vilket refererar till användarens upplevda enkelhet vid användning av systemet. System som anses vara enkla att lära sig och använda tenderar att få högre acceptans bland slutanvändare. En annan viktig faktor som diskuteras är socialt inflytande, där användarnas attityder och uppfattningar påverkas av kollegor och överordnades åsikter om systemet. Det sociala inflytandet blir särskilt framträdande i miljöer där användning av systemet är obligatoriskt, vilket ytterligare formar användarnas attityder och acceptans.

För att förbättra användaracceptansen betonar Venkatesh et al. (2003) också vikten av adekvat utbildning och effektiv kommunikation. Genom att tillhandahålla utbildning som hjälper

användarna att förstå systemets funktioner och fördelar, kan organisationer öka komforten och minska motståndet mot förändringar. Dessutom är det viktigt att bygga en gemensam trosföreställning om systemets fördelar bland alla användare. Effektiv projektledning och kommunikation är vidare avgörande för att etablera denna gemensamma övertygelse, vilket underlättar en framgångsrik implementeringsprocess.

Dessa faktorer samverkar för att forma användarupplevelsen och acceptansen av IS-implementeringar. Genom att förstå och adressera dessa faktorer kan organisationer förbättra chanserna för framgångsrika systemimplementeringar och säkerställa att tekniska investeringar ger maximalt värde.

2.7.2 Orsaker till användarmotstånd.

Införandet av nya system, såsom MES, medför omfattande förändringar. Jiang, Muhanna och Klein (2000) har identifierat att en organisations anpassning till ny teknik kan försvåras av ett inbyggt motstånd mot förändring. En kultur som inte stöder innovation kan ytterligare förvärra situationen. Detta är särskilt relevant vid implementationen av MES då det tvingar anställda som tidigare ej har behövt använda sig av komplexa digitala system i sina arbetsprocesser, till att nu göra användningen av dem till en del av deras vardagliga arbetsuppgifter.

Studien av Jiang et al (2000) utförde en omfattande undersökning för att utforska sambandet mellan användarmotstånd och strategier för att främja acceptans av olika systemtyper inom organisationer. Forskarna riktade in sig på att förstå de bakomliggande orsakerna till att användare motstår förändring när nya informationssystem (IS) implementeras och hur detta motstånd kan övervinnas genom lämpliga strategier.

Denna undersökning involverade 66 chefer från ett brett spektrum av organisationer. Respondenterna tillfrågades om deras uppfattningar kring användarmotstånd och effektiviteten av olika strategier för att främja systemacceptans. Ett intressant fynd var att beslutsstödsystem (DSS) och transaktionsbearbetningssystem (TPS) motstods av olika anledningar. DSS som ofta användas för att stödja komplexa beslutsprocesser, stötte på motstånd främst på grund av dess inverkan på befintliga arbetsflöden och den upplevda komplexiteten hos systemet. Å andra sidan stötte TPS, som hanterar dagliga transaktioner motstånd, på grund av oro för att systemet skulle leda till ökad arbetsbelastning och förändra befintliga arbetsrutiner (Jiang et al, 2000).

Forskarna fann också att effektiviteten av olika strategier för att främja acceptans varierade beroende på vilken typ av system. För DSS var utbildning och involvering av användarna i utvecklingsprocessen särskilt viktig för att öka acceptansen. För TPS var tydlig kommunikation om systemets fördelar och stöd från ledningen avgörande faktorer för att öka acceptansen (Jiang et al, 2000). Dessa strategier hjälpte till att minska användarnas oro och ökade deras förståelse för systemet. Cheferna spelade även en nyckelroll i att kommuniceras värdet av systemet och i att skapa en positiv attityd mot förändring (Jiang et al, 2000).

2.7.3 Tekniska utmaningar

Implementering av nya informationssystem i en organisation medför omfattande tekniska utmaningar, som om de inte hanteras korrekt, kan leda till signifikanta störningar i både systemanvändning och övergripande användarnöjdhet. En av de mest påtagliga utmaningarna är utformningen av användargränssnittet. Enligt Dwivedi och Clarke (2012), är ett intuitivt

och välutformat användargränssnitt avgörande för att underlätta en smidig övergång för användarna till det nya systemet. Ett dåligt designat användargränssnitt kan leda till förvirring och frustration, vilket i sin tur minskar systemets användbarhet och acceptans bland personalen. Det är därför viktigt att utvecklare fokuserar på användarcentrerad design, vilket innebär att slutanvändarnas behov och preferenser står i centrum under hela designprocessen.

En annan kritisk aspekt vid implementering av nya informationssystem är systemintegration. Korpelainen och Kira (2013) påpekar att integrationen av nya system med befintliga databaser och IT-infrastrukturer måste ske utan störningar. Tekniska problem såsom datainkonsekvenser eller funktionalitetskonflikter kan försvåra denna process och direkt påverka användarnas dagliga arbete. Denna integration kräver ofta avancerad teknisk expertis och noggrann planering för att säkerställa att all data kan migreras och integreras korrekt utan att riskera informationssäkerhet eller systemprestanda.

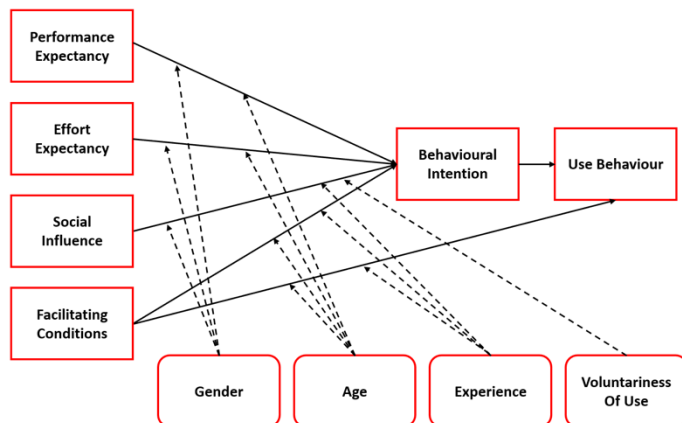
Slutligen, kompatibilitetsproblem mellan det nya systemet och användarnas befintliga hård- och mjukvarulösningar kan ytterligare komplicera övergångsprocessen. Wolverton och Burleson (2021) betonar vikten av att säkerställa att nya system är fullt kompatibla med användarnas nuvarande tekniska miljö. Bristande kompatibilitet kan resultera i begränsad funktionalitet och kan kräva ytterligare investeringar i hårdvara eller mjukvara, vilket inte bara ökar kostnaderna utan även förlänger anpassningsperioden för användarna.

2.7.4 Användaracceptans och UTAUT

I den samtida forskningen inom informationssystem har användaracceptansen för tekniska lösningar framhållits som en kritisk framgångsfaktor för implementering av nya system, något som författarna Venkatesh et al står i centrum för att poängtera. Genomgående studier har betydelsen av användarnas inställningar och deras acceptans mot ny teknologi kommit att bli en central del av IS-forskning. Det framstående bidraget av Venkatesh et al. (2003), "Unified Theory of Acceptance and Use of Technology" (UTAUT), utgör en integrerad modell som syftar till att sammanfoga och förklara användaracceptans genom olika dimensioner. UTAUT-modellen ger en strukturerad översikt över de primära drivkrafterna bakom användarnas acceptans och engagemang gentemot nya IT-system.

De fyra centrala faktorerna enligt UTAUT-modellen omfattar:

- Prestandaförväntningar
- Ansträngningsförväntningar,
- Social påverkan
- Underlättande villkor.



Figur 1 - UTAUT

Enligt Venkatesh et al. (2003), avser prestandaförväntningar användarnas uppfattning om hurvida användningen av tekniken kommer att förbättra deras arbetsprestation. För att denna aspekt ska bidra till en högre användaracceptans bör teknikimplementering åtföljas av tydlig kommunikation om de potentiella fördelarna och hur de realiserar i det dagliga arbetet (2003).

Venkatesh et al. (2003) hänvisar även till ansträngningsförväntningar som den upplevda enkelheten vid användning av det nya systemet. Författarna påpekar att det är kritiskt att utveckla användarvänliga gränssnitt och erbjuda omfattande utbildningsprogram som minimerar den upplevda ansträngningen och främjar en positiv inställning till den nya teknologin.

Venkatesh et al. (2003) betonar att också social påverkan, som omfattar graden till vilken en individ uppfattar att viktiga andra (kollegor, chefer) tror att de bör använda det nya systemet, pekar på vikten av kulturell och social anpassning inom organisationen. För att optimera denna faktor beskriver Venkatesh et al. (2003), att implementeringsstrategier bör omfatta metoder för att främja positiva sociala normer kring systemanvändning, såsom peer-support eller influencer champions.

Underlättande villkor, beskriver Venkatesh et al. (2003), representerar användarens uppfattning om organisatoriskt och tekniskt stöd tillgängligt för att använda systemet. Framgångsrika teknikimplementeringar bör säkerställa att alla användare har tillgång till nödvändiga resurser, teknisk support och att systemkraven matchar användarnas befintliga tekniska kapacitet (2003).

Venkatesh et al. (2003) framhäver att UTAUT-modellens styrka ligger i dess förmåga att integrera dessa olika dimensioner i en enhetlig förklaringsmodell. Dock bör användning av denna modell inte vara statisk utan anpassas efter specifika organisatoriska behov och kontexter. Det är viktigt för organisationer att inte bara förlita sig på en endimensionell strategi för att främja användaracceptans utan att också anpassa tillämpningen av UTAUT-principerna till deras unika miljöer och användargrupper (2003). Genom att noggrant överväga och stödja dessa UTAUT-faktorer från starten av utvecklingsprocessen, kan organisationer öka sannolikheten för en framgångsrik teknikimplementering och därmed säkerställa en hög användaracceptans.

2.8 Organisationskultur

I det vetenskapliga fältet som behandlar relationen mellan organisationskultur och implementering av informationssystem framträder organisationskulturens avgörande betydelse för hur framgångsrikt nya system integreras. Kulturella faktorer, som djupt är rotade i en organisations identitet och arbetssätt, kan antingen fungera som katalysatorer eller barriärer för teknologisk förnyelse (Cooper, 1994). Cooper (1994) lyfter fram kulturell tröghet och en inneboende motståndskraft mot förändring som faktorer som kan leda till utmaningar i införandet av ny teknologi. Detta motstånd kan yttra sig i allt från ovilja att anamma nya arbetsmetoder till aktivt motarbetande av implementeringsprocessen, vilket i värsta fall kan resultera i ett misslyckat systeminförande (Cooper, 1994).

Djupare insikter i hur organisationsstrukturen- och kulturen påverkar projektimplementering framgår av Wanyama och Zhengs (2010) studie. Deras forskning, som fokuserar på införandet av ett integrerat finansiellt managementinformationssystem, avslöjar att organisationskulturella faktorer, särskilt inom offentlig sektor, kan utgöra betydande hinder för projektets framgång. Detta betonar behovet av en väl genomtänkt strategi som inte bara beaktar tekniska aspekter utan även den kulturella miljön inom vilken systemet ska implementeras. En sådan strategi bör omfatta en grundlig förståelse för organisationens kulturella dynamik samt utveckling av anpassningsbara och flexibla implementeringsplaner som kan möta de unika behoven och utmaningarna inom varje enskild organisation.

Ytterligare en dimension som framträder i litteraturen är vikten av lokal anpassning och flexibilitet i implementeringsprocessen, särskilt när system införs över kulturella och geografiska gränser. Kim och Park (2016) betonar hur kulturella skillnader kan influera allt från beslutsfattande och användarinteraktion till design av användargränssnitt. Denna insikt understryker vikten av att skapa implementeringsstrategier som är skraddarsydda för att tillmötesgå specifika lokala förutsättningar och kulturella preferenser. En sådan anpassning kräver inte bara teknisk expertis utan också en djup kulturell medvetenhet och sensitivitet från implementeringsteamet.

I en annan studie gjord av Yang, Zheng och Huang (2012) belyses viktiga framgångsfaktorer för implementering av Manufacturing Execution Systems (MES) i Kina, med fokus på anpassning till kulturella och organisatoriska förutsättningar, effektiv förändringshantering, ledningens engagemang och utbildning. Även om denna studie primärt adresserar den kinesiska marknaden, kan dess slutsatser ge riktlinjer för implementering av MES i andra kulturella och organisatoriska kontexter. För en denna studies kontext var det centralt att beakta hur lokal organisationskultur och arbetsmetoder påverkar användaracceptans och förändringshantering, samtidigt som ledningens stöd och systemanvändarnas utbildning är avgörande för en framgångsrik implementering (2012). Yang et al. (2012) betonar vikten av att anpassa systemet efter den lokala miljön, vilket understryker behovet av flexibilitet i systemdesign och implementeringsprocess. För industriföretag innebär detta att noga utvärdera hur MES kan anpassas för att stödja och förbättra befintliga arbetsprocesser och på så sätt maximera dess positiva effekter på verksamheten (2012).

2.9 Undersökningsguide

Nedan har vi sammanfattat hur en undersökningsstruktur utvecklades efter att det teoretiska kapitlet färdigställdes. Denna struktur grundar sig på de viktiga områden och teman som

identifierades under analysen av existerande vetenskapliga verk inom studiens fokusområde. De utvalda teman är av betydande relevans för implementering av MES, vilket motiverar deras inkludering i studien. Inom ramen för undersökningsstrukturen ges en förklaring till varje områdes betydelse samt en presentation av relevanta teorier och koncept från litteraturen. Syftet är att skapa en struktur som leder fram till intervjufrågor för det empiriska kapitlet samt som bildar en grund för analysen i det efterföljande kapitlet, vilket utgör studiens kärna.

Tabell 2.9 Undersökningsguide

Undersökningsområde	Begrepp & faktorer	Relaterad Litteratur
Strategiskt tillvägagångssätt vid implementering av informationssystem	<p>Detta avsnitt belyser implementering av nya informationssystem som en strategiskt krävande process. Vi utforskar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Olika strategier som används vid implementation av IS • Hur en välformulerad strategi är avgörande för framgångsrik integration av dessa system. 	Galliers (1991), Brumec (1997), Lederer och Gardiner (1992), Elliott (2013), Kemp och Low (2008) samt Kotter (1996).
Integrering med existerande system	<p>Att integrera nya informationssystem med existerande system i en verksamhet presenterar en del utmaningar. I detta avsnitt undersöker vi grunt systemintegration utifrån aspekterna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknisk komplexitet • Balans mellan innovation och befintlig infrastruktur • Dataintegritet och användarupplevelse 	Schmidt, Otto och Österle (2010), Bygstad (2006), Govindaraju och Putra (2016)
Ledarskap	<p>Eftersom det är företagsledningen som fattar beslut om vilka system som ska införas, faller det också på deras axlar att leda förändringsarbetet och tillhandahålla de nödvändiga resurserna och stödet till anställda. I detta avsnitt utforskar vi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toppledningens Roll och Engagemang • Kommunikation och Förändringshantering • Utbildning och Stöd 	Bajric (2009), Tung-Ching Lin et al. (2018), Sang M. Lee (2011), Dong, Neufeld, & Higgins (2009), Chen & Voigt (2020), Martin (1989), Thong, Yap, & Raman (1996), Govindaraju & Putra (2016).

	<ul style="list-style-type: none"> • Övervinna Implementeringsutmaningar 	
Användarmotstånd	<p>Den mänskliga faktorn vid implementering av IS presenterar flera utmaningar. Detta avsnitt undersöker följande aspekter för att skapa en förståelse om vilka dessa aspekter är och vad för utmaningar de frambringar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orsaker till användarmotstånd • Användarnas Anpassning och Deltagande • Tillit till Systemets Effektivitet 	<p>Staice Petter et al. (2012), Davis (1989), Mantravandi (2019), Jiang, Muhanna, & Klein (2000), Dwivedi & Clarke (2012), Korpelainen & Kira (2013), Wolverson & Burleson (2021), Venkatesh et al. (2003).</p>
Organisationskultur	<ul style="list-style-type: none"> • Kulturella faktorer som faciliterar eller hindrar systemimplementering • Organisationskulturens påverkan och respons på systemimplementering • Flexibilitet och lokal anpassning 	<p>Cooper (1994), Wanyama & Zheng (2010), Kim & Park (2016), Yang, Zheng, & Huang (2012).</p>

3. Metod

Att säkerställa att en studie kan replikeras kräver ett noggrant utformat metodavsnitt (Bryman & Bell, 2015). Detta avsnitt är avsett att klargöra studiens genomförande och kommer därför att inkludera beskrivningar av vald undersökningsmetod, urval, intervjuer, datahantering, etiska aspekter samt validitet och reliabilitet.

3.1 Val av metod

I utformningen av den metodologiska ramen för denna studie stod vi inför valet mellan en kvantitativ och kvalitativ forskningsmetod. Efter övervägning beslutades det att en kvalitativ metodansats skulle genomföras, för att få en djupare förståelse för de specifika utmaningar som finns hos industriföretag inom ämnet. Enligt Bryman & Bell (2015), tillåter kvalitativa metoder en undersökning av människors upplevelser och åsikter, vilket är av stor vikt för att utforska fenomen i en organisatorisk miljö. Studien kommer därför att grunda sig på

semistrukturerade intervjuer, vilka enligt Oates (2006) erbjuder flexibilitet att anpassa frågor baserat på respondentens svar, detta möjliggör en mer detaljerad datainsamling.

Dessa intervjuer är utformade för att engagera respondenterna i en diskussion kring deras dagliga arbete med MES (Manufacturing Execution Systems) och systemimplementering. Genom att använda en kvalitativ intervjuansats kan vi utforska hur individer inom industrin upplever och tolkar sina interaktioner med dessa system, vilket är central för att förstå de underliggande dynamikerna i systemimplementering och användning. Enligt Bryman & Bell (2015) stödjer denna metod också möjligheten att identifiera mönster och teman som inte tidigare varit uppenbara, vilket är avgörande för att utveckla insikter som kan leda till praktiska förbättringar inom industrin. Denna ansats är i linje med studiens syfte, men också i linje att analysera och förstå de kulturella och operationella faktorer som påverkar framgångsrik teknikimplementering i industriföretag. Referenser till relevant litteratur och tidigare studier kommer att användas för att stärka analysen och diskussionen av insamlade data, i enlighet med de akademiska principer som Oates (2006) framhäver viktiga för forskning.

3.2 Kritisk granskning av den valda metoden

I denna studie har en kvalitativ metod valts för att undersöka utmaningarna vid implementering av Manufacturing Execution Systems (MES) i industriföretag. Kvalitativ forskning är stark när det gäller att förstå djupet i mänskliga erfarenheter och att fånga komplexa fenomen i dess naturliga sammanhang. Trots dess styrkor, finns det flera begränsningar som är viktiga att erkänna för att förstå hur dessa kan ha påverkat studiens resultat.

En av de primära begränsningarna med kvalitativ forskning är risk för subjektivitet. Enligt Oates (2006), är kvalitativ data särskilt känslig för forskarens egna tolkningar, vilket kan påverka både insamling och analys av data. Forskarens förutfattade meningar, personliga erfarenheter och till och med valet av vilka frågor som ställs kan introducera bias, vilket påverkar studiens objektivitet. Detta innebär att resultaten kan vara subjektiva och inte nödvändigtvis replikerbara i en annan kontext eller med en annan forskare.

Ytterligare en begränsning är generaliserbarheten av kvalitativa resultat. Bryman & Bell (2015) påpekar att eftersom kvalitativa studier ofta fokuserar på ett litet antal fall eller mer djupgående situationer, kan det vara svårt att generalisera resultaten till större populationer eller bredare kontexter. Denna brist på generaliserbarhet begränsar möjligheten att dra bredare slutsatser från studien, vilket är en viktig aspekt att överväga vid tolkningen av resultaten.

3.3 Urval

I detta avsnitt beskriver vi vår process i att välja företag och intervjuobjekt som vi ansåg skulle bidra till kunskap och underlag för vår studie.

3.3.1 Val av företag och respondenter

Val av företag gjordes främst baserat på det område av verksamhet som företagen arbetade med. Detta gjordes därav med inriktning på industriföretag som arbetar med digitala system i sina produktionsprocesser.

I sökandet efter företag som är engagerade i både produktions- och industriverksamhet och som även använder sig av digitala verktyg i sina produktionsflöden, började vi med att närma oss lokala företag som vi redan var bekanta med. Lund, som är känt för sitt företagande och innovationsklimat, erbjöd oss chansen att ställa frågor till flera produktionsföretag angående deras användning av digitala system i arbetsprocesserna. Vår bekantskap med medarbetare vid företagen banade väg för kontakter som i sin tur möjliggjorde för oss att etablera kommunikation med respondenter som var beredd att dela med sig av sin expertis och erfarenheter. De respondenter vi sökte var anställda med erfarenhet av att implementera stora och tunga system och som hade förståelse för de olika dimensionerna som är närvarande vid implementering.

3.4 Val av litteratur

Enligt Oates (2006) är valet av relevant litteratur avgörande för framgången i varje forskningsprojekt. Oates framhäver betydelsen av att litteraturen direkt relaterar till forskningsfrågorna, upprätthåller hög kvalitet och är aktuell. Oates understryker också vikten av att inkludera ett brett spektrum av perspektiv och att säkerställa att källorna är tillgängliga och förståeliga, vilket bidrar till en djupare förståelse och kritisk granskning av argumenten (Oates, 2006).

I valet av litteratur har vi strävat efter att utforska såpass ämnesrelevanta och högkvalitativa studier som möjligt. Primärt har litteraturen hittats genom sökmotorerna Google Scholar, LUB search, Consensus och Scispace. Dessa verktyg erbjuder en övergripande helhetsblick kring hur pass relevant och kvalitativ litteraturen är, genom att dem mäter antalet citeringar. Consensus mäter även inflytelserika citeringar och gör även en bedömning av hur pass inflytelserik journalen är via SJR-ranking på en betygsskala från Q1 till Q4, varav Q1 är högst. När vi valt litteraturen har vi även själva granskat texterna och publicisterna genom att exempelvis föredra att välja välrenommerade journaler från AIS framför mindre okända aktörerna. I så hög grad som det gått har vi valt att välja väl citerade artiklar från renommerade källor. Dock är vårt ämne, i synnerhet utmaningar vid implementation av MES, tämligen outforskat. Vilket föranlett till att vi i enstaka fall valt mindre citerade artiklar. Vi anser inte att det gör källorna mindre relevant för vår forskning, utan ser den lägre citeringsnivån som ett tecken på att det finns för lite forskning kring ämnet.

3.5 Intervju

I vår studie har vi valt att använda intervjuer som en central datainsamlingsmetod. Detta val baseras på en rad faktorer, bland annat behovet av att samla in rika och nyanserade data om individers subjektiva erfarenheter, tankar och känslor. Vi anser att intervjuer är en unik metod som väl lämpar sig för att besvara vår forskningsfråga.

En av de främsta fördelarna med intervjuer är att de ger oss möjlighet att få en djupare förståelse för deltagarnas perspektiv. Genom att engagera oss i en öppen dialog med deltagarna kan vi ställa följdfrågor och förtydliga oklarheter, vilket resulterar i mer nyanserade och detaljerade data än vad andra metoder, som enkäter eller observationer, kan erbjuda (Jacobsen & Sandin, 2002). Denna typ av djupgående insikt är avgörande för vår studie, eftersom den tillåter oss att få en mer holistisk bild av de utmaningar respondenterna upplever, i relation till vad vi tror en enkät hade givit.

Vår intervjuguide fungerade som ett stöd om intervjuobjektet avvek från ämnet, vilket hjälpte oss att återvända till de ursprungliga frågorna. Baserat på de svar vi fick behövde vi ibland anpassa våra teman och frågor, beroende på hur våra intervjuobjekt arbetade med implementering. Denna metod för intervjuer kallas semistrukturerad intervju (Bryman, 2015).

Under intervjuerna, som alla skedde via teams, var vi båda närvarande och hade olika roller. Vi valde teams då detta erbjöd intervjupersonerna flexibilitet i när de kunde medverka. En av oss ställde frågor och ledde intervjun, medan den andra hade möjlighet att ställa följdfrågor för att fördjupa svaren eller utforska nya aspekter. Den som inte ledde intervjun ansvarade också för att inspelningstekniken fungerade korrekt och för att anteckna på dator under intervjun. Vid våra intervjuer använde vi oss ljudinspelning via telefon som för att säkerställa att samtalet spelades in och kunde transkriberas.

Tabell 3.5 Intervjuinformation

Intervjuobjekt	Typ av intervju	Längd	Datum	Företag
Respondent 1	Teams	62 minuter	26 mars	Alfa Laval
Respondent 2	Teams	65 minuter	11 april	TetraPak
Respondent 3	Teams	35 minuter	19 april	Alfa Laval
Respondent 4	Teams	42 minuter	22 april	Alfa Laval
Respondent 5	Teams	50 minuter	22 april	Alfa Laval

Tabeller 2.5 Intervjuinformation

3.6. Intervjuguide

Den övergripande intervjuguiden består av fyra delar, där varje del fokuserar på olika aspekter av intervjun. De första, andra och sista avsnitten innehåller lite allmänna frågor, medan det tredje avsnittet refererar till den guide som innehåller de frågor som specifikt

anknyter till vår forskning. I Tabell 3.2 “Övergripande intervjuguide” (se Tabell 3.2) beskrivs dessa områden övergripande.

Etik	Vi börjar med att introducera oss själva, vår forskningsfråga och studiens syfte. Detta görs för att ge intervjuobjektet en klar förståelse för vad vi hoppas uppnå med intervjun. Därefter tar vi upp de etiska övervägandena för att informera och inhämta godkännande.
Bakgrund	Frågor om organisationen och intervjupersonens roll, ansvarsområde samt bakgrund. Detta för att vi ska få en klar bild av organisationen och intervjupersonen.
Intervjuguide	Frågor från intervjuguiden som återfinns i tabell 3.3, intervjuguide
Avslutning	Avslutningsvis en fråga om intervjupersonen har något att tillägga, som denne anser skulle bidra till vår studie. Detta för att intervjupersonen nu borde ha en klar bild av vad vi är ute efter, och kan ha kommit på något under intervjuns gång som vi inte tänkt på. Vi tackar även för att intervjupersonen medverkat, och för de kunskapsbidrag som tillförts.

Tabeller 3.6 Övergripande intervjuguide

3.7 Intervjuguiden

Metoden för att ta fram intervjuguiden grundar sig i den forskning som vårt undersökningsguiden berör. Syftet med guiden var att utforma intervjufrågor som baserade sig på den litteraturen vi presenterat för att skapa en relation mellan svaren vi fick och den forskning vi har presenterat. Precis som undersökningsguiden består intervjuguiden av fem undersökningsområden som vi presenterar i början av intervjun för att klargöra de övergripande områden som kommer diskuteras. Detta är i enlighet med bästa praxis för att erhålla ett fokus under intervjun samt för att guidea intervjun till att hålla sig inom de relevanta områden vi undersöker. Frågorna har vidare tagits fram och formulerats på ett enkelt och klart vis där vi har försökt att undvika komplex jargong och termer som skulle kunna skapa förvirring (Henry & Foddy, 1993; Bryman & Bell, 2015). För att göra det tydligt för respondenterna som har fått frågorna skickade till sig i förväg har vi även valt att ha en kolumn för ”Förtydligande av frågor” för att undvika förvirring kring vad frågorna gäller. De frågor vi anser vara tydliga har vi ej valt att beskriva ytterligare, något som kan presentera möjligheter för feltolkning men har valts för att inte omformulera frågor vi anser vara tydliga i linje med det vi undersöker.

Vi har separerat frågorna som direkt relaterar till studien till en egen intervjuguide som ges av tabell 3.3 “Intervjuguide” (Intervjuguide) som finns nedan. I guiden har vi brutit upp frågorna

i kolumnerna; undersökningsområde, intervjuområde och relaterad litteratur för att tydliggöra vilka kategorier de olika frågorna hör till.

Undersökningsområde	Intervjufrågor	Förtydligande av frågor
Strategiskt tillvägagångssätt vid implementering	<ul style="list-style-type: none"> (1) Hur ser ert strategiarbete ut för att utveckla och implementera MES-applikationer på olika fabriker? (2) Finns det ett kontinuerligt utvärderingsarbete kring vilka funktioner och krav som krävs för applikationen. 	<p>(1) Ämnar förstå hur/vilken strategi som etableras och används vid olika projekt och varför. Är det dynamiskt eller finns det en "one size fits all"?</p> <p>(2) Undersöker hur respondenter ser på vikten av mjuka faktorer som en del av strategin.</p>
Integrering med existerande system	<ul style="list-style-type: none"> (1) Hur hanterar ni den tekniska komplexiteten när ni integrerar MES med befintliga system? 	<p>(1) Frågan utforskar vilka faktorer som gör att det är en utmaning med att integrera system. Finns det exempelvis svårigheter med informationssäkerhet när det sker en vertikal integration av system?</p>
Ledarskap	<ul style="list-style-type: none"> (1) Vilka delar av "ledningens" roll i MES-implementeringsprojekt ser du som mest kritiska? (2) Kan du beskriva på vilket sätt ledningens engagemang har visat sig i ett MES/IS-implementeringsprojekt? 	<p>(1) Ämnar utforska hur respondenten ser på vilka aspekter av ledarskap som är relevanta vid implementering.</p> <p>(2) Upplever respondenten att vissa engagemang så som kommunikation, uppvisande av stöd eller andra engagemang väger olika tungt?</p>
Användarmotstånd	<ul style="list-style-type: none"> (1) Vilka orsaker till användarmotstånd har ni stött på under MES/IS-implementeringsprocessen och hur hanterar man dem? (2) Finns det utmaningar relaterade till att få användarna att anpassa de nya systemen till sina egna unika processer? (3) Möter ni utmaningar gentemot användarna gällande att införliva tillit till att systemet kommer förenkla eller förbättra deras arbete? 	
Organisationskultur	<ul style="list-style-type: none"> (1) Vilka utmaningar har ni stött på när det gäller att anpassa MES över kulturella och geografiska gränser? (2) Hur påverkas dynamiken mellan ledning och operatörer 	<p>(1) Utforskar hur den kulturella aspekten är en faktor vid implementering.</p> <p>(2) Hur fungerar dynamiken mellan ledning och operatörer när man kommer in med ett nytt</p>

	av införandet av nya informationssystem som förändrar befintliga arbetsprocesser?	informationssystem som bryter upp tidigare arbetsprocesser?
--	---	---

Tabeller 3.3 Intervjuguide

3.8 Bearbetning av data

3.8.1 Inspelning och Transkribering

För att erhålla en djupare förståelse och strukturera vårt empiriska data effektivt, genomfördes en noggrann transkribering av inspelade intervjuer. Denna process tillät oss att detaljerat granska varje intervjudel, varefter innehållet finslipades för att öka relevansen. Vi rensade bort repetitioner, utfyllnadsord, tveksamheter och irrelevant information, vilket bidrog till att skapa en mer sammanhängande och lättföljd empirisk del. För att hålla respondenterna anonyma, justerades detaljnivån i vissa utskrifter för att förhindra direkt eller indirekt identifiering, i linje med riktlinjer föreslagna av Jacobsen (2002) och Oates (2006).

Vidare, för att förstärka datainsamlingens integritet, användes både datorprogram och extern utrustning vid inspelningarna, kompletterat med AI-baserade verktyg såsom Whisper för den inledande transkriberingsfasen. Dessa initiala AI-genererade transkriptioner genomgick sedan en manuell översyn för att verifiera deras autenticitet samt för att korrigera eventuella felaktigheter eller missförstånd som Whisper kunde ha orsakat.

3.9 Validitet och Reliabilitet

Validitet och reliabilitet är centrala begrepp inom empirisk forskning, som båda spelar en avgörande roll i att säkerställa kvalitén och trovärdigheten av insamlade data. Medan validitet refererar till hur väl en metod mäter det den avser att mäta, handlar reliabilitet om metoden eller instrumentets förmåga att ge konsekventa resultat över tid (Kimberlin & Winterstein, 2008). I denna del kommer vi att utforska hur dessa principer tillämpades i insamlingen av vår empiriska data, för att säkerställa att våra forskningsresultat är både trovärdiga och tillförlitliga.

Kimberlin och Winterstein (2008) understryker vikten av både realabilitet och validitet i forskningsmetoder som används och betonar att dessa mått är kritiska för att minska mätfel och öka studiens trovärdighet. I en kvalitativ studie om MES skulle detta innebära att noggrant reflektera över sitt tillvägagångssätt vid datainsamling.

Under insamlingsprocessen strävade vi efter så hög transparens som möjligt för att styrka studiens helhetliga styrka och realabilitet. Förhandsgranskning av intervjuguiden är strategier som Oates (2006) lyfter fram som kritiska för att identifiera och åtgärda potentiella brister innan den faktiska datainsamlingen sker. Intervjuguiden, som den skapades för denna forskning (se tabell 3.3 Intervjuguide) spelar en central roll i vår forskning eftersom de direkt påverkar kvaliteten och djupet av de samtal vi har med deltagarna.

Att även noggrant dokumentera forskningsstegen som Oates (2006) betonar är ett tillvägagångssätt vi hållt oss till. Omfattande dokumentation fungerar inte bara som en metodologisk vägledning för att upprätthålla konsekvens under studiens genomförande, utan den ger även en transparent översikt som möjliggör för externa granskare att förstå och bedöma forskningsarbetets grundlighet och precision. Genom att skapa en detaljerad "audit trail", där varje steg i forskningsprocessen tydligt redovisas, som i vårt metodavsnitt, främjas en öppen och verifierbar forskningsmiljö. Något som påbygger studiens pålitlighet enligt Oates (2006).

3.10 Etik

Den etiska diskussionen i Brymans & Bells bok tar upp olika aspekter av etik inom affärsforskning. De understryker att etiska frågor kan uppstå i olika stadier av forskningsprocessen och belyser fyra centrala områden där etiska frågeställningar ofta blir relevanta: skada mot deltagare, informerat samtycke, intrång i privatliv och bedrägeri. De poängterar också att det inte enbart är extremfall där etiska överväganden är viktiga utan att dessa bör vara en del av hela forskningsprocessen för att bevara forskningens integritet (Bryman & Bell, 2015).

Denna syn på etik i forskningsprocessen kompletterar de åsikter som Oates (2006) framför. Oates diskuterar hur forskare måste ta hänsyn till etiska frågor som rör både de deltagare som är direkt involverade i forskningen och de samhällen forskningen berör. Det inkluderar att inhämta informerat samtycke från alla deltagare, vilket säkerställer att de är fullt medvetna om forskningens syfte, vad den involverar, eventuella risker samt deras rätt att dra sig ur studien som helst utan konsekvenser (Oates, 2006). Boken behandlar även forskarens ansvar mot samhället, där forskaren uppmanas att överväga hur resultaten kan användas på ett ansvarsfullt sätt och hur de kan bidra positivt till samhället (Oates 2006).

Det föranligger alltid en risk, att i studier, kommer någon form av känslig information dyka upp. Föreligger denna risk skall man anonymisera data om nödvändigt (Jacobsen, 2002; Oates 2006). I vår studie har vi allt att anonymisera alla intervjuade personer då, namn och dylikt inte egentligen spelar någon roll för vad vi vill forska kring. Dilemmat här blir att det vi studerar kan möjligtvis tappa trovärdighet då det inte går att objektivt bekräfta att personerna i fråga har den kompetens vi anser eftersträva (Saunders, 2015). Därför har vi valt att utelämna detaljer i intervjuerna som direkt identifierar men som inte kompromissar och sänker integriteten av data. Detta genom att namnge intervjuade personer med R1, R2, R3 osv. I den mån det går har vi valt att utesluta konkreta detaljer kring vilket typ av bolag eller projekt dem specifikt jobbat på. Utan vi har i stället eftersträvat att ta del av deras erfarenhet kring implementering av MES-system, och undanbett detaljer kring företagets metoder i helhet.

Till varje deltagare har vi informerat ett samtycke på frivillig basis. Detta är en nödvändighet enligt Jacobsen (2002) och Oates (2006). Det är dock svårt att i praktiken återge all information som krävs för att de ska kunna fatta ett helt informerat beslut om sitt deltagande (Bryman & Bell, 2015). Vidare menar Bryman & Bell (2015) att det finns en så kallad

“Tick-box”-problematik, som kan betraktas som en förenklad process där deltagarna kryssar i en ruta utan nödvändigtvis förstå hela omfattningen och konsekvenserna av forskningen.

Det här förbiseendet av det etiska överväganden kring samtycke har vi försökt att problematisera själva. För att adressera dessa etiska överväganden har vi strävat efter att göra syftet med och anledningen till studien så transparenta och frivilliga som möjligt. Vid rekryteringen av deltagare har vi klargjort dessa punkter och tydligt presenterat studiens huvudsakliga innehåll, för att stärka samtyckets grund i ett väl informerat beslut. Dessutom har varje deltagare informerats om möjligheten att när som helst avbryta sitt deltagande och att de har rätt att insyn i forskningsprocessen om de så önskar.

3.11 Etisk hantering av data

I vår studie om implementering av Manufacturing Execution Systems (MES) i industriföretag har vi lagt stor vikt vid att hantera all insamlad data på ett etiskt och ansvarsfullt sätt. Vi har baserat vår etiska praxis på de riktlinjer som presenteras i Bryman & Bells bok (2015) om etik inom affärsforskning, samt kompletterat dessa med insikter från Oates (2006) och LUSEM:s riktlinjer för forskningsetik. Följande principer har styrt vår datahantering:

- **Skydd för deltagarna:** Vi har vidtagit alla åtgärder för att öka skyddet mot deltagarna, i enlighet med de etiska principer som framhålls av Bryman & Bell (2015) och Oates (2006). Detta inkluderar att informera dem om studiens syfte, risker och rätt att avbryta sitt deltagande när som helst.
- **Informerat samtycke:** Vi har inhämtat muntligt samtycke från alla deltagare innan vi samlat in data. Samtyckesinformationen har varit tydlig och omfattande, och vi har strävat efter att säkerställa att deltagarna fullt ut förstått vad de deltagit i, som understryks av Oates (2006).
- **Intrång i privatlivet:** Vi har anonymiserat all data så snart som möjligt och vidtagit åtgärder för att förhindra att den kan kopplas tillbaka till enskilda individer. Vi har också respekterat deltagarnas önskemål om konfidentialitet (2006).
- **Ärlighet:** Vi har varit öppna och ärliga med alla deltagare och har inte vilselett dem på något sätt. Vi har strävat efter att presentera våra resultat på ett objektiva och opartiska sätt (2006).

Utöver dessa principer har vi också tagit hänsyn till följande etiska frågor:

- **Anonymisering av känslig information:** Vi har anonymiserat all information som kan anses vara känslig, såsom namn och specifika befattningar. Detta för att skydda deltagarnas integritet och förhindra att de kan identifieras, vilket också förespråkas av Jacobsen (2002) och Oates (2006).
- **Objektivitet och trovärdighet:** Vi har varit medvetna om risken för att anonymiseringen kan påverka studiens objektivitet och trovärdighet, som påpekas av Saunders et al. (2015). För att motverka detta har vi noggrant dokumenterat våra

datainsamlings- och analysmetoder och vi har strävat efter att presentera våra resultat på ett nyanserat och balanserat sätt.

- **Samtyckets komplexitet:** Vi har erkänt att det kan vara svårt för deltagare att fatta ett helt informerat beslut om sitt deltagande i en studie, som Bryman & Bell (2015) diskuterar. För att stärka samtyckets grund har vi varit öppna och transparenta om studiens syfte och metoder, och vi har gett deltagarna möjlighet att ställa frågor och få mer information om studien.
- **Deltagarnas rätt till insyn:** Vi har informerat alla deltagare om deras rätt till insyn i forskningsprocessen och om möjligheten att avbryta sitt deltagande när som helst. Vi har också erbjudit dem möjligheten att ge feedback på studien.

Följande av LUSEM:s riktlinjer för forskningsetik har följts:

- **Säker förvaring av data:** All data lagras på en säker plats med begränsad åtkomst.
- **Anonymisering av data:** All data anonymiseras så snart som möjligt.
- **Datadelning:** Data delas endast med behöriga personer och med deltagarnas samtycke.

Genom att följa dessa etiska principer, riktlinjer och åtgärder har vi strävat efter att genomföra vår studie på ett ansvarsfullt och respektfullt sätt. Vi tror att detta är avgörande för att säkerställa studiens trovärdighet och för att bidra till en positiv och meningsfull forskningsmiljö.

4. Empiriska resultat

I detta avsnitt presenterar vi det empiriska resultatet som tagits fram från våra intervjuer. De är uppdelade i de centrala teman som har belysts genom uppsatsen och var avsnitt avslutas med en tabell som sammanfattar vad de olika respondenterna har svarat i relation till de frågor vi har ställt.

4.1 Strategiskt tillvägagångssätt vid implementering av informationssystem

I de genomförda intervjuerna belyses flera centrala aspekter av det strategiska tillvägagångssättet och de utmaningar som finns vid implementering av MES.

Respondenternas insikter erbjuder en djupare förståelse för hur strategiska beslut och överväganden formar framgången för MES-implementeringar. Baserat på intervjuerna vi har haft ser vi följande tre övergripande teman som respondenterna talar kring i förhållande till strategi för våra intervjufrågor:

- (1) Hur ser ert strategiarbete ut för att utveckla och implementera MES-applikationer på olika fabriker?

- (2) Finns det ett kontinuerligt utvärderingsarbete kring vilka funktioner och krav som krävs för applikationen.

Strategisk Grund och Vision

Respondent 1 (R1) diskuterar vikten av en fast strategisk grund och en tydlig vision för implementering av MES. Denna vision är inriktad på att förbättra och effektivisera fabriksgolvet genom användning av en gemensam digital infrastruktur.

"Vi har börjat linjera upp det och standardisera så att samma saker implementeras på flera platser... Det är en resa för oss att digitalisera och standardisera på gemensamma plattformar. Vi fokuserar på infrastruktur inklusive MES och på att utveckla applikationer för att ansluta maskiner och utrustning för datainsamling... Det handlar om att översätta den generella produkten till en anpassad applikation som passar så många av våra fabriker som möjligt baserat på deras krav och våra egna idéer." (Appendix A, R1, #1)

Genom att sätta en tydlig strategisk inriktning för MES och dess implementering, beskriver R1 hur de arbetar för att möta organisationens övergripande mål genom praktiska förbättringar på fabriksnivå.

Respondent 2 (R2) fokuserar på noggrant utvalda förändringsprojekt inom sin organisation, där det strategiska värdet och kostnadseffektiviteten är avgörande faktorer för beslut. De är medvetna om de utmaningar som stora systemförändringar innebär, särskilt med avseende på höga kostnader och långa implementeringstider, och förespråkar därför en balans mellan stora uppdateringar och kontinuerlig och mindre omfattande utveckling för att minimera störningar i den dagliga verksamheten.

Respondent 3 (R3) framhäver vikten av en fast strategisk grund och en tydlig vision. Hen delar med sig att nödvändigheten av att integrera digitaliseringsstrategier som är både omfattande och väl förankrade i företagets övergripande affärs mål är viktiga.

"[...] det börjar med en digitaliseringsanalys för att kunna etablera ett Factory Network, vilket inte bara förbättrar vår säkerhet utan även effektiviserar våra processer," (Appendix C, R3, #9)

Hen beskriver vidare hur strategin på hans företag är att planera för en stegvis utrullning av MES, där varje steg är noga planerat för att säkerställa att systemet kan anpassas till varje unik fabriks behov samtidigt som man bevarar en konsistent och standardiserad approach över hela företaget.

Anpassade Implementeringsstrategier

Implementering av MES kräver en anpassad strategi som tar hänsyn till fabrikers unika behov och befintliga infrastruktur (Lederer och Gardiner, 1992). Samtliga respondenter är enad om att man bör anpassa strategin olika då varje projekt är dynamiskt och påverkas av olika faktorer. Detta understöds bland annat av R1 och R5 som understryker betydelsen av att inte tillämpa en "one size fits all"-strategi, utan i stället utveckla skräddarsydda applikationer baserade på detaljerad analys av fabriksspecifika förhållanden och krav.

R5 förklarar att deras strategi inte innefattar ett färdigt paket att erbjuda till fabrikena. I stället börjar de vanligtvis med en förstudie för att identifiera specifika behov hos varje fabrik. Under hela implementeringsprocessen fokuserar de på att utbilda fabrikena så att de

förstår vad som erbjuds. Denna utbildning inkluderar demonstrationer och diskussioner om fabrikenas faktiska behov, vilket understryker att det är en skraddarsydd process snarare än en "one size fits all"-lösning.

Utvärdering och Anpassning

Respondent 1 (R1) belyser betydelsen av ständig utvärdering och anpassning under implementeringsprocessen av MES. Denna cykliska process, där feedback från användare tas tillvara, är avgörande för att kontinuerligt förbättra systemet så att det bättre uppfyller organisationens behov.

"Det är en kontinuerlig process att utvärdera och anpassa arbete kring vad vi vill ha ut av systemet eftersom det ständigt förändras och utvecklas. Det är viktigt att systemet är flexibelt så att det kan anpassas till olika fabrikers specifika behov baserat på insamling av krav och feedback. Vår utmaning ligger i att prioritera vilka utvecklingssteg som är viktigast för att maximera nytta för alla inblandade parter." – (Bilaga A, R1, #6)

Här lyfts perspektivet av en fortsatt utveckling och anpassning efter hand som implementering fortskrider. Det betonas dock att det initiala målet de har är att inte göra för stora skillnader mellan de olika applikationerna som de rullar ut, utan att försöka ha så många gemensamma nämnare som möjligt i "template:n" för applikationen. R4 beskriver det i intervjun när hen belyser att "tanken är att det ska vara en och samma grund, i alla fall på alla fabriker... så att man kan konfigurera den (applikationen) så att den passar alla fabriker". Det lyfts vidare att önskan om en "standardlösning för alla fabriker" är svår att uppnå då olika fabriker kan ha motsatta krav som gör det svårt att välja *en* rätt väg.

I denna diskussion belyser R3 betydelsen av att anpassa tillvägagångssättet efter specifika fabriksförhållanden och den lokala kulturen. Hen förklarar hur anpassning och flexibilitet är en del av deras strategi, särskilt när det handlar om att hantera olika geografiska och kulturella förutsättningar. Hen beskriver hur de försöker att anpassa strategier efter de specifika förhållandena och kulturerna på varje plats. Att det är viktigt att inte bara rulla ut en standardlösning utan att verkligen förstå och integrera de lokala behoven och särdragen i varje fabrik (R3).

Respondent 5 (R5) instämmer även med detta men säger dock att europeiska fabriker och arbetare över lag inte skiljer sig allt för mycket åt. De stora skillnader i hur anpassning behövs görs baserat på kultur och geografi som R5 har erfarenhet av kommer främst av hans interaktioner med fabriker i Asien där relationen mellan operatör och ledning beskrivs som mer hierarkiska vilket kräver en annan approach.

R1 framhäver också vikten av kontinuerlig utvärdering och anpassning under implementeringsprocessen. Hen understryker hur kritisk feedback från slutanvändarna är för att kontinuerligt förbättra och justera systemet för att bättre möta fabrikenas och dess arbetares behov. R1 betonar att genom att regelbundet samla in feedback och analysera systemets prestanda kan de göra nödvändiga justeringar som förbättrar både effektiviteten och användarupplevelsen. Detta är inte en engångsinsats utan en pågående process som fortsätter långt efter att det ursprungliga systemet har implementerats.

Respondent 4 belyser vidare hur deras arbete just nu mest fokuserar på att rulla ut grundapplikationen i alla deras fabriker och att uppföljning därmed inte ligger så centralt för dem. Hen beskriver att i och med hans uppgift är att rulla ut applikationer och inte stannar

med fabrikena mer än tills när det uppdraget är gjort, lämnas detta ansvar till fabrikenas projektledare och managers.

Tabell 1.1 Sammanfattning av Respondenters svar: Strategi

Respondent	Huvudpelare i strategin	Strategi	Utmaningar	Fördelar	Specifika resultat
R1	Standardisering, kontinuerlig förbättring, flexibilitet	Användning av en gemensam MES-plattform från Critical Manufacturing med anpassningsmöjligheter för att skapa enhetlighet och effektivitet över alla fabriker. - Regelbunden insamling av användarfeedback och dataanalys för att driva kontinuerlig förbättring av MES-systemet. - Fokus på att anpassa systemet till de varierande behoven och kraven hos olika fabriker.	Prioritering av utvecklingsstadier för att maximera nytta för alla inblandade parter.		” Användning av [MES-plattformen] så mycket som möjligt, men anpassa den efter våra behov. - Översätta den generella produkten till en anpassad applikation som passar så många av våra fabriker som möjligt.”
R3	Analys och planering, implementering av grundläggande MES-lösning, anpassning och vidareutveckling	Steg 1: Analys och planering - Inledande analys för att identifiera befintliga situationer och behov. - Anlitande av extern expertis för att rekommendera en strategi. - Skapande av en roadmap med två parallella program: Factory Network (säkerhet) och MES-utrullning. Steg 2: Implementering av grundläggande MES-lösning - Implementering av en gemensam MES-grund i alla fabriker, med fokus på energidivisionen. - Möjlighet att konfigurera grunden för att passa specifika behov hos varje fabrik. - Undvikande av separata kodbaser för olika fabriker för att öka effektivitet och underhåll. Steg 3: Anpassning och vidareutveckling - Anpassningar baserat på feedback och specifika krav från varje fabrik. -	Att balansera standardisering med anpassning till specifika behov hos olika fabriker. - Att hantera varierande grad av automatisering och arbetssätt på olika fabriker. - Att hitta en effektiv metod för automatisk datainsamling i fabriker med avancerad automation.	Effektiv och skalbar MES-lösning. Undvikande av dubbelt arbete och skapande av en mer enhetlig plattform för hela koncernen.	Identifiering av nya funktioner och krav för MES-applikationen genom kontinuerligt utvärderingsarbete. - Beaktande av de varierande behoven hos olika fabriker, med tanke på skiftande automatiseringsgrader och arbetssätt.

		Utveckling av en ny arkitektur för anslutning till maskiner och datainsamling i en fjärde fabrik med avancerad automation. - Mål att nå en stabil punkt innan utrullning till övriga fabriker.			
R4	Flexibilitet och kontinuerlig förbättring	<p>Steg 1: Förstudie och behovsanalys - Djupgående analys av varje fabriks unika behov och systemlandskap.</p> <p>Steg 2: Flexibelt baspaket - Implementering av ett grundläggande MES-paket med konfigurerbarhet och anpassningsmöjligheter.</p> <p>Steg 3: Fabrikersamarbete - Aktivt involvering av fabriker i processen. - Utbildning i MES-funktioner.</p> <p>Steg 4: Kontinuerlig förbättring - Utveckling och förbättring av baspaketet baserat på feedback och nya önskemål från fabriker.</p> <p>Steg 5: Integration med befintliga system - Säker och effektiv integration med IT-system. - Användning av experthjälp och säkra kommunikationsprotokoll.</p>	Att hantera integrationsprocessen.	Ökad chans att möta specifika behov hos varje fabrik. - Bättre acceptans och användning av MES-systemet bland personal. - Effektivare utnyttjande av befintliga system genom integration. - Kontinuerlig förbättring av MES-lösningen baserat på erfarenheter.	Inga specifika resultat presenterades av respondent 4.
R5	Säkerhet och dataskydd. - Standardisering och integration. - Samarbete och kommunikation.	Använda säkra kommunikationsprotokoll och en Azure-plattform för integrationer. - Etablera standardintegrationer, särskilt mot affärssystem. - Identifiera och hantera integrationsbehov med maskintillverkare och produkthanteringssystem. - Samarbeta med experter för att bygga och underhålla integrationer.	Att säkerställa dataskydd och säkerhet vid integration med befintliga system. - Att identifiera och hantera alla relevanta integrationsbehov. - Att effektivt samarbeta med olika parter för att implementera integrationer.	Förbättrad säkerhet och dataskydd. - Ökad effektivitet och produktivitet genom standardisering och integration. - Bättre samarbete och kommunikation mellan olika avdelningar och system.	Implementering av standardintegrationer med affärssystem, vilket har lett till ökad effektivitet i datautbyte och processer. - Samarbete med maskintillverkare för att integrera MES med produktionsutrustning, vilket har förbättrat datainsamling och realtidsanalys. - Användning av Azure-plattformen för

					säker och skalbar integration, vilket har ökat förtroendet för systemets tillförlitlighet.
--	--	--	--	--	--

4.2 Integrering med existerande system

Integrering med existerande system är en tekniskt komplex uppgift. I detta avsnitt presenteras respondenternas svar på vilka utmaningar de möter när de integrerar MES med fabrikers existerande applikationer. Frågan som besvaras här är:

- (1) Hur hanterar ni den tekniska komplexiteten när ni integrerar MES med befintliga applikationer?

Projektens omfattning och målsättningen att modernisera samt standardisera digitala lösningar framhålls av Respondent 2 (R2) som avgörande för att bibehålla konkurrenskraft och operativ effektivitet. R2 utvecklar dock att det möter utmaningar med att integrera system. Dessa utmaningar relaterar dels till att gamla system ofta har en tendens att vara invecklade som ett resultat av att de utvecklats och modifierats över en lång tid. Dels till att användare inte alltid får möjligheten att delta i utvecklingsprocessen av de nya applikationerna som de ska använda, dels att systemen är så pass tunga och omfattande att det finns en naturlig svårighet i att översätta och integrera information mellan system.

Respondent 1 (R1) beskriver hur de hanterar den tekniska komplexiteten när de integrerar MES med befintliga applikationer. Hen lyfter fram de utmaningar och strategier som används för att hantera dessa integrationer:

"[...] Det är lika svårt att starta en helt ny fabrik som att göra små förändringar på en existerande. Och det jobbigaste är när någon har utvecklat en applikation för sig själv under en lång tid. För den är perfekt för dem men kanske inte för andra. Det är utmaningen. Det är svårt att anpassa sig." (Appendix A, R1, #4)

R1 understryker hur viktigt det är att standardisera och harmonisera systemen över olika installationsplatser för att undvika problem med komplexitet. Detta innebär att när de inför nya system eller uppgraderar befintliga, strävar de efter att minimera anpassningen och i stället använda en enhetlig plattform som kan skalas och anpassas efter olika fabrikers behov. Detta gör det möjligt för dem att hantera tekniska komplexiteter mer effektivt och säkerställa att systemen fungerar smidigt över olika operativa miljöer.

I denna kontext delar Respondent 4 (R4) med sina erfarenheter och perspektiv på den praktiska utmaningen med att implementera Manufacturing Execution Systems (MES) och integrera dessa med befintliga system. R4 betonar de svårigheter som kan uppstå när man försöker införa en ny MES-lösning i miljöer där skräddarsydda system redan är på plats. R4 klargör detta med följande uttalanden:

"[...] Alltså det är ju för att vi ska installera vårt MES så är det ett krav att de har gjort resan med deras med deras factory network. Det måste vara gjort. Det måste ha förberetts så att det finns ett säkert nät på golvet eller på shop floor. Så den utmaningen finns ju alltid. Vi går liksom hand i hand här att vi kommer inte installera det här med systemet då." – (Appendix D, R4, #5)

Dessutom beskriver R4 processen som komplex och understryker att det inte är enkelt att byta ut ett befintligt MES, eller det som företaget i dagsläget använder som MES, mot en nyare MES-standardlösning.

"[...] Det är klart att det inte är enkelt att ersätta ett sådant system med en standardiserad lösning som ska gälla för alla fabriker. Om en fabrik redan har ett specialutvecklat MES-system anpassat för dem så är det extremt svårt att komma in på ett sådant ställe. Då måste det vara ett beslut utifrån, att nu måste ni genomföra detta." (Appendix D, R4, #5)

Respondent 5 (R5) påpekar att mycket av det tekniska arbetet runt integration handlar om säkerhet och att använda säkra kommunikationsprotokoll och säger att

"[...] Om vi börjar rent tekniskt så har vi ett IT-nätverk där MES-systemet befinner sig och när man integrerar med andra system på IT-nätverket handlar det mycket om säkerhet, att öppna upp lagom mycket och använda säkra kommunikationsprotokoll." (Appendix E, R5, #5)

R5 säger att på hans företag har de byggt upp standardintegrationer, särskilt mot affärssystem, för att säkerställa kompatibilitet oberoende av vilket affärssystem som används. Diskussioner förs även med maskintillverkare och produkthanteringssystem för att identifiera ytterligare integrationsbehov. R5 betonar att de får hjälp av experter för att bygga integrationerna och använder en Azure-plattform för kommunikationen mellan systemen.

Tabell 4.2 - Sammanfattning av Respondenters svar: Integration med befintliga system

Tabell 4.2 Sammanfattning av Respondenters svar: Integration med befintliga system

Respondent	Utmaningar vid integration med befintliga system
R1	<ul style="list-style-type: none">• Komplexa integrationer kräver omfattande anpassningar och noggrann planering.• Behov av att definiera och standardisera termer och processer.• Anpassning av arbetssätt för att passa in i MES-systemets struktur.
R2	<ul style="list-style-type: none">• Gamla system blir ofta invecklade genom anpassningar över tid, vilket skapar utmaningar för integration.• Anpassade system kräver omfattande arbete för att kunna integreras effektivt med nya lösningar.• Bristande involvering av slutanvändare i implementationsprocessen kan leda till låg acceptans och förståelse för det nya systemet.

R3	<ul style="list-style-type: none">• Projektens omfattning och komplexitet.• Målsättning att modernisera och standardisera digitala lösningar.• Utmaningar med överanpassade och komplexa äldre system.
R4	<ul style="list-style-type: none">• Implementering av MES i miljöer med skräddarsydda system.• Krav på ett säkert fabriksnätverk innan installation av MES.• Komplex process att byta ut befintligt MES mot standardlösning.
R5	<ul style="list-style-type: none">• Säkerhet och användning av säkra kommunikationsprotokoll.• Behov av standardintegrationer, särskilt mot affärssystem.• Identifiering av integrationsbehov med maskintillverkare och produkthanteringssystem.

4.3 Ledarskap

I implementeringsprocessen av Manufacturing Execution Systems (MES) undersöks ledningens roll och engagemang som faktorer för projektets framgång genom följande frågor:

- (1) Vilka delar av ledningens roll i MES-implementeringsprojekt ser du som mest kritiska?
- (2) Kan du beskriva på vilket sätt ledningens engagemang har visat sig i ett MES/IS-implementeringsprojekt?

Respondent 1 (R1) ger en ingående beskrivning av ledningens kritiska roller och deras engagemang i implementeringsprojekten för MES (Manufacturing Execution Systems). Hen belyser hur viktigt det är för ledningen att inte bara stödja projektet genom resurser och politiska beslut utan också genom aktivt deltagande och engagemang genom hela projektets livscykel.

Enligt R1 är en av de mest kritiska aspekterna av ledningens roll att säkerställa en kontinuerlig dialog och feedbackmekanism mellan användarna och projektteamet. Han påpekar att ledningen måste vara drivande i att etablera och upprätthålla kommunikationskanaler som gör det möjligt för användarna att lämna feedback om systemets funktionalitet och användbarhet. Denna feedback är avgörande för att kunna göra justeringar som förbättrar systemet och anpassar det efter användarnas behov. R1 framhäver:

"[...] Det handlar om att ha rätt kunskap och verktyg för att kunna dra full nytta av det nya systemet och dess funktioner. Genom att utbilda och stödja användarna skapar vi en grund för framgångsrik förändringsledning." (Appendix A, R1, #7)

Han betonar även att ledningens roll inte bara handlar om att tillhandahålla finansiella resurser eller godkänna projektplaner, utan också att aktivt engagera sig i de operativa detaljerna av implementeringsprocessen. Ledningen bör också spela en central roll i att hantera och mildra motstånd mot förändringar inom organisationen, vilket ofta är ett signifikant hinder i stora teknikimplementeringar.

Vidare diskuterar R1 hur ledningens engagemang har manifesterat sig i tidigare projekt genom att de aktivt har deltagit i planeringsmöten och strategisessioner:

"Vi börjar alltid med en kostnadsnyttoanalys (CBA) inför ett projekt. Det är fabriken som ska genomföra analysen men vi kan bistå med det. Det är de som har tillgång till sina egna siffror och det är oftast i form av ökad användning av maskinerna eller ökad produktivitet hos operatörerna som vi börjar." (Appendix A, R1, #15)

Denna typ av engagemang från ledningens sida säkerställer att projektet håller sig i linje med företagets strategiska mål och att det finns en tydlig förståelse för hur MES-systemet ska stödja och förbättra fabriken övergripande prestanda.

Ett aktivt ledarskap visar sig också genom direkt deltagande i styrgrupper och sponsring av specifika projekt, vilket hjälper till att styra projektets mål i linje med företagets övergripande strategi (R2). Genom att prioritera projekt och utforma affärs-case som ligger till grund för projektbeslut, säkerställs att nödvändiga resurser allokeras effektivt.

Balansen mellan verksamhetssidan och IT-avdelningen är en annan viktig aspekt, där utbildning av slutanvändare och hantering av systemresurser fördelas för att maximera systemets användbarhet och fördelar. Framtagandet av "centers of excellence", det vill säga, små grupper av människor som blir experter på systemet. Dessa experter understryker vikten av specialiserad kunskap och support i systemets olika områden (R2).

"[...] Man skapar små team som heter center of excellence, det är ett smått team som blir business experts. Det är dem som kan systemet ur ett verksamhetsperspektiv. Det är dit man ställer sina frågor och det är bara dem som rapporterar en bugg, förbättringar eller annat. Det är inte slutanvändaren på golvet. Det är denna kanal som jobbar för att få upp kompetens kring användandet av systemet." (Appendix B, R2, #9)

Det är viktigt för ledare att lyssna på medarbetarnas oro och aktivt söka deras åsikter. Detta kräver att man skapar en miljö där medarbetare känner sig bekväma med att dela sina tankar och där deras feedback värderas. R3 betonar även vikten av transparens i processen, där ledare måste vara tydliga om hur förändringar genomförs och vilka fördelar de förväntas medföra. Genom att visa konkreta exempel på hur förändringarna förbättrar verksamheten kan ledare hjälpa medarbetarna att se det personliga värdet i förändringarna.

"[...] Men sen så är det klart viktigt att vara transparent i hela processen. Ju mer öppna vi är, desto bättre brukar implementationen gå och berätta om fördelarna och så vidare. ". (Appendix C, R3, #9)

När R4 berättar sin syn på implementering så nämner han

"[...] Det är först och främst att det måste komma en vilja från ledningen att vi ska göra detta [...] det måste finnas någon form av programledare då för den här med utrullningen. Och det måste vara den här personen som pratar med sitecheferna och får över sitecheferna på rätt sida liksom så att de förstår att vi måste göra detta och att vi bör göra detta och varför vi ska göra detta." (Appendix D, R4, #6)

R4 säger att ledningens engagemang är nödvändigt för att dessa projekt ska bli framgångsrika. Vidare säger R4 "Speciellt i början tror jag det är väldigt viktigt att ledningen också har koll lite på detaljer varför gör vi detta. Inte bara att vi ska digitalisera lite varför ska vi digitalisera." Detta understryker att ledningen även bör skapa sig en djupare förståelse för att förstå dem faktiska fördelarna. I intervjun uttrycker R4 att ledningen historiskt sett har varit mycket engagerad i implementeringsprocessen av MES-system, särskilt i början av projekt. Han noterar att detta engagemang har varit avgörande för att få projektet i gång och att ledarna har förstått detaljerna i vad de arbetar med. Nuförtiden säger R4 att detta inte längre är fallet och att ledningens engagemang har minskat. Dock kan inte R4 avgöra huruvida detta påpekar implementering positivt eller negativt, men att det finns en oro internt.

Ledarskap är en kritisk komponent för framgång säger R5 och framhäver att det är nödvändigt för att säkerställa en framgångsrik implementering av system i organisationer. Hon poängterar vikten av stöd från ledningen och behovet av tydlig kommunikation från ledare på fabriken, som ska signalera att projektet är en prioriterad satsning.

"[...] Men framför allt så skulle jag ju säga att ledarskapet ute hos de mottagande, det är där det är extra viktigt att ledarna i fabriken, fabrikschefer, produktionschefer och så talar om att det här är någonting vi vill satsa på " (Appendix E, R5, #8)

En grundlig uppföljning och utvärdering av projektets "nytta" är även en komponent för att nå framgång. Genom att mäta effekterna av implementering kan ledningen justera och förbättra processer, och detta säger R5 inte bara stärker dem tekniska målen, utan även organisationens mål och framgång.

Tabell 4.3 Sammanfattning av Respondenters svar: Ledarskap

Respondent	Kritiska aspekter av ledningens roll	Exempel på ledningens engagemang	Ledningens inverkan på förändringsmotstånd	Ledningens strategiska åtgärder
R1	Att säkerställa en kontinuerlig dialog och feedbackmekanism mellan användarna och projektteamet.	Aktivt se till att operatörer utbildas och förses med rätt verktyg för att kunna utföra sina uppgifter	Tydlig kommunikation om systemets syfte och värde, Stöd från högre ledning	Breddar fokus från kostnadsbesparingar till verkliga fördelar, förser med utbildning,
R2	Balans mellan verksamhet och IT, prioritering av projekt	Deltagande i styrgrupper, sponsring av projekt	De måste vara aktiva deltagare och sponsorer i projektet för att motivera och styra både projektteam och användare genom förändringsprocessen.	Framtagandet av "centers of excellence", utbildning

R3	Lyhörddhet för medarbetarnas bekymmer, transparens, kommunikation av fördelar	Aktivt sökt medarbetarnas åsikter, var transparent om processen	Ledningens fysiska närvaro vid nya implementeringar. Ledningen behöver vara lyhörd för medarbetarnas oro och bekymmer. Kommunikation och demonstration av konkreta fördelar	Visar konkreta exempel på hur förändringarna gynnar anställda
R4	Förståelse för projektets detaljer, initiativtagande från ledningen	Historiskt starkt engagemang i implementeringsfasen	Ledningen måste aktivt kommunicera och förklara anledningarna bakom förändringarna för att minimera motstånd och främja acceptans. Starkt ledarskap krävs för att fatta beslut som leder till framsteg och övervinna motstånd inom organisationen.	Fokus på detaljförståelse och de faktiska fördelarna med digitalisering
R5	Kommunikation av projektets prioritet, ledningens stöd	Kommunicerar projektets betydelse och prioritet	När ledningen ger klara direktiv och visar på engagemang för implementeringsprojektet, minskar behovet av att övertyga medarbetare på lägre nivåer, vilket bidrar till smidigare processer och mindre motstånd.	Uppföljning och utvärdering av projektets nytta för att justera processer

4.4 Användarmotstånd

Faktorerna som ligger bakom användarmotstånd skiljer sig åt. Här vill vi belysa de mest kritiska faktorerna som leder till motstånd med följande frågor:

- (1) Vilka orsaker till användarmotstånd har ni stött på under MES/IS-implementeringsprocessen och hur hanterar man dem?
- (2) Finns det utmaningar relaterade till att få användarna att anpassa de nya systemen till sina egna unika processer?

- (3) Möter ni utmaningar gentemot användarna gällande att införliva tillit till att systemet kommer förenkla eller förbättra deras arbete?

Respondent 1 (R1) belyser flera aspekter av användarmotstånd och de utmaningar som de stöter på när nya MES/IS-system implementeras i verksamheten. Han identifierar specifika orsaker till motstånd och beskriver hur de hanteras för att säkerställa en framgångsrik implementering och användning av systemen.

En av de främsta orsakerna till användarmotstånd som R1 tar upp är den naturliga motviljan mot förändring. Många anställda kan känna osäkerhet inför nya system och teknologier, speciellt när dessa system påverkar deras dagliga arbetsrutiner. R1 understryker vikten av att adressera dessa bekymmer genom omfattande kommunikation och utbildning:

"Det är viktigt att involvera användarna tidigt i processen för att bygga förståelse och acceptans för de förändringar som kommer. Hur vi hanterar den här dynamiken är avgörande för framgången med att införa ett nytt MES-system. Vi lägger stor vikt vid utbildning och stöd för att säkerställa att alla är väl förberedda." (Appendix A, R1 #7)

När det gäller utmaningarna relaterade till att få användarna att anpassa de nya systemen till sina egna unika processer, belyser R1 att det kräver en balanserad approach där systemets flexibilitet spelar en stor roll. Anpassning av systemet för att passa specifika arbetsflöden och processer i olika fabriker är en ständig process, som kräver kontinuerlig feedback och justeringar:

"Vi strävar efter att inte behöva omkonstruera grunden i MES-systemet för varje ny fabrik utan i stället utnyttja dess flexibilitet. Varje fabrik kan sedan anpassa plattformen efter sina egna behov." (Appendix A, R1, #6)

Slutligen tar R1 upp hur användarmotstånd också kan kopplas till bekymmer om övervakning och hur deras arbete övervakas och utvärderas genom nya system. Han förklarar hur viktigt det är att förmedla systemets fördelar utan att framstå som ett verktyg för övervakning:

"[...]Operatörerna är naturligtvis motvilliga mot allt möjligt i den aspekten som att vi ska börja mäta och övervaka dem kanske till och med ersätta dem. De ser det som en hotpunkt så att säga. Nej det handlar om ett förbättringsarbete. Vi ska naturligtvis inte ersätta någon det handlar om att förbättra produktionen." (Appendix A, R1, #9)

R3 nämner även upplevd övervakning i samband med implementering av MES-system och hur det kan bidra till användarmotstånd. Han förklarar att när nya system introduceras kan medarbetarna känna att deras arbete blir mer övervakat än tidigare, vilket kan skapa en känsla av misstro och obehag. Denna rädsla för ökad övervakning är en central drivkraft bakom användarmotståndet enligt R3. Här säger R3 att genom att man förklarar syftet med implementering och håller god transparens, kommunikation så bör det lätta på motståndet. Genom att förklara syftet och funktionerna i MES-systemet på ett klart och tydligt sätt, och visa hur det faktiskt kan gynna medarbetarna genom att göra deras jobb lättare och mer effektivt, kan ledningen hjälpa till att minska känslor av oro tror R3.

R4 identifierar två huvudsakliga orsaker till användarmotstånd mot nya teknologiska system. För det första nämner han att många användare inte ser det omedelbara värdet i att överge sina vanliga arbetsmetoder, särskilt när dessa är pappersbaserade:

"[...] En anledning är ju såklart att de inte ser värdet i det. Att de är vana vid sina papper och inte förstår varför de ska bli av med papperna när det funkar som det gör." (Appendix D, R4, #11)

För det andra betonar R4 att en betydande del av motståndet kan härledas till oro över övervakning. Anställda kan känna att digitalisering leder till ökad kontroll och övervakning av deras arbete, vilket skapar motstånd:

"[...] Sen tror jag det finns ett motstånd också lite att folk inte förstår och tror att de blir övervakade vad de gör. Så det finns säkert en. Det kommer ju bli bättre för folk. Men det kommer den nya generationen förstå, att det inte är för att övervaka." (Appendix D, R4, #11)

Övervakning anser dock R4 vara det största problemet när det kommer till just användarmotstånd. R4 säger även på att det finns ett naturligt förakt och skepsis mot förändring, vilket man får ha med i beräkningen. Han förklarar att anställda ofta känner sig bekväma med de befintliga metoderna, som att använda papper och penna, och kan därför vara skeptiska till att adoptera nya digitala verktyg där deras arbete nu mäts och visas upp.

R5 diskuterar användarmotstånd i samband med förändringsräddsla och oro för övervakning. Hon anser att en viktig faktor till motståndet är att användarna känner sig mest kunniga om sina arbetsuppgifter och upplever oro över förändringar och potentiell ökad övervakning. R5 säger

"[...]det man hör allra oftast är att de är rädda för förändring" (Appendix E, R5, #11)

och beskriver vidare att

"[...] Och det är faktiskt jag som kan det här jobbet bäst, de vet inte hur man bäst gör det här. Det är en oro att folk ska lägga sig i för mycket eller mäta för mycket och så. Man vill få sköta sig själv. ". (Appendix E, R5, #11)

Detta tror R5 grundar sig i övervakning, likt tidigare respondenter. R5 noterar att oron som anställda ofta lyfter kring MES har just att göra med hur detta kommer påverka deras arbetsflöde och att det skapar en känsla av övervakning, när produktionsflödet blir digitalt och lättare att mäta. Samtidigt tror även R5 att många har ett arbetsflöde och en metod som fungerar, som inte involverar MES. Att förändra detta kan skapa irritation och oro.

Tabell 4.4 Sammanfattning av Respondenters svar: Användarmotstånd

Respondent	Orsaker till Användarmotstånd	Hantering av Anpassning	Införlivande av Tillit till Systemet	Strategier för Att Minska Motståndet
R1	Skepsis till förändring, rädsla för övervakning	Flexibilitet i systemet för olika behov & utbildning	Svårt att förstå nyttan i början, kräver kontinuerliga justeringar och utbildning	Tydliggöra systemets fördelar, anpassa till användarnas processer
R2	Människor generellt är motvilliga till	Respondenten arbetade ej med	Effektiv kommunikation och klargörande	Ledningens engagemang och support från både

	förändring, vilket leder till att gamla system ofta föredras framför nya.	denna del och hade ej svar.	av systemets fördelar är centrala för att bygga tillit.	IT och verksamhetsidan för att underlätta förändringsprocessen.
R3	Upplevd övervakning	Flexibilitet i systemet för olika behov & utbildning	Ökad övervakning skapar misstro; kräver transparens och tydlig kommunikation om systemets syfte och fördelar	Förklara systemets syfte, söka aktiv feedback från användare
R4	Övervakning, viss aversion mot digitalisering	Flexibilitet i systemet för olika behov & utbildning	Misstänksamhet mot nya tekniker, speciellt bland äldre generationer	Öka förståelsen för digitala verktygs fördelar, minska rädsla för övervakning
R5	Rädsla för förändring, oro över ökad övervakning	Flexibilitet i systemet för olika behov & utbildning	Anställdas känsla av att de vet bäst om sina arbetsuppgifter leder till motstånd mot förändringar i deras arbetsflöde	Kommunicera och validera medarbetarnas expertis, gradvis införande av förändringar

4.5 organisationskultur

Detta avsnitt utforskar hur införandet av informationssystem påverkar organisationskulturer, genom att analysera respondenternas erfarenheter. Vi fokuserar på två huvudfrågor:

- (1) Vilka utmaningar har uppstått vid anpassningen av MES-applikationer över kulturella och geografiska gränser?
- (2) Hur påverkas dynamiken mellan ledning och operatörer av införandet av nya informationssystem som förändrar befintliga arbetsprocesser?

R1 beskriver de specifika utmaningarna som de har mött när de implementerar MES-applikationer i olika kulturella och geografiska miljöer. Han påpekar att varje region och varje fabrik har sina unika utmaningar och behov, vilket kräver skräddarsydda lösningar:

"Vi har börjat linjera upp det och standardisera så att samma saker implementeras på flera platser. Vi har kommit en tiondel på vägen. Det är en resa för oss att digitalisera och standardisera på gemensamma plattformar." (Appendix A, R1 #1)

Denna anpassningsprocess innefattar att ta hänsyn till lokala förhållanden och behov, vilket i R1:s fall inkluderar allt från språkbarriärer till tekniska förmågor och unika krav som skiljer sig åt från fabrik till fabrik.

När det gäller dynamiken mellan ledning och operatörer under införandet av nya informationssystem, lyfter R1 fram vikten av att ha en väl genomtänkt strategi som är tydligt kommunicerad och förankrad i organisationen. Han betonar behovet av att ledningen är engagerad och aktiv i implementeringsprocessen för att säkerställa att operatörerna accepterar och anpassar sig till förändringarna.

R3 förstärker denna synpunkt genom att beskriva de konkreta utmaningar hen mött när han arbetat med att integrera MES-system över olika geografiska och kulturella gränser. Hen påpekar att det är svårt att upprätta en enhetlig standard över geografiska gränser på grund av lokala skillnader och särdrag i arbetsprocesser" och att "anpassningen i ett utländskt land är mer utmanande jämfört med Sverige på grund av språkbarriärer och kulturella olikheter i hantering av förändringar.

R3 betonar även vikten av engagemang och närvaro på plats, där implementeringsteamets fysiska närvaro vid nya implementeringar spelar en kritisk roll för att hantera användarmotstånd och underlätta en smidig övergång. Hen noterar att

" [...] det är en förutsättning, att vara på plats, och visa att det här är inget farligt [...] När vi får visa underlättar det jättemycket." (Appendix C, R3, #15)

för att direkt kunna adressera och hantera frågor och bekymmer som operatörer kan ha (R3).

R4 och R5 belyste de kulturella skillnaderna i implementering av nya informationssystem, med särskild fokus på jämförelser mellan västvärlden och Kina. De påpekade att erfarenheterna från väst är relativt enhetliga, medan implementeringsprocessen i Kina visade sig vara betydligt mer utmanande. De identifierade faktorer som bidrog till denna komplexitet, inklusive starkare organisatoriska hierarkier och språkbarriärer i östasiatiska länder.

När det gäller att omfamna teknologisk förändring och hur det påverkar organisationskulturen, framhåller R1 vikten av att anpassa implementeringsstrategier för att återspegla lokal kultur och arbetssätt. Respondenten poängterar att

" [...]Men skillnaderna är märkbara. Trots att vi är ett svenskt företag i grunden, finns det en svenskhet i det vi gör. Man uppskattar ett svenskt förhållningssätt. Men man måste vara redo för lokala kulturer och traditioner, och när vi expanderar till Kina kommer det att bli en helt ny erfarenhet." (Appendix A, R1, #19)

R4 och R5 bygger vidare på detta resonemang och talar kring hur olika organisationskulturer påverkas annorlunda. R5 förklarar att när ett nytt informationssystem införs, som kan förändra befintliga arbetsprocesser, är reaktionerna blandade. Det finns en initial rädsla och motstånd mot förändring, vilket är en naturlig mänsklig reaktion säger R5. Denna motståndskänsla är speciellt märkbar när personer är vana vid att använda traditionella verktyg som Excel eller papper. Emellertid kan det nya systemet utformas för att vara likartat de gamla metoderna vilket underlättar övergången. Systemet kan även inkludera stödfunktioner som påminnelser, vilket gör det lättare att anpassa sig till det nya arbetssättet. När de anställda väl har fått utbildning i det nya systemet, tenderar de att snabbt överkomma sin initiala rädsla och finner systemet enkelt att använda. Övergången beskrivs som relativt

snabb, och när folk väl har vant sig vid det nya sättet att arbeta, accepterar de det generellt som något positivt.

För att navigera omställningen i hur arbetsprocesser ser ut betonar samtliga respondenter vikten av utbildning och dialog som nyckelkomponenter för att överbrygga eventuella kulturella och teknologiska klyftor.

Tabell 4.2 Sammanfattning av Respondenters svar: Organisationskultur

Respondent	Utmaningar med Kulturella/Geografiska Skillnader	Dynamiken Mellan Ledning och Operatörer	Strategier för Implementering
R1	Språkliga skillnader, vikten av att förstå och respektera lokala traditioner och arbetssätt,	Vikten av att anpassa implementeringsstrategier för att återspegla lokal kultur och arbetssätt, lyhördhet för lokala kulturer och traditioner	Utbildning och dialog för att överbrygga kulturella och teknologiska klyftor
R3	Svårt att upprätta enhetlig standard över geografiska gränser på grund av lokala skillnader och särdrag i arbetsprocesser	Implementeringsteamets fysiska närvaro är kritisk för att hantera användarmotstånd och underlätta en smidig övergång, "visa att det här är inget farligt" för att direkt kunna adressera och hantera frågor (Appendix C, R3)	Prioritera engagemang och närvaro på plats
R4 & R5	Starkare organisatoriska hierarkier och språkbarriärer i östasiatiska länder, mer utmanande jämfört med västvärlden	Olika organisationskulturer påverkas annorlunda, blandade reaktioner när nya system förändrar befintliga arbetsprocesser	Stödfunktioner i systemet som påminnelser, utforma systemet för att likna gamla metoder för att underlätta övergången

5. Diskussion/analys

5.1 Strategiskt Tillvägagångssätt vid implementering av informationssystem

5.1.2 Strategisk Grund och Vision

Som Galliers (1991) diskuterar i "Strategic information systems planning: myths, reality and guidelines for successful implementation" är etableringen av en stark strategisk grund och en klar vision avgörande för implementationen av informationssystem. Denna sektion analyserar

hur företagen vi intervjuat formulerar och kommunicerar denna vision, samt hur den anpassas till företagets strategiska mål, vilket är centralt för implementerings framgång.

Enligt Galliers (1991) och Brumec (1997), har informationssystemens roll förändrats från att vara administrativa stödfunktioner till att vara strategiska komponenter som är avgörande för organisationernas konkurrenskraft. Denna evolution kräver att varje implementering av ett informationssystem, såsom MES, inte bara stödjer utan även driver de strategiska affärsmålen. Lederer och Gardiner (1992) förstärker detta perspektiv genom att betona vikten av ett noggrant planeringstillvägagångssätt som syftar till att integrera nya system inom befintliga teknologiska och strategiska ramar för att säkerställa att de nya systemen både stödjer och förbättrar den övergripande verksamheten.

Insikterna från respondenterna understryker betydelsen av att ha en klar strategisk vision vid implementeringar av Manufacturing Execution Systems (MES). Respondent 1 (R1) illustrerar detta genom att påpeka att det ofta är fördelaktigt att börja smått, även om ambitionen är stor, eftersom det är avgörande att beakta all teknologi och alla människor som ska integreras i systemet. Denna punkt, som R1 lyfter fram, speglar ett återkommande tema i samtliga respondenters uttalanden; nämligen att förutom en övergripande strategi, som är knuten till finansiella och operativa mål, finns det ett strategiskt förarbete vid varje fabriks specifika implementering.

Detta förarbete varierar beroende på varje fabriks unika förutsättningar, vilket kan innefatta skillnader i teknisk kunskap och kompetensnivåer. Respondenterna betonar att detta är en integrerad del av den strategiska grund som etableras vid varje implementering. De framhåller vikten av att sträva mot en övergripande strategisk vision, vilken för alla innebär att implementera en så standardiserad applikation som möjligt. En sådan standardisering underlättar för företagen att mer tydligt linjera sina finansiella och operativa mål med den valda strategin. Trots denna vision, påpekar R1, R4 och R5 att det i verkligheten ofta är svårt att genomföra. Variationen i krav mellan olika fabriker medför att implementeringar vanligtvis måste anpassas mycket dynamiskt från fall till fall.

R1 betonar att "Vårt primära uppdrag med MES är att skydda och förbättra våra fabrikers shop-floor-operationer, det vill säga det som görs på fabriksgolvet. Detta innebär att hjälpa arbetarna att utföra sina jobb mer effektivt samtidigt som vi fokuserar på att möta de finansiella och strategiska mål vi sätter upp för oss själva." Denna insikt placerar MES-initiativet i hjärtat av företagets strategiska och operativa mål, och visar hur implementering av MES är en integrerad del av företagets långsiktiga planer. På liknande sätt belyser R3 och R4 betydelsen av att införliva digitaliseringsstrategier som inte bara stödjer, utan är djupt förankrade i företagets affärs mål, vilket visar på hur strategiska initiativ kan skapa värde både nu och i framtiden.

Denna strategiska synkronisering mellan affärs mål och teknologisk implementering speglas väl i Kotters teori om förändringsledning. Specifikt de första och tredje stegen i hans modell— att skapa en känsla av brådska och att utveckla en vision och strategi — är särskilt relevanta. Genom att implementera MES-strategier som är klart förankrade i företagets övergripande mål, illustrerar R1 och R3 ett noggrant genomtänkt tillvägagångssätt. Denna ansats stödjer Kotters tes om vikten av att etablera en klar och inspirerande vision som är begriplig och engagerande för alla inom organisationen. Denna strategiska integrering underlättar inte bara förändringsprocessen utan säkerställer även dess långsiktiga framgång och relevans.

5.1.3 Anpassade Implementeringsstrategier

Företagens förmåga att anpassa implementeringsstrategier till specifika fabriksbehov och befintlig infrastruktur är avgörande för att maximera både kompatibilitet och effektivitet. Denna anpassningsförmåga, som är kritisk enligt både Lederer och Gardiner (1992) och Gailliers (1991), speglar en djupare förståelse för att varje organisationsmiljö kräver unika lösningar som inte kan hanteras med en "one size fits all"-metod.

I intervjuerna med respondenterna framkom det att en detaljerad förstudie alltid genomförs för att identifiera och förstå varje fabriks unika behov innan någon teknologisk implementering påbörjas. Detta tillvägagångssätt, som stämmer väl överens med Lederer och Gardiners (1992) syn på strategisk IT-planering, innebär att teknologiska lösningar skräddarsys för att integreras sömlöst med befintliga processer och stödja specifika affärs mål.

För att ytterligare förstärka detta perspektiv kan vi dra in erfarenheter och observationer från respondenterna som belyser hur flexibiliteten i teknologianpassning inte enbart berör systemets funktionalitet utan även dess socio-tekniska samspel med användarna. Som Galliers (1991) påpekar, är den mänskliga faktorn ofta den mest avgörande för hur väl tekniken antas och integreras i dagliga operationer. Detta omfattar utbildningsinitiativ och kulturella förändringar som måste hanteras för att teknologiinvesteringarna ska ge avsedd effekt och vara hållbara över tid.

Vidare pekar respondenternas insikter på att en sådan skräddarsydd strategi inte bara är en teknisk process utan också en djupgående strategisk allians mellan IT-avdelningar och affärsenheter. Detta är i linje med Baporikars (2015) forskning om vikten av att teknologistategier måste vara förankrade i och stödja företagets övergripande strategiska mål. Enligt Baporikar är det avgörande att IT-strategier och affärsledare arbetar hand i hand för att säkerställa att teknologinsättningar är välgrundade och direkt kopplade till specifika affärs mål, vilket minskar risken för missanpassningar och överinvesteringar i onödig teknologi.

Denna integrering av IT och affärsstrategier kan illustreras genom teorier om strategisk anpassning som Lederer och Gardiner (1992) förespråkar. Författarna hävdar att för att den optimala strategin för IT inte bara hanterar de tekniska kraven utan även linjerar med och driver företagets strategiska ambitioner. Detta synsätt stöds av vår intervjudata där respondenterna beskriver hur projektledare och tekniks specialister gemensamt utvecklar planer som både adresserar omedelbara tekniska utmaningar och stärker företagets långsiktiga strategiska position.

Samtliga respondenter understryker betydelsen av denna strategiska integration och hur den framgångsrikt kan främja en kultur av kontinuerlig innovation och anpassning, vilket är avgörande för att hålla sig konkurrenskraftig på en ständigt föränderlig marknad. Det är denna dynamiska anpassning och regelbunden utvärdering av både tekniska och strategiska mål som inte bara skapar en robust infrastruktur utan också bygger en stark grund för framtida teknologiska framsteg. Genom att följa dessa riktlinjer kan företagen effektivt överbrygga klyftan mellan strategisk vision och praktisk implementering, vilket Lederer och Gardiner (1992) identifierar som centralt för framgångsrik integration av avancerade informationssystem i affärsoperationer.

5.1.4 Utvärdering och Anpassning

Utvärdering och anpassning är avgörande för att säkerställa att MES-systemen kontinuerligt möter de operativa och strategiska behoven inom en organisation (Kemp & Low, 2008). Denna sektion diskuterar hur kontinuerlig feedback och anpassningar är integrerade i implementeringsprocessen för att optimera systemets prestanda och användaracceptans över tid.

Enligt Kemp och Low (2008) spelar förändringshantering en kritisk roll i implementering av tekniska system, där en balans mellan tekniska och mänskliga faktorer är nödvändig. Deras forskning understryker behovet av att integrera kontinuerlig feedback och anpassningsmekanismer i implementeringsprocessen för att övervinna utmaningar och främja engagemang bland användarna.

Respondent 4 (R4) illustrerar praktiskt hur feedback från användare informerar strategiska justeringar: "Det är liksom en resa för oss helt enkelt, att digitalisera och få upp det på samma plattformar..." Denna kommentar visar på en cyklisk process där användarfeedback spelar en central roll i kontinuerlig utvärdering och anpassning av systemet. Även Respondent 1 (R1) betonar betydelsen av regelbunden feedback för att göra nödvändiga justeringar som förbättrar effektiviteten och användarupplevelsen: "Genom att regelbundet samla in feedback och analysera systemets prestanda kan vi göra nödvändiga justeringar." Dessa utsagor visar på en länk mellan teori och praktik i hur kontinuerlig utvärdering och anpassning är avgörande för framgångsrik implementering. Samtliga respondenter betonar dock att det är av stor vikt att försöka standardisera de system och applikationer de rullar ut till så hög grad som möjligt. Även om litteratur belyser att anpassning är essentiellt påpekar samtliga av respondenterna att detta är nästan en omöjlighet i verkligheten. Det lyfts som en balansgång mellan att följa de satta strategiska målen med de anpassningar som olika fabriker kräver.

Dessa praktiska exempel resonerar även med Kotters åtta steg för förändringshantering, särskilt stegen som handlar om att konsolidera vinster och förankra nya metoder i kulturen. Kotter betonar vikten av att använda kortsiktiga vinster som en språngbräda för vidare förändring, vilket kräver en öppenhet för anpassning baserat på vad som fungerar eller inte (2008). Denna teori speglas i hur organisationerna kontinuerligt anpassar sina strategier baserat på insamlad feedback, vilket underlättar en mer dynamisk och responsiv implementeringsprocess.

Genom analysen av utvärdering och anpassning blir det tydligt att framgångsrik implementering av MES kräver mer än initial installation och driftsättning. Det krävs en pågående process av feedback, utvärdering och justeringar som säkerställer att systemet kontinuerligt uppfyller organisationens föränderliga behov och förbättrar användarupplevelsen. Denna process stärker systemets långsiktiga värde och acceptans, och är en kritisk komponent i att säkerställa att teknologiska investeringar ger önskad avkastning och stödjer organisationens strategiska mål. Det är dock viktigt att belysa att teori och praktik inom detta område kan skilja sig åt. Det är upp till var företag att etablera en tydlig bas för hur de vill att systemet ska se ut och användas och får därefter till varierande grad anpassa det efter olika fabrikers behov. Denna forskning pekar på vikten av att fortsatt utveckla integrationsstrategier som är både robusta och flexibla, för att möta både nuvarande och framtida krav.

5.2 Integrering med existerande system

Integration av Manufacturing Execution Systems (MES) med befintliga system representerar en betydande teknisk och organisatorisk utmaning, vilket diskuteras både i den vetenskapliga litteraturen och i empiriska observationer av Schmidt et al (2010) och Bygstad (2006). Schmidt et al. (2010) belyser teknisk komplexitet och nödvändigheten av att skapa balans mellan innovation och befintlig infrastruktur. De noterar att "Integrationsarbetet omfattar fler aspekter än enbart teknisk samverkan" vilket inkluderar "säkerställandet av att det nya systemet förstärker och kompletterar de befintliga processerna" (Schmidt et al., 2010). Dessa perspektiv återspeglas i våra empiriska data, där bland andra Respondent 1 (R1) understryker att "integrationsprocessen är en central del av att maximera nyttan med det nya systemet" (R1) och att det "kräver omfattande anpassningar och noggrann planering" (R1). Bygstad (2006) tar även upp vikten av att balansera stabilitet och innovation och påpekar att ett strategiskt tillvägagångssätt för integration som värdesätter långsiktighet, flexibilitet, informationssäkerhet och skalbarhet är nödvändigt (Bygstad, 2006). Denna insikt är i linje med Respondent 3 (R3) som betonar att projektens "omfattning och målsättning att modernisera samt standardisera digitala lösningar" är avgörande för att bibehålla konkurrenskraft och operativ effektivitet (R3).

Respondent 4 (R4) och Respondent 5 (R5) diskuterar vidare konkreta tekniska och säkerhetsmässiga utmaningar med integration. R4 påpekar särskilt att "det är ett krav att de har upprättat resten med deras fabriksnätverk... Det måste vara förberett så att det finns ett säkert nätverk på golvet eller i produktionen" (R4). Detta stödjer Schmidt et al. (2010) som belyser vikten av att "utveckla eller nyttja mellanliggande programvara eller API:er för att möjliggöra dataöverföring mellan system på ett effektivt sätt". R5 belyser vikten av "säkerhet att öppna upp lagom mycket och använda säkra kommunikationsprotokoll" (R5). Detta är i linje med litteraturen som betonar vikten av att integrera säkerhetsåtgärder under utvecklingsprocessen för att skydda systemen och dataintegriteten.

När vi jämför den litteratur presenterad med insikterna från industriexperter blir det tydligare vilka de kritiska faktorerna för framgångsrik integration av Manufacturing Execution Systems är. Det är tydligt att både säkerhetsåtgärder och teknisk precision är avgörande, men också att en djupgående förståelse för befintliga system och processanpassningar är nödvändig för att uppnå optimal systemintegration. Utmaningarna som framkommit i denna analys, såsom behovet av säkra nätverk och standardiserade kommunikationsprotokoll, speglar det breda spektrum av överväganden som måste hanteras. För att framtidssäkra integrationsprocesserna, bör företagen inte enbart inrikta sig på att lösa dagens tekniska problem utan även förbereda sig för morgondagens innovationer och tekniska framsteg.

5.3 Ledarskap

Implementering av Manufacturing Execution Systems (MES) kräver inte bara tekniska förändringar utan också ett effektivt ledarskap som kan navigera de organisatoriska och mänskliga aspekterna av förändringen (Bajric, 2009; Tung-Ching Lin et al, 2018; Sang M.

Lee, 2011) Denna del av diskussionen ämnar utforska ledarskapets roll under implementeringsprocessen.

Ledarskapets engagemang är en väsentlig faktor för en framgångsrik implementering av Manufacturing Execution Systems (MES). Forskning av Bajric (2009), Tung-Ching Lin et al. (2018) och Sang M. Lee (2011) visar att ledningens aktiva deltagande är avgörande för projektets utfall. Detta innefattar inte bara tillhandahållande av resurser utan även förmågan att leda organisatorisk förändring och att anpassa systemets mål till organisationens bredare målsättningar. Adekvat ledarskap kräver därför både en klar vision och målsättning, men också en praktisk förståelse för hur teknologin ska integreras i verksamheten men framför allt varför den integreras och till vilka fördelar detta leder. Respondenterna i studien påpekar vikten av att ha en engagerad ledning, som inte bara stödjer projektet genom tilldelning av resurser, men som faktiskt förstår anledning till att MES är nödvändigt och hur det bidrar till resursoptimering. Respondent R4 påpekar att en stark vilja från ledningen är avgörande och att det är viktigt att ledningen är väl insatt i projektets detaljer för att förstå dess fördelar.

Dessutom är effektiv kommunikation från ledningen en viktig faktor, vilket R5 framhäver genom att betona behovet av tydligt stöd på fabriksgolvet. Det viktigaste säger R5 är att projektet måste signaleras som en prioriterad satsning för att skapa en gemensam förståelse och acceptans bland alla anställda. Genom tydlig kommunikation och att engagera användarna, så uppges detta leda till att minska eventuellt motstånd mot MES. Men också främja en positiv inställning till förändringarna som implementering gör. (Bajric, 2009; Dong, Neufeld & Higgins, 2009) understryker vikten av inte bara ge stöd utan att också aktivt kommunicera systemets fördelar och dess roll i att stödja organisationens långsiktiga mål. Denna strategi säger dem bidra till att öka förståelse och acceptans.

Kemp & Low (2008) framhäver hur viktigt det är att integrera förändringsledning i implementeringsmodellen för ERP-system, vilket kan appliceras även på MES. Behovet att hantera både tekniska och mänskliga i implementeringsprojektet, vilket inkluderar att säkerställa att medarbetena förstår nya system och känner sig delaktiga i förändringsprocessen. På liknande sätt argumenterar vi för att Kotter (1996) understryker samma punkter genom att fokusera på vikten av effektiv kommunikation och ledningens aktiva deltagande. Detta genom att modellen inkluderar steg som att bland annat skapa känsla av brådska, bygga ledande koalitioner, formulera vision, kommunicera vision. Det går att genomgående tyda att dessa steg, eller ifall komponenter av denna teori, är applicerbar i verkligheten. I synnerhet när det gäller engagemang och kommunikation från ledningens håll gentemot användarna, så finns det en tydlig vilja från respondenternas håll att detta upprätthålls. Då dem anser att detta är nödvändigt för en lyckad implementering.

Dock så är det svårare att se huruvida man arbetar med exempelvis modeller eller förändringshantering på en teoretisk nivå inom dessa organisationer. Förändringshantering och att möta motstånd är en komplex uppgift som inte har något enhetligt rätt svar. Men förslagsvis bör man följa en strukturerade approach till detta där man inte enbart fokuserar på kommunikation och engagerat ledarskap (Kemp & Low 2008; Kotter, 1996). Det finns fler komponenter kring förändringshantering, som är otroligt viktiga för att driva det lyckosamt. Dessa komponenter kan vara att skapa saker som; koalitioner, känsla av nöd, kortsiktiga vinstmöjligheter. Detta strukturerad arbetssätt förankrat till teori är svårt att tyda från respondenterna. Samtliga respondenter betonar vikten av ett engagerat ledarskap, där man särskilt belyser stödet från ledningens håll som det absolut viktigaste. Men ingen kan i riktigt konkreta termer beskriva hur ledningen arbetar med förändringen, och på vilket sätt deras närvaro eller frånvaro påverkar deras arbetsprocess. Detta öppnar upp för en diskussion kring

huruvida väl ledning faktiskt bedriver förändringsarbete. Det är inte uppenbart att deras frånvaro är ett väsentligt och omfattande problem, men att deras närvaro betydligt underlättar arbetet.

5.4 Användarmotstånd

Användarmotstånd kan vara en barriär vid implementering av MES. Genom att identifiera och hantera detta motstånd främjar man acceptans och effektiv integration av systemet inom organisationen Jiang, Muhanna och Klein (2000).

När informationssystem som MES implementeras i en organisation, kan användarnas motstånd utgöra en utmaning för projektets framgång (Venkatesh et al., 2003). Enligt Unified Theory of Acceptance and use of Technology (UTAUT) är detta motstånd oftast kopplat till fyra faktorer:

- Prestandaförväntningar,
- Ansträngningsförväntningar,
- Social påverkan,
- underlättande villkor.

Prestandaförväntningar fokuserar på användarnas uppfattning om att tekniken kommer att förbättra deras arbetsprestation, vilket kräver tydlig kommunikation om de potentiella fördelarna som det nya systemet kommer att leverera. Ansträngningsförväntningar avser användarens upplevda enkelhet vid användning av systemet, vilket betonar behovet av användarvänliga gränssnitt och omfattande utbildning kring hur systemet används och fungerar. Social påverkan innefattar graden till vilken användare känner att viktiga andra (kollegor, chefer) stödjer användningen av systemet, vilket pekar på vikten av kulturell och social anpassning inom organisationen. Slutligen representerar underlättande villkor den upplevda tillgången på organisatoriskt och tekniskt stöd för att använda systemet effektivt. Dessa faktorer är integrerade i UTAUT-modellen som en samlad förklaring till hur och varför teknologier antas eller förkastas inom specifika organisatoriska kontexter (Venkatesh et al., 2003)

Användarnas positiva uppfattning om systemets förmåga att förbättra arbetseffektivitet och förenkla arbetsprocesser är av vikt (Davis, 1989). Därför krävs det att organisationer inte bara fokuserar på tekniska aspekter utan också aktivt arbetar för att skapa en stödjande kultur som uppmuntrar till anpassning och acceptans av nya system (Stalice Petter et al., 2012). Detta innebär att noggrant planera utbildningsinsatser, kommunikationsstrategier och stödstrukturer som hjälper användarna att se det personliga och professionella värdet av att adoptera nya teknologier. En punkt som R1 lyfter fram är utmaningen med att anpassa de nya systemen till varje fabriks unika behov. Detta återspeglar diskussionen i litteraturen om vikten av systemflexibilitet för att möta olika användargrupper inom en organisation. Detta tyder på vad David (1989) och Venkatesh et al. (2003) säger med att upplevd användarvänlighet och upplevd nytta av systemen gravt främjar användaracceptans.

Vidare är det viktigt att inte bara identifiera, utan även att hantera, den skepsis och tveksamhet som naturligt kan uppstå när nya system introduceras i en organisation. Denna inställning är särskilt relevant när det gäller hur individer reagerar på avvikelser från etablerade arbetsrutiner, vilket framkommer i de reaktioner som observerats hos respondenterna R4 och R5. Dessa respondenter belyser hur traditionella arbetsmetoder och en inneboende rädsla för förändring kan försvåra acceptansen av nya tekniska systemen. UTAUT-modellen kan möjligtvis förklara varför användare kan vara skeptiska om de inte ser klara fördelar med prestanda, om systemet uppfattas som svårt att använda, om de sociala signalerna från kollegor och chefer inte är stödjande, eller om det saknas nödvändigt stöd från organisationen, så ökar sannolikheten för motstånd (Venkatesh et al, 2003). R4 betonar specifikt att det är svårt att se fördelarna med att mäta tider och känner en oro över att bli övervakade genom de nya systemen. Denna skepticism mot de förmodade prestandaförbättringarna som teknologin skulle medföra är centralt i UTAUT-modellen, där prestandaförväntningar spelar en avgörande roll för användarnas acceptans. R5 delar liknande känslor och betonar oron över ökad övervakning, vilket tyder på ett direkt motstånd mot förändring baserat på rädsla för hur dessa nya tekniska system kan påverka deras arbetsmiljö.

Bristen på omedelbar nytta påpekar R1 som en faktor som kan påverka användarmotståndet vid implementering av nya system. När ett nytt system implementeras tar det ofta lång tid innan de fulla fördelarna blir synliga och mätbara för användarna. Detta tidsmässiga gap mellan implementering och märkbara förbättringar kan skapa osäkerhet och skepticism, i synnerhet då i en industriell miljö där varje förändring potentiellt kan påverka produktionseffektivitet och arbetsflöden. På grund av systemets komplexitet och att implementering är tidskrävande, kan användarna möjligtvis uppleva att en ny implementering är en börda snarare än hjälp, som R2 nämner. Saknas utbildning och en kultur för förändring bidrar detta även högst troligt till ett större motstånd.

En intressant punkt som nästan samtliga respondenter valde att påpeka var frågan rörande övervakning. Det går att tyda att det största motståndet som dem upplever hos användare grundar sig i just att dessa MES-system som implementeras får användarna att tro att deras prestationer övervakas. Denna känsla av övervakning är uteslutande det som får användarna att väcka motstånd. Det är rätt svårt att argumentera hur denna känsla av upplevd övervakning rimmar med vad som nämns i teori. Konceptet med upplevd övervakning i kontexten av UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) diskuteras inte direkt i studien från Venkatesh et al. (2003). Däremot kan relaterade koncept såsom "social påverkan" och "underlättande villkor" indirekt kopplas till hur uppfattningar om övervakning kan påverka teknikacceptans.

Denna oro för övervakning är inte bara en fråga om teknisk anpassning utan även en kulturell och psykologisk fråga. Anställda kan uppleva att tekniken introduceras inte enbart för effektivisering, utan som ett verktyg för striktare kontroll och styrning. En sådan uppfattning kan leda till en känsla av utsatthet och förlorad autonomi, vilket kan bidra till ett betydande motstånd mot implementering av MES. Det intressanta i detta sammanhang är hur denna empiriska observation av övervakning som den främsta orsaken till motstånd korrelerar till vis del med teoretiska perspektiv från UTAUT som diskuterar social påverkan och underlättande villkor.

5.5 Organisationskultur

Litteraturen, med Cooper (1994) som en central referens, understryker hur djupt rotade kulturella faktorer, såsom tröghet och motståndskraft mot förändring, kan utgöra signifikanta barriärer för teknologisk förnyelse. Detta stärks av empiriska data där respondenter som R1 och R3 lyfter fram de konkreta utmaningar de möter när de implementerar MES-system över olika geografiska och kulturella gränser. R1 betonar svårigheten i att planera arbete i kulturellt olika regioner som Kina eller Indien utan att ta hänsyn till lokala kulturella skillnader. R3 kompletterar denna synpunkt genom att påpeka hur språkbarriärer och lokala arbetsmetoder skapar komplikationer, vilket kräver en hög grad av lokalt engagemang och anpassning för att övervinna dessa barriärer.

Vidare framhåller Wanyama och Zheng (2010) vikten av att utveckla implementeringsstrategier som tar hänsyn till den kulturella miljön. Detta synsätt återspeglas i hur våra respondenter hanterar sina utmaningar. Till exempel betonar R3 vikten av implementeringsteamets fysiska närvaro i de inledande stadierna för att hantera användarmotstånd och underlätta en smidig övergång.

När vi betraktar dynamiken mellan ledning och operatörer, visar både litteraturen och de empiriska insikterna att ledningens engagemang är kritiskt. Studier som de av Kim och Park (2016) och Yang et al. (2012) understryker hur starkt organisationskulturen kan påverka interaktionen mellan olika grupper inom företaget under implementeringsprocessen. Denna aspekt uppmärksammas också av R1, som framhäver hur anpassningen av implementeringsstrategier till lokal kultur är avgörande. Utbildning och öppen dialog framstår som nyckelkomponenter för att överbrygga kulturella och teknologiska klyftor, vilket är en punkt som samtliga respondenter återkommer till.

I diskussionen om teoretiska ramverk visar tillämpningen av UTAUT-modellen att förväntad prestanda och underlättande villkor är centralt för användaracceptans (Venkatesh et al, 2003). Denna teori får stöd av R5:s observationer om hur väl anpassade system, som är designade för att likna befintliga arbetsmetoder, snabbt kan öka acceptansen bland användarna. Kotter's åtta steg för förändringsledning ger en strukturerad överblick över vilka processer som kan behöva stärkas. Till exempel framkommer det att skapa en känsla av brådska och att bygga upp ett styrande team är steg som behöver ytterligare fokus för att övervinna de kulturella barriärer som respondenterna upplever.

Det klargörs att för att MES-initiativ ska bli framgångsrika över kulturella och geografiska gränser, krävs det en djup förståelse för de lokala kontexterna och en vilja att skraddarsy implementeringsprocesserna därefter. R1:s reflektioner belyser vikten av att vara lyhörd för och respektfull mot lokala traditioner och arbetsmetoder, samtidigt som man strävar efter att leverera teknologiska lösningar som kan förbättra effektiviteten och konkurrenskraften på global nivå. Att finna den rätta balansen mellan att bevara kulturella värden och omfamna teknologisk förändring är därför en nyckelutmaning som kräver noggrann planering, förståelse och anpassning.

6. Slutsats

I detta kapitel presenteras författarnas slutsats till forskningsfråga, samt bidrag, begränsningar och framtida forskning.

6.1 Slutsatser på forskningsfråga.

Forskningsfrågan lyder som följande och slutsatser kommer dras utifrån den: Vilka utmaningar står industriföretag inför vid implementering av MES, och hur adresseras dessa?

Denna forskning har utforskat de utmaningar som industriföretag står inför när de implementerar Manufacturing Execution Systems (MES) och de strategier de använder för att adressera dessa utmaningar. I en värld där digitaliseringen ökar är det kritiskt för industriföretag att anamma teknologiska lösningar som MES för att förbli relevanta och konkurrenskraftiga. MES-systemen erbjuder möjligheter till förbättrad produktionsövervakning, effektivitetsökningar och datainsamling i realtid vilket kan förbättra den operativa effektiviteten. Genom att kombinera insikter från tidigare vetenskaplig litteratur och intervjuer med branscheexperter har studien fokuserat på strategiska, tekniska och organisatoriska utmaningar med MES-implementering.

Denna forskning har belyst faktorer och utmaningar som är av vikt att beakta för att lyckas med MES-implementering. Först och främst visar resultaten vikten av en robust strategisk vision där teknologin inte bara stöder utan även driver företagets affärs mål. En utmaning är att skapa en strategisk vision som är dynamisk nog att hantera förändringar och kulturella skillnader, men samtidigt tillräckligt konkret för att erbjuda en tydlig vägledning. Detta adresseras genom att utveckla en flexibel och tydlig strategisk vision som kan anpassa sig till förändringar men ändå ge klar vägledning till alla intressenter.

Framgångsrik implementering av MES kräver också strategier som är anpassade till olika fabrikers unika förutsättningar, kulturella skillnader och kompetensnivåer. Det är viktigt att hitta balansen mellan att standardisera systemen för effektivitet och att anpassa dem för att maximera användbarheten och acceptansen bland anställda. Detta kan hanteras genom att skapa och implementera skräddarsydda strategier för varje fabrik, vilket säkerställer både standardisering och lokal anpassning.

Ytterligare betonas behovet av kontinuerlig utvärdering och anpassning, vilket inte enbart innebär tekniska justeringar utan också anpassningar baserade på användarfeedback för att förbättra systemets acceptans och effektivitet. Genom att införa en kontinuerlig utvärderings- och anpassningsprocess som inkluderar regelbunden insamling av användarfeedback och tekniska justeringar kan företagen säkerställa att systemet uppfyller användarnas behov och förblir effektivt.

Ledningens engagemang och stöd under implementeringsprocessen är avgörande för framgång. Det finns en diskrepans mellan teori och praktik när det gäller förändringsledning, där teoretiska ledarskapsmodeller inte alltid följs i praktiken på grund av begränsade resurser och tid. För att adressera detta är det viktigt att säkerställa att högsta ledningen är aktivt engagerad i implementeringsprocessen och kontinuerligt stöttar initiativet, med förståelse för att verkligheten ofta kräver dynamiska och flexibla tillvägagångssätt som anpassar sig till projektets specifika förutsättningar.

En av de mest framträdande utmaningarna som identifierats är balansen mellan standardisering och anpassning av systemen för att möta specifika behov. Detta är särskilt relevant i ljuset av övervakningsfunktionerna i MES. Övervakning är avsedd att öka effektiviteten och säkerheten på arbetsplatsen, men vår forskning visar att det också kan leda till signifikant användarmotstånd. Det är därför avgörande att företag närmar sig implementering av övervakningsteknologi med en klar kommunikationsstrategi som förklarar

syftet och fördelarna, och som aktivt involverar anställda i processen för att minska motstånd och bygga förtroende.

Sammanfattningsvis, genom att ta itu med dessa utmaningar genom utveckling av flexibla och tydliga strategiska visioner, skräddarsydda implementeringsstrategier, kontinuerlig utvärdering och anpassning, aktivt ledningsstöd, och tydlig kommunikation, kan industriföretag förbättra sina chanser att framgångsrikt implementera MES och därmed förbättra sin operativa effektivitet och konkurrenskraft.

6.2 Vetenskapligt bidrag

I studien framkommer det att övervakningsaspekten av MES-system bidrar betydligt till användarmotstånd, en faktor som inte specifikt adresseras inom den befintliga teoretiska ramen av UTAUT (Venkatesh et al., 2003). Denna observation understryker möjligen behovet av att utveckla befintliga teorier om teknikacceptans för att omfatta och förstå övervakningsdynamikernas inverkan på teknikacceptans, vilket är särskilt relevant i sammanhang där digital övervakning och dess påverkan på användarbeteende blir alltmer framträdande. I synnerhet blir övervakningsaspekten intressant att beakta vid implementeringsarbete för MES-system.

6.3 Begränsningar

Denna studie har flera begränsningar. För det första är studiens data insamlad från en begränsad geografisk region och en specifik industri, vilket kan påverka generaliserbarheten av resultaten. Resultaten bör därför tolkas med försiktighet när de appliceras på andra regioner eller industriella sammanhang. För det andra baseras studiens slutsatser på kvalitativa data från intervjuer, vilket medför subjektivitetsrisker både i tolkningen av datan och i urvalsprocessen av deltagare. Denna metod tillåter djupgående insikter men är begränsad av intervjuobjektens perspektiv och erfarenheter, vilket kan leda till att vissa aspekter av MES-implementering inte belyses fullständigt. För det tredje är den teknologiska utvecklingen och affärsmiljöerna dynamiska och förändras kontinuerligt, vilket innebär att slutsatserna kan bli mindre relevanta över tid. Därför behöver framtida forskning kontinuerligt uppdatera förståelsen för dessa processer. Slutligen fokuserar denna studie primärt på initiala implementeringsfasen av MES utan att utforska de långsiktiga effekterna av dessa system i drift. Detta begränsar förståelsen för hur väl dessa system integreras i företagets dagliga verksamheter och vilka faktorer som bidrar till hållbar användning och framgång över tid.

6.4 Framtida forskning

I framtida forskning inom området MES-implementation (Manufacturing Execution Systems) anser vi fokus bör riktas mot att förstå hur användarmotstånd mot övervakningsteknologier kan hanteras. Dessutom är det av intresse att undersöka hur ledarskapets engagemang och stöd påverkar acceptansen av övervakningsfunktionerna i MES-system. Att analysera hur ledarskapet kommunicerar syftet med övervakningen, involverar anställda i processen och bygger förtroende kan ge insikter i strategier för att minska motståndet. Forskningen skulle kunna fokusera på hur företag kan balansera mellan att använda standardiserade övervakningsprocesser och att anpassa dem efter specifika organisatoriska behov för att främja en positiv kultur kring övervakning och förbättra produktiviteten.

6.5 Avslutande tankar

Implementering av MES är en kritisk men komplex process som kräver noggrann planering och genomförande. Genom att ta hänsyn till de tekniska, strategiska och mänskliga aspekterna kan företag inte bara förbättra sina chanser för en framgångsrik implementering utan också skapa en starkare och mer anpassningsbar organisation. Denna forskning tillhandahåller insikter och reflektioner som kan hjälpa industriföretag att navigera i de komplexa dynamikerna av MES-implementering.

7. Användning av Artificiell Intelligens i Forskningsprocessen

I processen att sammanställa denna kandidatuppsats har flera avancerade verktyg för artificiell intelligens (AI) använts för att effektivisera forsknings- och skrivprocesserna. Dessa verktyg inkluderar Whisper, Scispace, ChatGPT, och Consensus vilka alla har spelat en viktig roll i olika aspekter av arbetet.

- **Whisper**, utvecklat av OpenAI, är ett kraftfullt verktyg för automatisk taligenkänning (ASR) som använts för att transkribera intervjuer och föreläsningar. Detta har möjliggjort en effektiv datainsamling och analys genom att omvandla talad text till skriven text med hög noggrannhet, vilket är avgörande för att säkerställa rättvisande och korrekta forskningsdata.
- **Scispace** har varit ett ovärderligt verktyg för vetenskaplig skrivning och redigering. Genom dess AI-drivna plattform har vi kunnat strukturera uppsatsen effektivt, säkerställa korrekt användning av vetenskapligt språk, och format, samt förbättra den övergripande läsbarheten och konsistensen i texten.
- **ChatGPT** har också haft en signifikant inverkan på utformningen av forskningsfrågor och genereringen av innehåll för litteraturöversikten. Genom dess förmåga att generera information baserat på inmatad text har verktyget använts för att utveckla idéer, formulera och förfining av forskningsfrågor samt för att ge förklaringar av komplexa teorier på ett lättförståeligt sätt.

- **Consensus** är ett plugin och en extern sökmotor som använts för att granska litteratur och dess trovärdighet. Då denna AI-drivna sökmotor är externt kopplad till en stor forskningsdatabas, har det varit ett väldigt effektivt verktyg för att hitta relevant litteratur och bedöma kvalitén, då databasen indikerar hur pass citerade källorna är och av vem den citerad.

Användningen av dessa AI-verktyg har inte bara underlättat och effektiviserat datainsamling och skrivprocesser, utan också bidragit till att höja kvaliteten på den vetenskapliga analysen. Det är viktigt att notera att trots AI-verktygens effektivitet och pålitlighet, har deras begränsningar noggrant övervägts. Särskilt har noggrannhet för bias i AI-genererad text beaktats samt möjligheten av att AI har genererat falsk information tagits i åtanke för att säkerställa vetenskaplig integritet.

7.1 Kritisk granskning av AI-verktyg

Användningen av AI-verktyg som ChatGPT, Whisper, Scispace och Consensus i akademisk forskning introducerar betydande fördelar men innebär också risker som måste hanteras för att upprätthålla akademisk integritet (Cotton, D., Cotton, P., & Shipway, J., 2023.). Ett av de främsta orosmomenten är spridning av felaktig information, vilket påverkar kvaliteten på forskningsresultaten (2023). Cotton et al nämner strategier för att mildra dessa risker vilket inkluderar att öka transparensen i användningen av AI i forskningsprocesser, såsom redogörelse för vilka verktyg man har valt, och att utbilda studenter och forskare i etisk AI-användning (2023).

Utöver felaktig genererad information kan användningen av AI i forskning oavsiktligt främja fördomar eller resultera i feltolkning av data om det inte noggrant övervakas (Cotton et al, 2023). Cotton påstår att AI:s effektivitet i att behandla och analysera stora mängder information kan leda till brist på kritiskt engagemang med materialet, vilket potentiellt kan förstärka befintliga fördomar istället för att erbjuda nya insikter. Därför har det varit avgörande i denna uppsats att kombinera AI-verktyg med noggran mänsklig översyn för att säkerställa att forskningen förblir objektiv och trovärdig. Detta tillvägagångssätt hjälper till att bevara forskningsprocessens integritet och garanterar att resultaten är både tillförlitliga och etiskt ljudliga (Cotton et al, 2023).

Källor

Alter, S., 2008. Defining information systems as work systems: implications for the IS field. *European Journal of Information Systems*, 17, pp. 448-469. <https://doi.org/10.1057/ejis.2008.37>. [Accessed 23 March 2024]

Arnalte, S., & Scala, R., 1997. An information system for computer-integrated manufacturing systems. *Robotics and Computer-integrated Manufacturing*, 13, pp. 217-228. [https://doi.org/10.1016/S0736-5845\(97\)00004-5](https://doi.org/10.1016/S0736-5845(97)00004-5). [Accessed 14 April 2024].

Almada-Lobo, F. (2016). The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES). *Journal of innovation management*, 3, 16-21. https://doi.org/10.24840/2183-0606_003.004_0003. [Accessed 2 April 2024].

- Baporikar, Neeta. 2015. "Holistic Framework for Evolving Effective Information Systems Strategy." *International Journal of Strategic Information Technology and Applications (IJSITA)* 6 (4): 30-43. <http://doi.org/10.4018/IJSITA.2015100103>. [Accessed 8 May 2024].
- Bendik Bygstad, 2006. "Managing Socio-Technical Integration in Iterative Information System Development Projects," *International Journal of Technology and Human Interaction (IJTHI)*, IGI Global, vol. 2(4), pages 1-16, October. [Accessed 25 March 2024].
- Brumec, J., 1997. Strategic Planning of Information Systems. *Journal of information and organizational sciences*, 21, pp.11-26. [Accessed 18 April 2024].
- Bryman, A. & Bell, E. (2015). *Business Research Methods*. 4th ed. Oxford: Oxford University Press. [Accessed 7 April 2024].
- Brunetti, G. (2016). Architecture and implementation of a MES system in a large-scale steel plant: Severstal cherepovets success story. 2016 39th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 1077-1081. <https://doi.org/10.1109/MIPRO.2016.7522300>. [Accessed 13 April 2024].
- Chen, X., & Voigt, T., 2020. Implementation of the Manufacturing Execution System in the food and beverage industry. *Journal of Food Engineering*, 278, pp. 109932. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.109932>. [Accessed 31 March 2024].
- Change Management in Information System Development and Implementation Projects. 2010. University of Novi Sad, Faculty of Economics. Available at: https://www.ef.uns.ac.rs/mis/archive-pdf/2010%20-%20No2/2010_2_4.pdf [Accessed 20 April 2024].
- Cotton, D., Cotton, P., & Shipway, J., 2023. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*. Available at: <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>. [Accessed 9 May 2024].
- Davis, F.D., Bagozzi, R.P. & Warshaw, P.R., 1989. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), pp.982–1003. Available at: <https://www.jstor.org/stable/2632151>. [Accessed 5 April 2024].
- Dong, L., Neufeld, D., & Higgins, C., 2009. Top management support of enterprise systems implementations. *Journal of Information Technology*, 24, pp. 55-80. <https://doi.org/10.1057/jit.2008.21>. [Accessed 21 March 2024].
- Dwivedi, A., & Clarke, S. (2012). End-User Computing, Development and Software Engineering: New Challenges. <https://doi.org/10.4018/978-1-46660-140-6>. [Accessed 15 March 2024].

Elliott, R., 2013. Manufacturing Execution System (MES) An Examination of Implementation Strategy. <https://doi.org/10.15368/THESES.2013.144>. [Accessed 28 March 2024].

Favoretto, C., Mendes, G., Filho, M., Oliveira, M., & Ganga, G., 2021. Digital transformation of business model in manufacturing companies: challenges and research agenda. *Journal of Business & Industrial Marketing*. Available at: <https://doi.org/10.1108/jbim-10-2020-0477>. [Accessed 19 March 2024].

Galliers, R., 1991. Strategic information systems planning: myths, reality and guidelines for successful implementation. *European Journal of Information Systems*, 1, pp.55-64. Available at: <https://doi.org/10.1057/EJIS.1991.7>. [Accessed 23 March 2024].

Govindaraju, R., & Putra, K. (2016). A methodology for Manufacturing Execution Systems (MES) implementation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 114. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/114/1/012094>. [Accessed 8 April 2024].

Iivari, J., 1986. An innovation research perspective on information system implementation. *International Journal of Information Management*, 6, pp. 123-144. [https://doi.org/10.1016/0268-4012\(86\)90001-0](https://doi.org/10.1016/0268-4012(86)90001-0). [Accessed 17 April 2024].

Jacobsen, DI & Hellström, C 2002, Vad, hur och varför: Om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen. översatt av Gunnar Sandin, Studentlitteratur AB, Lund. [Accessed 22 March 2024].

Jaskó, S., Skrop, A., Holczinger, T., Chován, T., & Abonyi, J., 2020. Development of manufacturing execution systems in accordance with Industry 4.0 requirements: A review of standard- and ontology-based methodologies and tools. *Computers in Industry*, 123, Article 103300. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103300>. [Accessed 13 April 2024].

Jiang, J., Muhanna, W., & Klein, G., 2000. User resistance and strategies for promoting acceptance across system types. *Inf. Manag.*, 37, pp. 25-36. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(99\)00032-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(99)00032-4). [Accessed 3 April 2024].

King, W., & He, J., 2006. A meta-analysis of the technology acceptance model. *Inf. Manag.*, 43, pp. 740–755. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.05.003>. [Accessed 24 April 2024].

Kemp, M., & Low, G., 2008. ERP innovation implementation model incorporating change management. *Bus. Process. Manag. J.*, 14, pp. 228-242. <https://doi.org/10.1109/14637150810864952>. [Accessed 30 March 2024].

Kimberlin, C., & Winterstein, A. (2008). Validity and reliability of measurement instruments used in research. *American journal of health-system pharmacy: AJHP : official journal of the American Society of Health-System Pharmacists*, 65 23, 2276-84. <https://doi.org/10.2146/ajhp070364>. [Accessed 12 April 2024].

- Korpelainen, E., & Kira, M. (2013). Systems approach for analysing problems in IT system adoption at work. *Behaviour & Information Technology*, 32, 247 - 262. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2011.624638>. [Accessed 20 April 2024].
- Kotter, J.P. (1996). *Leading Change*. Boston: Harvard Business School Press.
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H., 2015. A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing letters*, 3, pp. 18-23. <https://doi.org/10.1016/J.MFGLET.2014.12.001>. [Accessed 17 March 2024].
- Lee, S., Hong, S., Katerattanakul, P., & Kim, N. (2012). Successful implementations of MES in Korean manufacturing SMEs: an empirical study. *International Journal of Production Research*, 50, 1942 - 1954. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.561374>. [Accessed 21 March 2024].
- Lederer, A.L. & Gardiner, V., 1992. The process of strategic information planning. *The Journal of Strategic Information Systems*, 1(2), pp.76-83. ISSN 0963-8687. Available at: [https://doi.org/10.1016/0963-8687\(92\)90004-G](https://doi.org/10.1016/0963-8687(92)90004-G). [Accessed 24 March 2024].
- Li, Q., Chen, YL. (2009). Economic View and Performance Modeling. In: *Modeling and Analysis of Enterprise and Information Systems*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-89556-5_13. [Accessed 27 March 2024].
- Lusem's Harvard referencing style guide (3rd edition). (n.d.-a). https://www.lusem.lu.se/internal/sites/lusem.lu.se.internal/files/2024-02/LUSEMs_referencing_guide_-_3rd_edition.pdf. [Accessed 30 March 2024].
- Ma, Q., & Liu, L., 2004. The Technology Acceptance Model: A Meta-Analysis of Empirical Findings. *J. Organ. End User Comput.*, 16, pp. 59-72. <https://doi.org/10.4018/joeuc.2004010104>. [Accessed 3 April 2024].
- Martin, Eigner. (2018). The Industrial Internet. Available from: 10.1007/978-3-662-54904-9_9. [Accessed 6 April 2024].
- Mantravadi, S., Møller, C. An Overview of Next-generation Manufacturing Execution Systems: How important is MES for Industry 4.0?, 2019, Pages 588-595, ISSN 2351-9789, <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.083>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978919301155>). [Accessed 9 April 2024].
- Morse, J., Barrett, M., Mayan, M., Olson, K., & Spiers, J., 2002. Verification Strategies for Establishing Reliability and Validity in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 1, pp. 13 - 22. <https://doi.org/10.1177/160940690200100202>. [Accessed 9 April 2024].
- Oates, B.J. (2006). *Researching Information Systems and Computing*. London: SAGE Publications. [Accessed 12 April 2024].

Petter, S., DeLone, W. & McLean, E.R., 2012. The Past, Present, and Future of "IS Success". *Journal of the Association for Information Systems*, 13(5). [Accessed 15 April 2024].

Randolph B. Cooper, The inertial impact of culture on IT implementation, *Information & Management*, Volume 27, Issue 1, 1994, Pages 17-31, ISSN 0378-7206, [https://doi.org/10.1016/0378-7206\(94\)90099-X](https://doi.org/10.1016/0378-7206(94)90099-X). [Accessed 18 April 2024].

Rodrigo, M.I., Henrique, C.M. & Gonçalves, C.A., 2022. Use of the manufacturing execution system in practice: Understanding the end users and the acceptance of the system. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 17(2), p.57. Available at: <http://ludwig.lub.lu.se/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/use-manufacturing-execution-system-practice/docview/2753332939/se-2>. doi: <https://doi.org/10.15675/gepros.v17i2.2863>. [Accessed 21 April 2024].

Soplop, J., Wright, J., Kammer, K., & Rivera, R., 2009. Manufacturing execution systems for sustainability: Extending the scope of MES to achieve energy efficiency and sustainability goals. 2009 4th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, pp. 3555-3559. <https://doi.org/10.1109/ICIEA.2009.5138868>. [Accessed 24 April 2024].

Saunders, B., Kitzinger, J., & Kitzinger, C., 2015. Anonymising interview data: challenges and compromise in practice. *Qualitative Research*, 15, pp. 616 - 632. <https://doi.org/10.1177/1468794114550439>. [Accessed 27 April 2024].

Seymour, Lisa, Wadzanai Makanya, and Simon Berrangé. "End-users' acceptance of enterprise resource planning systems: An investigation of antecedents." *Proceedings of the 6th annual ISOneworld conference*. 2007. [Accessed 30 April 2024].

Schmidt, Alexander & Otto, Boris & Oesterle, Hubert. (2010). Integrating information systems: Case studies on current challenges. *Electronic Markets*. 20. 161-174. [10.1007/s12525-010-0037-8](https://doi.org/10.1007/s12525-010-0037-8). [Accessed 3 April 2024].

Shojaeinasab, A., Charter, T., Jalayer, M., Khadivi, M., Ogunfowora, O., Raiyani, N., Yaghoubi, M., & Najjaran, H., 2022. Intelligent manufacturing execution systems: A systematic review. *Journal of Manufacturing Systems*, 62, pp.503-522. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.01.004>. [Accessed 6 April 2024].

Thatcher, M. (2018). Why is a digital strategy so important? CIO FROM IDG, Available Online: <https://www.cio.com.au/article/646314/why-digital-strategy-important/> [Accessed 12 April 2024].

Kiron, D., Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., & Buckley, N. (2016). Aligning the organization for its digital future. *MIT sloan management review*, 58(1). [Accessed 15 April 2024].

Thong, J., Yap, C., & Raman, K., 1996. Top Management Support, External Expertise and Information Systems Implementation in Small Businesses. <https://doi.org/10.1287/isre.7.2.248>. [Accessed 18 April 2024].

Tung-ching, L., Huang, Shiu-li; and Chiang, Shun-Chi (2018) "User Resistance to the Implementation of Information Systems: A Psychological Contract Breach Perspective," *Journal of the Association for Information Systems*, 19(4). Available at: <https://aisel.aisnet.org/jais/vol19/iss4/2> [Accessed 21 April 2024].

Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. & Davis, F.D., 2003. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), pp.425-478. Available at: <https://doi.org/10.2307/30036540>. [Accessed 27 April 2024].

Venkatesh, V., Speier, C. & Morris, M.G., 2002. User Acceptance Enablers in Individual Decision Making About Technology: Toward an Integrated Model. *Decision Sciences*, 33, pp.297-316. [Accessed 30 April 2024].

Warner, K. & Wäger, M., 2019. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.LRP.2018.12.001>. [Accessed 3 May 2024].

I. Wanyama and Q. Zheng, "Organizational culture and information systems implementation: A Structuration Theory perspective," 2010 2nd IEEE International Conference on Information and Financial Engineering, Chongqing, China, 2010, pp. 507-511, doi: 10.1109/ICIFE.2010.5609410. [Accessed 6 May 2024].

Wolverton, C., & Bureson, J. (2021). Toward an Understanding of How Post-Deployment User- Developer Interactions Influence System Utilization. *ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems*, 52, 45 - 64. <https://doi.org/10.1145/3508484.3508488>. [Accessed 17 March 2024].

Yang, H., Zheng, L., & Huang, Y., 2012. Critical success factors for MES implementation in China. In: 2012 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, pp. 1-5. IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6837801/>

Zwolińska B, Tubis AA, Chamier-Gliszczyński N, Kostrzewski M. Personalization of the MES System to the Needs of Highly Variable Production. *Sensors*. 2020; 20(22):6484. <https://doi.org/10.3390/s20226484>. [Accessed 24 March 2024].

Zhou, Y., & Chuah, K., 2002. Computer-integrated manufacturing in China: A report of industrial field surveys. *International Journal of Operations & Production Management*, 22, pp. 271-288. <https://doi.org/10.1108/01443570210417588>. [Accessed 27 March 2024].