



CHALMERS

Digitalisering för svensk tillverkningsindustri

En gapanalys mellan teknikföretags och
tillverkningsföretags syn på digitalisering

Kandidatarbete inom Maskinteknik

Hussein Al-debis

Jesper Bergström

Elina Grape

Henrik Larson

Aran Mahmoud

Hanna Svensson

INSTITUTIONEN FÖR INDUSTRI- OCH MATERIALVETENSKAP

CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Gothenburg, Sweden 2020

www.chalmers.se

Förord

Denna rapport är resultatet av ett kandidatarbete som genomfördes våren 2020 under Institutionen för industri- och materialvetenskap på Chalmers Tekniska Högskola. Kandidatarbetet undersöker om det finns ett gap i synsättet mellan teknikföretag och tillverkningsföretag när det kommer till att framgångsrikt digitalisera svensk tillverkningsindustri genom att studera aktuell teori kring ämnet och intervjua personer som arbetar med eller berörs av digitalisering. Möjligheter att utveckla och förbättra digitaliseringsarbetet har därefter identifierats för att skapa de bästa förutsättningarna för att bibehålla en konkurrenskraftig tillverkningsindustri i Sverige.

Projektet genomfördes i samarbete med projektet Digitala Stambanan och under projektets gång har samarbete även skett med företagen Combitech, Siemens, HMS Network, Nitator och Fordonskomponentgruppen (FKG). Handledare för projektet är Maja Barring, doktorand på Institutionen för industri- och materialvetenskap och examinator för kursen är Johan Stahre, professor på Institutionen för industri- och materialvetenskap.

Ett stort tack tillägnas de personer från samarbetsföretagen som ställt upp på intervju och bidragit med sin kunskap och erfarenhet till projektet. Ett särskilt tack ägnas åt Maja Barring som har varit mycket behjälplig och gett gruppen vägledning under projektets gång och stöttat gruppen på bästa tänkbara sätt.

Chalmers Tekniska Högskola
Göteborg, Sverige
14 maj 2020

Sammanfattning

Digitalisering är idag ett omtalat ämne som kommer att förändra hur människor lever och påverka hur samhället fungerar. Inte minst håller det på att revolutionera industrin världen över. För att svenska industriföretag ska hålla sig konkurrenskraftiga och ligga i framkant på den globala marknaden krävs således en omställning av svensk industri. I detta projekt, som är ett bidrag till det större statligt finansierade projektet Digitala Stambanan, studeras möjligheter att utveckla och förbättra digitaliseringsarbetet i svensk tillverkningsindustri i en kvalitativ studie. Utvecklingen och digitaliseringen utgår idag ofta från att försöka hitta tillämpningar för redan existerande teknik i syftet att tillfredsställa de behov av digitala lösningar som tillverkningsföretag har. Syftet med projektet var därför att vända på perspektivet och istället undersöka möjligheter att utveckla och förbättra digitaliseringsarbetet inom tillverkningsindustrin, utifrån teknik- och tillverkningsföretagens synvinkel på hur digitalisering kan ge de bästa förutsättningarna för att bibehålla en konkurrenskraftig tillverkningsindustri i Sverige.

För att finna information och ta fram resultat har olika metoder använts. Inledningsvis gjordes en litteraturstudie. Litteraturen erhöles i form av rapporter från databaser som Google Scholar och Scopus, samt från statliga myndigheter som Tillväxtverket och Vinnova. Därefter hölls sex intervjuer med representanter från olika teknik- och tillverkningsföretag, varav tre teknikföretag, ett tillverkningsföretag samt en branschorganisation med större delen av svenska fordonsindustrin som medlemmar. Detta för att ge en djupare inblick och förståelse i parternas syn på utmaningar för svensk tillverkningsindustri. För att ta fram intervju material, samt vid bearbetningen av datan från intervjuerna, faciliterades olika workshops av projektgruppen.

Utifrån studien har några viktiga slutsatser identifierades. Kompetensnivån i Sverige behöver höjas. Dels inom teknikområden som AI, men även inom samarbeten mellan och inom företag. Vidare är AI-utvecklingen ett viktigt område att förstå och hänga med på. Både teknik- och tillverkningsföretagen nämner det som ett viktigt ämne för digitalisering, men teknikföretag verkar ha en bredare förståelse för ämnet. Organisatoriskt sett ses också en förbättringspotential, då det ibland finns samarbetssvårigheter mellan avdelningar, bland annat då *information technology* (IT) och *operations technology* (OT) möts. För att hantera nya dataströmmar och dela information har digitala plattformar goda möjligheter, dock finns en skillnad i synsätt mellan parterna. Teknikföretagen ser möjligheter för hela svenska industrin, jämfört med tillverkningsföretagen som främst ser fördelar inom den närmaste leverantörskedjan. Som beskrivet finns det skillnader inom vissa områden, framför allt i hur holistiskt perspektiv parterna har, men det råder emellertid konsensus om vilka problemen är. Slutsatsen är därför att det inte finns ett särskilt stort gap. Kandidatarbetet utfördes av sex studenter på Chalmers Tekniska Högskola, och löpte från vinter 2020 till slutet av våren 2020.

Abstract

Digitalization is a frequently discussed topic today, since it in many ways will change the way people live by having a profound impact on how society works. It will also undoubtedly revolutionize industries all over the world. In order for Sweden to maintain its competitiveness on an international scene, a big transition towards applying new digital technologies and business models is needed. To assist in this transition this student project was conducted, with the aim of increasing and accelerating the digital development. More specifically, the purpose of the project was to conduct a qualitative study with technology producers and manufacturing companies respectively, comparing their views on what is needed in order for Sweden to become a world leader in digitalization of its manufacturing industries. The work is a contribution to the project Digitala Stambanan (i.e., the National Digital Highway), an ongoing government funded research project.

In order to find information and produce a valid result, different methods were used. Initially a literature study was conducted, by retrieving scientific articles and reports from databases such as Google Scholar and Scopus, and also government agencies relevant to our case. After the literature study, interviews with technology producing companies as well as manufacturing companies were held, six in total. This was done in order for the study to gain a deeper understanding of the different parties perspectives on the challenges and opportunities related to digitalizing Swedish manufacturing industry. The interview manuscript was created by the project group through a series of workshops.

The study showed that there were some important conclusions to be made. First of all there is a need to address the issue of insufficient level of competence within the area of digitalization, especially within AI and cross-discipline functionality. Furthermore the future outlook on digital platforms for sharing information needs to be agreed upon. Today there seems to be a difference in approach between the two parties. The technology producers see opportunities for the entire Swedish industry, compared with the manufacturing companies, who mainly see advantages in their nearest supply chains. A key aspect is also to better understand what is best practice when it comes to structuring an organization for digitalization. There is a distinct difference in how holistic the different perspectives are, however, the gap between the two parties is not very big.

The project was completed by six students as part of their bachelor thesis, running from winter 2020 to the end of spring 2020, at Chalmers University of Technology in Gothenburg, Sweden.

Förkortningslista

Nedan redovisas förkortningar som används i rapporten.

AI	Artificiell intelligens
AR	Augmented Reality
B2B	Business-to-business
IKT	Informations- och Kommunikationsteknologi
IoT	Internet of things
IIoT	Industry internet of things
IT	Information Technology
OT	Operations Technology
SMF	Små och Medelstora Företag
TF	Teknikföretag
TV	Tillverkningsföretag
VR	Virtual Reality

Nedan följer förklaringar till begrepp som benämns i denna rapport.

Projektgruppen syftar på de personer som skriver arbetet; Aran, Elina, Hanna, Henrik, Hussein, och Jesper.

Projektet syftar på det arbete som projektgruppen har gjort som ligger till grund för rapporten.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Utmanande framtid för svensk industri	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar	3
1.4 Frågeställning	4
2. Metod	5
2.1 Design av studie	5
2.2 Datainsamling	7
2.2.1 Litteraturstudie	7
2.2.2 Intervjuer	8
2.3 Analys av data	9
2.3.1 Bearbetning av insamlad data	9
2.3.2 Analys av insamlad data	11
2.3.3 Sammanställning av resultat	12
3. Teori	13
3.1 Incitament till att digitalisera verksamheter	13
3.2 Förutsättningar för svensk tillverkningsindustri att digitalisera sin verksamhet	14
3.3 Teknik	16
3.4 Organisation	20
3.5 Sociala utmaningar	21
4. Empiriskt resultat	22
4.1 Beskrivning av respondenter	22
4.2 Resultat från intervjuer	23
4.2.1 Incitament	23
4.2.2 Förutsättningar	24
4.2.3 Teknik	26
4.2.4 Organisation	27
4.2.5 Framtid	28
4.2.6 Identifiering av trender bland svaren	29

5. Analys av empiriskt resultat	32
5.1 Incitament	32
5.2 Förutsättningar	33
5.3 Teknik	34
5.4 Organisation	37
5.5 Framtid	38
6. Slutsats	40
6.1 Svar på frågeställningar	40
6.2 Utvärdering av metoden	42
6.3 Rekommendationer för vidare arbete	43
6.3.1 Rekommendationer för fortsatta studier	43
6.3.2 Rekommendationer som resultat av genomförd studie	43
Källförteckning	44
Bilagor	I
Bilaga 1 - Intervjuguide	I

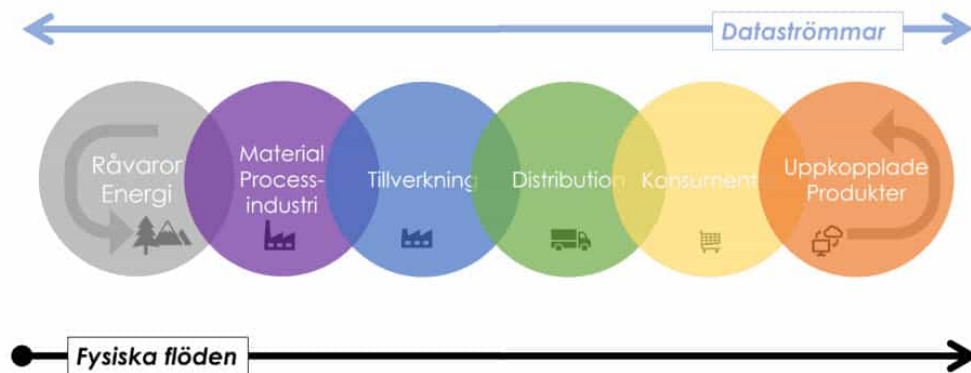
1. Inledning

Denna rapport ämnar redogöra för det kandidatarbete som genomförts under våren 2020. Projektet är ett bidrag till ett redan pågående och större projekt, Digitala Stambanan, vilket kommer presenteras härnäst. I detta kapitel ges bakgrund till projektet och kontext till det problem som ämnas undersökas. Vidare presenteras även projektets syfte, avgränsningar och frågeställningar.

1.1 Utmanande framtid för svensk industri

Digitalisering är ett omtalat ämne idag och kommer att förändra hur människor lever och hur samhället fungerar. Inte minst håller det på att revolutionera industrin världen över. Ända sedan starten på den första industriella revolutionen har teknologi drivit och utvecklat industrin och med det bidragit till en enorm ökning i produktivitet menar Rüßmann et al. (2015). Tre vågor av tekniska framsteg som förändrat industrin i grunden har redan passerat och nu är den fjärde eran på gång, Industri 4.0. Fysiska flöden av råvaror och produkter har länge varit den viktigaste faktorn i handeln, men i och med digitaliseringen kommer nya digitala marknadssystem och dess dataströmmar att komplettera fysiska flöden och komma att bli minst lika viktiga (Larsson, 2019). Industri 4.0 kommer möjliggöra sammankoppling av hela värdekedjan i produktionen, interaktion mellan olika delar samt snabb anpassning av produktionen skriver Rüßmann et al. (2015). Vidare menar författarna att detta har stor potential att öka produktiviteten och i och med det påverka konkurrenskraften mellan företag och regioner.

För att svenska industriföretag ska hålla sig konkurrenskraftiga och ligga i framkant på den globala marknaden krävs således en omställning av industrin. Det kommer bli viktigt att utveckla och implementera en effektiv digital infrastruktur som kan hantera nya dataströmmar och skapa värde mellan och inom företag på en digital marknad. För att adressera dessa utmaningar pågår just nu ett forskningsprojekt med titeln Digitala Stambanan där Chalmers Tekniska Högskola, företag inom tillverkningsindustrin och teknikföretag är involverade. Forskningsprojektet syftar till att undersöka hur Sverige skall skapa en effektiv digital infrastruktur, hantera nya dataströmmar och koppla samman hela industrin, från råvaruleverantörer, via processindustri och tillverkningsindustri, till konsumenter. En del som anses vara av stor vikt för att lyckas med detta är att skapa en digital plattform som kan möjliggöra handel och delning av information mellan olika aktörer och värdekedjor. Därför är en central del i projektet Digitala Stambanan att undersöka och kartlägga hur en digital plattform kan utformas samt hur den skulle kunna möjliggöra effektivisering och nytt värdeskapande i process- och tillverkningsindustrins värdekedjor, se figur 1.



Figur 1. Illustration över hur dataströmmar och fysiska flöden kan komma att se ut (Digitala Stambanan, 2019)

Ett ytterligare argument för att visa på vikten av digitaliseringen som sker idag är att studera två av världens största bolag, Alibaba och Amazon, som ligger på topp tio-listan sett till marknadsvärde (Forbes, 2019). De båda har en verksamhet som grundar sig i e-handel och digitala plattformar, vilket pekar på den enorma påverkan digitaliseringen har och kommer att ha på världsmarknaden. Även inom den traditionella industrin kommer plattformar bli tillämpliga beskrivningar i framtiden, det vill säga att plattformar kommer att bli relevanta även inom tillverkningsindustrin (Larsson, 2019). Det kan därmed konstateras att digitaliseringen som sker idag förändrar och utmanar etablerade strukturer och det kommer vara viktigt att vara med på det tåget för att inte bli utkonkurrerade.

Studien som görs i detta kandidatarbete kommer att vara en del av projektet Digitala Stambanan och fokusera på att undersöka om det finns ett gap i synsätt mellan tillverkningsföretag och teknikföretag, när det kommer till att framgångsrikt digitalisera svensk tillverkningsindustri. Med teknikföretag avses de företag som levererar digitala lösningar som till exempel mjukvarulösningar, molnbaserade tjänster, *Internet of Things* (IoT)-plattformar, sensorer samt *augmented reality* (AR)- och *virtual reality* (VR)-lösningar. Med tillverkningsföretag avses företag som tillverkar produkter, och det är dessa företag som står inför en stor digital omställning. Ett gap mellan dessa parter skulle kunna hålla tillbaka svensk industri från att utvecklas till sin fulla potential och därav är det intressant att undersöka om ett sådant gap finns och bakomliggande orsaker till det.

1.2 Syfte

Utvecklingen och digitaliseringen av svensk industri utgår idag ofta från att försöka hitta tillämpningar för redan existerande teknik i syftet att tillfredsställa de behov av digitala lösningar som tillverkningsföretag har. Syftet med detta projekt är att vända på perspektivet och istället undersöka möjligheter att utveckla och förbättra digitaliseringsarbetet inom tillverkningsindustrin

utifrån både teknik- och tillverkningsföretagens synvinkel. Projektet kommer undersöka vad teknikföretagen ser för behov hos tillverkningsföretagen och svensk industri, samt vilka digitala lösningar de tror kommer behövas för att uppnå den eftersträvade konkurrenskraften som skall göra Sverige världsledande inom området. Detta perspektiv kommer sedan att jämföras med tillverkningsföretagens egna perspektiv. Då denna angreppsvinkel inte har tagits i beaktning tidigare i projektet Digitala Stambanan kan det komma att bidra med värdefulla insikter till problemformuleringen. Studien kommer att mynna ut i en rapport med framtida rekommendationer för satsningar vars syfte är att minska det eventuella gapet mellan teknikföretagen och tillverkningsföretagen i frågan kring digitalisering.

1.3 Avgränsningar

Projektet kommer fokuseras kring svenska företag inom tillverkning och teknik. Förutsättningarna för processindustri kommer inte undersökas, utan enbart diskret tillverknings- industri och dess arbete med digitalisering. Projektgruppen har valt att fokusera på kvalitativa undersökningar snarare än kvantitativa, eftersom det finns begränsningar vad gäller antalet kontakter, i form av företag, samt tid för genomförande av projektet. En kvalitativ undersökningsprocess genomförs för att kunna gå djupare in i varje svar och analysera dessa grundligt, vilket förväntas resultera i en bättre förståelse kring ämnet och de svar som ges i intervjuerna. Då arbetet utförs med en kvalitativ metodansats baseras resultat och analyser på projektgruppens tolkningar av den data som samlas in, vilket i slutändan bör ses som indikationer inom berörda ämnesområden. Ett antal intervjuer tillsammans med vetenskapliga artiklar inom området, kommer ligga till grund för slutsatserna. Intervjuerna är med representanter från företag som ingår i projektet Digitala Stambanan. Studien har begränsats till tre olika teknikföretag, ett tillverkningsföretag samt en branschorganisation, vilka presenteras härnäst.

- Siemens: Teknikföretag som erbjuder bland annat IoT-plattformen, MindSphere samt flera mjukvaru- och automationslösningar.
- HMS Network: Företagets initialer står för Hardware Meets Software och är ett teknikföretag som levererar digitala lösningar för att koppla ihop mjuk- och hårdvaror genom IoT-plattformar.
- Combitech: Teknikkonsultbolag vilka även erbjuder en bredd av tjänster och också vissa egna tekniska produktlösningar.
- Nitator: Medelstort tillverkningsföretag med cirka 120 anställda, som tillverkar plåtkomponenter till lastbils- och fordonsindustrin.
- Fordonskomponentgruppen - FKG: Branschorganisation för de skandinaviska leverantörerna till fordonsindustrin, med cirka 350 medlemsföretag.

De företag som avses i intervjufrågorna är primärt små till mellanstora, så kallade Små och Medelstora Företag, härnäst kallat SMF. Projektet kommer inte undersöka vad som är möjligt att göra med dagens teknik utan endast titta på respektive organisations uppfattning av nuläget och möjliga framtidsutsikter för de digitala teknikerna.

Utöver projektets omfattning utgör en ytterligare begränsning projektdeltagarnas tillgängliga tid. Projektet har sin start i slutet av januari 2020 och ska vara klart i maj 2020, där resultatet redovisas i en slutrapport samt en muntlig redovisning. Utöver tidsramen har projektgruppen även begränsning i form av antalet timmar per vecka som kan spenderas på projektet på grund av kursens belastning. Det är uppskattat att det krävs 20 timmar i veckan för respektive student. Vidare kommer tidsbegränsningen även innebära begränsningar för insamling av data. En del av datainsamlingen kommer ske genom intervjuer med anställda på teknik- och tillverkningsföretag. Omfattningen av dessa intervjuer begränsas till 50 minuter. Dels för att inte ta för mycket tid av respondenterna och dels för att uppehålla fokus och kvalitet i intervjun, då det kan vara ganska krävande att hålla i en intervju. Detta medför således även en begränsning i mängden data som kan samlas in.

1.4 Frågeställning

Arbetet ämnar undersöka vad teknikföretagen anser att Sverige som land behöver göra för att bli världsledande inom digitalisering av sin tillverkningsindustri. Detta inkluderar att studera utmaningen både utifrån vad landets tillverkningsindustri på företagsnivå behöver göra, men även vad som behöver göras utifrån ett ekosystemperspektiv. Vidare undersöks om bilden av vad som behöver göras delas av företag från tillverkningsindustrin. Rent konkret ämnar projektarbetet besvara tre frågor:

1. Vad ser företag som representerar utvecklare av digitaliseringslösningar behöver göras för att svensk tillverkningsindustri skall bli världsledande inom digitalisering?
2. Vad ser företag som representerar svensk tillverkningsindustri behöver göras för att kunna bli världsledande inom digitalisering av sin verksamhet?
3. Hur skiljer sig de insamlade svaren åt i de två första frågorna, och vilka slutsatser kan utifrån dessa skillnader dras gällande vad som behöver kraftsamlas kring för att Sverige skall bli världsledande inom digitalisering av sin tillverkningsindustri?

2. Metod

Detta kapitel ämnar beskriva de vetenskapsteoretiska ansatser som ligger till grund för utförandet av kandidatarbetet. Arbetets upplägg och olika steg illustreras och förklaras ingående.

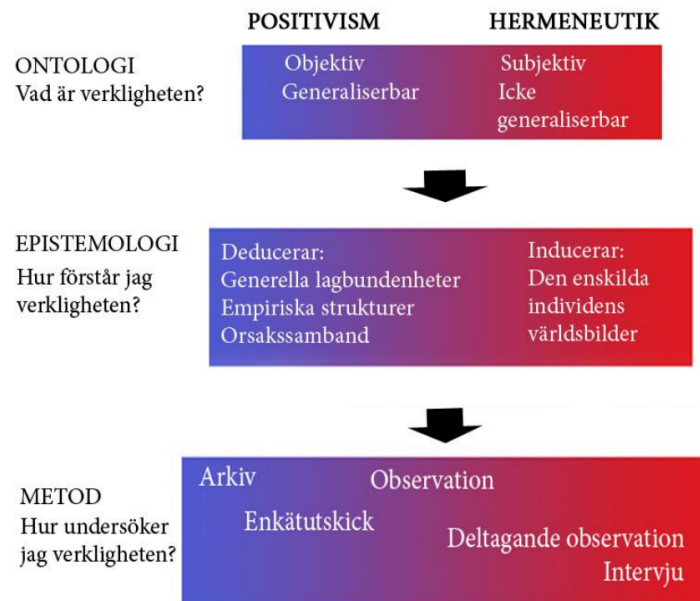
2.1 Design av studie

I projektets början utforskades olika ämnesområden ytligt för att skapa förståelse och studera vilka fenomen som kunde anses intressanta att utföra ett kandidatarbete kring. Resultatet av detta inledande arbete beskrevs ingående i kapitel 1, där projektgruppen kom fram till vad som skulle undersökas. När ett ramverk för arbetet skapats och intressanta frågeställningar tagits fram hade projektgruppen en överläggning med gruppens handledare varefter en kvalitativ ansats ansågs vara rätt arbetssätt för projektet. Den kvalitativa metodansatsen utmärks av att den är applicerbar om där finns ett problem eller ett ämnesområde som ämnas utforskas och få svar inom. Flick (2014) skriver ”The main reason for using qualitative research should be that a research question requires the use of this sort of approach and not a different one” vilket stämde överens med arbetets utformning, då ett problem observerats och valts ut för djupare analys utifrån flera perspektiv. Vidare uttrycker Fejes (2019) att ”Kategorierna skapas av forskaren och är beroende av dennes bakgrund, bland annat i form av tidigare läst litteratur och teoretiskt intresse”, vilket var mycket likt projektgruppens angreppssätt i detta kandidatarbete och följaktligen antogs den kvalitativa metodansatsen för detta kandidatarbete.

Sammanhängande med kvalitativ kontra kvantitativ metod finns två vetenskapliga ansatser för hur arbetet utförs: positivism och hermeneutik. Positivism är en metod för att söka kunskap som kan användas för att göra förutsägelser och är ofta tillämpbar på naturvetenskapliga och kvantitativa studier. Hermeneutiken ger kunskap om det som inte går att veta helt säkert och det som härrör ur en observants tolkning av informationen. Denna metodansats är lämplig när det som undersöks är föränderligt (Nehls, 2014). Tolkande forskning användes som vetenskaplig ansats genom projektets gång och arbetet utfördes därmed enligt hermeneutisk ansats.

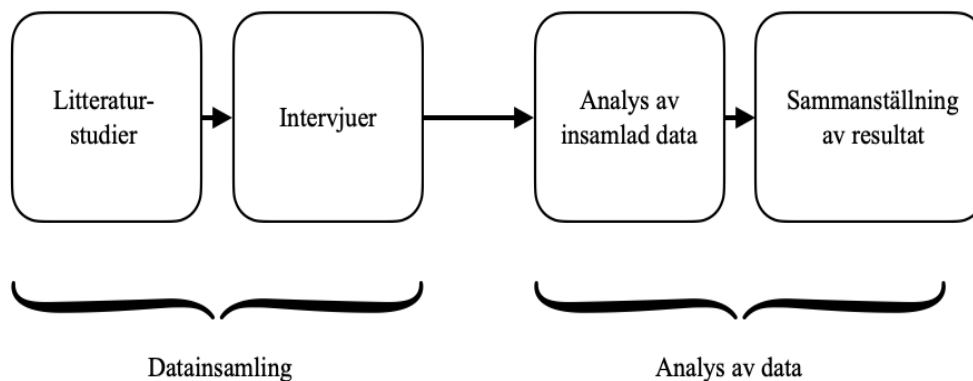
Då en hermeneutisk och kvalitativ forskningsmetodik antagits söktes information om detta arbetssätt där den kvalitativa analysens grund utforskades vidare. Enligt Fejes (2019) beskrivs framförallt tre olika vetenskapsfilosofiska begrepp som får konsekvenser för den fortsatta forskningsprocessen, vilka är ontologi, epistemologi och metodologi. Dessa benämns av Åsberg (2001) som tre olika nivåer där gränserna mellan de olika nivåerna klargörs av vilka frågeställningar som antas inom varje nivå, men att olika tankeinriktningar och kunskapsansatser kan omfatta ställningstaganden på olika nivåer samtidigt. Åsberg (2001) skriver att ”Varje kunskapsproduktion som gör anspråk på att vara ”vetenskaplig”, har att utgå ifrån avgörande och val främst av ontologisk och epistemologisk art, dvs avseende *vad för slags värld* (ontologi) man

söker vad för slags kunskap om (epistemologi) och inte i första hand hur man går tillväga (metodik)". De olika nivåerna med tidigare nämnda metodansatser syns i figur 2.



Figur 2. Illustration av de kunskapsteoretiska nivåerna (Loå, 2017)

Tolkningen av Åsberg (2001) var således att projektet till en början kunde anta en metodansats med grund i den ontologiska teorin vid litteraturstudie, för att senare i intervjukedet och i den analyserande delen av projektet grundas i epistemologisk teori. För intervjuerna innebar det att gruppmedlemmarna var deltagande och interagerande i denna del av datainsamlingen (Loå, 2017). Arbetets utformning och genomförande hade därmed sin utgångspunkt i ontologisk och epistemologisk vetenskapsfilosofi vilket syns i de metodval som återges i kommande avsnitt. Kandidatarbetets upplägg under de olika stegen illustreras i figur 3.



Figur 3. Kandidatarbetets upplägg med de olika delarna

Mer konkret för projektet innebar en kvalitativ metodansats att ämnesområdet undersöktes genom datainsamling, där en litteraturstudie och djupare intervjuer genomfördes. Därefter utfördes en analys av den insamlade datan med mål att finna samband eller skillnader i den information som tidigare samlats in. I ett avslutande skede sammanställdes och analyserades resultatet där gruppen strävade efter att hitta samband och dra slutsatser kring befintliga teorier och insamlad information, samt experters utlåtande på området. Ett gap förväntades påträffas mellan såväl parternas uppfattningar som den teoretiska grunden, och projektgruppens mål var att identifiera och analysera detta gap.

Den första delen av projektarbetet var alltså datainsamlingen, där projektgruppens arbete påverkades av och härrör ur projektgruppens ontologiska och epistemologiska filosofi, vilket innebar att gruppmedlemmarna gick in i projektet med vissa bestämda föreställningar om tillvarons grundkaraktär, som därmed utgjorde den ram inom vilken kunskap skapas och framstår som meningsfull (Åsberg, 2001). Den avslutande delen av projektarbetet berörde analys av data där insamlad information tolkades, även här med såväl ontologisk som epistemologisk utgångspunkt då verklighetsuppfattningen inverkar på vilken kunskap som projektgruppen sökte efter (Loå, 2017).

2.2 Datainsamling

I detta avsnitt beskrivs tillvägagångssättet för den datainsamling som gjorts under kandidatarbetet. Som figur 3 illustrerar ingår en litteraturstudie och intervjuer i detta arbetet.

2.2.1 Litteraturstudie

För att få förståelse för ämnet och information om de områden som var aktuella för kandidatarbetet påbörjades en datainsamling i form av en litteraturstudie. Denna studie utfördes genom sökning i databaser. De databaser som användes i första hand var Google Scholar och Scopus, med anledning av rekommendationer från handledare då dessa databaser har god tillgänglighet på vetenskapliga artiklar. Med syfte att få fram värdefull information i relevanta artiklar och rapporter används varierande och lämpliga sökord. För att få en variation och bredd i litteraturen användes dels breda sökord som *Digitalization Industry*, *Digitalization Challenges*, *Smart Manufacturing*, *Industry 4.0* och *Big Data*. Dessa sökord gav många träffar. För att sälla bland dessa och hitta relevanta texter utgick gruppen dels från antal citeringar och dels från publiceringsår samt innehåll i sammandrag. Texter som har många citeringar indikerar att texten har fått stort genomslag och kan därmed antas ha hög trovärdighet, varför dessa valdes. Nyare texter kan också vara högst relevanta och innehålla ny forskning, men inte hunnit bli citerade ännu, varför dessa är viktiga att inte missa. För att avgöra om nyare rapporter var relevanta, lästes sammandrag igenom till de texter med lovande rubriker. Vidare användes även längre specifika sökord som *Digitala lösningar i svensk industri*, *Digitalization Swedish Industry* och *Industrial Internet of Things*. Dessa sökord gav färre men mer ämnesspecifika artiklar, varmed de gav en bredd i litteraturen. Även här undersöktes relevansen genom att kolla antal citeringar samt undersöka relevans i sammandragen.

Respektive gruppmedlem ansvarade själv för att finna information där sökområdet till en början var väldigt brett, det vill säga att hitta information gällande allt inom digitalisering. Det som hittades och ansågs intressant och värdefullt dokumenterades i en gemensam fil enligt överenskommelse inom gruppen i form av sökord och sökportal samt att personen kommenterade läst artikel och skrev en kortare sammanfattning om ämnet. Utifrån de rapporter och artiklar som hade dokumenterats och som ansågs vara intressanta, beslutade gruppen om att varje gruppmedlem skulle ansvara för två till tre av dessa. Här försökte gruppen få med en variation i innehållet, och texter som bland annat behandlade teknik, management, förutsättningar för svensk industri och etiska aspekter togs med. Mellan gruppmedlemmarna fick alla en blandning av texter. Personen skulle sedan och läsa texten genomgående och noggrant studera innehållet, för att sedan återberätta och dela med sig av kärn informationen till resterande gruppmedlemmar vid en workshop som faciliterades av gruppen. Genomförandet och innehållet i workshopen kommer beskrivas mer utförligt i kommande stycken.

2.2.2 Intervjuer

En workshop genomfördes med syfte att diskutera vad litteraturstudien hade genererat för innehåll och sålla bland den insamlade datan för att fortsättningsvis diskutera upplägget på kommande intervjuer, vilka var nästa steg i datainsamlingen. Workshopen påbörjades genom att respektive gruppmedlem gav en kort sammanfattning av de rapporter och artiklar varje medlem ansvarade för. Därefter diskuterades dessa för att fatta beslut om huruvida de var intressanta för arbetet och om ämnesområdet skulle behållas och vara del av intervjuinnehållet. Workshopen utfördes med så kallad baklängesplanering, där gruppen först diskuterade vilken typ av fakta och svar som önskas för att sedan gå vidare till intervjuens struktur, ämnesområden och allra sist vilka frågor som varje ämnesområde skulle innehålla. I nästa stycke beskrivs dessa steg mer detaljerat.

I workshopens första steg fick varje medlem skriva på post-it-lappar, och med en mening eller ett par ord beskriva vad intervjuerna borde generera för resultat. Post-it lappen placerades därefter på en whiteboardtavla. På samma sätt besvarades även frågor om hur strukturerad intervjun och hur öppna frågorna skulle vara på en skala 1-10, där 1 innebar mycket öppna frågor och 10 innebar mycket slutna frågor. Med en öppen fråga menas att ämnesområdet kan täcka väldigt mycket och inte ge ett specifikt eller konkret svar. En sluten fråga innebär att svaret inte innehåller spekulationer och är konkret. Nästa steg var att på samma sätt skriva ner de ämnesområden som respektive gruppmedlem ansåg som viktiga och därefter kunde de olika ämnena kategoriseras i större områden. Till detta genomfördes sedan en idégenerering kring hur frågor skulle utformas för att få svar inom respektive ämnesområde. Även hur mycket tid som skulle spenderas på varje område under intervjun bestämdes och denna fördelning speglade gruppens åsikt om vilka områden som var mer eller mindre viktiga att samla in data om.

Sessionen resulterade i att fem ämnesområden togs fram, vilka projektgruppen ansåg vara viktiga att täcka inom arbetet för digitalisering, och dessa utgör grunden för intervjuerna. De fem

områdena var incitament, förutsättningar, teknik, organisation samt framtid och utmaningar. Intervjuerna kommer hållas relativt öppna med två till tre frågor inom varje ämnesområde, därefter får den intervjupersonen tala fritt om ämnet. Tre personer i projektgruppen valdes ut för att ansvara för genomförandet av intervjuerna med aktuella företag. Anledningen till detta val var för att få optimal effekt genom att låta resterande personer i projektgruppen fortsätta med litteraturstudierna parallellt. Samtalen skedde via länk på grund av geografiskt underlättande och spelades in för senare transkribering och analys. De företag som intervjuades ingår i projektet Digitala Stambanan och valdes ut för garanterad tillgänglighet och inblick i ämnet.

För att få flera perspektiv samt en bred och rättvis uppskattning intervjuades tre teknikföretag: Siemens; HMS Network och Combitech, ett tillverkningsföretag: Nitator, samt en branschorganisationen FKG som representerar större delen av svensk fordonsindustri. Vid intervju med teknikföretagen var målet att få deras uppfattning om vad tillverkningsföretagen är i behov av och hur de tror digitaliseringen inom industrin behöver utvecklas för att Sverige ska bli världsledande inom detta område. Vid intervju med tillverkningsföretagen vändes frågan till vad de behöver för att utvecklas och nå framgång inom digitalisering, och vad de helst ser att teknikföretagen bidrar med. Frågorna ställdes på detta sättet för att kunna besvara de frågeställningar som formulerades inledningsvis.

2.3 Analys av data

Denna del av projektet berör analys av insamlad data och sammanställning av resultat. Avsnittet redogör för tillvägagångssättet för hur bearbetning av datan gick till, samt hur resultatet av datan sammanställdes. Här beskrivs även hur analysen av datan gick till och hur gruppen gick tillväga för att dra slutsatser.

2.3.1 Bearbetning av insamlad data

För att bearbeta datan fanns flera tänkbara metoder, men då det var första gången projektgruppen analyserade denna typ av data utgick arbetet från en grundläggande metod. Arbetet har tagit avstamp i metod och koncept från två litteraturer. Den första *Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness* (Graneheim & Lundman, 2004) beskriver en mer övergripande metodologi och viktiga koncept som bör definieras vid en kvalitativ analys. Den andra *Liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på intervju* (Hedin, 1996) utgår från en liknande metodologi, men har även mer konkreta tillvägagångssätt och är på en grundläggande nivå. Metoderna ansågs lämpa sig bra för analys av kvalitativa intervjuer, då de på ett mycket metodiskt och strukturerat sätt bearbetar datan, samt var rekommenderad för intervjuer med 5-10 informanter, vilket stämmer in på projektets antal. Vissa delar av metoden anpassas efter gruppens data och projektet, framför allt vad gäller framställningen av resultatet, varför den beskrivna metod inte helt följer litteraturen. Metoden som tillämpats kan delas upp i tre av de fyra stegen från Hedin (1996) vilka är: kodning i nyckelord, hitta kategorier, samt sökning efter mönster och trender.

Inledningsvis identifierades några viktiga och grundläggande koncept. Ett av de mest grundläggande besluten vid användningen av innehållsanalys är att välja analysenhet (*eng. unit of analysis*) (Graneheim & Lundman, 2004). I samma litteratur ges en rekommendation om att en lämplig analysenhet är en hel intervju, då det är en tillräckligt stor enhet för att ses som helhet, och tillräckligt liten för att hålla kontexten i minnet under analysen. I projektet passade denna analysenhet in bra, då transkriberingarna ansågs vara en lagom begränsning av text och hanterbar enhet. Därmed valdes analysenhet till texten från transkriberingarna från intervjuerna, som behandlar digitalisering av svensk industri. Redan innan intervjuerna valdes fem diskussionsområden: incitament; förutsättningar; teknik; organisation och framtid. Dessa har även lämpat sig väl som ämnesområden (*eng. content area*) för analysen och därmed valts.

Kodning i nyckelord: Efter att dessa koncept identifierats inleddes bearbetningen av insamlad data. Detta gjordes genom att varje person i gruppen blev tilldelad en transkribering av en intervju, vilken lästes igenom några gånger för att personen skulle få en helhetsbild av intervjuens innehåll. Då intervjuerna i stort sett hela tiden behandlade digitalisering av svensk industri var de flesta texter redan tillräckligt väl bearbetade för att definieras som en analysenhet, men i de fall där texten inte var det, extraherades den relevanta texten, vilket då utgjorde analysenheten. Efter det togs nyckelord ut för vad den intervjuade berörde i sin text, för att få en överblick över vad intervjun handlade om. Dessa nyckelord skrevs ned som en digital kommentar i varje transkriberingsfil på Google drive, var efter alla gruppmedlemmar enkelt kunde läsa igenom nyckelorden och få en uppfattning om samtliga texter.

Efter det gjordes en sammanfattning eller kondensering (*eng. condensation*) av intervjun. Gruppmedlemmarna, som genomförde kondenseringen, ansågs ha en tillräckligt grundläggande kunskap på området från litteraturstudier för att kunna göra en kondensering och behålla kärnvärdet. Dessutom var det ytterligare en person som fick se över innehållet vid en renskrivning av texten, vilket ökar tillförlitligheten ytterligare. Nästa föreslagna steg i metodologin var att ur den kondenserade texten ta ut meningsenheter (*eng. meaning units*), det vill säga konstellationen av ord eller uttalanden som hänför sig till samma centrala betydelse, och sedan märka dessa separat med en så kallad kod. Här valdes istället att presentera den kondenserade texten som den var, och i den fetmarkera de ord eller stycken som ansågs kunna representera kodord och nyckelord för stycket. Detta tillvägagångssätt valdes för att intervjuerna innehöll mycket varierande svar och delområden då intervjuerna var semistrukturerade, samt att det inte var så många intervjuer. Därmed ansågs det inte finnas ett självklart sätt att bygga upp ett rimligt och begränsat antal meningsenheter från den kondenserade texten, varför detta steg uteslöts. Dessutom blev det mycket tydligt att presentera kodorden med fetmarkering och det genererade en mer komprimerad och lättläst tabell. De slutliga resultattabellerna för varje ämnesområde utgjorde manifestinnehållet (*eng. manifest content*), det vill säga analysen av vad texten säger, vilket handlar om innehållsaspekter och beskriver de synliga, uppenbara komponenterna.

Hitta kategorier: Vidare lästes allt samlat resultat igenom och kategorier för de olika ämnesområdena definierades. Att skapa kategorier är en kärnfunktion i kvalitativ innehållsanalys (Graneheim & Lundman, 2004). En kategori är en grupp av innehåll som delar en gemensamhet (Krippendorff, 1980). Kategorierna togs fram genom diskussion i gruppen av tre av gruppens medlemmar. Personerna som diskuterade hade varit med under själva intervjuerna och hade även kunskap från litteraturstudien, varför de ansågs vara tillräckligt kompetenta att dela upp den kondenserade texten i kategorier.

Sökning efter mönster och trender: Slutligen återstod sista steget vilket var att söka efter mönster och trender. Detta gjordes systematiskt för varje ämnesområde och kategori. Diskussionen skedde i grupp och utgick framför allt från de kondenserade texterna med fetmarkerade kodord, men återblickar gjordes även till transkriberingar för att ge stöd för argumentationen. För att hitta trender identifierades återkommande kodord, samt skillnader och likheter i respondenternas yttrande gällande olika fenomen. Trenderna sammanfattades slutligen i en tabell för att underlätta den kommande analysen. Denna tabell utgör det latenta innehållet (*eng.* latent content), det vill säga den underliggande meningen.

2.3.2 Analys av insamlad data

Analysen av datan inleddes med en jämförelse av resultaten från respektive intervju utifrån de tabeller som tagits fram. För att identifiera likheter, skillnader och trender samlades gruppen och diskuterade och bollade tankar i ett öppet klimat och med en tydlig struktur. En systematisk plan lades fram där gruppen först gick igenom varje enskilt ämnesområde och inom det, den kondenserade texten. Genom öppen diskussion togs nyckelområden fram under respektive område och noterades som rubriker på en whiteboardtavla.

Därefter gjordes en genomgång av varje enskild intervju. Först teknikföretag och sedan tillverkningsföretag. På whiteboarden noterades om en person nämnde något om huvudrubriken, och till det adderades underrubriker som karakteriserade personens uttalande för att ge ett bredare perspektiv på svaren. På så sätt kunde betydelsen av olika områden kvantifieras utifrån den intervjudata som fanns. Under incitament och teknik, var det mest lämpligt att endast notera huruvida personerna pratade om olika incitament eller inte. Under förutsättningar däremot pratade olika personer om olika ämnen som styrkor och svagheter, eller för- och nackdelar. Exempelvis ansåg vissa att statligt stöd var en god förutsättning, medan andra såg att det inte fanns tillräckligt. Därmed var det motiverat att även notera både om personerna nämnde området, samt om de såg på förutsättningen som positiv eller negativ. På detta systematiska sätt fortgick arbetet. Slutligen var alla områden genomgångna och datan kunde därmed presenteras på ett överskådligt och kvantifierbart sätt, vilket lade en bra grund till analysen. Med bakgrund från de framtagna tabellerna, personcitater från transkriberingar och teorin, samt den ovan beskrivna kvantifierbara grundanalysen hittades stöd och argument för de olika slutsatser som drogs.

2.3.3 Sammanställning av resultat

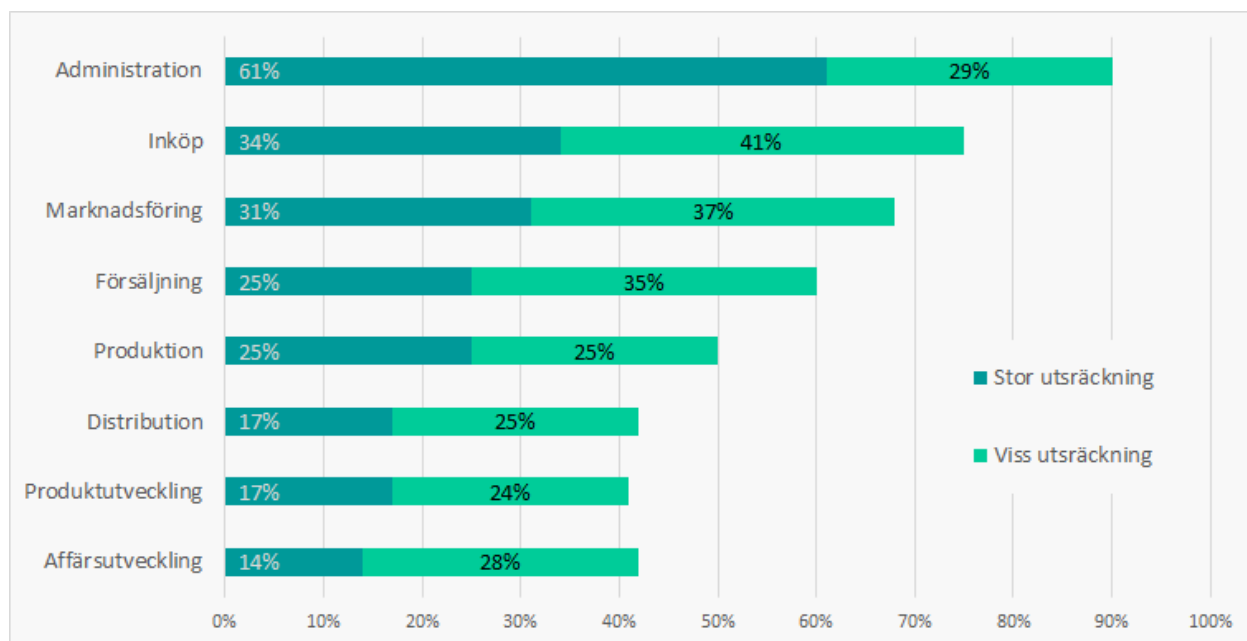
Då en djupgående analys genomförts diskuterades innehållet samt de likheter och olikheter som hade identifierades. De olika ämnesområdena jämfördes varefter det blev tydligt inom vilka områden de olika parterna hade en gemensam syn på ämnet, och inom vilka områden de hade delad mening. Slutsatserna som drogs sammanställdes skriftligen och i samband med det presenterades även vidare rekommendationer för vidare arbete och rekommendationer kopplade till frågeställningen.

3. Teori

Detta kapitel redovisar den fakta som tagits fram från litteraturstudien inom områden som ligger nära frågeställningarna. Teoriområdena har delats upp i större ämnesområden och presenteras i den kronologiska ordning som de tas upp i vid intervjuerna. Det första ämnet är incitament och i första avsnittet presenteras incitamenten för SMF för digitalisering av sina verksamheter. Förutsättningar är nästa ämne, och för att få en bild av de förutsättningar svensk industri har introduceras komparativa styrkor och svagheter hos svensk industri i andra avsnittet. Det tredje området är teknik, och i teorin redovisas några viktiga teknikområden som är viktiga att förstå. Organisation är det fjärde området, och i detta avsnitt presenteras relaterat arbete som fokuserar på kompetensförsörjning, förändringar inom organisationer och utmaningar som kan tänkas finnas inom detta område. Slutligen presenteras även kort lite teori om sociala utmaningar.

3.1 Incitament till att digitalisera verksamheter

I rapporten Digitalisering av svenska företag, skriven av Tillväxtverket, framkommer ett antal primära anledningar till varför SMF vill digitalisera sin verksamhet, varav alla har en grundläggande koppling till lönsamhet. Där lyfts effektiviseringar av processer och tillverkning som ett starkt incitament, men också kortare utvecklings- och ledtider. Administration är det område där företag generellt sett kommit längst i sitt digitaliseringsarbete, genom att ha digitaliserat bokföring och lönehantering bland annat (Dunsö & Henryson, 2018), se figur 5.



Figur 5. Andel företag 2017 som anger att de använder IT inom olika verksamhetsområden (inspirerad av Dunsö & Henryson, 2018)

Vidare pekar rapporten på att digitaliserade bolag i större utsträckning är innovativa. Dock går det inte att utifrån dessa siffror, utan att ha ett orsakssamband, dra en slutsats om varför. Företag som svarar att de har en ambition att växa i antal anställda, vilket är 70% av de svenska tillfrågade bolagen, är i högre grad digitaliserade än de som bara vill öka omsättningen alternativt inte växa alls. Korrelationen mellan viljan att växa sitt bolag och skapa konkurrensfördelar och digitalisering är tydlig (Dunsö & Henryson, 2018).

En välformulerad sammanfattning som tydligt återspeglar varför det är viktigt att det finns tydliga incitament att digitalisera ges av Ulf Troedsson, f.d. VD Siemens AB. "Det är viktigt att alla Sveriges företag förstår hur stor kraften i digitaliseringen är. Här finns stora möjligheter att effektivisera. Genom digitala tvillingar, det vill säga att prova produkter och system i en helt virtuell verklighet är det möjligt att korta time to market, optimera fabriker och processer och arbeta med kontinuerliga förbättringar på ett helt annat sätt än tidigare" (Smart IVA Industri, 2019).

3.2 Förutsättningar för svensk tillverkningsindustri att digitalisera sin verksamhet

För att Sverige skall kunna bli en internationellt ledande aktör inom digitalisering av sin tillverkningsindustri krävs det tillräckligt goda förutsättningar för våra svenska bolag att hänga med i den digitala utvecklingen. Utifrån litteraturen redogörs nedan både för- och nackdelar i de svenska förutsättningarna för digitalisering.

Sverige har en starkt rotad industritradition, med en konkurrenskraft sprungen ur innovation - det menar de deltagande företagen i Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademiens (IVA) satsning Smart Industri. Svenskar är till stor del vana att använda nytänkande som primär konkurrensfördel, vilket kan jämföras med länder där till exempel billig arbetskraft är ett konkurrensmedel. I kombination med en god utbyggd digital infrastruktur, där idag mer än 97% av de svenska företagen har tillgång till bredband, finns på i stort sett alla ställen i landet vilja och fysiska förutsättningar (Smart IVA Industri, 2019).

World Economic Forum (WEF) har i en rapport undersökt 139 länders generella förutsättningar inom digitalisering, där Sverige rankades trea i världen enligt Network Readiness Index (NRI) (Baller, Dutta och Lanvin, 2016). Bedömningen utgick från att undersöka följande parametrar:

- Regelverk och företagsmiljö
- Förutsättningar bestående av tillgång till infrastruktur och kompetens
- Användning av informations- och kommunikationsteknologi (IKT)
- Ekonomiska och sociala fördelar skapat av IKT

Sveriges främsta styrkor är inom områdena infrastruktur, individers IKT användning och ekonomiska genomslag, se figur 6. IKT-sektorns inverkan på den svenska ekonomin bedöms av WEF vara näst högst i världen.



Figur 6. Sveriges profil enligt Global Information Technology Report 2016 (inspirerad av Baller et al., 2016)

Mognadsgraden inom teknik är relativt hög i tillverkningsindustrin, eftersom tillämpningen av digitala produkter och lösningar i företagen blir allt mer vanlig (Bossen & Ingemansson, 2016). I en rapport av Tillväxtanalys har det tagits fram ett index för att bedöma den digitala mognaden hos olika branscher och företag i Sverige. Indexet grundades på fyra olika faktorer, vilka är (1) IT-baserade affärssystem, (2) marknad och integration, (3) kundhanteringssystem samt (4) sociala medier. Indexet syftar till att ge en överskådlig bild om vilken position de olika branscherna och företagen har inom digitalisering. Resultatet av undersökningen visade på att tillverkningsindustrin, likaså handel och kommunikationsföretag, har en stark digital mognad i användningen av IT-baserade affärssystem. Detta innebär att tillverkningsindustrin använder sig av flera typer av digitala tjänster inom IT-baserade affärssystem jämfört med andra branscher i Sverige. Tillverkningsindustrin har däremot svagheter inom de resterande faktorerna. Rapporten nämner bland annat att tillverkningsindustrin möter hård konkurrens från låglöneländer (Ek, 2017).

Myndigheten för digital förvaltning (Digg) som även kan kopplas till den offentliga sektorn samordnar en nationell digital infrastruktur. De arbetar för att det ska finnas en gemensam standard för hur människor och organisationer ska kunna dela information. Myndigheten menar att det idag saknas gemensamma standarder för informationsutbyte (Myndigheten för digital förvaltning, 2018). Det de gjort i uppdragen är att undersöka möjligheterna att skapa en gemensam digital infrastruktur där företag inom offentliga sektorn kan utbyta digital information mellan varandra på ett standardiserat, säkert och effektivt sätt. De har även tittat på vilken typ av information som ska färdas i den digitala infrastrukturen och hur den kan göras korrekt och tillgänglig. I slutändan ska arbetet skapa förutsättningar för att medborgare och företag endast behöver lämna uppgifter en gång. Det ska även bli enklare för offentliga och privata organisationer att utbyta information med varandra. Detta gör att samtliga företag och människor får bättre förutsättningar att använda informationen till att skapa nya digitala tjänster som gynnar medborgarna.

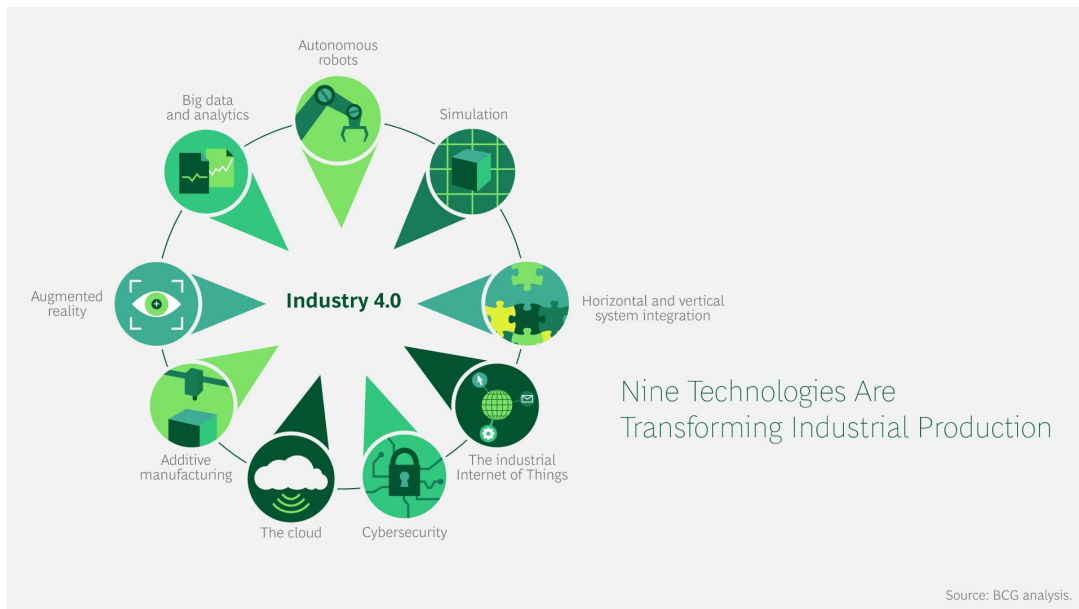
Två saker som flera gånger framkommer i litteraturstudien som genomförts är bristen på kompetens för att hantera omställningen till en digital tillverkning, samt bristen på testbäddar för att testa ny teknik. Detta blir tydligt inte minst i en enkät genomförd 2017-2019 av IVA där det framgår att 33% av svenska SMF bolag inom tekniksektorn “ligger lite på efterkälken” i sitt digitaliseringsarbete, och hela 8% svarar att de ligger “långt efter”. I samma undersökning svarar 81% av de drygt 300 tillfrågade företagen att de inte har tillräcklig med kompetens för att klara av digitaliseringen. (Smart IVA industri, 2019).

Enligt den svenska myndigheten Tillväxtverkets temarapport Digitalisering i svenska företag framgår en tydlig korrelation mellan storleken på ett företag och hur långt företaget kommit i sin digitalisering. Stora bolag har kommit längre med sitt arbete, och har generellt sett högre indexvärde än SMF:er (Dunsö & Henryson, 2018). Den svenska industrin har ungefär en miljon personer sysselsatta och i takt med den ökade digitaliseringen utökas antalet tjänster inom IT, administration, produktutveckling och logistik. Industrin står för ungefär 18% av Sveriges BNP och tillverkningsindustrin exporterar 64% av sin produktion. Detta visar på Sveriges behov av digitalisering för att lyckas utöka sin position inom den globala värdekedjan (Svensson, 2014).

Utbildningsnivån i Sverige är relativt hög och Stockholm är den näst mest välutbildade storstaden i världen sett till andel med eftergymnasial utbildning (Kho, Marchio, Trujillo och Parilla, 2015). Författarna skriver också att en tredjedel av de utbildade i Sverige har en bakgrund från naturvetenskapliga eller tekniska discipliner. En annan styrka som är tillgänglig är att IKT-sektorn är betydligt större i Sverige jämfört med de flesta EU-länderna (Bossen & Ingemansson, 2016). Det finns däremot företag i Sverige som en mindre bra på att använda digitalisering inom affärsutveckling, se figur 5 (Dunsö & Henryson, 2018).

3.3 Teknik

Det finns flera viktiga tekniska trender att ta i beaktning när det kommer till digitalisering av industrin och i följande avsnitt presenteras en överblick av dessa. För den fjärde pågående industriella revolutionen, Industri 4.0, finns nio fundamentala framsteg inom tekniken som kan ses som byggblock (Rüßmann et al., 2015), se figur 7. Dessa kommer möjliggöra fullt integrerade produktions- och dataflöden inom industrin. I denna rapport presenteras de byggblock som är mesta relevanta för projektet, vilka anses vara Big Data-analys, autonoma robotar, simulering, systemintegrering, IIoT och AR. Även cybersäkerhet, molnlagring och additiv tillverkning ingår, men beskrivs inte närmare i denna rapport. Ytterligare teknikområden som beskrivs är artificiell intelligens (AI), investeringar med hänsyn till Brownfield vs Greenfield samt den digitala plattformen och affärsekosystem.



Figur 7. De nio pelarna i Industri 4.0 (Boston Consulting Group, 2019)

Big Data

Big data-analys, syftar till att ta fram värdefull kunskap och skapa nytta för företag utifrån data. Denna analys skiljer sig från vanlig analys av data i aspekterna av att volymen av data är mycket större, hastigheten av dataflöde är betydligt högre samt att variationen av data är större (McAfee & Brynjolfsson, 2012). Datamängden som behöver behandlas idag ökar konstant eftersom mycket av affärstransaktioner digitaliseras. Dessutom är produkter och maskiner mer utvecklade i form av att sensorer används för att mäta olika parametrar som temperatur och sprickpropagering. För att kunna handskas med stora mängder data krävs bättre och mer avancerade analysmetoder. Genom big data-analys vill företagen få fram matematiska algoritmer för att kunna finna en regelbunden aktivitet för att till exempel förhindra fel i, eller förbättra processer. I Sverige används big data-analys i viss utsträckning. Ett exempel är från Volvo, som tillsammans med SAS tagit fram ett analysverktyg för att modellera sannolikheten till motorfel. Några områden där Big data är användbart beskrivs nedan (Bossen & Ingemansson, 2016).

- Telekom: Det är användbart med analysen för att kunna finna mönster kring hur användarna använder telekommunikationen och därmed vara förberedd vid överraskande händelser.
- Process och verkstad: Industrin inom dessa två områden använder sig av sensorer som registrerar data. Företagen strävar efter att sammankoppla enheter inom företaget eller mellan företagen för att kunna finna störningar i produktionen.
- Maskin: Industrins kunder ska få bättre möjligheter i form av att använda utrustningen på ett mer verksamt sätt där SKF är ett företag som använder sig av detta.
- Fordon: Även i fordonsindustrin använder företagen sig av sensorer, vilket ger större mängd data att hantera. Effekten av att analysera datan blir bland annat förbättrad produktutveckling samt en minskning av miljöpåverkan, genom att kommunikation mellan fordonen skapas för systemen.

Autonoma robotar och simulering

Robotar har använts länge inom industrin, men utvecklas nu till att bli mer autonoma, flexibla och samarbetande menar Rüßmann et al., (2015). Dessa robotar kommer öka säkerheten, kunna jobba tillsammans med människor och interagera med andra robotar, kosta mindre än dagens robotar och ha större kapabilitet. Vidare skriver författarna att simuleringar är något som redan används i stor utsträckning, men i framtiden kommer ännu större delar i anläggningens drift att använda sig av simulering. En stor fördel med simuleringssverktyg är att kunna jämföra flera olika konfigurationer under design, vilket reducerar tid till marknaden (*eng.* time-to-market) och kostnader för implementation (Weyer et al., 2017).

Systemintegrering

Idag är de flesta IT-systemen inte helt integrerade, och med det menas att företag, leverantörer och kunder inte är ihoplänkade skriver Rüßmann et al., (2015). Inom företag är också sällan avdelningar nära kopplade eller integrerade. I framtiden tros gemensamma plattformar och delade dataflöden möjliggöra fullt integrerade värdekedjor. Detta ger helt nya möjligheter till snabbhet och flexibilitet i värdekedjan (Digitala Stambanan, 2020).

Industrial Internet of Things

Internet of Things (IoT) är ett informationsnätverk bestående av fysiska objekt såsom sensorer, maskiner och bilar som möjliggör interaktion och samarbete mellan objekten för att nå gemensamma mål. Inom industrin kallas dessa applikationer för Industrial Internet of Things (IIoT) (Jeschke, Brecher, Meisen, Özdemir & Eschert, 2015). Idag är det endast vissa delar inom de flesta tillverkningsföretagen som är nätverksanslutna, men med IIoT kommer fler enheter att kopplas samman, till och med ofullständiga produkter. Detta kommer göra att enheter kommer kunna kommunicera både med varandra och med en central styrenhet, vilket möjliggör decentralisering av analys och beslutsfattande, och möjliggör svar i realtid (Rüßmann et al., 2015).

Augmented Reality (AR)

AR-applikationer har stor potential att förbättra användarens upplevelse av applikationer där användaren måste interagera med information som har direkt koppling till kringliggande miljöer (Paelke, 2014). Augmented reality (AR)-tekniken är fortfarande i innovationsstadiet, men kommer i framtiden kunna stötta fler olika typer av tjänster inom industrin. I framtiden kommer AR ge arbetare inom industrin tillgång till realtidsinformation för att stödja beslutsfattande och arbetsmetoder (Rüßmann et al., 2015).

Artificiell Intelligens (AI)

Begreppet artificiell intelligens (AI), saknar entydiga definitioner och avgränsningar (Larsson, 2019). En beskrivning från Vinnova (2018), väljs att återges för att förtydliga vad som menas med AI: "Förmågan hos en maskin att efterlikna intelligent mänskligt beteende. Artificiell intelligens är även beteckningen på det vetenskaps- och teknikområde som syftar till att studera, förstå och

utveckla datorer och programvara med intelligent beteende.” I industriella sammanhang då det talas om AI för att effektivisera och automatisera, avses i första hand maskininlärningstekniken med artificiella neutrala nätverk (Larsson, 2019). Ämnet återkopplar till tidigare teknikområden som big data-analys. Där är AI relevant eftersom AI-metoder som används förändras konstant för datastruktur och kräver även stor datamängd. Analysen har fått AI att utvecklas samtidigt som det har fått big data-analys att förbättras. Ett annat användningsområde som kan nyttjas av AI är autonomt beslutsfattande, det vill säga när komplexa realtidsbeslut ska fattas. Dessa beslut tas till exempel när det gäller autonoma system och komplexiteten som till exempel autonoma fordon besitter (Bossen & Ingemansson, 2016).

Brownfield vs. Greenfield investeringar

Brownfield och Greenfield är två olika typer av direktinvesteringar. Brownfield innebär att ett företag köper eller hyr en redan existerande anläggning, och bygger ut den. Greenfield innebär istället att ett företag bygger egna anläggningar från grunden (Segal, 2019). När det kommer till digitalisering inom industrin kan denna skillnaden vara en viktig aspekt att ta hänsyn till och innebär skillnader för hur digitalisering sker inom industrin i olika områden.

Den digitala plattformen och affärsekosystem

En definition av en digital plattform är: “en mjukvarubaserad, centralstyrd yta där olika tredjepartsaktörer kan mötas och finna varandra för olika typer av marknadsutbyten” (Andersson Schwarz & Larsson, S., 2019). Idag finns det enorma aktörer så som Google, Amazon, Alibaba och Uber, vilka grundar sin verksamhet på digitala plattformar ‘där de i själva verket inte äger de fysiska produkter deras tjänster erbjuder.

Digitala plattformar och ekosystem blir vanligare i många branscher och världen är nu på väg in i ett nytt tekniskt och ekonomiskt paradig. Marknaden för medie- och kommunikationsindustrin samt finans och handel har redan transformerats av digitalisering i mångt och mycket, och nu är transformationen på ingång i industrin och kan komma att förändra etablerade strukturer (Larsson, 2019). Digitala plattformar har potential att effektivisera och bredda marknaden och ge nya affärsmöjligheter, men denna typ av plattformsekonomi eller affärsekosystem som sträcker sig över organisatoriska gränser är idag bristande inom svensk industri (Digitala Stambanan, 2020).

För att accelerera en övergång till en mer digital och smart industri (*eng.* smart manufacturing) kan ett hållbart sätt vara att skapa ett storskaligt samarbete och delade plattformar inom branschen (Kusiak, 2018). Kusiak menar även att hur dessa ska skalas upp och hur modeller för samarbete ska skapas kommer vara en krävande uppgift och det kommer bli viktigt att involvera såväl SMF:er som stora bolag. För att lyckas attrahera företag inom industrin, både SMF:er och större bolag, tros modellering av plattformar vara ett initialt sätt. Författaren menar även att det kommer vara avgörande att lyckas få med alla typer av bolag för att få till en delad plattform.

3.4 Organisation

Organisationen hos företag är något som kan ha stor påverkan på bland annat hur förändringsarbete sker och hur snabbt nya tekniker tas till bruk. Därför undersöks i avsnittet hur svenska industriföretag är organiserade generellt, samt vad för typ av organisation som kan tänkas krävas för att digitalisera. Avsnittet tar avstamp i tre områden: ledarskap, integration av digitalisering och beslutsfattande.

Ledarskap

Inom svensk produktion ligger stort fokus på organisering, ledning och kompetens. Siemens, Astra Zeneca, Electrolux och Scania är exempel på företag som aktivt arbetar med det. Ledarskapen i dessa företag är i form av coachande och lyssnande, vilket innebär att ledarna stöttar samt lyssnar på sina medarbetare och ger dem förutsättning för att ta eget ansvar. Till skillnad från andra länder arbetar företag i Sverige med en mindre hierarkisk struktur, vilket tillåter medarbetare ta egna beslut istället för att deras chefer ska fatta alla beslut. Det finns även en tillit inom organisationen som gör att medarbetarna inte behöver styras av sina ledare och därmed kan arbetsuppgifter delas ut till medarbetarna. Hos till exempel Toyota i Mjölby fokuserar inte ledarna på att detaljstyra och straffa medarbetarna utan är öppna och transparenta i sitt ledarskap (Södergren, 2016).

Integration av digitalisering

För verksamheter är det avgörande att integrera teknik i verksamheten vid digitalisering. För att kunna sätta en grund inför digitalisering är det viktigt att ha styrkor inom organisation, ledning och kompetens. De områden där det är särskilt viktigt att ha styrkor är struktur, attityd, kompetensutveckling, förändringsförmåga, samverkan samt teknikintegration. Dessa områden skapar en grund för att kunna utvecklas och är viktiga vid förändringar som kan uppstå genom digitalisering. Digitaliseringen har ökat graden av automation där det till exempel i Tyskland har genomförts en storsatsning i Industry 4.0 (Södergren, 2016). I Sverige har innovationssatsningar utförts varav ett av dessa är innovationsregionen Robotdalen som arbetar med att ta fram nya lösningar och effektivisera produktionen (Södergren, 2016 & Robotdalen, 2020). Vinnova arbetar också med detta i form av testbäddar, för att lyfta infrastrukturmiljöer och undersöka nya tekniker (Vinnova, 2019).

I en undersökning av Tillväxtverket granskades ett flertal svenska tillverkningsföretag, och bland dem angav endast 10% att de använder IT i stor utsträckning i affärsutveckling. Studier har visat att det inte är tekniken i sig som är begränsande, utan förmågan att använda digital teknik för att transformera processer som är kritiskt. Det kommer bli en viktig utmaning för Sverige att öka användningen av digital teknik i affärsutvecklingssyfte hos företag (Dunsö & Henryson, 2018).

Beslutsfattande

Med mer digital information och data kommer företag få mer kunskap om sin verksamhet och kunna ta beslut baserat på realtidsdata, men ledarskapet som kommer krävas för att vara

framgångsrik står inför stora utmaningar. För att lyckas behöver företag få in personer med rätt kompetens. Personer behöver ha kunskap om, och kunna hantera, stora mängder data samt kommunicera på ett affärsmässigt sätt. Beslutsfattande kommer ske på ett mer multifunktionellt sätt istället för att personen med mest kompetens tar besluten (McAfee & Brynjolfsson, 2012).

3.5 Sociala utmaningar

I samband med att digitaliseringen utvecklas kommer ett flertal sociala utmaningar att uppstå. Digitaliseringen kommer sammanföra nya aktörer, vilket kommer få företag att välja bort tidigare lokala aktörer baserat på bättre utbud och mer gynnsamma affärer (Biggiero, 2007). Ytterligare en faktor av digitaliseringen är att allt fler avtal sluts digitalt utan att de inblandade parterna träffas och med det minskas den sociala kontakten. Det vill säga det tillfälle då du har chansen att skapa dig en bild av den andra parten. Vidare menar Biggiero att utan den sociala kontakten ökar risken för att avtal lättare bryts och ej respekteras, företagen blir mer likgiltiga gentemot varandra.

Under alla tider har människan eftersträvat att effektivisera sin närvaro. Ett exempel är genom Spinning Jenny, den första trådspinnmaskinen, som i sin tur ersatte upp emot 20 arbetare. Det finns en oro i dagsläget angående hur digitaliseringen kommer påverka de arbeten som är kopplade till de områden som genomgår automatisering (Lindell, 2017). Lindell nämner att arbetsplatser som dessa kan komma att stå inför utmaningen att rekrytera på grund av att en bild har målats upp om att arbeten inom branschen försvinner. Skribenten lyfter även att till följd av ovanstående, kan incitamenten för engagemang, lojalitet och kompetensutveckling minska för de befintliga individerna på arbetsplatsen.

4. Empiriskt resultat

I projektet genomfördes totalt sex intervjuer varav fyra var med personer från teknikföretagen och två med tillverkningsföretag eller representanter för tillverkningsindustrin. Teknikföretagen representeras av Siemens, HMS Network och Combitech, och tillverkningsföretagen av Nitator och FKG. Detta kapitlet avser presentera respondenternas bakgrund och roll. Vidare presenteras resultatet som sammanställts efter bearbetning av datan från intervjuerna. Resultaten som presenteras har delats upp i samma ämnesområden (*eng.* content area) som både teorin och intervjuerna delades upp i vilka är incitament, förutsättningar, teknik, organisation. Ytterligare ett område adderades vid utformning av intervjuerna och detta är framtid. Exempelfrågor och innehåll för respektive ämnesområde redovisas i samband med att resultaten presenteras senare i kapitlet.

4.1 Beskrivning av respondenter

Nedan ges en bakgrund till respondenterna, vilken roll de besitter och vilken förståelse för samt kontakt de har med industrin.

- Case 1: Personen besitter rollen som affärsområdeschef för *Factory Automation and Digitalization* på ett stort internationellt bolag, med lång erfarenhet i branschen och en bred överblick och djup förståelse för industrin.
- Case 2: Personen besitter rollen som *IIoT Solution Partner Manager*. Personen hjälper till att assistera produktlinjer och avgöra vilka projekt som är möjliga att lösa, framför allt inom cloud-lösningar. Personens uppgift är att se uppkopplingen av maskiner för att sedan kunna ta sig an digitaliseringresan.
- Case 3: Personen besitter rollen som *Global Account Manager* och jobbar med fokus på företagets produkter men har flera roller på företaget. Bland annat ansvar för kontakten med SKF globalt och ansvar för ett team med försäljare som jobbar mot större maskinbyggare i Sverige.
- Case 4: Personen besitter rollen som *Chief Information Architect and Head of Ecosystem Facilitation and Platformization*. Rådgiver och stöttar stora digitaliseringsprojekt, framförallt med digitaliseringsstrategi, digitalisering roadmap och att få ihop ledningsgrupper. Jobbar även med plattformsekonomi och hur den kan tillämpas på företag utanför konsumentsektorn, till exempel inom industrin.
- Case 5: Personen besitter rollen som *Managing Director* på ett tillverkningsföretag av plåtkomponenter inom fordonsindustrin. Företaget har alltid haft en positiv inställning till nya saker, utvecklingsprojekt och kundkrav.

- Case 6: Personen representerar tillverkningsföretag, framför allt inom fordonsindustrin och arbetar med forskningsprogram och är senior rådgivare. Arbetar för att få medel för att skapa projekten och jobbar med olika myndigheter och näringsdepartement. Personen har även en internationell bakgrund och har jobbat inom industrin i Kina och Tyskland.

4.2 Resultat från intervjuer

För varje transkribering har en kondensering (*eng.* condensation) av texten gjorts, vilket är en process som förkortar texten men samtidigt bevarar kärnan (Graneheim & Lundman, 2004). I tabell 1-5 presenteras den kondenserade texten, vilken sammanfattar vad de olika respondenterna svarade på frågorna under respektive område. I tabellerna har vissa kodord och nyckelord fetmarkeras för att lyfta områden som anses vara relevanta och sammanfattande för intervjun. I och med att intervjuerna hölls semistrukturerade har vissa frågor besvarats av vissa case men inte av andra och därmed kan det uppfattas som att svarsområdena varierar något. Till tabellerna ges även en återgivning av ställda frågor för att ge en förståelse för de svar som återges. Den fullständiga intervjuguiden återfinns i bilaga 1.

4.2.1 Incitament

Det första ämnesområdet redogör för respondenternas syn på incitament till digitalisering i allmänhet. Dels utifrån sin egen verksamhet, men också utifrån svenska tillverkningsföretag i sin helhet. Frågor kring vilka de största drivkrafterna är samt vad för investeringsnytta som går att se på kort och lång sikt ställdes. Frågor kring vad som skulle kunna göras för att stärka incitamenten ställdes också. Nedan listas de inledande frågorna:

Teknikföretag:

- Vad ser ni som er största drivkraft som företag för att digitalisera industrin?

Tillverkningsföretag:

- Vad ser ni för värde i att digitalisera ert företag?
- Hur ser ni på digitalisering, hur ska ny teknik gynna er?
- Vad ser du som största drivkraften för Sverige att digitalisera industrin?
- Vad ser ni för största investeringsnytta?

Tabell 1. Sammanfattande svar - ämnesområde: Incitament

Incitament	
<i>Teknikföretag</i>	
<i>Case 1</i>	Det går att identifiera fyra tydliga drivkrafter vilka är time-to-market, flexibilitet, kvalitet och effektivitet . Även inom B2B finns incitament för teknikföretag att driva kunden framför sig istället för att drivas av efterfrågan, vilket annars hade lett till att företaget bara är ett tillfälligt val av underleverantör. Den största investeringsnyttan ligger i konkurrenskraft samt att skapa en attraktiv arbetsplats genom en stimulerande och utmanande miljö.
<i>Case 2</i>	Det går att kategorisera in marknaden i två delar: producenter och användare, där producenten huvudsakligen är den drivande kraften. Producentens drivkraft är konkurrenskraft och optimering av flöden. Användarna har svårt att se affärsnyttan i digital investeringar och detta kan bero på att kompetens inom området saknas .
<i>Case 3</i>	Ekonomisk lönsamhet är helt avgörande för att ett företag ska ta ett beslut angående digitalisering. I dagsläget är det svårt att belysa lönsamheten innan en investering är gjord. Incitament som effektivisering och högre kostnadseffektivitet är ej tillräckligt om det ej kan backas upp av data på att investeringen med stor sannolikhet blir lönsam.
<i>Case 4</i>	Ökad produktivitet och lönsamhet är huvudsakliga incitament och även möjligheten att ta fram samt nyttja nya ekonomiska modeller . Ytterligare ett incitament är att genom digitaliseringen bruka outnyttjad potential . Gällande Sverige poängteras att incitamenten är att försvara konkurrenskraften .
<i>Tillverkningsföretag</i>	
<i>Case 5</i>	Det huvudsakliga incitamentet för digitalisering är en stor effektivitetsvinst . Nya tekniker kommer underlätta befintliga uppgifter.
<i>Case 6</i>	Det saknas lokala incitament för SMF-bolag i Sverige och att dessa bolag inte förstår vikten av digitaliseringen sett till det stora hela. Vikten av digitaliseringen lyfts fram genom att i framtiden kunna använda tekniken för att förutse till exempel volymändringar och störningar i produktionsanläggningar. Ytterligare ett incitament är nya affärsmodeller .

4.2.2 Förutsättningar

Ämnesområdet förutsättningar undersöker närmare hur väl rustade de olika respondenterna i studien anser att Sveriges tillverkningsindustri är för digitalisering. Frågor ställdes kring huruvida de anser att det egna företaget har tillräcklig kompetensnivå samt vilka komparativa fördelar Sverige besitter internationellt sett.

Teknikföretag:

- Anser ni att svenska tillverkningsföretag är rustade för digitaliseringen i verksamheten?
- Hur ligger er verksamhet till kunskapsmässigt inom digitalisering?

Tillverkningsföretag:

- Anser ni att ni är rustade för digitaliseringen i verksamheten?
- Hur ligger er verksamhet till kunskapsmässigt inom digitalisering?

Tabell 2. Sammanfattande svar - ämnesområde: Förutsättningar

Förutsättningar	
<i>Teknikföretag</i>	
<i>Case 1</i>	Alla ser nyttan och nästan alla ser möjligheterna som digitalisering innebär. Ekonomiskt sett är det relativt lätt att rättfärdiga , det finns om inte annat många ekonomiskt statliga stöd för att ta steget att investera i digitalisering. Det svåraste idag är att hitta rätt personer som klarar av att driva implementeringen av digitala systemen, detta kan vara svårare för SMF:er organisatoriskt. Nationellt sett ligger Sverige inte efter, men är ett typiskt fall av brownfield , vilken är en skillnad mot till exempel Kina.
<i>Case 2</i>	Sverige har goda förutsättningar på grund av vårt kulturella teknikdriv , då vi anammar ny teknik snabbt. Jämfört med andra länder är Sverige snabba på att mogna . Möjliggörande faktorer för detta är olika typer av innovationsprogram . Sverige är ett brownfield , med de för- och nackdelar som detta innebär.
<i>Case 3</i>	Det finns stora variationer i hur väl rustade företag är för digitalisering. I grund och botten är Sverige ganska dåligt rustade både tekniskt och organisatoriskt. I dagsläget uppstår det interna konflikter då organisationen inte är anpassad för digitalisering av annat än ekonomistyrning. Vidare har Sverige har en jättestyrka i vår förändringsbenägenhet . Sveriges storlek på en global marknad är en nackdel, då det är svårt att hänga med i toppen. Vi har inte tillräckligt med kompetens som ser kopplingen mellan IT och automation. En missgynnande förutsättning är det, på många ställen, misslyckade mångfaldsarbetet som resulterat i en konservativ kultur med inbyggd förändringströghet.
<i>Case 4</i>	Det varierar stort i hur god insikt olika tillverkningsföretag har i situationen. Den delen som företag behöver bättre förståelse för är digitaliseringens bakomliggande mekanismer . I dagsläget har Sverige dock hög automationsgraden inom tillverkningsindustrin, men den är däremot dåligt uppkopplad. Den svenska modellen är en nackdel , då konsensusbeslut ofta skapar tröga organisationer som inte hänger med i utvecklingen. Jantelagen motverkar disruptiva innovationer. Vidare ses också en stor outnyttjad potential i plattformar , framförallt vid försäljning.
<i>Tillverkningsföretag</i>	
<i>Case 5</i>	Bedömer att deras verksamhet ligga bra till , och redan nu besitter de digitala system som krävs för vidare digitalisering. Företaget som personen arbetar på gjorde en satsning på just teknikområdet, med syfte att dubblera sin affär, och detta har gett utdelning. De har kvar att utveckla sin AI-verksamheten inom företaget där de just nu inte har någon anställd. Ett problem ligger i att hitta rätt kompetens , med rätt utbildningsnivå. Sverige har goda förutsättningar kulturellt då den icke-hierarkiska arbetsmiljön och strukturen i arbetslivet är gynnsam. Den höga graden av privatisering är också en fördel för Sverige.
<i>Case 6</i>	Sverige har goda förutsättningar för att lyckas med digitaliseringen av sin tillverkningsindustri. I jämförelse med Tyskland ligger Sverige bättre till inom digitaliseringsarbetet. Svenska tillverkningsföretag är relativt sett väl förberedda för att digitalisera sin verksamhet, en flaskhals är dock bristen på kompetens i Sverige.

4.2.3 Teknik

Nästa ämnesområde, teknik, utgår ifrån frågeställningar rörande viktiga tekniska trender för framtiden i en global konkurrenskontext. Dessutom ställs frågor kring hur välanpassade dagens tekniklösningar upplevs av tillverkningsföretag respektive teknikföretag. Vidare behandlar frågor om hur stor roll hantering av data anses spela i framtiden och hur plattformar skulle kunna nyttjas för att göra flöden av data och produkter mer effektiva.

Teknikföretag:

- Vilka tekniska trender är viktigast att Sverige inte missar?
- Hur väl anpassad upplever ni att den teknik ni levererar är för tillverkningsföretagens/ era kunders digitaliseringsbehov?
- Hur ser ni att er teknik skapar värde för industriföretag?

Tillverkningsföretag:

- Vilka tekniska trender är viktigast att Sverige inte missar?
- Hur väl anpassad upplever ni att tekniken är för era digitaliseringsbehov?
- Hur ser ni att teknik skapar värde för er?
- Upplever ni att det finns problem med att ta till sig/ använda ny teknik?

Tabell 3. Sammanfattande svar - ämnesområde: Teknik

Teknik	
Teknikföretag	
Case 1	Det är viktigt att ta med hela produktionskedjan i digitaliseringen och använda digitala verktyg från att produkten skapas till att den byggs, säljs och genom alla dessa steg och även efter att produkten är såld kan data samlas in för att förbättra alla stegen. Detta kallas Closed Loop Manufacturing . Det finns mycket att hämta när det kommer till datainsamling och delning inom B2B, men det börjar också komma mer på konsumentensidan. Delning av data via plattformar kommer komma, men frågan är om det blir en eller flera samt om det blir företag till företag eller <i>Logistic Communications Interface Standard</i> . Det finns bra förutsättningar för Sverige att skapa en plattform.
Case 2	AI är en viktig tekniktrend, och då specifikt predictive AI , det vill säga förmågan att förutse förlopp och händelser inom tillverkning. AI kommer ersätta många enklare arbeten samt analysmetoder, till exempel inom kundsupport och produktsupport. Robotisering och automation är även en viktig tekniktrend att hänga med på. Ett problem som kommer försvåra digitaliseringen är avsaknad av standarder för hur uppkopplingen mellan olika digitala system ska ske samt systematik för hur produktionsanläggningar ska byggas upp. I dagsläget kommunicerar inte olika lösningar mellan varandra.
Case 3	Det är viktigt att inte missa AI och mer specifikt machine learning och neural networks . Att ta beslut baserat på data och AI kommer att vara en utmaning i framtiden och kommer behöva bevisas många gånger innan människor kommer börja lita på det. Automation är också ett viktigt område men som inte är färdigutvecklat och moget. Automation hänger ihop med digitalisering för det ger möjligheter generellt sett för cloud technologies, cloud computing , mäta, förbättringar och liknande. Additive manufacturing kommer att bli disruptiv och väldigt stort, och i Sverige har vi bra förutsättningar för detta då företag är bra

	på att samarbeta. Det kommer komma plattformar , men inte en plattform. Drivkraften för den digitala utvecklingen är ett samarbete eller ekosystem , med ökad lönsamhet som största drivkraft, och inte en push-pull verkan. Europa och USA i större utsträckning har brownfield . Det är inte lönsamt att slänga allt och börja från början, och detta är ibland ett hinder. Produktionen får både nya och gamla IT-system och automationssystem, och det finns mycket pengar investerade i gammal utrustning som måste tas hänsyn till.
Case 4	AI är den viktigaste tekniktrenden för att kunna hantera den mängd data som behöver processas. Här är kompetensen bristande snarare än tekniken. Mötet mellan IT och OT är centralt för att lyckas med digitalisering. Det är två områden med olika ingångar. IT vill undvika <i>data loss</i> , medan OT vill undvika skador och dödsfall. I dagsläget är det svårt att hitta ett bra möte. IT-sidan går mycket snabbare och OT har svårt att hinna med. En delad informationsplattform måste utformas utefter plattformsekonomiska principer , liknande till exempel AirBnB och Uber. En iterativ övning i syfte att kontinuerligt utvärdera incitamenten för att delta i plattformen. Bottenplattan kanske bör läggas av staten.
<i>Tillverkningsföretag</i>	
Case 5	Att göra grundarbetet bra och rätt för att klara av digitalisering är viktigt. Det är lätt att tro att ett företag ligger efter i digitaliseringen bara för att de jobbar med att skapa en stabil grund för de digitaliserade systemen . Sverige är där just nu vilket innebär att vi har goda förutsättningar i framtiden. Företag får inte hasta sig in i digitalisering eftersom sprickor inom detta är förödande. Företaget använder data för kvalitetssäkring, till exempel hos produktionsapparater för att undersöka kapabilitet. Att hantera leveransplaner med hjälp av en gemensam plattform ses som en viktig framtida utveckling. Det svåra med detta är att alla behöver vara på samma nivå rent tekniskt och digitalt, och just nu är det väldigt stora skillnader mellan till exempel dem och deras leverantörer, vilka är mycket mindre företag.
Case 6	Att hänga med i AI-trender är viktigt för att bli världsledande inom digitalisering samt att ligga steget före. Värdet för företag har, och kommer, förändras framöver. Det handlar inte om bara volym och antal sålda enheter längre, utan värdet finns i data . Tesla är ett bra exempel på detta. De tillverkade färre bilar och hade färre fabriker än GM men värderades lika högt på börsen för ett halvår sedan. Tekniken behöver anpassas bättre för industriföretagens digitaliseringsbehov. Kunderna driver på digitaliseringen. Framtidens konsumenter om 10 år kommer ha en annan syn på vad värdet är i produkter så företagen måste anpassa sig efter det. Bättre informationsflöde mellan företag kommer krävas i framtiden inom fordonsbranschen, det vill säga leverantören behöver skicka data till företaget hur det kommer se ut återstår att se.

4.2.4 Organisation

Inom ämnesområdet organisation, låg fokus på organisatoriska styrkor och svagheter, både specifika och icke specifika för Sverige, som kan påverka hur framgångsrikt tillverkningsföretags digitaliseringsarbete är.

- Har ni en bild av hur digitaliseringen kommer förändra tillverkningsföretagens organisationen på en 10-årshorisont? Om så, hur?
- Är tillverkningsföretagens organisationer redo för denna förändring?
- Skillnader SMF och större företag? Hur bemöts det?
- Vad ser ni för kompetensbehov?

Tabell 4. Sammanfattande svar - ämnesområde: Organisation

Organisation	
<i>Teknikföretag</i>	
Case 1	Mest fokus kommer att ligga på tillverkningsföretagens arbete med underhåll , och därmed också maskinoperatörernas roll som kan stå inför stor förändring .
Case 2	Kompetens är en knäckfråga . I dagsläget saknas en del teknisk kompetens inom bland annat AI-området, men också tvärfunktionell kompetens. Det är svårt att organisera ett företag utefter digitalisering eftersom utvecklingen går så snabbt och informationen kommer i överflöd. Nya tjänster kommer att skapas, men det kommer bli än viktigare att koppla samman företag med olika kompetenser i framtiden.
Case 3	Det finns potential för att omorganisera. Ett exempel på organisatoriska problem som uppstår då fler och fler produktionslinor kopplas upp är att det krävs mycket underhållsarbete. Detta underhållsarbete ligger på många företag i gränslandet mellan IT- och produktionsavdelningen , vilket skapat samarbetssvårigheter . Konceptet IT Manufacturing kan vara ett sätt att organisera sig bättre.
Case 4	Ligger inte i personens expertis, men det går att lokalisera viss förbättringspotential . I dagsläget ligger IT och OT för långt ifrån varandra rent organisatoriskt , vilket skapar bekymmer när företag vill digitalisera sin produktion. Olika drivkrafter hos olika delar av företaget gör att avdelningar som borde arbeta tillsammans ibland stretar emot varandra.
<i>Tillverkningsföretag</i>	
Case 5	Det handlar mer och mer om arbetsätt och att hitta kompetens som passar arbetsplatsen, samt hur ny teknik ska användas snarare än att bara utföra ett praktiskt arbete. I allt större utsträckning ses det att de som växer upp idag har bred grund när det kommer till teknik vilket är bra, då personen menar att specialisering i för ung ålder bör undvikas.
Case 6	Digitaliseringen kommer att förändra tillverkningsföretagens organisation främst i underhållningsavdelningen . Dessa avdelningar kommer att hamna på intäktsidan istället för att ses som en utgift - denna omställning kommer dock kräva yngre datakunniga personer. Det finns ett stort behov av kompetensväxling , där digitalisering och AI kommer vara centrala ämnen. Detta bör göras genom att kompetensväxla 30 000 - 40 000 ingenjörer i Sverige, och det bör finansieras delvis av staten.

4.2.5 Framtid

Framtid är det sista ämnesområdet och det handlar om företagets syn på framtiden, och är ett komplement till representanternas tidigare svar. Personerna fick möjlighet att komplettera och betona svar samt spåna fritt kring framtida utmaningar som kan komma att uppstå inom ramen för digitaliseringsarbetet.

- Vilka utmaningar tror ni blir största för industrin i och med digitalisering?
- Ser ni några sociala utmaningar?
- Risker för er/Sverige om konkurrenskraften tappas?
- Finns det några övriga perspektiv ni önskar lyfta fram gällande digitaliseringen?

Tabell 5. Sammanfattande svar - ämnesområde: Framtid

Framtid	
<i>Teknikföretag</i>	
<i>Case 1</i>	Miljöfrågor kommer få större vikt i framtiden och digitaliseringen kommer vara ett hjälpmedel för att lösa relaterade problem. Poängterar vidare att det är oerhört viktigt att vi som land, är fortsatt aktiva i digitaliseringsarbetet. Om vi inte är i framkant av utveckling och implementering riskerar vårt anseende gällande kvalitet, pålitlighet och hållbarhet att gå förlorat.
<i>Case 2</i>	Uttrycker oro gällande den roll Sverige besitter gällande plattformsstrategier som Amazon och Alibaba. Svenska företag har i dagsläget halkat efter inom detta område och personen lyfter fram att arbetet inom digitaliseringen kräver bättre förutsättningar , exempelvis genom en mer förberedande skolgång. Hoppas att EU tar initiativ inom området så att utvecklingen och implementeringen av digitala lösningar och tekniker kan ske på ett bredare plan genom samarbeten.
<i>Case 3</i>	Uttrycker oro att den svenska skolan ej producerar den kompetens som kommer krävs för att förstå innebörden och potentialen av tekniken. För att förstå det är det viktigt med bred kompetens för att få ett mer holistiskt perspektiv . Kommer även vara viktigt att fokusera på att bli mer energieffektiva i framtiden .
<i>Case 4</i>	Det är viktigt att Sverige hänger med i digitaliseringen för att kunna bibehålla tillverkningen nationellt. Om vi inte blir kostnadseffektiva nog flyttar företag och tillverkning utomlands . Som konsekvens av digitaliseringen kommer hela marknadssystemet förändras , det vill säga hur vi driver och genomför affärer. Tillämpningen av stakeholder capitalism kommer komma mer och mer, istället för dagens shareholder capitalism.
<i>Tillverkningsföretag</i>	
<i>Case 5</i>	En av de största utmaningen inom digitaliseringen är att få individer att förstå möjligheterna och syftet med digitaliseringen, det vill säga få med alla på banan. Viktigt att förmedla är att trots att många arbetsuppgifter försvinner eller förändras, skapas det samtidigt många nya.
<i>Case 6</i>	Det är oerhört viktigt med rätt kompetens för fortsatt digitalisering . Ytterligare en utmaning personen nämner är hur vi behöver förändra vår syn på fordonsindustrin, från tillverkning och försäljning av bilar till att istället erbjuda tjänsten transport. Kort sagt tjänstefiera bilindustrin. Digitaliseringen kommer vara en del av denna förändring. Hållbarhet kommer vara en viktig faktor till omsättning utöver volym, pris och data . Samt att mer fokus kommer hamna på reuse, remanufacture och recycle. Avslutningsvis poängteras vikten av att flytta produktionen närmare sig, och att undvika att komponenter skickas tvärs över kontinenter.

4.2.6 Identifiering av trender bland svaren

I tabell 6 ges en sammanfattning av de viktigaste trenderna som identifierats från samtliga case, för varje ämnesområde. Trenderna har identifierats genom att hitta mönster och återkommande kodord, samt skillnader och likheter i de intervjuades yttrande gällande olika fenomen. Inom varje innehållsområde har olika kategorier identifierats och en sammanfattning av trender ges under varje kategori.

Tabell 6. Presentation av de trender som hittats i intervjuvären

Trender	
Förkortningar: TV = Tillverkningsföretag, TF = Teknikföretag	
Ämnesområden	Kategorier
Incitament	<p>Lönsamhet Både TV och TF delar bilden av att ekonomisk lönsamhet är den viktigaste drivkraften för att digitalisera sin verksamhet.</p> <p>Hållbarhet Endast TF lyfter hållbarhet som ett incitament för att digitalisera sin verksamhet. TV lyfter hållbarhet som snarare en trevlig konsekvens av digitaliseringen, i koppling till mer resurseffektiva processer.</p> <p>Attraktivitet TF lyfter attraktivitet som arbetsgivare som ett incitament för att digitalisera.</p>
Förutsättningar	<p>Organisation TF ser ett behov av att skapa nya tvärfunktionella funktioner inom företag. Det behövs bättre kommunikation mellan IT- och OT-avdelningar. Det finns även en delad syn på om det är en för- eller nackdel med den svenska modellen och den mindre framträdande hierarkin som detta ofta resulterar i bland svenska bolag.</p> <p>Statligt stöd TF ser generellt sett att det finns bra med statligt stöd och statliga initiativ, medan TV tycker det behövs mer.</p> <p>Förändringsbenägenhet Så gott som alla anser att Sverige har en stark förändringsbenägenhet och att detta är en bra förutsättning för att Sverige skall bli ledande inom digitalisering.</p> <p>Teknisk mognad Finns en delad mening kring detta. TV tycker generellt att vi ligger bra till, medan TF tycker Sverige är sämre rustade och även ofta nämner att det finns en väldigt stor variation i hur väl rustade företag är.</p>
Teknik	<p>AI Både TV och TF pratar om AI som en viktig grundsten i digitalisering av tillverkningsverksamhet. Däremot använder TF termer och ord som antyder att de kommit längre i sin förståelse och applikation av tekniken. Till exempel använder TF termerna neural networks, machine learning och predictive maintenance medan TV pratar i mer generella termer.</p> <p>Standarder Avsaknaden av standarder är något som TF lyfter som problematiskt, medan TV inte nämner detta alls. Detta kan bero på att TF har en mer holistisk bild av problematiken som kommer av avsaknaden, och TV ser mer till sitt verksamhetsområde.</p>

	<p>Plattformer Båda parter nämner universella plattformar som en lovande teknisk lösning för att underlätta flöden av varor och information mellan olika parter i värdekedjan. Däremot förväntar sig båda att någon annan än de själva skall initiera arbetet, mestadels staten, men också EU.</p> <p>Anpassningsgrad Både TV och till viss del TF menar att tekniklösningarna inte är särskilt väl anpassade för TV. Detta menar TF är en konsekvens av att Sverige till stor del är brownfield och har mycket redan existerande fabriker med äldre standarder som skall digitaliseras, och därför är individuella. Svårt att anpassa något för alla.</p>
Organisation	<p>Nya arbetsuppgifter Både TV och TF tror att digitaliseringen kommer medföra nya arbetsområden och att många befintliga arbetsuppgifter kommer omformas. Detta kommer leda till att ny kompetens kommer efterfrågas.</p> <p>Samarbete I samband med digitaliseringen uppstår nya kompetensområden vilket leder till att organisationer kommer behöva ett större kunskapsomfång. Detta är kostsamt vilket leder till att företag kommer behöva börja jobba mer tillsammans för att nyttja varandras kompetenser.</p> <p>Tvärvetenskapligt TV och TF lyfter båda upp vikten av att öka sin kompetens och arbeta mer gränsöverskridande. På så sätt kan ett mer tvärvetenskapligt arbetssätt främjas, något som många anser vara en förutsättning för ett lyckat arbete med digitalisering.</p>
Framtid	<p>Kompetens Kompetens anses viktigt och det behövs fler med djupare förståelse och en större mångfald.</p> <p>Affärsmodeller Nämns av både TV och TF. Digitalisering kommer öppna upp nya sätt att göra affärer på, till exempel tjänstefiering men också skapa värde på nya sätt.</p> <p>Hållbarhet Både TV och TF nämner att hållbarhet kommer att bli viktigare i framtiden och ta mer plats.</p> <p>Svensk konkurrenskraft Några, framför allt TF, nämner risken att vi tappar konkurrenskraft inom de områden som vi idag är starka på samt att produktionen flyttar utomlands om Sverige inte hänger med på digitaliseringen.</p>

5. Analys av empiriskt resultat

Baserat på de resultat som presenterades i kapitel 4 följer i detta kapitel en diskussion och analys kring svaren för att hitta trender och kunna dra slutsatser. I detta kapitel kommer förkortningar för teknikföretag respektive tillverkningsföretag att användas för att förenkla texten och underlätta för läsaren. Teknikföretag benämns här som TF och tillverkningsföretag benämns som TV.

5.1 Incitament

Generellt sett är det en relativt samstämmig bild av vad för incitament som finns för att digitalisera sin verksamhet. Däremot resoneras det kring incitamenten ur olika perspektiv och nyanseras olika mycket beroende på vilket företag som pratar om det.

Lönsamhet är det i särklass tydligaste incitamentet för att digitalisera sin verksamhet. Det nämns av alla företag som deltog i intervjustudien. Om det inte är lönsamt är det helt enkelt inte försvarbart att investera i digitala lösningar. Det var däremot en skillnad mellan hur de olika parterna talade om lönsamhet. En återkommande skillnad mellan TV och TF är på vilken abstraktionsnivå som det pratas om något, och lönsamhet var inget undantag. TF pratade om ett antal tydliga *drivers* som alla kopplar till lönsamhet, såsom *time to market*, kvalitet, effektivitet och flexibilitet. TV däremot håller sig på en mer högt abstraherad nivå och nämnde i stort sett enbart sista raden i resultatrapporten som drivkraft kopplat till lönsamhet. Detta kan uppfattas som om att TF har en mer holistisk bild, där de även ser det ökade värdet för slutanvändaren (kortare ledtid, högre kvalitet med mera) som en lönsamhetsaspekt. TV verkar vända blicken mer inåt och fokuserade på sin egen lönsamhet, vilket är förstäeligt och kanske något väntat. Det blir således tydligt att TF har fler och mer djupgående perspektiv på lönsamhet, både ur ett enskilt företags synvinkel och Sverige som lands synvinkel. För att TV lättare ska kunna rättfärdiga stora investeringar i digitala lösningar krävs kortare återbetalningstid, för att på så sätt minimera risken. Samtidigt har TF en mer långsiktig approach i sina leveranser. Detta kan tolkas som att det är de olika långa horisonterna som är underliggande föremål för de delade perspektiven.

Att vara en attraktiv arbetsgivare dyker tidigt upp som en viktig faktor hos TF. En mångfald bland de anställda ger i större utsträckning incitament att investera i digitala lösningar, samtidigt som en högre grad av digitalisering attraherar unga och hungriga människor till att arbeta hos ett visst företag. Det är en sorts självförstärkande effekt. TV resoneras på liknande sätt och ser att en förutsättning att kunna arbeta med digitalisering är att börja satsa för att attrahera rätt kompetens som kan ta utvecklingen vidare. Ett annat sätt att attrahera kompetens är att arbeta med hållbarhet. Hållbarhet är något som också talas om på olika sätt av de företag som intervjuas. Enligt TF är hållbarhet en tydlig investeringsnytta. TV verkar se det som en positiv konsekvens av digitalisering, och nämner det oftare i förbifarten när det talas om effektivitetsvinster som incitament. Att TV inte ser hållbarhet som ett tydligt incitament för att digitalisera är något som överraskar och oroar.

5.2 Förutsättningar

Merparten av TF anser att Sverige har goda förutsättningar för vidare digitalisering. Detta, tidigare nämnt i tabell 2, baseras bland annat på Sveriges goda anpassningsförmåga gällande ny teknik samt att Sverige har förutsättningar i form av grundläggande digital infrastruktur. TF lyfter upp diverse innovationsprogram och statliga stöd som en god förutsättning medan TV inte verkar ha samma kunskap om denna typ av finansiering, vilket i sin tur kan reducera deras investeringsbenägenhet. Case 6 lyfter också att de anser att det i dagsläget finns för lite statligt stöd.

Både TF och TV nämner kompetens som en bristande förutsättning. TF menar att det är mycket svårt att hitta individer som kan och ska driva digitaliseringen på TV-sidan. Denna typ av arbetsroll har tidigare inte existerat och blir därav en flaskhals i implementeringen av digitala lösningar samt utvecklingsarbetet hos företag. Detta försvårar samarbetet mellan TF och TV eftersom TF i många fall saknar en mötande part hos TV som är drivande i digitaliseringsarbetet och dessutom besitter rätt kompetens inom området. Med detta sagt är det viktigt att TV får förståelse för det kompetensgap som existerar. I dagsläget är det vanligt att VD:n är den drivande individen hos mindre företag, men den personen har sällan tillräckligt med kompetens eller tid för att kunna arbeta helhjärtat med implementering och utveckling av nya digitala lösningar.

TV har ett något annorlunda synsätt och menar istället att det är svårt att hitta individer som matchar nya arbetsroller som uppstår, då de oftast inte har råd att anställa överkvalificerade individer eftersom detta är mycket kostsamt. Det kan där med anses att Sverige behöver förändra undervisningen för att matcha den nya kompetensen som efterfrågas på en mer digitaliserad marknad. Ett exempel på redan existerande initiativ är Civilingenjör 4.0 (Regeringskansliet, 2017) som är ett delvis statligt finansierat projekt vars syfte är att erbjuda utbildningar som ska tillgodose de kunskapsluckor som skapas i samband med att industrin utvecklas.

Case 3 är det enda TF som anser att Sverige inte är tillräckligt bra rustat för vidare digitalisering, och menar att "i grund och botten så är vi ganska dåligt rustade, både tekniskt och organisatoriskt". Detta baserat på att organisationen inte är anpassad för digitalisering. Vanligt idag är att företag har IT-avdelningen under den administrativa avdelningen, när den egentligen hade behövt hantera alla avdelningar vilket delvis lyfts upp i teoriavsnittet om förutsättningar. Där framgår det att den digitala mognaden inom IT-baserade affärssystem är mycket hög, medan övriga delar av organisationen ligger efter. Case 3 lyfter också upp Sveriges styrka inom förändringsbenägenhet. Ytterligare en viktig organisatorisk aspekt som nämns, framförallt av TF, är hur beslutsprocessen inom företag bromsas av den svenska modellen samt ett misslyckat mångfaldsarbete som resulterar i en konservativ kultur inom företaget. Den svenska modellen innefattar ofta att konsensusbeslut ska fattas vilket kan motverka beslut som måste fattas snabbt uttrycker Case 4. Även det misslyckade mångfaldsarbetet har resulterat i ett trögt beslutsorgan, menar Case 3.

Sammanfattningsvis är det viktigt att TV blir medvetna om de möjligheter som finns när det kommer till finansiella bidrag då många TV tar avstånd från investeringen då de upplever en stor osäkerhet. Det är även viktigt att den svenska skolan ser över innehållet i den grundläggande utbildningen för att bättre matcha en digitaliserad marknad och de kompetenser som efterfrågas. Vidare arbete med organisatorisk struktur är nödvändigt, majoriteten av dagens organisationer är inte anpassade för att klara digitaliseringen.

5.3 Teknik

Som tabell 6 i föregående kapitel sammanfattar så pratar både TV och TF om AI. Dock konstateras en skillnad mellan parternas uppfattning om vad AI kommer att medföra och möjliggöra, samt hur djupgående resonemang kring AI de olika parterna för. TF verkar generellt sett ha en bredare förståelse för vad tekniken kan möjliggöra och använder fler specifika termer. Till exempel pratar Case 4 både om kompetens och användning, och menar att “förståelse och kompetens kring datamodellering är besvärande låg” och även att förståelsen för vad som går och inte går att göra när det kommer till att använda och utveckla tekniken kring AI saknas idag. Vad gäller användning säger personen att “det går mot att ta tillvara på den data som finns och kunna hantera de datamängder och då krävs nog AI”. Case 3 anser också att det är viktigt att inte missa AI, men påpekar att det tekniskt sett är “machine learning och neural networks [som] man pratar om”. Personen pratar även om beslutsfattande baserat på data och AI och menar att “det här tåget som går nu, där man drar slutsats av mycket data och tar beslut utifrån det, det är viktigt att man förstår och ligger långt fram med det”. Vad gäller TV nämner Case 6 AI som en viktig trend: “AI-trender är viktigt att man inte missar och det gör vi nog inte, vi är på gång där skulle jag säga”, men går inte djupare in på specifika applikationsområden eller svårigheter. Case 5 nämner inte specifikt AI, men *machine learning* i ett konstaterande att de inte har det i sin verksamhet i dagsläget.

Sammanfattningsvis är TV medvetna om tekniker och viktiga trender som finns, men saknar, inte helt oväntat utifrån deras huvudverksamhet, samma djupa förståelse för möjligheter och applikationsområden för tekniken som TF. Detta kan göra att TV kanske inte alltid ser alla möjligheter och inte går hela vägen till att faktiskt implementera tekniken om de inte har den spetskompetensen inom företaget. Detta bekräftas även av Case 1 som menar att “de flesta ser möjligheten [för] hur man skulle kunna ändra sin position och flytta fram sin position som företag med hjälp av digitaliseringen”, men att det tuffaste idag är “att ha folk som kan driva digitaliseringsfrågan både ur ett visionärt perspektiv, men även mot konkreta mål och sedan se till att det händer. Det vill säga att få till själva implementeringen”. Detta kopplar också väl tillbaka till teorin, som säger att det finns en brist på kompetens när det kommer till att driva digitalisering och att många företag upplever att de är på efterkälken.

En intressant aspekt på just frågan om viktiga tekniska trender Sverige inte får missa gavs av Case 5, som är den enda som diskuterar vikten av ett gediget grundarbete för att sedan kunna digitalisera verksamheten. “Att påbörja digitaliseringen kräver mycket arbete innan man kan köra helt digitalt,

till exempel verksamhetsstyrningssystem och MPS-system (material- och produktionsstyrningssystem) som produktionssystemen heter”. Denna person är den enda som väljer att betona vikten av grundarbetet och inte initialt går in på specifika tekniker, trots att frågan var väldigt specifik om just tekniktrender. Denna aspekt tas inte upp av någon från de övriga casen. Då detta kopplar tillbaka till teorin under 3.4.2, som diskuterar att grundarbetet är viktigt för att digitalisera, är det intressant att endast en person tar upp det. Troligen kan det bero på att intervjupersonen är VD för företaget och har ett naturligt ansvar för att ha en god översikt över hela företaget. Men det går att tänka sig att teknikföretagen kanske ibland missar att utgå från detta perspektiv, eller inte förstår vilka grunder som behövs för att digitalisera på ett framgångsrikt sätt.

Vidare gavs också olika synsätt, vad gäller frågan om vem det är som driver teknikutvecklingen, om det är TF eller om det är TV. Case 3, tycker att det helt och hållet är ett samarbete mellan TV och TF och uttrycker “Det är både push och pull, det är alla som samarbetar”. Alla vill utnyttja möjligheter för att öka sin lönsamhet och tjäna mer pengar, eller tjäna på annat sätt genom att öka kvaliteten till exempel. “Det är ett ekosystem, där man ser att några företag väljer att driva åt ett håll medan andra åt ett annat håll. Men det är alltid värdet som man skapar tillsammans som driver utvecklingen”. Case 6 svarar annorlunda på frågan och menar att det framför allt är kunderna, alltså slutköparna, som driver utvecklingen. Ett exempel ges om fordonsindustrin: “De som är 10-12 år i dagsläget kommer ha helt annan syn på hur man vill förflytta sig än vad vi har och det är bara att anpassa sig.” Personen nämner även hur förhållandet inom B2B-ledet ser ut och menar att “fordonstillverkarna driver detta och ställer sedan krav på bolagen längre ner och de är inte så intresserade av att förändras så mycket och det är en problem för branschen”. Det verkar alltså finnas en delad syn på saken.

Under intervjuerna fick personerna även frågan om vad de tror om en framtida plattform för att dela data och information. I svaren återges en delad mening om hur en sådan skulle utformas och användas, men genomgående verkar samtliga intervjuade tro att det kommer komma en eller flera plattformar och att det kommer kunna skapa värde på flera olika sätt för branschen. Case 1 resonerar som följande om utformning av en framtida plattform: “om det blir en sådan stor cloudifierad lösning eller om det blir mera företag till företag, eller om det på sikt kommer bli någon *Logistic Communications Interface Standard* återstår att se”. Case 3 är av samma åsikt och tror att det kommer bli flera olika plattformar. Vad gäller en plattform för att dela produktionsdata säger Case 3 att det “kommer vara en stor trädgård med olika varianter, typer av industrier och leverantörer och så vidare”. Case 1 säger även att projekt som Digitala Stambanan finns för att undersöka datadelning via plattformar. Projektet bygger på att i leverantörsleden byta data med varandra, och därmed förbättra effektiviteten genom mer välavvägda beslut. Genom dessa projekt menar personen att det kommer bli tydligt för företag att delning av information och data mellan leverantörer kommer “spara både mycket tid, pengar och miljöpåverkan”. Det i sin tur kommer ge incitament stora nog för att få aktörer intresserade av att investera i plattformar och interface mellan varandra. Detta kopplar väl tillbaka till teorin där Kusiak (2018) menar att ett hållbart sätt för att

accelerera en övergång till en mer digital och smart industri kan vara att skapa ett storskaligt samarbete och delade plattformar inom branschen.

Vidare tycker Case 1 även att det är områden som dessa satsningar i projekt som gör Sverige konkurrenskraftigt; “mycket tack vare de möjligheterna vi har kanske, med Vinnova och Tillväxtverket och så vidare. Att man sätter av pengar till den här typen av projekt”. Detta skulle kunna tyda på att Sverige gör rätt i att satsa på projekt likt de ovan nämnda. Kusiak (2018) menade även att det skulle vara viktigt att få med alla typer av företag, stora såväl som små, och det lyckas Sverige med genom projekt med varierande målgrupper. Det går alltså att anta att det finns goda chanser för Sverige att hålla sig fortsatt konkurrenskraftiga i en ny typ av industri där data blir allt viktigare, om det sker en fortsatt satsning på projekt som Digitala Stambanan. Huruvida dessa satsningar räcker eller om det behövs fler är inget gruppen kan svara på, och det finns heller ingen jämförelse mot vilken omfattning andra länder satsar på liknande projekt.

Case 4 har ganska långt gångna tankar på utformningen av en plattform och menar att “den måste utformas efter plattformsekonomiska mekanismer, precis som på samma sätt som Amazon, AirBnB, Uber och så vidare, som använder ett synsätt där man etablerar en grundläggande teknisk plattform, där man skapar utrymme för andra att skapa komplementära produkter, tredjepartsprodukter, tredjepartsinformation och tredjepartsförsäljning”. Personen tror att det kommer behövas någon typ av ekonomisk governments-ramverk som tar ansvar för helheten, för att kontrollera och granska vilka aktörer som får ta del av marknadsplatsen eller den gemensamma utvecklingsmiljön där produkter framtas, likt exempelvis App Store. Genom att skapa incitament och regelverk som gör företag trygga och som får dem att inse att detta går att göra affärer på, kommer företag bli intresserade av samarbete på dessa plattformar. Statens roll i plattformen kommer på tal och en idé är att staten skall stå för bottenplattan och därefter läggs den kommersiella delen ovanpå den.

Vad gäller TV:s åsikter om plattformar ser Case 5 flera praktiska fördelar som plattformar och delad data skulle kunna bidra med. “Det första vi tänker på kring det praktiska är att simulera beläggningar och hantera leveransplaner mellan oss och våra leverantörer”. Personen anser det vara underutvecklat och det viktigaste att utveckla hade varit en *Supply Chain Digital*. Personen säger även att ett problem för att möjliggöra detta är att underleverantörer som är ännu mindre, ligger efter i digitaliseringen. Case 6 tror att “fordonstillverkare blir tvungna att köpa data från en leverantör och frågan är hur det kommer gå till”. Personen resonerar också kring vad för typ av data det kommer vara och hur tillvägagångssättet för att mäta den skall se ut.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att alla tycker att det verkar vara intressant att dela information på plattformar och ser möjligheter med det. Återigen ses en skillnad mellan TV och TF vad gäller abstraktionsnivån i diskussionen. TV verkar se möjligheterna inom de närmsta leverantörskedjorna, snarare än till hela svenska industrin, medan TF återger mer långtgående

tankar och har ett mer holistiskt synsätt. Detta kanske inte är helt oväntat, då TV antagligen ser de mest intressanta investeringarna i det som kommer ha störst påverkan på det egna företaget inom en kortare tidshorisont. Det verkar också som att det finns en delad mening om hur en plattform skulle kunna utformas, men de allra flesta verkar tro på att det kommer komma fler olika typer av plattformar och inte en gemensam. Det faktum att alla ser ett intresse bådär gott för Sveriges konkurrenskraft, då plattformar, enligt teorin, är på väg in i industrin och kommer förändra hur den traditionellt sett har sett ut och fungerat. Att då svenska TF och TV ser på det med nyfikenhet och intresse kan anses vara en positiv förutsättning för Sveriges framtida konkurrenskraft.

En sista punkt i analysen för teknik som är värd att diskutera är behovet av standarder. TF lyfter avsaknaden av standarder för tekniklösningar och uppkoppling mellan dessa som problematiskt, medan TV inte nämner detta. Detta kan bero på att TF har en större insyn i problematiken som kommer av avsaknaden, och TV ser mer till sitt verksamhetsområde. Case 2 menar att "avsaknaden av standarder för hur uppkoppling ska ske, samt hur produktionsanläggningar skall byggas upp" är ett problem. Företag skapar egna system som kommunicerar med sina egna produkter vilket är en begränsning när det kommer till att koppla upp hela fabriken. För att koppla tillbaka till teorin nämns där ett initiativ av Myndigheten för digital förvaltning. De är verksamma inom offentliga sektorn och arbetar för att det ska finnas en gemensam standard för hur människor och organisationer ska kunna dela information, och menar att det idag saknas gemensamma standarder för informationsutbyte. Denna bild stämmer överens med vad delar av TF ser, men kanske att det krävs större incitament för att få fler parter inom industrin att se vilka möjligheter standarder skulle kunna innebära och på så sätt driva på denna utveckling ytterligare. Det kan bli en utmaning att få TV intresserade, då det är en långsiktig investering och kanske inte ligger inom deras direkta arbetsområde inom närmsta åren. Däremot är det är något som kan tänkas vara viktigt för att senare i framtiden kunna koppla upp hela produktionen på ett effektivt sätt. Här hade troligen fler initiativ till samarbeten och projekt krävts, kanske även på en EU nivå.

5.4 Organisation

Det råder konsensus kring att det i framtiden kommer att uppstå en hel del nya arbetsuppgifter till följd av digitaliseringen. Naturligt kommer detta även medföra att vissa arbetsuppgifter kommer försvinna på vägen. Underhållsarbete är något som både TV och TF lägger stor vikt vid att prata om, då det anses vara något som inom en snar framtid kommer arbetas mycket mer proaktivt med än idag. Case 6 säger till exempel följande om underhållsavdelningen; "Den har i produktionsanläggningen alltid setts som ett nödvändigt ont och en kostnad, men nu och framåt så är det precis tvärtom. Den som vet och känner maskinerna och vet hur man kan få ut data ur en maskin är underhållsavdelningen så de kommer hamna på intäktssidan på företagets resultaträkning". Detta kopplar även till teknikområdet där möjligheterna kring predictive AI ofta lyfts som en del av lösningen i proaktivt underhållsarbete - detta är ett tydligt och välanvänt exempel på hur digitaliseringen kommer att förändra företags organisation.

För varje dag som går tillkommer mer komplexitet till tekniska lösningar då de utvecklas och integreras på nya sätt i redan existerande infrastruktur. Detta fenomen ställer såklart allt högre krav på kompetens hos utvecklarna och användarna av systemen. Framförallt visar trenderna att kompetensen behöver vara mer tvärvetenskaplig för att kunna hantera en ökad bredd i systemets omfattning. Detta resulterar i att kompetensutveckling för företag blir allt viktigare, men även samarbete företagen emellan för att inte behöva bekosta all kompetens in-house. Sammanfattningsvis kan sägas att en framtid där en blandning av SMF:er samverkar för att tillsammans satsa på kompetens för digitaliseringen är nödvändigt, vilket passar väl in i den svenska samarbetsmodellen som vid flera tillfällen lyfts som en framgångsfaktor under studien. Fler samarbeten av detta slag behövs för att Sverige skall fortsätta utvecklas och bli världsledande inom digitalisering av sin tillverkningsindustri.

Ett konkret exempel på ett organisatoriskt problem som idag finns i många bolag är det svåra samarbetet mellan IT och OT. Speciellt Case 4 ägnar mycket tid åt att diskutera den organisatoriska tröskel som det innebär att IT-avdelningen, som är en stor del av att digitalisera till exempel en produktion, rent organisatoriskt ligger under administrationsavdelningen. Dessutom har de två olika sätt att se på arbetet eftersom de kommer med så olika ingångar. Ett sätt som vissa företag valt att tackla problematiken på är genom att införa en så kallad IT-manufacturing-avdelning, vars syfte är att jobba med IT inom just produktionen. Att döma av de intervjuer som genomförts verkar detta fungera bra, dock med en stor kostnad som konsekvens. En slutsats är att det, trots de stora kostnader som detta sätt att organisera sig medför, kommer att få stort fäste i framtiden.

En annan organisatorisk utmaning är förankringen av företagets digitaliseringsarbete bland dess anställda. Case 4 exemplifierar detta genom att referera till då personen var på ett studiebesök på ett fabriksgolvet och talade om digitalisering av tillverkningen med en fabriksanställd. Det var uppenbart att personen som arbetade i produktionen inte var särskilt insatt i att det arbetades med den sortens projekt överhuvudtaget. Ett litet tag senare står samma företags CDO på scenen som key-note speaker vid Amazon Web Summit och berättar om hur deras företag driver sitt digitaliseringsarbete framåt. Det blir alltså tydligt att ett företags digitaliseringsarbete inte är framgångsrikt för att den högsta ledningsnivån har en tydlig plan för hur arbetet skall genomföras. Digitalisering är inte bara en strategisk angelägenhet, utan i allra högsta grad en operativ sådan.

5.5 Framtid

Samtliga case lyfter upp hur viktigt det är att Sverige förser sig med rätt kompetens i framtiden för att kunna bemöta en mer digitaliserad omvärld. Case 2 poängterar att det är viktigt att de svenska företagen lägger fokus på att ta en större roll angående plattformstrategier, liknande Amazons och Alibabas plattformar. Samtidigt lyfter Case 4 en oro om att företag och tillverkning kommer flytta sin verksamhet utomlands om Sverige inte ökar sin kostnadseffektivitet genom exempelvis implementering av digitala lösningar. Dessutom understryker TF vikten av rätt kompetens genom

att nämna hur Sverige riskerar att förlora sitt goda anseende gällande kvalitet, pålitlighet och hållbarhet.

För att bemöta denna efterfråga på kompetens i framtiden hoppas TF på att se ett EU-initiativ för att göra det lättare för implementering av och utveckling inom digitalisering. TV poängterar också vikten av att i framtiden hitta en metod för att få företag att förstå möjligheter och syfte med att digitalisera. Både TF och TV ser alltså ett behov av att få ut mer information angående digitaliseringen för att kunna bedriva processen på ett effektivare sätt. Ett sätt kan, som tidigare nämnt, vara att se över de material som lärs ut i skolan. Case 6 menar att mer stöd från staten är nödvändigt för denna typ av förändring genom att finansiera vidareutbildning och kompetenslyft hos färdigutbildade.

En aspekt som tas upp av TV som kan kopplas till nya affärsmodeller är att det är nödvändigt för många marknader att styra om från att erbjuda en produkt till att erbjuda tjänster, det vill säga tjänstefiering. Ett exempel är att fordonsindustrin börjar erbjuda tjänsten transport istället för att erbjuda ett fordon. Ett tecken på att tjänstefiering kan vara på uppgång är nyligen lanserade M som Volvo ligger bakom där de erbjuder transportmöjlighet genom att privatpersoner kan hyra transportmedlet (Teknikens Värld, 2019), mot det traditionella sättet att personer istället äger sin egen bil. Dessa trender tyder på att företag kan komma att behöva se över sina affärsmodeller för att hålla sig konkurrenskraftiga på en digitaliserad marknad. En diversitet av människor med olika bakgrund kan vara en väg för att se saker ur ett nytt perspektiv. Detta är något som både TV och TF har lyft upp vilket visar på vikten av att kunna anpassa sig på en föränderlig marknad.

Case 1 och 3 samt Case 6 lyfter fram att digitaliseringen kommer spela en viktig roll i hållbarhets- och miljöarbete. Mer specifikt tror TF att digitaliseringen kommer vara en viktig del i effektiviseringen av resursanvändning. TV betonar också vikten av att börja implementera reuse, remanufacture och recycle där personen menar att digitaliseringen kommer underlätta denna process. Området hållbarhet och miljö är ett område som visat sig lägre prioriterat än väntat inom både TF och TV då lönsamhet är i fokus som incitament hos samtliga företag. Positivt är att TV och TF ändå tar upp hållbarhet och miljö som arbetsområden där digitaliseringen kan verka i framtiden. Under rådande omständigheter gällande klimatförändringarna skulle en eller flera rekommendationer från EU eller staten kunna föra TF och TV arbete närmare ett hållbart arbete. Med andra ord bör starkare ekonomiska incitament skapas för att företag ska våga investera i hållbarhetslösningar. Genom att göra detta kan TV och TF få upp ögonen för hållbarhet vilket i sin tur kan leda till att mer resurser investeras i att utforska på vilka sätt digitaliseringen kan bidra till hållbarhetsarbetet.

6. Slutsats

Syftet med projektet var att undersöka möjligheter att utveckla och förbättra digitaliseringsarbetet inom tillverkningsindustrin, utifrån teknik- och tillverkningsföretagens synvinkel på hur digitalisering kan ge de bästa förutsättningarna för att bibehålla en konkurrenskraftig tillverkningsindustri i Sverige. Projektet undersökte även om det därmed fanns ett gap i synsättet mellan teknikföretag och tillverkningsföretag när det kommer till att framgångsrikt digitalisera svensk tillverkningsindustri. I detta kapitel dras slutsatser kring huruvida det finns en skillnad i synsätt, utifrån den diskussion som fördes i kapitel 5. Vidare besvaras även de frågeställningar som presenterades i början av rapporten. Utöver detta görs även en utvärdering av metoden för att avslutningsvis ge rekommendationer för vidare arbete.

6.1 Svar på frågeställningar

Utifrån analysen som redogjordes i kapitel 5 med hjälp av de olika ämnesområdena kan olika slutsatser dras, med syftet och frågeställningarna som utgångspunkt.

- 1. Vad ser företag som representerar utvecklare av digitaliseringslösningar behöver göras för att svensk tillverkningsindustri skall bli världsledande inom digitalisering?*

Representanterna från företagen som utvecklar digitaliseringslösningar lyfter fram olika perspektiv på hur den svenska tillverkningsindustrin bör agera för att bli världsledande inom digitalisering. Sverige anses av vissa respondenter ha ett kulturellt tekniskt driv med god teknikmognad samt stark förändringsbenägenhet. Det finns däremot svårigheter i att hitta rätt individer som kan driva implementeringen av digitala system. Tillverkningsindustrin behöver därför bli bättre på mångfaldsarbeten, eftersom en del verksamheter har en konservativ kultur som tillsammans med konsensusbeslut medför förändringströghet.

Vidare anses EU behöva ta initiativ inom kompetensområdet för att underlätta tillväxten och implementeringen av digitalisering i industrierna. Kompetens är en aspekt som behövs i olika former, dels inom teknikområden, men även inom samarbeten mellan och inom företag. Gällande teknikområden behövs mer kompetens inom AI-teknik, robotisering samt automation. Kompetensen är behövlig för att förstå kopplingen mellan samtliga teknikområden samt de bakomliggande mekanismerna. Datainsamling och informationsutbyte mellan företag genom plattformar är viktigt för att kunna utveckla och optimera produktionskedjor i tillverkningsindustrin.

Den organisatoriska strukturen är något som till viss del anses behöver ändras, eftersom det kan finnas samarbetssvårigheter mellan olika avdelningar inom ett företag. Samarbetet mellan IT och OT är något som behöver mötas bättre för att lyckas med digitaliseringen. Utvecklingen av OT behöver därför tillfogas i snabbare takt för att hinna ikapp utvecklingen av IT. Sverige behöver

utföra förändringar inom svensk skolundervisning för att erhålla bättre förutsättningar inom de olika kompetenserna som behövs. Vidare är det viktigt att vara i framkant vad gäller utveckling och implementering, för att inte förlora Sveriges anseende gällande kvalitet, pålitlighet och hållbarhet. Det finns även ekonomiskt statliga stöd som tillverkningsindustrin kan dra nytta av för att bli framgångsrika inom digitalisering.

- 2. Vad ser företag som representerar svensk tillverkningsindustri behöver göras för att kunna bli världsledande inom digitalisering av sin verksamhet?*

Respondenterna som representerar den svenska tillverkningsindustrin delar i stora drag liknande tankar om vad som behöver utföras för att industrin skall bli världsledande inom digitalisering. Störst vikt ligger vid att hitta individer med rätt kompetens och utbildningsnivå som kan driva digitaliseringsfrågan framåt samt utveckla den teknik som krävs. AI-tekniken är något som betonas som viktig att implementera eftersom den informationen som genereras från tekniken skapar stora värden. Informationen kommer även vara till nytta vid användandet av informationsflöden mellan företag. Att skapa bredare och djupare informationsflöden med hjälp av gemensamma plattformar är därför en viktig framtida utveckling som behöver implementeras. En gemensam plattform kommer bland annat att underlätta hantering av leveranser vilket skapar ytterligare värde i industrin.

Organisationen i företagen kommer att förändras i samband med digitaliseringen, eftersom ny teknik kommer att omvandla utgiftstunga avdelningar till att bli mer intäktsdrivande, ett exempel på detta är underhållningsavdelningen. För att den svenska tillverkningsindustrin skall bli världsledande finns det även behov av kompetensväxling, samtidigt behöver det säkerställas att individerna i industrin förstår möjligheterna med att digitalisera. Möjligheterna som följer av digitaliseringen är till exempel, stora effektivitetsvinster, utveckling av nya affärsmodeller samt en mer hållbar industri.

- 3. Hur skiljer sig de insamlade svaren åt i de två första frågorna, och vilka slutsatser kan utifrån dessa skillnader dras gällande vad som behöver kraftsamlas kring för att Sverige skall bli världsledande inom digitalisering av sin tillverkningsindustri?*

Både tillverkningsföretagen och teknikföretagen delar bilden om att kompetens i huvudsak är en bristvara och därför en hämmande faktor. Emellertid diskuteras kompetensfrågan på olika nivåer. Teknikföretagen specificerar mer inom vilka områden kompetensen behövs, medan tillverkningsföretagen menar att individer med rätt kompetens behöver hittas för att driva digitaliseringen framåt. Båda parterna nämner att AI-tekniken är ett fundament i digitaliseringens framtida utveckling. Däremot verkar teknikföretagen ha en bredare förståelse kring ämnet, om vad det medför och möjliggör.

Ytterligare skillnad mellan parterna är att tillverkningsföretagen anser att det krävs ett stabilt grundarbete innan det blir möjligt att digitalisera sin verksamhet. Teknikföretagen verkar

försumma detta och eftersträvar mer implementeringen av de digitala lösningar som de själva utvecklar. Denna skillnad mellan parternas synsätt på grundarbetet beror troligtvis på att det saknas standarder som gör att deras synsätt på digitaliseringen skiljer sig något. Vidare anser teknikföretagen att den organisatoriska strukturen i tillverkningsindustrin behöver göras något åt på sikt. Tillverkningsföretagen diskuterar emellertid huruvida organisationen i framtiden kommer att påverkas, men inte vad som behöver ändras inför digitaliseringen. Teknikföretagen hävdar att kompetenserna och utvecklingen kommer i samband med ett utökat mångfaldsarbete i industrierna, eftersom detta bryter upp den konservativa kulturen i organisationerna. För framtiden diskuteras även plattformar, där de har olika tankar. Teknikföretagen anser att plattformar kommer att medföra möjligheter för hela svenska industrin i jämförelse med respondenterna för tillverkningsindustrin som snarare ser att de kommer vara fördelaktiga inom den närmaste leverantörskedjan.

Utifrån detta kan slutsatsen dras om att Sverige behöver förändra svensk skolundervisning för att matcha den kompetens som efterfrågas, i syfte av att övervinna utmaningarna som den svenska tillverkningsindustrin står inför. Det behöver därför engageras fler individer i initiativ som Civilingenjör 4.0 (Regeringskansliet, 2017), vars syfte är att erbjuda utbildningar som ska tillgodose kunskapsluckorna som formas i samband med industrins utveckling. Trenderna tyder på att företag kan komma att behöva se över sina affärsmodeller för att hålla sig konkurrenskraftiga på den digitaliserade marknaden. En diversitet av människor med olika bakgrunder kan vara en väg för att se saker ur ett nytt perspektiv. Detta är något som båda parterna har lyft upp vilket visar på vikten av att kunna anpassa sig i en föränderlig marknad. Tillverkningsindustrin behöver även dra nytta av de ekonomiskt statliga stöd som finns. Som beskrivet finns det skillnader inom vissa områden, men det råder emellertid konsensus mellan parterna om vilka problemen är, vilket i sig tyder på att där inte finns ett särskilt stort gap.

6.2 Utvärdering av metoden

Arbetet har, som beskrivet i kapitel 2, utförts med grund i hermeneutiken vilket innebär att en tolkande studie ägt rum. Den data som samlats in i såväl litteraturstudier som intervjuer har valts ut då den passar arbetets syfte och mening. Denna typ av arbete för med sig osäkerheter kring vilken data som samlas in då objektivitet fattas och läsaren bör ställa sig kritisk till vilken information som förts fram i denna studie liksom i alla kvalitativa studier med hermeneutisk grund. Det bör även nämnas att ämnesområdet för kandidatarbetet är konstant föränderligt och ny data och nya tekniker framförs ständigt, vilket i sig medför att insamlad data kan anses daterad och arbetets slutsatser riskerar därför att snabbt komma att bli inaktuella. Då enbart sex intervjuer genomförts och ligger till grund för analyser och slutsatser finns brister i studiens statistiska tyngd. Däremot stärks studiens slutsatser av det faktum att det varit en relativt stark samsyn på vilka faktorer som kan utgöra möjligheter och svårigheter för Sverige i sin fortsatta digitaliseringsresa. Även om ett färre antal företag intervjuades, främst få tillverkningsföretag, så var en av tillverkningsföretagsintervjuerna med med FKG, en intresseorganisation vars syfte är att representera sina medlemmars företags intressen. Detta upplevs ge tyngd till studiens resultat då

de kan antas ha god förståelse för hur deras medlemsföretag arbetar med digitalisering och vilka utmaningar som finns. Dessutom går studiens slutsatser för det mesta i linje med den litteratur som i det inledande skedet av projektet studerades, och motsäger den aldrig.

6.3 Rekommendationer för vidare arbete

I detta delkapitel presenteras rekommendationer för vidare arbete, både för hur studien kan fortsättas, men också för vilka rekommendationer som kommer utav studien i förhållande till den ursprungliga frågeställningen.

6.3.1 Rekommendationer för fortsatta studier

En rekommendation som bör tas hänsyn till är att intervjua samma antal av båda parterna (teknikföretag och tillverkningsföretag) för att kunna få fler synvinklar och information som stärker det som resultat givits. Det vill säga att för vidare arbete ha fler resultat för att fånga in tillverkningsföretagen synvinkel, alternativt att ha ännu fler för båda verksamheterna för att få ännu mer information kring digitalisering. Av samma anledning rekommenderas även att intervjua fler företag som verkar inom samma bransch eller område. Dessutom kan det vara givande med att gå in djupare inom problemen som tagits upp för att kunna undersöka vad kärnan i konflikten är och vad som verkligen behöver genomföras för att kunna gå till nästa steg. Exempel på detta kan vara att bättre förstå sig på AI för att lättare kunna föra resonemang kring dess möjligheter och begränsningar.

6.3.2 Rekommendationer som resultat av genomförd studie

En rekommendation utifrån slutsatsen av studien är att svenska myndigheter i större utsträckning bör ta på sig ansvaret för att facilitera samarbeten för kunskapsutbyten mellan företag liknande de i studien (SMF-bolag). Detta då de allt mer komplexa digitala system kräver en mer omfattande kompetens, något som inte kan förväntas finnas på alla små och medelstora företag. Samarbete är en nyckel till framgång i detta arbete.

Ytterligare en rekommendation är att utreda hur staten eller regioner genom ekonomiska styrmedel kan skapa starkare ekonomiska incitament för företag att digitalisera sina verksamheter. Många företag ser redan tillräckligt starka incitament, men det finns också en del framförallt mindre företag som endast handlar på en nationell marknad som skulle behöva stimulanser i sitt digitaliseringsarbete. Rekommendation är då också att dessa ekonomiska incitament kopplas till hållbarhetsmål, detta då studien delvis pekar på att hållbarhet inte idag är ett starkt incitament för digitalisering, vilket projektgruppen anser att det bör vara.

Källförteckning

Andersson Schwarz, J. & Larsson, S. (2019). *Plattformssamhället: Den digitala utvecklingens politik, innovation och reglering*. Fores. Hämtad från https://fores.se/wp-content/uploads/2018/12/Plattformssamhallet_WEB_FINAL.pdf

Baller, S., Dutta, S. & Lanvin, B. (2016). *The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy*. World Economic Forum. Hämtad från http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf

Biggiero, L. (2007). Industrial and knowledge relocation strategies under the challenges of globalization and digitalization: the move of small and medium enterprises among territorial systems. *Entrepreneurship and Regional Development*, 18(6), 443-471. Hämtad från <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08985620600884701?needAccess=true>

Bossen, H. & Ingemansson, J. (2016). *Digitalisering av svensk industri: Kartläggning av svenska styrkor och utmaningar*. Roland Berger AB i uppdrag av Vinnova. Hämtad från <https://www.vinnova.se/contentassets/74b4b3181824438585898a378b2bc726/digitalisering-av-svensk-industri.pdf>

Boston Consulting Group. (2019). *Embracing Industry 4.0 and rediscovering growth: Nine technologies are transforming industrial production* [Elektronisk bild]. Hämtad från <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx>

Digitala Stambanan. (2019). *En ny värdeskapande infrastruktur för Industri 4.0: Den digitala plattformen* [Elektronisk bild]. Hämtad från <https://digitalastambanan.se>

Digitala Stambanan. (2020). *Digitala Stambanan*. Hämtad från <https://digitalastambanan.se>

Dunsö, O. & Henryson, C. (2018). *Digitalisering i svenska företag: Temarapport* (Rapport 0253, 7). Tillväxtverket. Hämtad från https://tillvaxtverket.se/download/18.52115277163fd07bad97d32f/1529564356265/Temarapport_Digitalisering.pdf

Ek, I. (2017). *Digital mognad i svenskt näringsliv* (Tillväxtanalys rapportserie, 2017:2). Tillväxtanalys. Hämtad från <https://www.tillvaxtanalys.se/publikationer/rapport/rapportserien/2017-05-10-digital-mognad-i-svenskt-naringsliv.html>

Ekonomistyrningsverket. (2018). *Digitalisering av det offentliga Sverige: En uppföljning* (ESV rapport, 2018:31). Ekonomistyrningsverket. Hämtad från <https://www.esv.se/publicerat/publikationer/2018/digitaliseringen-av-det-offentliga-sverige--en-uppfoljning/>

Fejes, A. & Thornberg, R. (Red.). (2019). *Handbok i: Kvalitativ analys* (3. uppl.). Stockholm: Liber AB

Flick, U. (2014). *An Introduction to: Qualitative Research* (5. uppl.). London: SAGE Publications Ltd.

Forbes. (2019). *The World's Largest Public Companies*. Hämtad från https://www.forbes.com/global2000/list/#header:marketValue_sortreverse:true

Graneheim, U.H. & Lundman, B. (2004). Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse Education Today*, 24(2), 105-112. Hämtad från <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691703001515?via%3Dihub>

Hedin, A. (1996). *Liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på intervju*. Hämtad från [Liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på intervju studentportalen.uu.se > download.action](http://litenlathund.uu.se/download.action)

Jeschke, S., Brecher, C., Song, H., & Rawat, D. B. (2017). *Industrial internet of things: cybermanufacturing systems*. Cham, Switzerland: Springer. Hämtad från https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-42559-7_1

Kho, C., Marchio, N., Trujillo, J.L. & Parilla, J. (2015). *Global Stockholm: Profiling the capital region's international competitiveness and connections*. Brookings. Hämtad från <https://www.brookings.edu/research/global-stockholm-profiling-the-capital-regions-international-competitiveness-and-connections/>

Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Hämtad från https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=nE1aDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=yYfmZneL9B&sig=fyPq0p65UCx6P6XCpChossTOhsI&redir_esc=y#v=onepage&q=category&f=false

Kusiak, A. (2018). Smart manufacturing. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 508-517. Hämtad från <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1351644>

Larsson, Ö. (2019). *[AI] & Digitala Plattformer: En systemanalys från PiiA och Blue Institute* (PiiA Insight, Swedish Indtech). Blue Institute och PiiA Insight. Hämtad från http://sip-piia.se/wp-content/uploads/2019/10/AI-rapport_2019-low.pdf

Lindell, E. (2017). *Utmaningar och möjligheter för digitaliserat arbete och organisering - delstudie 3* (Studies in Social Sciences arbetsrapport, 2017:3). Mälardalens Högskola. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1142815/FULLTEXT02.pdf>

Loå, S. (2017). *Individuellt PM3: Metod del I* [Elektronisk bild]. Hämtad från <https://stefanloa.com/wp-content/uploads/2014/06/A3-Metod-I.pdf>

McAfee, A. & Brynjolfsson, E. (2012). *Big Data: The Management Revolution*. Harvard Business Review. Hämtad från <https://wiki.uib.no/info310/images/4/4c/McAfeeBrynjolfsson2012-BigData-TheManagementRevolution-HBR.pdf>

Myndigheten för digital förvaltning. (2018). *Digitalisering av offentlig sektor*. Hämtad från <https://www.digg.se/digitalisering-av-offentlig-sektor/nationella-standarder>

Nehls, E. (2014). *Flyktlinjer: Mellan positivism och hermeneutik*. Hämtad från <https://flyktlinjer.blogspot.com/2014/08/mellan-positivism-och-hermeneutik.html>

Rabe, M. (2019, 7 maj). Volvo M lanserat för dig som inte vill äga bil. *Teknikens Värld*. Hämtad från <https://teknikensvarld.se/volvo-m-lanserat-for-dig-som-inte-vill-aga-bil/>

Paelke, V. (2014). *Augmented reality in the smart factory: Supporting workers in an industry 4.0. Environment*. 2014 IEEE Emerging Technology and Factory Automation (ETF), 1-4. Hämtad från <https://ieeexplore.ieee.org/document/7005252>

Regeringskansliet. (2017). *Civilingenjör 4.0 – en utbildningssatsning inom innovation*. Hämtad från <https://www.regeringen.se/artiklar/2017/09/civilingenjor-4.0--en-utbildningssatsning-inom-innovation/>

Robotdalen. (2020). *Industri Robotik*. Hämtad från <https://www.robotdalen.se/industri>

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P. & Harnisch, M. (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Hämtad från http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives_Industry.4.0_2015.pdf

Segal, T. (2019). *Greenfield vs. Brownfield Investments: What's the Difference?* Hämtad från <https://www.investopedia.com/ask/answers/043015/what-difference-between-green-field-and-brown-field-investment.asp>

Smart IVA Industri. (2019). *Smart IVA Industri: Fokus på små och medelstora företags digitalisering*. Kungli. Ingenjörsvetenskapsakademien. Hämtad från <https://www.iva.se/globalassets/projekt/smart-industri/201901-iva-smartindustri-rapport2019-h.pdf>

Svensson, Å. (2014). *Industri, Innovation och Välstånd: En strategi för arbete och välfärd i Sverige*. Teknikföretagen. Hämtad från <https://www.teknikforetagen.se/globalassets/i-debatten/publikationer/naringspolitik/industri-innovation-och-valstand---en-strategi-for-arbete-och-valfard-i-sverige1.pdf>

Södergren, B. (2016). *Flaggskeppsfabriken: Styrkor i svensk produktion* (2016:07). Vinnova. Hämtad från https://www.vinnova.se/contentassets/353779063f264ef3a210c5a694514a29/vr_16_07t.pdf

Teknikföretagen. (2015). *Digitaliseringens betydelse för industrins förnyelse: En rapport från Teknikföretagen*. Teknikföretagen. Hämtad från <https://www.teknikforetagen.se/globalassets/i-debatten/publikationer/produktion/digitaliseringens-betydelse-for-industrins-fornyelse.pdf>

Vinnova. (2019). *Testbädd Sverige*. Hämtad från <https://www.vinnova.se/m/testbadd-sverige/>

Vinnova. (2018). *Artificiell intelligens i svenskt näringsliv och samhälle - Analys av utveckling och potential*. Hämtad från https://www.vinnova.se/contentassets/3d3b9a1177454ed9958cecc6d3854790/vr_18_08.pdf

Weyer, S., Meyer, T., Ohmer, M., Gorecky, D. & Zühlke, D. (2017). Future Modeling and Simulation of CPS-based Factories: an Example from the Automotive Industry. *IFAC-PapersOnLine*, 49(31), 97-102. Hämtad från <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896316328397>

Åsberg, R. (2001). *Ontologi, epistemologi och metodologi: En kritisk genomgång av vissa grundläggande vetenskapsteoretiska begrepp och ansatser* (Göteborgs universitets rapport, 2000:13). Göteborg: Göteborgs universitet, institutionen för pedagogik och didaktik.

Bilagor

Bilaga 1 - Intervjuguide

1. **Introduktion (5 min)**

Formalia:

De medlemmar ur projektgruppen som håller i intervjun presenterar sig. Dessutom frågar projektgruppen om det är OK att intervjun spelas in. Vi ber personen vi intervjuar berätta mer om sig själv, och vad personens roll är. Vi förklarar även kortfattat vad syftet med vårt arbete är samt vår metod. Vi berättar om upplägget för intervjun - vilken ordning vi tar vad och att vi försöker hålla oss till vår tidsmässiga planering på respektive ämnesområde.

2. **Incitament (12 min)**

Huvudfråga:

Till TF:

- Vad ser ni som er största drivkraft som företag för att digitalisera industrin?

Till TV:

- Vad ser ni för värde i att digitalisera ert företag?

- Hur ser ni på digitalisering, och hur ska ny teknik gynna er?

- Vad ser du som största drivkraften för 'Sverige AB' att digitalisera industrin?

Till bägge:

- Vad ser ni för största investeringsnytta när det kommer till digitalisering?

- Effektivisering?

- Ekonomisk?

- Nya affärsmodeller?

- Hur skapas incitament för SMF:er för att investera i teknik och innovation?

- Hur tror du personligen att all ny teknik kommer påverka hela affärsmodellen som företaget har?

3. **Förutsättningar (8 min)**

Till TF:

- Anser ni att svenska tillverkningsföretag är rustade för digitaliseringen i verksamheten?

- På vilket sätt är de det?

- Vilket sätt är de inte det?

- Inom vilka områden ser ni styrkor?

- Inom vilka områden ser ni svagheter?

- Vad hade krävts för att "rusta upp" industrin?

- Hur ligger er verksamhet till kunskapsmässigt inom digitalisering?

Till TV:

- Anser ni att ert bolag är rustat för digitaliseringen i verksamheten?

- Hur ligger er verksamhet till kunskapsmässigt inom digitalisering?

Till bägge:

- Vilka komparativa fördelar besitter Sverige, jämfört mot andra länder?
 - Ta ett område i taget:
 - organisatoriska
 - finansiella
 - tekniska
 - innovationsmässiga
- Vad skulle Sverige behöva göra bättre för att kunna skapa förutsättningarna för tillverkningsindustrin att lyckas med sin digitalisering?

4. **Teknik (12 min)** (Anpassa lite efter företaget)

- Vilka teknikområden behöver tillverkningsföretag använda för att bli konkurrenskraftiga globalt?
- Vilka tekniska trender är viktigast att Sverige inte missar? (Om Sverige vill bli världsledande inom digitalisering av sina SMF:er)

Till TF:

- Hur väl anpassad upplever ni att den teknik ni levererar är för tillverkningsföretagens/ era kunders digitaliseringsbehov?
- Hur ser ni att er teknik skapar värde för industriföretag?

Till TV:

- Hur väl anpassad upplever ni att tekniken är för era digitaliseringsbehov?
- Hur ser ni att teknik skapar värde för er?
- Upplever ni att det finns problem med att ta till sig/använda ny teknik?

Till bägge: Plattformer

- Det talas mycket om hur man kan dela informationsflöden mellan företag, via plattformar, hur ser ni att en sådan plattform skulle kunna utformas?
- Om man har en delad plattform inom industrin, hur ska företag kunna samarbeta med varandra / vilja / våga samarbeta och dela data?

Till bägge: Datahantering

- Hur stor roll har data för er verksamhet idag?
- Hur stor roll kommer data ha framtiden?

5. **Organisation(8 min)**

- Har ni en bild av hur digitaliseringen kommer förändra tillverkningsföretagens organisationen på en 10-årshorisont? Om så, hur?
- Är tillverkningsföretagens organisationer redo för denna förändring?
 - Vad finns det för skillnader mellan SMF:er och större företag? Hur möter man dessa?

- Vad ser ni för kompetensbehov?
- Hur tänker ni gå tillväga för att bemöta nytt kompetensbehov, och vad behöver Sverige göra för att stötta tillverkningsindustrin i detta arbetet?

6. **Framtid(8 min)**

Här får företagen möjlighet att nämna saker som de inte kommit in på innan, men som likväl kan vara viktiga att ha pratat om.

Övriga Frågor:

- Risker för er/Sverige om man tappar konkurrenskraft?
- Tror du att resten av ditt företag bilden av vilka era stora framtidsutmaningar är?
- Vilka utmaningar tror ni blir största för industrin i och med digitalisering?

- Sociala utmaningar: hur ser ni på automatisering och digitalisering och dess inverkan på arbetsplatsen?

-Till TV:

Har ni några konkreta mål med digitaliseringen?

**INSTITUTIONEN FÖR INDUSTRI- OCH
MATERIALVETENSKAP
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA**

Göteborg, Sverige 2020
www.chalmers.se



CHALMERS