



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Utveckling av en informationsportal för svensk tillverkningsindustri

Fallstudie av en leverantörskedja

Kandidatarbete inom Maskinteknik

KOJAR AHMAD
OBADAH ALMASRI
ROBIN FERM
EMELIE JOHANSSON
SALLY SHEIK
OSKAR VERTETICS

INSTITUTIONEN FÖR
INDUSTRI- OCH MATERIALVETENSKAP

CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Gothenburg, Sweden 2020
www.chalmers.se

Utveckling av en informationsportal för svensk tillverkningsindustri
Fallstudie av en leverantörskedja

© Koiar Ahmad, Obadah Almasri, Robin Ferm, Emelie Johansson, Sally Sheik,
Oskar Vertetics

Handledare: Maja Barring
Examinator: Johan Stahre

Kandidatarbete 2020
Institutionen för industri- och materialvetenskap
Chalmers University of Technology
SE-412 96 Göteborg, Sverige
Telefon +46(0) 31-772 1000

L^AT_EX
Göteborg, Sverige 2020

Abstract

This bachelor thesis is dealing with the conceptual development process of an inter-organizational information portal for supply chains based on a specific case study, consisting of three companies. There is a need to create a clearer understanding of what the digitalization within the manufacturing industry really means, how it can be utilized and what profits it can create for various businesses. Thus, in addition, it will also be clarified what beneficial values such a platform can provide to make a potential investment more transparent. Interviews with selected representatives from the concerned companies were carried out to identify the needs and scope, which resulted in a specification of requirements for an information portal. This was then used to produce a concept to be presented for the parties involved, to get feedback and be able to gather beneficial and challenging aspects for the potential future use of an information portal. Mainly, the use of an information portal of this type will save time by gathering more comprehensive data and information at the same place. Furthermore, the information portal will lead to better transparency between suppliers and customers, while also providing positive effects to productivity, flexibility and quality.

Keywords: supplier portal, IOIS, supply chain, industry 4.0, smart manufacturing, information portal.

Sammandrag

Det här kandidatarbetet behandlar den konceptuella utvecklingsprocessen av en informationsportal för leverantörskedjor baserad på en specifik fallstudie bestående av tre företag. Det finns ett behov av att skapa tydligare förståelse för vad digitalisering verkligen betyder inom tillverkningsindustrin, hur det kan utnyttjas och vilka fördelar det ger för olika verksamheter. Således kommer det också förtydligas vilka fördelaktiga värden en sådan informationsportal ger för att göra en potentiell investering mer transparent. Intervjuer med utvalda representanter från de berörda företagen genomfördes för att identifiera behoven vilket resulterade i en kravspecifikation för en informationsportal. Den användes sedan för att utveckla ett koncept som presenterades för involverade parter, för att kunna sammanställa nyttiga och utmanande aspekter för det potentiella framtida användandet av en informationsportal. Användandet av en informationsportal av den här typen kommer i huvudsak spara tid genom att samla mer omfattande data och information på ett och samma ställe. Vidare kommer informationsportalen leda till bättre transparens mellan leverantörer och kunder medan den också kommer ge positiva effekter på produktivitet, flexibilitet och kvalitet.

Nyckelord: leverantörportal, IOIS, försörjningskedja, industri 4.0, smart tillverkning, informationsportal.

Innehåll

1	Introduktion	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
1.3	Avgränsningar	2
1.4	Frågeställning	2
2	Teori	3
2.1	Dagens produktionssystem	3
2.1.1	Tillverkningsindustrin	3
2.1.2	Supply Chain Management	4
2.2	Framtidens produktionssystem	5
2.2.1	Digitalisering	5
2.2.2	Industri 4.0	6
2.2.3	Smart Manufacturing Systems	7
2.2.3.1	Internet of Things	7
2.2.3.2	Cyber-Physical Systems	7
2.3	Informationshantering	8
2.3.1	Informationsportal	9
2.4	Inter-Organizational Information Systems	9
2.5	Konceptframtagning	11
2.6	Interaktionsdesign	12
2.6.1	User Experience Design	12
2.6.2	User Interface Design	14
2.6.2.1	Layout	15
2.6.2.2	Typografi	16
2.6.2.3	Färger	16
3	Metod	17
3.1	Fallstudie	17
3.1.1	Leverantörskedjan	18
3.2	Litteraturstudier	19
3.3	Konceptframtagning	20
3.3.1	Behovsidentifiering	20

3.3.1.1	Intervjustudie	21
3.3.2	Kravspecifikation	21
3.3.3	Konceptgenerering	22
3.3.4	Konceptval	24
4	Genomförande	25
4.1	Fallstudie	25
4.2	Litteraturstudier	25
4.3	Konceptframtagning	27
4.4	Utvärdering	29
5	Konceptframtagning	31
5.1	Behovsidentifiering	31
5.2	Kravspecifikation	32
5.3	Koncept	34
5.4	Utvärdering	45
6	Effekter	47
6.1	Värdeutveckling	47
6.2	Utmaningar	49
6.2.1	Kompetens	49
6.2.2	Säkerhet	50
6.2.3	Kostnader	50
7	Diskussion	51
7.1	Koncept	51
7.2	Leverantörskedjan	53
7.3	Utvärdering	54
7.4	Fallstudie	54
7.5	Konceptframtagning	55
7.6	Samhälleliga och etiska aspekter	56
8	Slutsats	57
A	Intervjuguide	I
A.1	Inledande	I
A.2	Utvärdering	II

1

Introduktion

Inledande kapitlet presenterar bakomliggande orsaker till varför projektet genomförts, vilka utmaningar som finns inom området samt vilka mål projektet avser att uppfylla. Beskrivningen börjar med en bred bild för att sedan smalna av till specifika frågeställningar som ska besvaras. Ingående avgränsningar presenteras också till vilka projektet måste förhålla sig.

Introduktionen ligger till grund för uppbyggnaden av projektet och bidrar till dess utförande, men de aspekter som presenteras här återkommer i projektets avslutande delar, nämligen diskussion och slutsats.

1.1 Bakgrund

Sverige har alltid legat i framkant gällande den tekniska utvecklingen och utnyttjandet av nya lösningar samt metoder inom tillverkningsindustrin. När den digitala tekniken växer sig större inom industrin är det viktigt att ta fram en tydlig strategi om hur den digitala infrastrukturen ska byggas upp och hur företag i Sverige kan använda sig av den digitala plattformen för att fortsatt vara konkurrenskraftiga. Enligt forskningsprojektet Digitala Stambanan (2020) har många företag svårt att se exakt vad digitaliseringen och Industri 4.0 innebär, vilket leder till att det blir svårt att motivera de investeringar som krävs för att utnyttja de kraftiga verktyg som plattformen erbjuder.

Det finns därför ett behov av att skapa en tydligare bild av vad denna digitalisering egentligen innebär, hur den kan utnyttjas och vilka vinster det kan skapa för olika verksamheter inom den tillverkande industrin.

1.2 Syfte

Syftet med projektet är att ta fram ett koncept på hur en informationsportal kan se ut och användas som ett steg inom digitaliseringen av kommunikationen mellan företag i en leverantörskedja. Konceptet kommer således förutom funktionalitet också beröra både User Interface Design (UID) och User Experience Design (UXD). Dessutom ska värdet som en informationsportal skapar inom en leverantörskedja och

dess effekt för svensk tillverkningsindustri synliggörs. Detta görs genom datainsamling, analys och identifiering av behov samt framtagning av demonstrativa exempel baserat på den digitala plattformen. Detta ska bidra till en ökad förståelse för hur de digitala teknikerna och plattformarna kan adressera verkliga problem som finns i tillverkningsindustrin och ge verktyg för att motivera denna typ av investeringar.

Rapporten är en del av forskningsprojektet Digitala Stambanan, som är ett samarbete mellan ledande företag och organisationer i Sverige, med fokus på att skapa en ny värdeskapande digital infrastruktur för att möjliggöra utbredd digitalisering av den tillverkande industrin i Sverige.

1.3 Avgränsningar

Projektet är en del av ett större forskningsprojekt och kommer därför primärt utgå från den redan insamlade data som finns tillgänglig och endast behandla den aktuella leverantörskedjan för den här studien. En ytterligare avgränsning är att projektet avser att endast ta fram ett koncept, vilket innebär att en prototyp inte kommer att utvecklas. Vidare så kommer vissa tekniska aspekter som tas upp i kravspecifikationen att lämnas vidare för eventuell framtida utveckling, och kommer inte att beaktas i konceptframtagningen. Vissa tekniska begränsningar gällande det utvecklade konceptet kan alltså komma att vara aktuellt i ett eventuellt senare skede.

1.4 Frågeställning

Målet med projektet är att svara på två frågeställningar.

1. Hur ska en informationsportal för datautbyte i en leverantörskedja konceptuellt utformas för att möta de behov som finns inom svensk tillverkningsindustri?
2. Vad för värde skapar informationsutbyte genom en informationsportal inom en leverantörskedja och vilka effekter har det för svensk tillverkningsindustri?

Vidare så ska projektet även möjliggöra fortsatt arbete med det resultat som presenteras.

2

Teori

Projektet bygger på många olika teoretiska områden där alla bidrar till förståelsen och uppbyggandet av en informationsportal. Beslut som tas i projektet styrks med bakomliggande teori för att försäkra att dessa är korrekta i sin natur. En litteraturstudie genomförs för relevanta teoretiska områden och resultatet av den studien presenteras i detta kapitel.

2.1 Dagens produktionssystem

Kunskap kring hur dagens produktionssystem och dess komponenter fungerar och ser ut i dagsläget är viktigt för att kunna följa utvecklingen och utnyttja den potential som finns i dessa system. Detta kapitel kommer att introducera tillverkningsindustri och Supply Chain Management.

2.1.1 Tillverkningsindustrin

Sverige är ett starkt produktionsland där tillverkningsindustrin sysselsätter omkring en miljon personer, vilket skapar en viktig grundpelare med ekonomisk tillväxt och sysselsättning (Industrirådet, 2014). Tillverkningsindustrin innefattar den industri-sektor som framställer eller fysiskt modifierar produkter till försäljning med olika processer, maskiner och arbetskraft.

Utvecklingen av industrin är med tiden uppdelad i fyra stora teknologiskiften, och när den första industriella revolutionen började 1784 då uppfanns mekanisk produktion främst med hjälp av ångmaskiner. År 1890 gjorde elektriciteten intåg, vilket kommer att kallas Industri 2.0, vilket exempelvis ändrade förutsättningarna för produktionen där Henry Ford med Ford Motor Company i USA ställde om till massproduktion och bilarna började tillverkas på ett löpande band (Schwab, 2017). Under denna period sker användning av tillgänglig vetenskap i syftet att förbättra produktionen, exempelvis minskning av förluster och kassaktioner i produktionen.

Vid nästa industriella skifte, Industri 3.0, kom mjukvara att spela en större roll i produktionssystemen. Företag kunde med hjälp av mjukvaror och automation styra och kontrollera produktionen och dess system i större utsträckning, och har blivit

utgångspunkten för Industri 4.0 som numera är synonymt med den nya generationens industri. Industri 4.0 presenterades för första gången i Tyskland, något som kom att komma bli definitionen till vad nästa industriella revolution ska innebära med utnyttjandet av nya digitala tekniker (Skilton & Hovsepian, 2018). Mer om vad Industri 4.0 specifikt innebär går genom i detalj under stycke 2.2.2.

2.1.2 Supply Chain Management

Vid utvecklingen av en global marknad, blev det vanligare för företag att lägga ut sina aktiviteter hos andra företag. Detta innebär att företag eller organisationer låter andra företag sköta delar av sin verksamhet. Till följd av detta blir fler aktörer involverade i logistiksystemet och behovet av att fokusera på bindningar och flöden mellan företag ökar för att uppnå logistikeffektivitet. Supply Chain Management (SCM) är läran om att effektivisera materialflöden, informationsflöden och mone-tärt flöde i en leverantörskedja och kunna planera och förvalta alla aktiviteter. Med användningen av SCM strävar man efter att minska rutinmässiga kostnader och minska tiden det tar att genomföra affärstransaktioner. Dessutom vill man förenkla överföringen och användningen av information till användaren (Jonsson & Mattsson, 2016).

Materialflöde innebär förflyttningen, hantering och lagring av varor i ett logistiksystem och kan effektiviseras med användning av informationsflöden. Med hjälp av ERP¹-system och IT-system så kan information om kunders behov, tillgänglig kapacitet, beläggning och material i det egna företaget bli tillgängligt för företaget. Information om leverantörernas förmåga att leverera har också en betydande roll vid planering av det logistiska flödet, och att uppnå ett effektivt materialflöde (Jonsson & Mattsson, 2016).

Den befintliga och framtida efterfrågan tas fram genom att göra en prognostisering med hjälp av information från försäljningsprognoser, kundorder, försäljningsstatistik och leveransplaner. Vad som anses som viktig efterfrågeinformation att förmedla till leverantörerna varierar utefter om kunden är ett tillverkande företag eller en distributör. Om kunden är ett tillverkande företag, är information som kvantitet och tidpunkt för inleveranser relevant för att kunna göra bättre prognoser. Om kunden är en distributör, utgör kvantiteten av respektive sålda artiklar som viktig efterfrågeinformation. Prognostisering används som ett verktyg för att lättare kunna planera materialflödet, och minimera risktaganden (Jonsson & Mattsson, 2016).

För att förbättra effektiviteten i en verksamhet, finns effektivitetsvariablerna kundservice, kostnader, kapitalbindning, flexibilitet och tid som påverkar företagets intäkter, kostnader och tillgångar. Kundenservice tillkommer vid anslutning av kundkontakt och

¹Enterprise Resource Planning

leverans av en produkt. Vad som anses som en god kundservice varierar i olika situationer, men består oftast av en mix av de olika service-elementen lagerservicenivå, leveransprecision, leveranssäkerhet, leveranstid och leveransflexibilitet. Kostnader tillkommer vid hantering, förflyttning och lagring av material i form av personal-, material- och driftkostnader. Vid planering och styrning av materialflödet tillkommer kostnader för personal och informationssystem (Jonsson & Mattsson, 2016).

Förmågan att kunna anpassa sig efter kundens behov bidrar till ett ökat kundvärde (Jonsson & Mattsson, 2016). Flexibilitet i produktionen innebär att man ska snabbt kunna anpassa produktionen och materialförsäljningen till efterfrågan. Tid är en av effektivitetsvariablerna och är en central del i logistiksystemet, då den påverkar resterande variabler. Långa genomloppstider och omställningstider skapar hög kapitalbindning, dålig flexibilitet samt högre inkurans². Kvaliteten i produktionen har en direkt koppling till effektivitetsvariabeln kostnad som inkluderar förebyggande kostnader, bedömningskostnader, interna felkostnader and externa felkostnader (Adam Jr & Swamidass, 1989). Genom att investera i förebyggande system i produktionen, bidrar det till att färre defekta artiklar produceras och kostnader minskar.

Balanserad planerad produktion innebär att det finns en balans mellan disponibel tillverkningskapacitet och inplanerade order och operationers kapacitetsbehov. För att åstadkomma detta finns det tre övergripande punkter i detaljplaneringen att följa. Den första punkten handlar om att släppa ut ordrar till produktionen precis vid den tidpunkten som det behövs. Man ska ta hänsyn till verksamhetens kapacitetsmässiga förutsättningar, då för många ordrar samtidigt riskerar att öka produkter i arbetet vilket ökar kapitalbindningen. Den andra uppgiften är att säkerhetsställa att ingående material finns tillgängligt innan en order har startat. Konsekvenserna kan annars bli att produktionslinjen stoppas om en komponent inte har levererats i tid eller i rätt mängd. Den sista punkten talar för att prioritera ordrar i rätt ordning, så att man kan hålla lovade leveranstider (Jonsson & Mattsson, 2016).

2.2 Framtidens produktionssystem

Framtidens produktionssystem med produktionen av tjänster och varor står inför en aldrig tidigare skådad förändring. Den tekniska utvecklingen ställer höga krav på både lokala och globala nätverk och plattformar, och att människor med kompetens kring den avancerade tekniken som möjliggör denna utveckling måste samarbeta.

2.2.1 Digitalisering

Digitaliseringen är en av de största och viktigaste utmaningarna som möter Sveriges företag i nutid vilket också bidrar med många möjligheter. Men samtidigt är Sve-

²värdeminskning av vara för att den exempelvis är skadad eller föråldrad

rige redan också ett av de bäst utvecklade länderna kring digitalisering i världen. Digitaliseringen har under tidens gång varit viktig för betydande tekniska framsteg och kommer att ha en stor inverkan på industriföretag framöver. Digitaliseringen kommer att påverka industriella företag på olika sätt, till exempel så är många bilfabriker mer digitalt styrda redan idag. På grund av den digitala utvecklingen tvingas företagen att omdefiniera tillverkningsprocesser för att bli mer praktiskt digitala för framtida förändringar (Bossen & Ingemansson, 2016).

Digitaliseringen har fått ett stort inflytande i företagen och har börjat att påverka produktens livscykel, från början till slut. Effekterna av digitaliseringen och även i de maskiner som används i tillverkningsprocessen steg. Digitaliseringen kan delas in i två delar, tillverkningsindustrin som exempelvis fordonsindustrin och maskinindustrin, samt teknikområden som exempelvis analys av data, trådlös kommunikation och simuleringar. Företagen behöver en tydlig strategisk vision för den digitaliserade transformationen, samtidigt som det krävs en djup förståelse för digitaliseringens möjligheter. Detta för att kunna prioritera rätt i konfigureringen och uppdateringen av de befintliga processerna med de nya digitala teknikerna (Wee, Breunig & von der Tann, 2015).

2.2.2 Industri 4.0

Industri 4.0 är en strategi som blivit framtagen i Tyskland för att fasa in digitaliseringen inom industrin, vilket också har blivit en symbol för den fjärde industriella revolutionen (Qin, Liu & Grosvenor, 2016). Enligt Germany Trade and Invest (GTAI) är syftet med Industri 4.0 att främja och skapa innovationer, däribland smarta produkter, smarta fabriker, smarta produktionssystem (Smart Manufacturing Systems, SMS) samt smart logistik, på ett decentraliserat samt dynamiskt sätt för att stärka den tyska industrins konkurrenskraft (MacDougall, 2014).

Den fjärde industriella revolutionen som det kallas i dagligt tal handlar om att övergå till att använda system som är sammankopplade, vilket är en smart infrastruktur som industrin kan utnyttja för att underlätta sin kommunikation (Gunal, 2019). Även om Tyskland var först med sitt initiativ Industri 4.0, så finns det många likadana initiativ tagna av andra länder och organisationer världen över. Näringsdepartementet (2016) har lagt fram en strategi och plan för utvecklingen av den svenska industrin, ett initiativ som har getts namnet Smart Industry. Liknade initiativ är också tagna i exempelvis Spanien med Industria Connectada 4.0, eller Ungern med IPAR4.0 Technology Platform (European Commission, 2017). Värt att notera är alltså att Industri 4.0 egentligen bara från början är ett lokalt initiativ taget i Tyskland, men har sedermera blivit ett globalt uttryck synonymt med digitaliseringen av industrin.

2.2.3 Smart Manufacturing Systems

Smart Manufacturing Systems (SMS) är ett paradigm³ som ofta anses vara en del av Industri 4.0. Däremot finns det ingen tydlig definition av vad paradigmet egentligen innebär. Enligt National Institute of Standards och Technology (NIST) syftar SMS på helt integrerade och samverkande tillverkningssystem som i realtid anpassar sig efter förändrade behov, krav och förutsättningar i fabriker och leverantörskedjor (Lu, Morris & Frechette, 2016). Samtidigt ska användandet av material, arbetskraft och energi optimeras vid tillverkningen av specialanpassade och högkvalitativa produkter. Vidare beskrivs SMS som integrationen mellan dagens och morgondagens tillverkningstekniker med sensorer, digitala plattformar, kommunikationsteknik, dataintensiv modellering, styrning och simulering som verktyg. Begrepp som överlappar varandra inom SMS är bland annat Cyber-Physical Systems (CPS), Internet of Things (IoT), Internet of Everything (IoE), artificiell intelligens (AI), molnberäkningar och datavetenskap (Lu m. fl., 2016).

2.2.3.1 Internet of Things

Internet of Things (IoT), eller den mer svenska benämningen "Sakernas internet", är en typ av databehandling som anses viktig för kommunikationen inom modern teknologi (Serpanos & Wolf, 2018). IoT är ett nätverk av sammankopplade enheter, system och tjänster inom internets befintliga infrastruktur. Kärnan i IoT är att den gör det möjligt för allt som är anslutet att kommunicera, vilket skapar en direkt integration mellan den fysiska världen och datorbaserade system. Resultatet blir ett system där information delas mellan flera olika enheter utan någon mänsklig inblandning.

I dagsläget sprider sig IoT hela tiden och flera sektorer såsom tillverkning, jordbruk och säkerhet tillämpar konceptet. Inom den industriella miljön, där man strävar efter att fokusera på Industri 4.0, utnyttjas IoT för att minska på produktionskostnader samt öka flexibilitet och produktivitet. Detta koncept kallas för industriell IoT (IIoT) och är en del av den generella IoT evolutionen. Bortsett från teknologin inkluderar IoT även aspekter som berör den industriella verksamheten såsom kapitalförvaltning och underhåll (Serpanos & Wolf, 2018).

2.2.3.2 Cyber-Physical Systems

Begreppet Cyber-Physical Systems (CPS) introducerades 2006 i USA till följd av ökningen av tekniska system där interaktioner mellan sammankopplade datorsystem och den fysiska världen är av största vikt. Enligt definitioner återfinns CPS inom system där man beräknar, kommunicerar och interagerar med fysiska processer. Denna definition tyder på att det i dagsläget är svårt att identifiera system som

³sammanhängande system av tankar och teorier inom ett vetenskapligt område

inte är cyber-fysiska, med tanke på den ökade digitaliseringen som sker i vår vardag med hjälp av elektronik och mjukvaror. Detta är dessutom anledningen till att CPS sträcker sig från mindre till större företag (Song, Rawat, Jeschke & Brecher, 2016).

CPS är ett av de system som möjliggör tillämpningen av SMS, som i sin tur leder till ett framsteg gällande implementeringen av Industri 4.0. Huvudmålet med CPS är att etablera en IoT i ett system och skapa interaktionskanaler mellan den fysiska- och cybervärlden. Detta genomförs exempelvis för att kunna ansluta olika sensorer med produkter och utrustning för att erhålla ett system som arbetar i realtid och underlätta arbetet i form av feedback och service. På detta vis kan företag bygga intelligenta och självständiga nätverk som har förmågan att anpassa sig till rådande förhållanden (Ding, Chan, Zhang, Zhou & Zhang, 2019).

2.3 Informationshantering

Traditionellt har informationshanteringen och utbytet av information hanterats med analoga medel, exempelvis med brev, fax eller telefonsamtal. Kraven på denna informationshantering ökar däremot i takt med utvecklingen av industrin och med Industri 4.0 kommer en större mängd information som ska behandlas och delas vidare i en allt snabbare takt. Framtidens tillverkningsindustri måste öka sin flexibilitet för att kunna svara på en allt hårdare och mer förändrad efterfrågan (Theorin m. fl., 2016). Företagen är därför nu i behov av digitala hjälpmedel som underlättar eller helt automatiserar hanteringen av den stora mängd information som nu finns tillgänglig.

Chan och Chung (2002) diskuterar små och medelstora företags (SMF) utmaningar med digitaliseringen. Utvecklingen av informationsportaler är en kostsam process som många SMF inte har resurserna till och det finns ett behov av generella plattformar som går att applicera i flertalet marknader. En informationsportal ska främst bidra till beslutsfattande och val av affärsinriktning (Chan & Chung, 2002). Vidare diskuterar Chan och Chung (2002) om hur informationsportaler inte endast ska användas för att automatisera informationshanteringen utan att de ska effektivisera processen för beslutsfattande för att kunna svara på den allt mer skiftande marknaden och på så sätt kunna fatta rationella beslut vid rätt tillfälle. Viktigt är att informationen ska finnas tillgänglig i realtid för att öka dess värde.

Själva hanteringen av informationen och hur det bäst presenteras varierar beroende på vilken situation som informationen ska användas. Fässberg, Fasth och Stahre (2012) delar in presentationen av information i två delar, bärare och innehåll. Bärare avser i vilket medium som informationen förmedlas, exempelvis papper, skärmar eller handdatorer. Innehållet definieras av vilken form informationen presenteras i, exempelvis text, bilder eller filmer och ljud. I fallet för tillverkningsindustrin ökar

de stödjande funktionerna för operatörerna i antal, och ett skifte har skett från mestadels mekaniska stödfunktioner till mer informationsbaserade system (Fässberg m. fl., 2012). Vid utveckling av nya informationssystem som avser att hjälpa och stödja processer i tillverkningsindustrin är det därför viktigt att undersöka vilken information och hur den ska presenteras för att passa den individuella operatören på bästa sätt.

2.3.1 Informationsportal

En informationsportal som begrepp bygger på idén att information ska vara lättillgänglig och lätthanterlig. van Brakel (2003) analyserar och sammanställer i sin studie olika definitioner av informationsportal som begrepp. Utgångspunkten för diskussionen är mer traditionella metoder som intranät och andra interna system som enligt van Brakel (2003) har en tendens att vara otydliga och överfyllda av information och således svåra att navigera i.

Vid framtagandet av en informationsportal nämner van Brakel (2003) ett antal utgångspunkter att arbeta med. En informationsportal ska vara anpassad för företagets informationsmiljö för att möta användarens behov på bästa sätt, den ska också optimera interaktionen, distributionen och hanteringen av både interna och externa informationskällor för att till sist leda till reducerade kostnader och ökad produktivitet och konkurrenskraft. Vidare sammanställer van Brakel (2003) fyra viktiga egenskaper som är essentiella för ett system för att definieras som en informationsportal och därmed kunna urskiljas från andra informationshanterings-system.

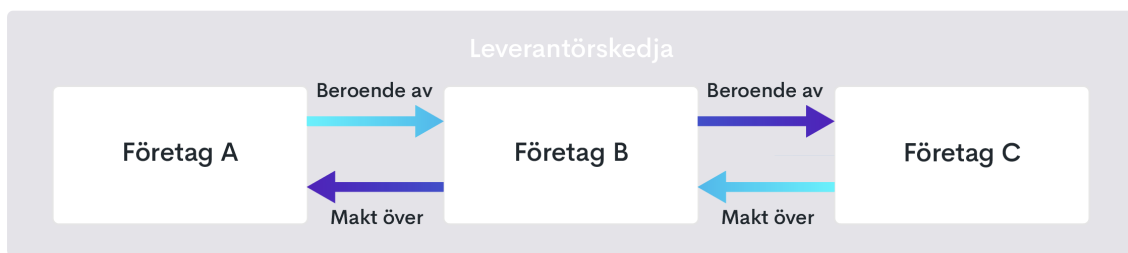
- *Användaranpassning.* Avser att innehållet i portalen anpassas efter användarens profil.
- *Informationsflöden.* Användare kan anpassa och definiera vilka interna och externa flöden som ska visas.
- *Informationsnotiser.* Vilket betyder att användaren kan definiera vilket innehåll som skickas direkt till användaren, till exempel nyheter, evenemang eller anteckningar.
- *Personalisering.* Ger användaren möjlighet att anpassa innehåll och utseende efter egna behov och preferenser.

2.4 Inter-Organizational Information Systems

Inter-Organizational Information Systems, eller IOIS, är ett samlingsnamn för system som används för informationsutbyte mellan organisationer där syftet är att till en högre grad automatisera informationsflödet mellan organisationer för att stärka konkurrenskraften och flexibiliteten i en leverantörskedja. Humphreys, Lai och Sculli (2001) beskriver hur organisationer som traditionellt endast fokuserar på de-

ras egna aktiviteter inte har samma förmåga att hantera den alltmer dynamiska och oförutsägbara marknaden, och att det krävs en etablering av olika samarbete och relationer mellan organisationerna för att hantera eventuella ny villkor på marknaden.

Humphreys m. fl. (2001) presenterar i sin studie en modell för hur ett IOIS kan implementeras för att förbättra nivån av Supply Chain Management i en leverantörskedja, där målet är att öka transparensen mellan de olika aktörerna för att förenkla i beslutsfattande situationer. Vid implemetering av IOIS i en leverantörskedja är det viktigt att ta hänsyn till beroendet och makten i relationerna hos varje enskild aktör, där kunderna har makt över sina leverantörer och leverantörerna är beroende av sina kunder (Humphreys m. fl., 2001). Vidare i studien diskuteras hur organisationer som befinner sig nedströms i värdekedjan (kunder) har lättare att etablera användandet av ett IOIS i hela värdekedjan än vad organisationer som befinner sig uppströms (leverantörer) har, tack vare de makt- och beroendeförhållanden som råder. I Figur 2.1 illustreras hur makt och beroende flödar i en leverantörskedja enligt (Humphreys m. fl., 2001).



Figur 2.1: Beroendet flödar nedströms och makten flödar uppströms (Humphreys m. fl., 2001).

Att etableringen av IOIS i en leverantörskedja gynnar alla berörda aktörer missgår ingen vid studie av Humphreys m. fl. (2001). Däremot kvarstår på vilket sätt systemet ska utformas för att ge önskade effekter. Det nämns en ökad transparens men inte i vilken grad och inom vilka områden det är relevant för organisationerna att dela med sig av information. Kim, Ryoo och Jung (2011) skriver om transparensen i ett IOIS i sin rapport, där fokus ligger på olika perspektiv beroende på vart i värdekedjan organisationen befinner sig. Transparensen som IOIS bidrar med kan sammanfattas utifrån kundens och leverantörens perspektiv enligt listan nedan (Kim m. fl., 2011).

Utifrån kundens perspektiv innefattar IOIS-transparens i vilken utsträckning leverantörens information finns tillgänglig inom följande områden:

- Beställningsstatus
- Inventarienivåer
- Produktionsscheman
- Nuvarande produktionskapacitet

- Prognostiserad efterfrågan

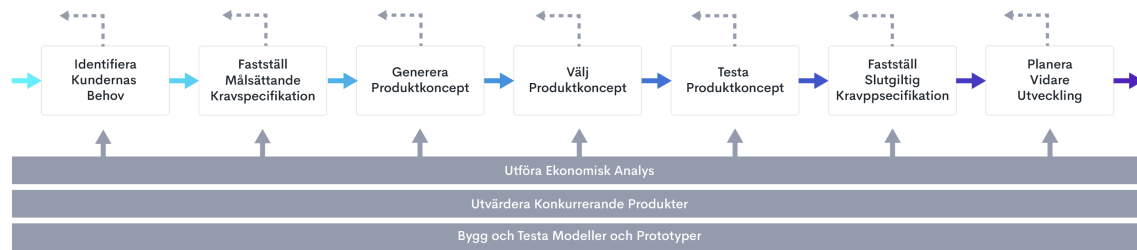
Utifrån leverantörens perspektiv innefattar IOIS-transparens i vilken utsträckning kundens information finns tillgänglig inom följande områden:

- Lagerstatus
- Orderstatus
- Produktionsplaner
- Produktionskapacitet
- Prognostiserad efterfrågan

Till skillnad från Humphreys m. fl. (2001) som fokuserar mest på fördelar med IOIS, utreder istället Jing (2010) eventuella risker som kommer med implementeringen av IOIS. En sådan risk är obalansen som kan uppstå i en leverantörskedja där kunden utgörs av ett stort företag med stora kapitala tillgångar och stor intern kompetens, medan leverantörerna kan utgöras av mindre eller medelstora företag som inte har lika stora ekonomiska medel eller liknande intern kompetens eller expertis. I ett sådant scenario kan implementeringen av IOIS stanna av för alla aktörer eftersom de mindre leverantörerna inte besitter tillräcklig kapacitet (Jing, 2010). En annan risk som måste tas hänsyn till är ifall systemet är webbaserat vilket leder till osäkerhet gällande säkerhet och sekretess. Jing (2010) menar att huvudsakliga anledningen till varför implementering av IOIS motarbetas i vissa fall är ledningen av en organisations ovetande om fördelarna som kommer med ett sådant system. Riskerna är lättare att se i förväg men en strategi för att minimera riskerna, med självständig styrning tillsammans med periodvis utvärdering och kontroll, kan bidra till underlättande av implementeringen av IOIS och med det tillgång till dess alla fördelar (Jing, 2010).

2.5 Konceptframtagning

Utvecklingen av koncept kräver mer koordination än de flesta andra faserna inom utveckling, vilket innebär att man behöver en tydlig och strukturerad modell att utgå ifrån för ökad effektivitet och minskade kostnader. Modellen som beskrivs av Ulrich och Eppinger (2012), består av ett antal seriella aktiviteter. Aktiviteterna brukar i verkligheten överlappa varandra och det är sällan de utförs helt seriellt. Iterering av aktiviteter är också vanligt innan man når ända fram vid konceptframtagning, vilket illustreras nedan. Vidare fördjupning kring de olika stegen följer i sektion 3.3.



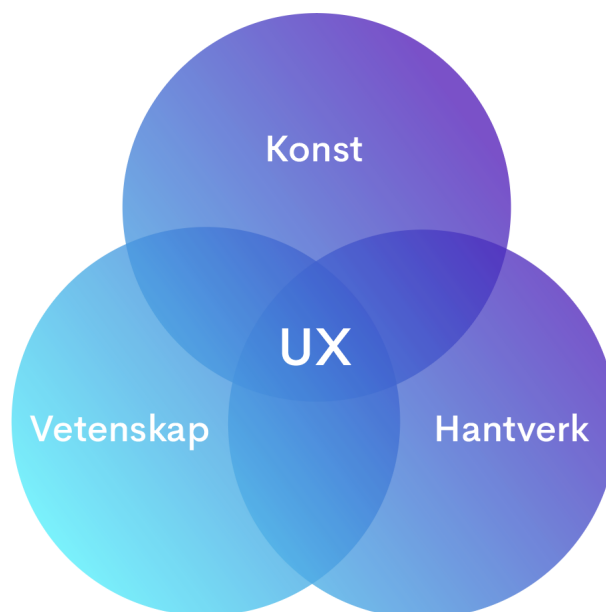
Figur 2.2: Aktiviteter som ingår i utvecklingen av ett produktkoncept (Ulrich & Eppinger, 2012).

2.6 Interaktionsdesign

Interaktionsdesign syftar på att designa interaktiva produkter och gränssnitt som understödjer hur människor kommunicerar och interagerar i vardagen och sitt arbetsliv (Preece, Rogers & Sharp, 2019).

2.6.1 User Experience Design

Bra och dålig User Experience (UX) är vanligtvis ganska lätt att klassificera, men i allmänhet är det däremot svårare att definiera det, då UX är en subjektiv mänsklig upplevelse (Anderson, McRee & Wilson, 2010). Som namnet antyder handlar UX om den upplevelse som en användare har när han interagerar med ett gränssnitt eller en produkt. Det finns inte objektivt dålig eller bra UX, bara subjektivt dålig eller bra UX.



Figur 2.3: Vad som krävs för att skapa god UX enligt Anderson m. fl. (2010).

Processen för att producera bra UX kräver en kombination av olika vetenskapliga discipliner som innefattar bland annat mänskliga faktorer, användbarhet och informationsarkitektur, men det krävs även tekniska färdigheter för att ta fram mjukvaror för att skapa bra UX- och användargränssnittsdesign. Utöver detta krävs den kreativa känsla som är nödvändig för att intuitera och utforma olika subjektiva uppfattningar från olika användare. Sammanfattningsvis, att bygga bra UX kräver en blandning av vetenskap, professionellt hantverk och konst för att komma fram till bra lösningar inom ett väldigt subjektivt område (Anderson m. fl., 2010).

Målet med User Experience Design (UXD) är att skapa användarinteraktion och på så sätt hjälpa människor att bli mer koncentrerade och effektiva för att uppnå sina mål. Det handlar också om att undvika saker och händelser som tenderar att orsaka irritation, och minska eller helt avbryta engagemanget hos användaren. Därför är det huvudsakliga syftet med UXD att skapa och upprätthålla engagemang hos användaren, att undvika irritation, svårigheter och missnöje vid ett interagerande (Anderson m. fl., 2010).

Eftersom bra UX är något som utvärderas subjektivt och beror på de individuella behoven hos de specifika användarna av en viss produkt, finns det ingen allmän definition av vad som är bra UX. Vissa element av UXD kan däremot fungera som ett utvärderingsverktyg och riktlinjer för vad man bör fokusera på, däribland prestanda, intuitiva interaktioner och konsekvent design (Anderson m. fl., 2010).

Prestanda innebär hur bra en applikation hanterar en användares interaktioner, hur applikationen tar olika beslut, hanterar diverse datatrafik eller andra tekniska åtaganden, något som kan ha en stor inverkan på användarupplevelsen (Anderson m. fl., 2010). Prestandaproblem kan göra applikationen långsam och seg, och det kan ta lång tid innan vissa operationer slutför vilket en användare upplever som negativt. Vissa prestandaproblem kan däremot vara helt oundvikliga, exempelvis när det utförs komplicerade beräkningar eller kommuniceras med andra enheter. Problemet som då uppstår kan mildras med hjälp av god UXD, genom att förmedla till användaren att krävande moment behandlas, eller att man hanterar krävande processer på ett sådant sätt att påfrestningen på systemen sprids mer enhetligt eller över tid, vilket gör det mindre uppenbart för användaren att applikationen kämpar med prestandaproblemen. Moment som också kan minska kvaliteten på UX kan exempelvis vara långa eller frekventa väntetider, vilket påverkar användarens frustrationsnivå negativt. Självklart så är detta något man vill undvika, inte minst för att skapa en god användarupplevelse, men även bibehålla eller skapa ett gott rykte kring sin applikation eller verksamhet.

Om en process eller handling är intuitiv, är det tydligt och uppenbart vad som krävs av användaren i form av åtgärder eller handlingar för att nå målet med processen

eller handlingen. Den intuitiva känsla man får för olika processer eller handlingar grundas mycket på erfarenhet och tidigare kunskap, alltså från erfarenhet av processer eller handlingar som hanterats på liknande sätt, på liknande platser eller med bekanta namn och beskrivningar. För att användaren ska kunna fokusera på målet istället för att behöva fokusera på de deluppgifter som krävs för att nå dit, så är det viktigt att interaktionen är intuitiv för att upprätthålla ostörd koncentration och produktivitet (Anderson m. fl., 2010). Men oavsett hur är en produkts UX-kvalitet delas upp, så är den i grund och botten beroende av dess effektivitet när det gäller att tillhandahålla korrekt och lämpligt innehåll vid rätt tidpunkt och plats (Anderson m. fl., 2010).

Ur ett grafiskt perspektiv bör en produkt också vara internt konsekvent för att säkerställa att kunden har intrycket att det är en sammanhängande, välorganiserad, kompetent och visuellt tilltalande produkt som förmedlar rätt känsla. Intern konsistens förloras ofta i storskaliga produktinitiativ där flera team arbetar med olika aspekter av produkten och inte är väl samordnade, vilket resulterar i dåligt integrerade produkter som ser ut som den framtvingade kombinationen av flera olika produkter, vilket kräver att användaren behärskar flera metoder för att utföra liknande uppgifter (Anderson m. fl., 2010).

2.6.2 User Interface Design

User Interface Design (UID) beskriver McKay (2013) att design inte bara ska se estetiskt tilltalande ut, utan UID handlar även om hur en användare integrerar med designen. Fokuset ligger på vad de olika designelementen kommunicerar till användaren. Dessa UI element presenteras i Tabell 2.1 med tillhörande förklaring över dess betydelse. För *affordance* används den engelska termen eftersom det inte finns något motsvarande ord på svenska.

Tabell 2.1: Tabell över de olika UI elementen och vad de betyder, anpassad från (McKay, 2013).

	Förklaring
Layout	Layout ska belysa det som är viktigt så att användare hittar vad de letar efter.
Typografi	Typografi ska se till så att texten är läsbar, tillgänglig och attraktiv.
Ikoner	Ikoner ska ge ytterligare förståelse till texten eller kunna ersätta den helt.
Affordance	Affordance ska förstärka hur en interaktion ska utföras. Exempelvis att knappar som ska tryckas på har en skugga runt sig, men det kan lätt bli för mycket visuellt att ta in, så det är viktigt att avväga om det behövs.
Grafik	Grafik ska ge visuell struktur till sidan och binda ihop alla elementen.
Färg	Färg används för att förstärka kommunikationen.
Animationer & Övergångar	Animation och övergångar ska visa att något förändras.

Det underlättar om det finns en visuell hierarki bland designelementen. Om allting verkar vara lika stort är det svårt att veta vad som är viktigt. Det här gäller till exempel textstorlek, färg, placering och tjocklek (McKay, 2013).

2.6.2.1 Layout

Layouten ska hjälpa användare att hitta rätt i ett grafiskt gränssnitt genom att belysa viktiga fokuspunkter och göra det lätt att överblicka gränssnittet. Det här hjälper användaren att hitta vad de letar efter snabbt. En bra layout ska uppfattas som enkel, ordningsam och lätt kunna ge en bra överblick. En användare synar oftast ett gränssnitt som en västerländsk bok och börjar uppe i vänstra hörnet, går till högra hörnet och arbetar sig nedåt. Det övre högra hörnet benämns *strong fallow area* och det lägre vänstra hörnet benämns *weak fallow area*. Den här avläsningmetoden kallas Gutenbergs diagram (McKay, 2013).

En metod McKay (2013) beskriver för att arrangera layouten är att reflektera över *conversation patterns*. Det innebär att funktioner organiseras i den ordningen som du muntligt hade förklarat vad som händer för användaren. I tal hade det varit ologiskt om saker kom i en annan ordning vilket kan appliceras i layouten med, även om en annan ordning skulle tagit mindre plats. För att hjälpa läsare så kan informationen organiseras så att först kommer viktig information, sen viktiga detaljer, mindre viktiga detaljer för att avslutas med väldigt tekniska detaljer. Det här tillåter läsaren att avsluta läsningen när de tagit del av den informationen de sökte

(McKay, 2013).

2.6.2.2 Typografi

Typografi innebär konsten att forma och placera tecken och bokstäver för att skapa texter som är läsbara, tillgängliga och attraktiva. Färg kan vara användbart till rubriker för att dra till sig uppmärksamhet, men vanlig brödtext bör undvika färg för att det inte ska se ut som en länk eftersom de vanligtvis är färgade. Tjock text kan användas för att förtydliga om en text är viktig (McKay, 2013).

2.6.2.3 Färger

Färg kan användas för att förstärka det man vill förmedla med en webbsida enligt McKay (2013). Det är viktigt att färg inte enbart förmedlar information eftersom användare kan uppfatta färgen olika på grund av nedsatt syn eller färgblindhet. Det finns vissa färger som redan förmedlar en betydelse vilket kan vara viktigt att ha i åtanke. Det är till exempel röd, gul och grön där röd säger stopp, allvarligt, gul kan förmedla en varning och grönt kommunicerar att allt är bra och som vanligt. Färger är kopplade till olika känslor vilket kan användas för att dra uppmärksamhet till olika delar av sidan i olika omgångar. Ditt användaren ska titta först kan det krävas en mer uppmärksammande färg och nästa steg kan vara en mjukare färg. När det gäller färg finns det subjektiva och emotionella åsikter som påverkar hur en person uppfattar färg. Uppfattningen påverkas även av att det finns olika kulturella uppfattningar om färgers betydelse. Hur de olika färgerna vanligtvis uppfattas beskrivs tydligare i Tabell 2.2 där betydelser som är kulturella eller status inte används (McKay, 2013). För att belysa skillnaderna så beskrivs till exempel lila i Stone, Adams och Morioka (2006) som dyrt och lyxigt då det förr i tiden endast var kungliga och välbärgade som hade råd med den färgen.

Tabell 2.2: Tabell över hur färger kan uppfattas och tolkas av människor, anpassad från (McKay, 2013).

Färg	Uppfattning
Grått	Neutralt och kräver inte uppmärksamhet
Blått	Neutralt, kräver inte uppmärksamhet, traditionell, konservativ och cool
Grönt	Avslappnad, fräsch, cool, kräver inte uppmärksamhet
Gult	Kräver uppmärksamhet, varmt och hård
Orange	Aggressivt, energiskt, varm och kräver uppmärksamhet
Röd	Aggressivt, energisk, emotionell, varm och kräver uppmärksamhet
Lila	Aggressivt, cool, glad och kräver uppmärksamhet

3

Metod

För att svara på projektets frågeställningar identifieras olika steg som måste genomföras. Projektet fortsätter arbetet med en befintlig fallstudie innehållande tre företag där en litteraturstudie bidrar med en initial identifiering av nuläget. Därefter sker en konceptframtagning för att generera ett färdigt koncept som till sist utvärderas. Rapporten delar upp Metod och Genomförande där Metod beskriver den teori som ligger bakom arbetets Genomförande, se Kapitel 4. Alla steg med en generellt bakomliggande teori beskrivs nedan.

3.1 Fallstudie

En fallstudie är en forskningsmetod som har som syfte att ge en djupgående undersökning inom en viss avgränsad situation (Denscombe, 2014). Observationerna och undersökningen sker i ett fall som redan existerar och som kommer att fortsätta existera när studien är avslutad. Genom att fokusera på några få utrymmen kan undersökningen få upp detaljer som annars inte hade kommit upp (Stukát, 2005). Det leder till att ny information upptäcks som kan användas för att jämföra alternativ, föreslå nya vägar och förklara resultaten från observationerna som har genomförts i studien Denscombe (2014). Vid val och implementation av fallstudier bör man tänka på att avgränsa fallet. Detta görs genom att på ett entydigt sätt sortera källor av data som ska inkluderas och exkluderas. En konflikt som kan uppstå vid fallstudier är när tillstånd om data som är en krävande del i forskningsprocessen nekats eller återkallas. Det kan vara dokumentationer som av etiska skäl är sekretessbelagda.

Olika forskningsmetoder som observationer, intervjuer, dokument och formulär kan tillämpas tillsammans med kvalitativ och kvantitativ data för fallstudier. För att få en helhetsbild över en situation ska man enligt Denscombe (2014) kombinera olika forskningsmetoder som är relevanta till undersökningen. En kvalitativ forskning innebär analys av en process som innefattar ett litet antal deltagare inom en specifik situation. Jämfört med kvantitativ forskning där man använder sig av ett stort antal mätbar fakta för att sedan generalisera och dra säkra slutsatser (Stukát, 2005).

3.1.1 Leverantörskedjan

Leverantörskedjan består av tre företag, Företag A, Företag B och Företag C, vilka har studerats genom observationer och intervjuer. Både materialflödet och informationsflödet mellan företagen har dokumenterats, för att sedan kunna identifiera förbättringsområde i leverantörskedjan. Truckgafflar är den valda produkten för att representera materialflödet och är den mest kundanpassade delen i en truck. Gafflarna designas och tillverkas främst efter dess användningsområde och kundens krav.

Företag A är en mekanisk verkstad som har sitt största kompetensområde inom stora svetsade konstruktioner för stålindustrin, fordonsindustri och skogsindustrin. Produktionen är uppbyggd efter en funktionell verkstad, som ger stor flexibilitet och möjliggör produktvariationer. Företaget använder sig av ERP-systemet (Enterprise Resource Planning) Monitor som samlar in, lagrar och hanterar data från olika aktiviteter som kassation, körplaner och ritningar och uppdateras kontinuerligt. En offert i form av PDF skickas iväg direkt från Monitor som ett mejl till potentiella kunder med en lista om produkter som finns tillgängliga och deras priser. Kundorder från Företag B tas emot via e-post som inkluderar information om önskad ledtid, belopp, material samt ritningar. Därefter kontrolleras materiallagret automatiskt i ERP-systemet innan en orderbekräftelse skickas. Ritningarna skickas i ett DXF-format och används för att styra skärmaskinen. All kommunikation mellan Företag A och deras kunder sker via mejl. För tillfället har Företag A ingen direkt kontakt med Företag C, utan allt går via Företag B. Deras IT-system administreras av ett externt företag.

Företag B designar och tillverkar höganpassade lyftgafflar med detaljer från Företag A och levererar till slutkunden Företag C. Information om priser, produktionsteg, cykeltid, ritningar och antalet tillgängliga artiklar i lager finns i ERP-systemet Axapta, där man använder sig av QlikView för att snabbt få tillgång till informationen. En Excel-fil med offerter finns i informationssystemet med lista över produkter, priser, och skickas till potentiella kunder. Kundorder från Företag C tas emot med produktbeskrivningar i PDF- och STEP-filer och därefter kontrolleras material statusen manuellt i ERP-systemet. Ritningar av produkterna sparas och hanteras på en server. Efter att en orderbekräftelse har skickats i ett Word-dokument via mejl så startar planeringen av produktionen.

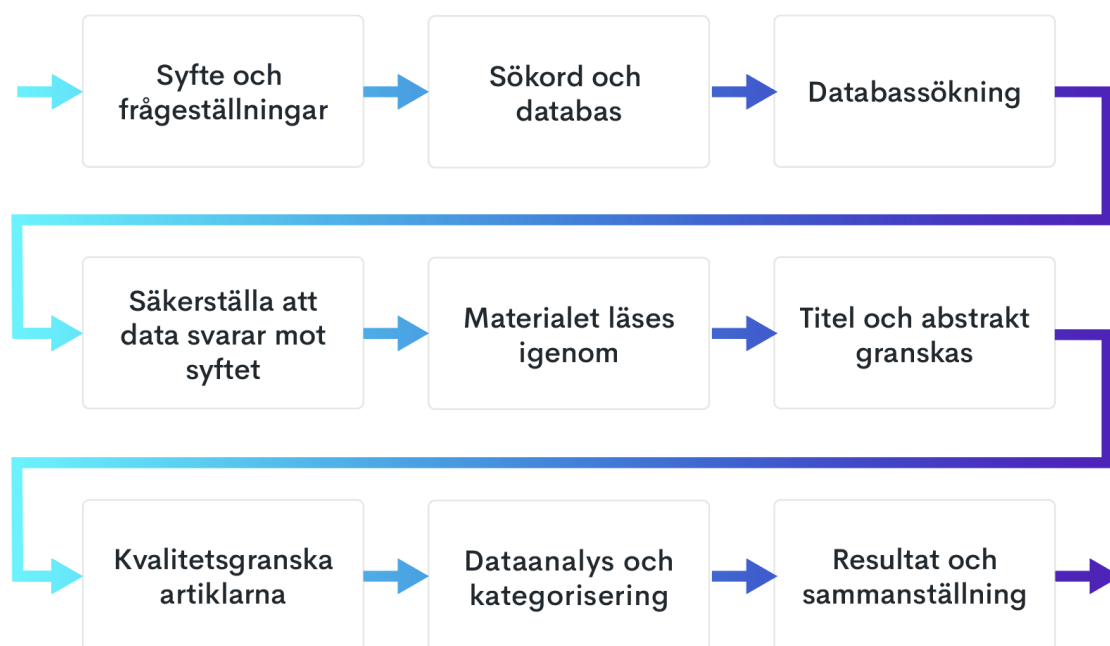
Företag C är ett ledande företag inom terminalautomatisering och energieffektiv containerhantering. Med gafflar levererade från Företag B, monteras truckarna i en monteringsstation i Poland. Företaget har en utvecklingsstrategi mot en mer digitaliserad verksamhet, som medför möjligheten att erbjuda sina kunder digitaliserade tjänster och lösningar. Det bidrar även till en mer effektiv produkthantering och ett ökat kundvärde när produktdata som produktionsplan, prognos, pris och ledtid

blir tillgänglig för kunden. CRM-system (Customer Relationship Management) är en metod som Företag C använder för att hantera företagets interaktion med nuvarande och potentiella kunder. Däremot saknas för tillfället en informationsportal som möjliggör för kunden att följa sin order, istället sker denna kommunikationen över email, papper och fax. Företag C använder sig av ett SAP och infor LN som ERP-system.

3.2 Litteraturstudier

En litteraturstudie är en metod som används för att få mer kunskap om ett ämne och för att kunna skapa en teoretiskt bakgrund som kan fungera som ett underlag i ett projektarbete. Enligt Polit och Beck (2003) är litteraturstudier av hög kvalitet eftersom det är en systematisk metod som är både aktuell och opartisk med tanke på att metoden behandlar aktuella områden och berörs inte av personliga intressen.

För att möjliggöra en identifiering av relevant material som befinner sig inom projektets ramar och minska riskerna för att slutsatsen påverkas av godtycklighet kan man genomföra en litteraturstudie enligt niostegsmodellen som Polit och Beck (2003) presenterar, vilket kan ses i Figur 3.1.



Figur 3.1: Niostegsmodellen enligt Polit och Beck (2003).

Innan man genomför en litteraturstudie skall man inledningsvis formulera ett syfte och eventuella frågeställningar enligt första steget i niostegsmodellen. Enligt Litteratursökning SBU (2017) är nyckeln till en effektiv litteratursökning välstrukturerade frågeställningar, vilket dessutom underlättar det andra steget i niostegsmodellen där

en identifieringen av nyckelord samt begrepp skall genomföras.

I enlighet med andra steget i niostegsmodellen som Polit och Beck (2003) presenterar skall en sökstrategi utformas där sökord identifieras, databaser väljs ut och avgränsningar beslutas. Sökorden som identifieras skall basera sig på syftet och frågeställningarna. För att inte missa relevanta studier ska man kombinera sökorden med hjälp av booleska operatorer som AND, OR och NOT (SBU, 2017). Utöver det skall man även ta beslut om eventuella avgränsningar vad gäller källornas relevans, studieupplägg och språk.

Därefter skall man enligt Polit och Beck (2003) påbörja en databassökning och hämta material från originalkällor. Sökningarna skall redovisas och skall enligt steg fyra, fem, sex och sju i niostegsmodellen granskas för att se om artiklarna stämmer överens med studiens syfte och avgränsningarna som beslutats. I steg fyra och fem handlar granskningen främst om att man ska bearbeta och läsa materialet i artiklarna för att undersöka hur relevanta källorna är. Därefter ska man enligt steg sex sammanfatta informationen från källorna för att sedan utföra steg sju i niostegsmodellen, vilket handlar om att kvalitetsgranska artiklarna enligt en granskningsmall.

I enlighet med steg åtta i niostegsmodellen som Polit och Beck (2003) presenterar ska en databearbetning av källorna genomföras för att kunna kategorisera in framtaget material i olika teman. Detta steg handlar om att man ska läsa de artiklarna som man har sållat fram efter granskningarna och ta ut meningsbärande enheter som svarar på litteraturtidens syfte. De meningsbärande enheterna som liknar varandra skall därefter sorteras in i egna teman. Detta kommer att resultera i att man kommer snabbt kunna hitta rätt typ av källa under projektets gång endast genom att följa teman (Gregebo & Sefton, 2016). Slutligen skall detta resultatet sammanställas och redovisas enligt metoden Polit och Beck (2003) presenterar.

3.3 Konceptframtagning

Konceptutvecklingsprocessen används för att på ett strukturerat och metodiskt sätt iterativt arbeta fram nya lösningar på olika problem. Processen kan se annorlunda ut beroende på vad för problem det gäller och vad som ska utvecklas, men vi har i detta projekt valt att utgå från en välkänd metod av Ulrich och Eppinger (2012).

3.3.1 Behovsidentifiering

Målet med denna aktivitet och identifiering av behov är att förstå kundernas och användarnas behov och effektivt kommunicera detta till projektgruppen. Insamling av data från potentiella kunder och användare sker främst genom tre olika metoder; intervjuer, fokusgrupper och observation av användningen av liknande produkter

och tjänster (Ulrich & Eppinger, 2012). Användarbehov består av uttryck från användare kring hur en produkt bör utformas eller fungera, varvid den datan som har samlats in från olika användare alltså måste sammanställas och formuleras enhetligt för att kunna ligga till grund för kravspecifikationen (Ulrich & Eppinger, 2012). Beroende på mängden data man samlar in, så är det viktigt att i slutändan sortera och gruppera användarbehoven hierarkisk för att kunna värdera de olika behoven gentemot varandra.

3.3.1.1 Intervjustudie

Metoden för att identifiera behoven faller naturligt på kvalitativa, eller mer precist personliga semistrukturerade, intervjuer vilket innebär att intervjumetoden är flexibel med initialt breda frågeställningar (Bryman & Bell, 2007). Vidare så skriver Bryman och Bell (2007) att forskaren bör följa en lista med olika teman som ska behandlas under intervjun, något som kan kallas för en intervjuguide, men att man har stor frihet att själv formulera frågorna och ställa följdfrågor för att gå mer på djupet i vissa sakfrågor. Därmed så möjliggörs mer uttömmande och utvecklande svar och resultat från intervjuerna blir mer heltäckande. Användning av semistrukturerad intervju ger även möjlighet att kunna få oväntade svar som kan leda till djupare diskussioner (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson & Wängnerud, 2012).

Bryman och Bell (2007) presenterar även ett antal olika grundläggande tips och råd kring de semistrukturerade intervjuerna. Bland annat så ska man se till att skapa någon sorts ordning av de teman som ska behandlas och se till att de följer varandra på ett bra sätt, och att man måste vara beredd på att under intervjun eventuellt flytta runt på ordningen beroende på var intervjun leder. Vidare så ska man inte ställa några ledande frågor, utan tillåta eftertänksamhet och samtidigt använda ett begripligt språk som passar intervjupersonerna (Bryman & Bell, 2007).

3.3.2 Kravspecifikation

Användarbehoven som har identifierats vid föregående aktivitet är subjektiva, och bidrar endast med små specifika riktlinjer kring exakt hur en produkt eller tjänst ska utformas och utvecklas (Ulrich & Eppinger, 2012). Detta lämnar stort utrymme för subjektiva tolkningar kring hur produkten ska utformas. Därför brukar man upprätta en så kallad kravspecifikation som exakt beskriver hur en produkt bör utformas och utvecklas i mätbara parametrar (Ulrich & Eppinger, 2012). Framtagningen av en kravspecifikation bygger på att användarnas subjektiva behov översätts till tekniska kravspecifikationer på en produkt eller tjänst.

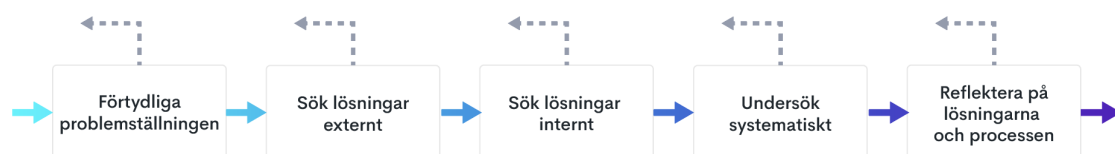
Enligt Ulrich & Eppinger så bör man sätta upp en initial målsättande kravspecifikation som man jobbar mot vid konceptframtagningen. Beroende på vilket koncept man väljer att gå vidare med så kan vissa av de tekniska kraven inte vara uppnåe-

liga, varvid en andra reviderad och slutgiltig kravspecifikation upprättas för vidare arbete med det valda konceptet (Ulrich & Eppinger, 2012). Då projektet endast kommer att beröra konceptframtagning så kommer endast en initial målsättande kravspecifikation att upprättas utifrån de behovs som identifieras.

Kravspecifikationen ska utformas på ett sådant sätt att den kan användas både vid utveckling av koncept samt utvärdering av en slutgiltig produkt eller tjänst, med hjälp av mätbara parametrar. Processen för framtagningen av kravspecifikation kan delas upp i fyra olika steg, förberedelse av mätvärden, insamling av konkurrerande referensdata, sätta rimliga riktvärden och sist reflektion över resultatet (Ulrich & Eppinger, 2012). Detta kommer bara att behandlas i sin helhet i detta projektet, och en djupdykning i dessa steg faller utanför projektets avgränsningar gällande tid och omfattning.

3.3.3 Konceptgenerering

Produktkoncept består av en ungefärlig beskrivning av hur en produkts utformning och funktion kan komma att se ut vid vidareutveckling. Det är ett viktigt verktyg för att enkelt och i en tidig projektfas kunna göra en bedömning huruvida en produkt kommer att kunna möta kundbehoven i en kravspecifikation eller inte. Ulrich och Eppinger (2012) presenterar en femstegsmetod för strukturerad generering av koncept, för att bland annat undvika trångsynthet inom en grupp och ineffektiv integration av lovande partiella koncept.



Figur 3.2: Strukturen av femstegsmetoden för konceptgenerering (Ulrich & Eppinger, 2012).

Steg ett består av att förtydliga problemställningen och om nödvändigt bryta ner komplexa problemställningar i mindre och enklare problem. Processen för detta kallas problemnedbrytning och ett problem kan brytas ner på flera olika sätt. Exempelvis så kan man dela upp en produkt i flera olika delar och designa och utforma dessa separat. Däremot så kan det vara svårt att dela upp problemen vid extremt enkla produktutformningar och en problemnedbrytning är inget krav.

Steg två består av att externt söka efter lösningar på den övergripande problemställningen men även de små nedbrutna problemen, vilket tekniskt sett sker kontinuerligt under hela konceptgenereringen och parallellt med den interna sökningen.

Enligt Ulrich och Eppinger (2012) finns det fem olika metoder för extern sökning som inkluderar intervjuer med ledande användare, konsultation med experter, patentsökningar, litteraturstudier samt undersökning av konkurrerande lösningar.

Steg tre består av intern sökning för generering av problem, vilket bygger på personernas och projektgruppens kunskap och kreativitet. Ulrich och Eppinger (2012) presenterar fyra olika riktlinjer för intern sökning som projektgruppen bör förhålla sig till. Bland annat så bör man vänta med att helt döma ut de olika koncepten man tar fram förrän man ska välja ett slutgiltigt koncept. Däremot så ska man fortfarande beakta de olika koncepten med ett kritiskt öga, men komma med förbättringsförslag istället för att helt utdöma dem i ett för tidigt skede. Ofta så kan andra medlemmar i projektgruppen förbättra ett koncept som du själv anser vara undermåligt. Vidare så rekommenderar man även projektgrupper att generera väldigt många idéer för att utforska alla olika sorters lösningar. Verktyg för att kunna visualisera sina idéer rekommenderas också att utnyttjas i hög grad, då vissa konceptfragment inte alltid går att förmedla enbart med text eller tal.

Steg fyra består av systematiskt undersöka de konceptfragment och förslag som har genererats med hänsyn till hela problemet och de mindre delproblemen. Lösningssökningen innebär att olika strukturerade metoder används för att undersöka olika kombinationer av konceptfragment och lösningar på delproblem för att kunna presentera ett antal olika lösningar på det hela komplexa problemet baserat på olika parametrar. Exempel på dessa parametrar kan vara tillverkningskostnad, möjlighet till service eller formgivning. På så sätt kan man ta fram olika kompletta lösningar på problemet som utnyttjar olika konceptfragment.

Klassificering av koncepten sker med hjälp av trädidiagram för att kunna dela in olika lösningar i olika distinkta klasser som möjliggör vidare analys och jämförelse vid lösningssökningen. Om man har en väldigt simpel produkt så kan denna metod vara överflödigt, då man vid lösningssökningen inte kommer att ha ohanterligt många olika konceptfragment eller delproblem. Generellt sett så skapas därefter en kolumn för varje delproblem och listar konceptfragmenten för delproblemen. Därefter så kombinerar man olika konceptfragment för att formulera ett komplett koncept.

Steg fem består av att reflektera över processen, trots att det är placerat sist i metoden är det något som kontinuerligt görs genom hela processen. Ulrich och Eppinger (2012) presenterar ett antal olika frågeställningar som ett arbetslag hela tiden bör ha med sig genom konceptgenereringen.

- Utvecklar arbetslaget förtroende för att alla möjliga lösningar har utforskats fullt ut?
- Finns det några alternativa funktionsdiagram?
- Finns det några alternativa sätt att dela upp problemet i mindre delproblem?

- Har idéer från alla inblandade accepterats och integrerats i processen?

Om arbetslaget använder sig av dessa frågeställningar så kan det bidra med förbättringar vid exempelvis efterföljande itereringar eller framtida projekt (Ulrich & Eppinger, 2012).

Genereringen av koncept kring interaktiva produkter delas in i två olika segment, konceptuell och konkret design. Konceptuell design ämnar till att hitta metaforer och analogier som en modell för vad användaren ska uppleva, det kan handla om konceptfragment och relationen mellan dessa fragment för att stödja användarupplevelsen (Preece m. fl., 2019). Exempel på en metafor kan vara en bild eller grafik på en lärare som står vid ett skrivbord i en interaktiv produkt som ska ligga som stöd till undervisningen i skolan (Preece m. fl., 2019).

Vidare så innebär den konkreta modellen mer detaljerade beskrivningar kring färger, grafik, ikoner, knappar, typografi, layout och navigation, och som är ett resultat av vidare arbete med den konceptuella modellen (Preece m. fl., 2019). Vid konkret design så utnyttjas designriktlinjer, rekommendationer och regler för att ta fram en visuell och mer konkret modell som stödjer den framarbetade användarupplevelsen.

Adobe Illustrator CC används för framtagningen av konceptet och det grafiska gränssnittet. Bilderna som används är hämtade från Unsplash och går under Unsplash Licence, vilket ger alla rätten att kopiera, ändra, distribuera och använda fotona gratis för kommersiella ändamål utan att begära tillåtelse från eller tillskriva fotografen (Unsplash, 2020).

3.3.4 Konceptval

Konceptvalet innebär att de koncept som har tagits fram vid konceptgenereringen utvärderas med hänsyn till den framarbetade kravspecifikationen och andra kriterier. Jämförelse av respektive svagheter och styrkor i de olika koncepten ligger som grund till val av koncept för vidare arbete. Olika metoder för att strukturerat värdera olika koncept mot varandra finns, men rapporten kommer inte att behandla detta.

4

Genomförande

Den teoretiska metod som beslutades att användas beskrivs i detalj i förra kapitlet. I det här kapitlet återberättas hur varje metod genomfördes och hur arbetsgången i projektet såg ut.

4.1 Fallstudie

Fallstudien är ett fortsättningsarbete av det arbetet som genomfördes av forskningsprojektet Digitala Stambanan. Vid ett tidigare skede har forskningsgruppen samlat in data från en leverantörskedja bestående av tre företag. Data som samlades in i forskningsprojektet presenterades i form av olika dokument, som sedan blev tillgänglig för projektgruppen. Från dokumenten sorterades information som ansågs vara användbart för projektet och som var lämpad för att beskriva relationen mellan företagen. Uppgiften var att komplettera datainsamlingen för att få en helhetsbild över alla processer som sker mellan företagen och därefter utforma en behovsidentifiering. Insamlingen av data i denna fallstudie kan anses falla under kvalitativ forskning.

4.2 Litteraturstudier

För att kunna identifiera relevant material som befinner sig inom projektets ramar har en litteraturstudie genomförts enligt niostegsmodellen som Polit och Beck (2003) presenterar. Alla steg i niostegsmodellen har däremot inte genomförts och anledningen till det beskrivs löpande i genomförandet här nedan.

Inledningsvis formulerades ett syfte samt två välstrukturerade frågeställningar internt inom gruppen, vilket underlättade identifieringen av sökord som användes vid litteraturstudierna. Därefter valdes sökord som identifierades utifrån de bärande begrepp som fanns i syftet och frågeställningarna. Majoriteten av de bärande begreppen samt antalet sökträffar respektive begrepp gav under litteraturstudierna kan ses i Tabell 4.1. Under sökandet användes i vissa fall den booleska operatoren AND för att kombinera sökorden med varandra, vilket är viktigt för att inte missa relevanta studier. Databaserna som skulle användas vid sökandet efter relevant material till litteraturstudien beslutades internt inom gruppen. De elektroniska databaserna som

valdes var Google Scholar, Scopus och Chalmers Library. Dessa databaser valdes ut främst på grund av deras tillförlitlighet och höga utbud av vetenskapliga artiklar. Utöver detta togs det även beslut om att endast artiklar som är skrivna på svenska eller engelska skall användas för att säkerställa att alla gruppmedlemmar förstår informationen från källorna. Däremot valde gruppen att inte införa någon avgränsning för hur gammal en källa får vara för att användas. Men man beslutade att en källa kan uteslutas då den innehåller information som inte är aktuell eller irrelevant, vilket gruppmedlemmarna kontrollerade genom att gemensamt läsa igenom materialet från källorna.

Tabell 4.1: Tabell över antal träffar beroende på sökord och databas.

Sökord	Träffar (Antal)		
	Chalmers Library	Google Scholar	Scopus
<i>Supply chain</i>	2 394 178	4 280 000	116 000
<i>User experience design</i>	1 588 078	4 510 000	36 265
<i>User interaction design</i>	1 231 443	4 550 000	48 428
<i>Industry 4.0</i>	588 925	3 100 000	12 448
<i>UX and UI</i>	35 050	256 000	279
<i>IOIS</i>	4 966	16 400	242
<i>Smart manufacturing systems and Industry 4.0</i>	44 517	105 000	1 013
<i>Smart manufacturing systems</i>	487 303	2 610 000	5 511
<i>Information portal</i>	998 466	3 840 000	16 398
<i>Data management</i>	10 405 831	6 720 000	934 093
<i>Inter-organizational information systems</i>	53 320	302 000	1 022
<i>Cyber physical systems</i>	139 155	721 000	18 351
<i>Internet of things</i>	1 691 324	3 450 000	78 117
<i>Supplier portal</i>	124 026	149 000	295

När databassökningen hade genomförts redovisades sökresultaten internt mellan gruppmedlemmarna och originalkällor som skall användas i arbetet valdes ut. Till skillnad från niostegsmodellen som Polit och Beck (2003) presenterar granskades de utvalda artiklarna endast genom att gruppmedlemmarna läste igenom artiklarna och säkerställde att information hos källorna stämde överens med syftet samt avgränsningarna som beslutats. Dessutom såg man även till att källorna som använts i de utvalda artiklarna var trovärdiga och relevanta. Den främsta anledningen till att man inte följde niostegsmodellen vid granskningen beror på att det är en utdragen och tidskrävande process, vilket inte ansågs vara något att prioritera för att uppnå goda resultat inom litteraturstudien.

4.3 Konceptframtagning

Från de olika företagen i leverantörskedjan, identifierades lämpliga personer som kunde ge en inblick i hur en informationsportal hade tillämpats och vilka effekter den skulle bidra till företaget. Efter att ha identifierat en person från respektive företag, kontaktades dem genom att skicka ett mejl som gav en introduktion till projektet och en förfrågan om de var intresserade i att delta i en intervju. Därefter kunde möten bokas in via Skype. En intervjuguide togs fram enligt Bilaga A.1 för att täcka samma ämnen och för att följa samma linje vid varje intervju. Ett annat syfte med intervjuguiden var att den skulle fungera som ett verktyg under intervjun för att få diskussionen att flyta på (Adam Jr & Swamidass, 1989). Ett ytterligare mejl skickades till respektive intervjuperson, med förberedande information kring de områden som skulle behandlas vid intervjuerna gällande kravställningen för informationsportalen. Mejlet inkluderade även en förfrågan om att kunna spela in intervjun, med syfte om att kunna transkribera. Vid genomförandet av intervjuerna närvarade en intervjuare tillsammans med ett skrivbiträde. För att få respondenten att känna sig bekväm med att besvara på frågorna, så var det viktigt att befinna sig i en plats med så lite störningar från omgivningen som möjligt (Sturges & Hanrahan, 2004).

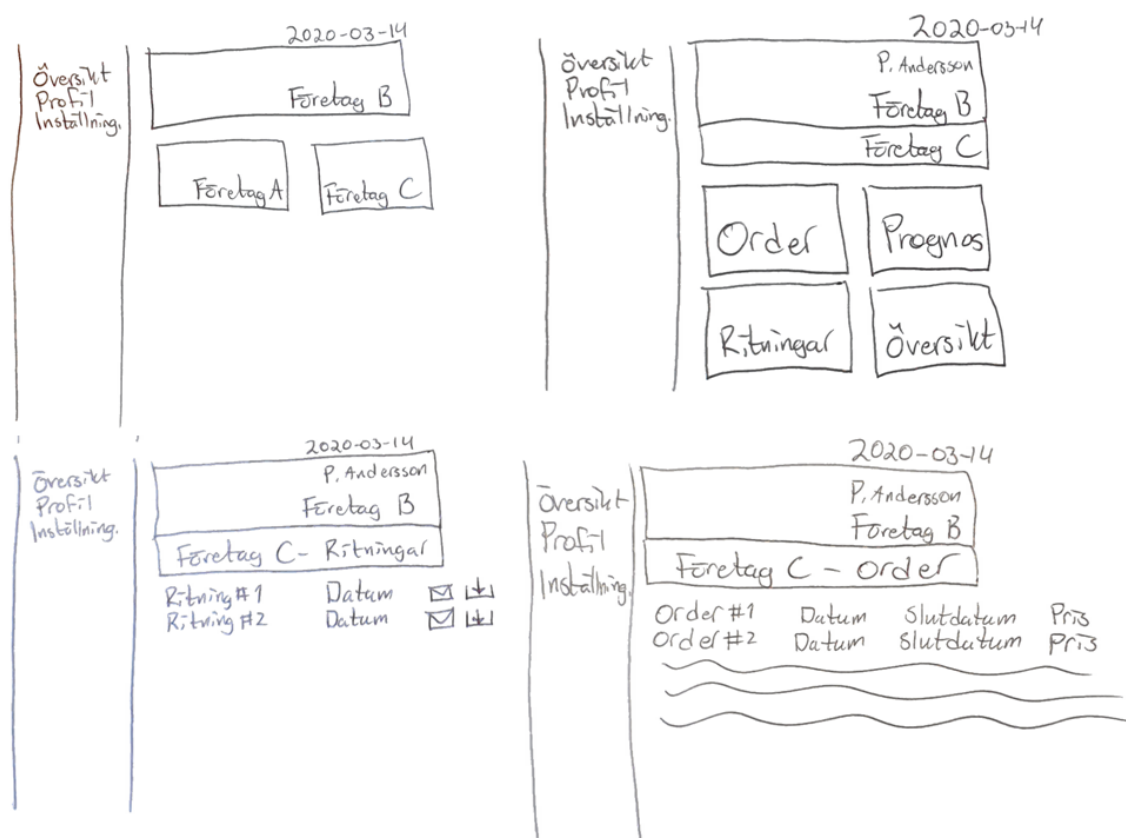
Resultatet från intervjuerna sammanställdes i en behovsidentifiering, vilken presenteras i Kapitel 5, men som beskrivet av Ulrich och Eppinger (2012) bygger behoven endast på subjektiva riktlinjer vilka i sig inte säger mycket om hur en informationsportal bör fungera. Därför skapades en särskild kravspecifikation där behoven som identifierats omarbetas till mer exakta kriterier som mer detaljerat beskriver informationsportalens olika delar. Behoven omarbetades till krav och önskemål beroende på hur viktiga de ansågs vara. Ett behov som var essentiellt för informationsportalens funktion sattes som krav medan mer stödjande funktioner blev önskemål. Ett krav kan också ses som ett minimum som absolut måste uppfyllas medan önskemålet utgör en högre nivå som är svårare att uppnå.

Den framtagna kravspecifikationen, som presenteras i Kapitel 5, skiljde sig däremot från metoden av Ulrich och Eppinger (2012) på det sättet att den inte innehöll några mätbara parametrar. Anledningen till det var att kraven och önskemålen som härleddes från behovsidentifieringen efterfrågade funktioner som inte kan utvärderas med mätbara parametrar utan endast om de är implementerade eller ej. Trots den skillnaden ansågs kravspecifikation på ett tillfredställande sätt beskriva företagens behov samt hur informationsportalen skulle fungera vilket gjorde det möjligt för nästa steg i processen, nämligen konceptgenereringen.

Konceptgenereringen utfördes enligt den femstegsmetod som tidigare beskrivits, där inspiration och principer för de kreativa delarna hämtades bland annat från de teo-

4. Genomförande

riavsnitt som behandlar informationshantering och interaktionsdesign. Kravspecifikationens krav och önskemål användes som problemställningar som skulle uppfyllas och konceptidéer producerades efter dessa. Förslag på hur dessa problemställningar kunde uppfyllas presenterades med skisser som utvärderades objektivt efter hur de ansågs prestera. I detta skede fick metoden anpassas till det faktum att kravspecifikationen inte innehöll några mätbara parametrar. Koncepten kunde inte tilldelas några värden på deras prestanda utan de jämfördes istället med varandra och hur väl de stämde överens med den teori som användes som utgångspunkt. Konceptidéer som uppfyllde problemställningen och som förhöll sig till definitionen av en informationsportal, presenterad i teorin, ansågs vara bättre än de som inte gjorde det. På så vis kunde en viss sällning ske och en första skiss på konceptet hade tagits fram, vilket visas i Figur 4.1.



Figur 4.1: Skiss på konceptförslag

Konceptförslaget som valdes ut för vidare utveckling byggde på modulära funktioner där enkel navigering och lättillgänglig information ansågs vara särskilt viktiga aspekter. Den generella idén var att användaren skulle välja mellan andra företag och sedan se all den information som finns tillgänglig.

Nästa steg var att ge en mer detaljerad bild av hur konceptet fungerade. Detta genomfördes med Adobe Illustrator CC där varje tänkt funktion fick en egen design. Den tänkta strukturen illustreras med olika lager vilket användes för att också visa den tänkta navigationen. Teori från litteraturstudien användes som rekommendationer, designriktlinjer och regler för att säkerställa ett konceptet som främjade användarupplevelsen. Det färdiga konceptet presenteras mer i detalj i kapitel 5.

4.4 Utvärdering

Med ett färdigt koncept återstod att besvara projektets andra frågeställning genom att undersöka vilket värde en informationsportal skapar och vilka effekter det har på svensk tillverkningsindustri. Första steget för det var att utifrån befintlig kunskap göra en teoretisk bedömning av vilka produktionsvärden som en informationsportal kan påverka både på företagsnivå och för hela leverantörskedjan.

Därefter förbereddes en gruppintervju med företagen, liknande tidigare intervjuer. I ett försök att framkalla diskussion och utvärdera konceptet på en djupare nivå, bjöds denna gång alla representanter in till samma tillfälle. Ett teknikföretag som specialiserar sig på system för smarta fabriker närvarade också. Teknikföretaget jobbar mycket med bilindustrin, men i det här projektet var de involverade i vad kravbil- den skulle fokusera på. En ny intervjuguide togs fram med frågor om hur företagen såg informationsportalen påverka deras egna organisation, se Bilaga A.2. Först presenterades de behov som identifierats från tidigare intervjuer tillsammans med en detaljerad beskrivning av kravspecifikationen och det koncept som tagits fram. Efter att konceptet presenterats användes intervjuguiden för att moderera diskussionen och låta företagen utvärdera resultatet. Åsikterna som företagen bidrog med antecknades och användes senare till intern diskussion för att skapa en generell bild av informationsportalens inverkan på den svenska tillverkningsindustrin.

5

Konceptframtagning

I det här kapitlet presenteras företagens behov och den kravspecifikation som härleds från dessa. Behovsidentifieringen är resultatet från intervjuerna med företagen och används för att sammanställa kravspecifikationen. Kravspecifikationen används i konceptframtagningen vilket resulterar i ett koncept som här lyfts fram i detalj där varje funktion beskrivs. Det här kapitlet svarar på projektets första frågeställning.

5.1 Behovsidentifiering

Företag A, som är det minsta företaget och längst ner i leverantörskedjan, såg behov av att få tillgång till kundritningar i digitalt format, exempelvis DXF¹, istället för de skannade ritningar som skickas i dagsläget. Ritningarna ska kunna hämtas via informationsportalen genom ritningsnummer. Man såg även ett behov av dela med sig av produktionsstatus kring en specifik artikel eller orderrad gentemot kunden, detta då de får många förfrågningar kring hur det går med olika ordrar vilket kan vara tidskrävande att behandla. Detta bör kopplas mot kundnummer, där varje kund kan se status som finns tillgängligt i företagets ERP-system, så att kunden endast ser det som är relevant för den specifika kunden. Behov av att någon extern partner administrerade dataströmmar och liknande fanns också, då Företag A inte innehar tillräcklig IT-kompetens för att själva sköta detta, en viktig aspekt gällande detta var också att kostnaderna inte fick skena iväg då portalen måste betala sig själv. Informationsportalen skulle också vara lättillgänglig, som föreslaget via en genväg på skrivbordet på datorn, vilket flera olika systemlösningar möjliggör.

Företag B, som befinner sig i mitten av leverantörskedjan, ville se en prognos över kundernas kommande behov samt de ledtider som leverantörerna har för de produkter som Företag B köper in. Företag B önskade även att genom informationsportalen få ta del av de externa aktörernas finansiella status, även om de förstod att det inte kanske var fullt ut möjligt. Vidare så fanns det även behov av att kunna dela ritningar mellan aktörerna, då det i dagsläget ofta upprepar gångar skickas stora filer mellan aktörerna. Simplare prisuppgifter på produkter till aktörer som man jobbar mycket med ville man också kunna dela i informationsportalen. Man ville även kunna ta del produktionsstatus på produkter som beställts, om produkten beräknas att

¹Drawing eXchange Format

leveras i tid och ordererkännanden i informationsportalen. Företag B såg även ett behov av manuell inmatning av data som inte finns tillgänglig, mer precist vilken data rörde sig om var i dagsläget oklart. Man ska även kunna redigera och korrigera data och information om det blir fel i någon del av informationsflödet. Företag B är också till viss del begränsad sett till IT-kompetens och ser förmodligen att man skulle behöva hjälp med att sätta upp exempelvis dataströmmar eller administrera innehållet på informationsportalen. Föreslaget är också att man ska kunna dela med sig av sina öppettider, främst relevant för internationella aktörer, kontaktuppgifter och allmän information kring företaget i fråga.

Företag C, som är det största företag och högst upp i leverantörskedjan, hade främst behovet av att kunna se leverantörernas kapacitet och kapacitetsbeläggning, men även dela med sig av förändringar i sin produktionstakt. Däremot så kan det, som Företag C nämnde, så får man ofta en kapacitetsbeläggning på helheten istället för specifika produkter eller produktionsutrustning vilket kan ge en skev bild. Därför vore det önskvärt att eventuellt mer delge mer specifik produktionskapacitet för exempelvis produktkategorier eller maskiner. Behov som även av Företag C lades fram var att få ta del finansiella status och nyckeltal hos leverantörerna, för att skapa sig en uppfattning om hur välmående leverantören är. Grunddata för varje artikel finns tillgängligt digitalt, men enligt Företag C så finns det med största sannolikhet även data eller information som de inte har och behöver komplettera med. Målgruppen för informationsportalen inom företaget var främst logistik- och inköpsavdelningen, och behov av olika behörighetsnivåer för olika profiler sågs. Alltså att man ska kunna redigera och visa innehåll som är relevant för en befattning eller profil. Sekretessen poängteras att den var extra viktigt och att tjänsten bör vara webbaserad, och företagets intranät föreslogs som åtkomstpunkt för informationsportalen. Företag C ser även ett värde med att kunna följa sin order hos leverantörerna genom att ta del av orderstatus och därmed bli ett stöd för just-in-time lösningar. Uträkningar av olika variabler som leveransprecision och kvalitetsutfall sker i dagsläget manuellt, men företaget önskar att automatisera denna process i informationsportalen. Data över hur Företag C leverantörer kasserar vore intressant att ta del av då det talar för stabiliteten i deras process, och hur väl dem kan uppnå Företag C krav och specifikationer. Företag C diskuterar även möjligheten med att kunna ha ett monetärt flöde som inkluderar fakturahanteringar i portalen.

5.2 Kravspecifikation

Utifrån den behovsidentifiering som sammanställts ovan skapas en kravspecifikation för att specificera dem krav och önskemål som företagen har. Behoven klassificeras som krav eller önskemål beroende på om de anses vara helt avgörande för portalens funktionella syfte eller om de anses vara en med stödjande funktion som kan uppnås med andra medel. En jämförelse kan göras mellan en funktion som enligt ett företag

”måste finnas med” eller ”vore bra om det fanns med”. Kravspecifikationen i sin helhet presenteras i Tabell 5.1.

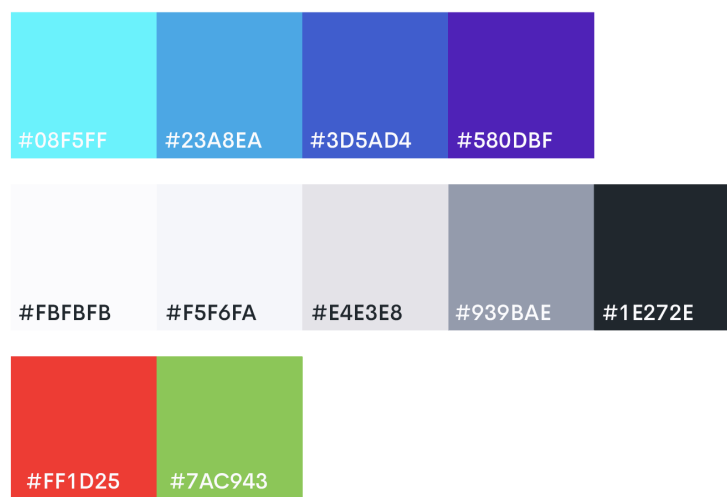
Tabell 5.1: Kravspecifikation

Kategori	Kriterie	Krav/Önskemål
<i>Prestanda</i>	Uppdatering av data en gång om dagen	Krav
	Uppdatering av data i realtid	Önskemål
	Mestadels automatiserade dataflöden	Önskemål
<i>Funktion</i>	Dela och ta del av digitala ritningar från externa aktörer	Krav
	Dela och ta del av ledtider och kapacitetsbeläggning	Krav
	Dela och ta del av produktionsprognoser och deadlines	Krav
	Dela och ta del av orderstatus	Krav
	Dela och ta del av kassaktionsutfall och kvalitetsutfall	Önskemål
	Dela och ta del av leveransprecision	Önskemål
	Dela och ta del av priser på olika allmänna produkter	Önskemål
	Dela och ta del av ekonomiska nyckeltal	Önskemål
	Dela och ta del av allmän företagsinformation	Önskemål
	Hantera beställningar och fakturor	Önskemål
	Molnbaserad tjänst	Krav
	Möjliggöra integration i företagens intranät	Önskemål
<i>Underhåll</i>	Smidig och enkel redigering och korrigering av innehåll	Krav
<i>Användare</i>	Ingen utbildning ska krävas för att använda portalen	Krav
<i>Ekonomi</i>	Låga investeringskostnader	Önskemål
	Låga driftskostnader	Önskemål
<i>Säkerhet</i>	Endast aktörer som datan är relevant för ska ta del av den	Krav
	Olika behörighetsnivåer för olika profiler	Krav

I kravspecifikationen delas kraven och önskemålen in i olika kategorier med avseende på vilket område av informationsportalen de berör. Exempelvis, vad som ska kunna utföras med portalen kategoriseras som *Funktion* medan kostnader kategoriseras som *Ekonomi*. Syftet med kategorierna är att underlätta tolkningen av kravspecifikationen genom att samla krav och önskemål av samma sort tillsammans.

5.3 Koncept

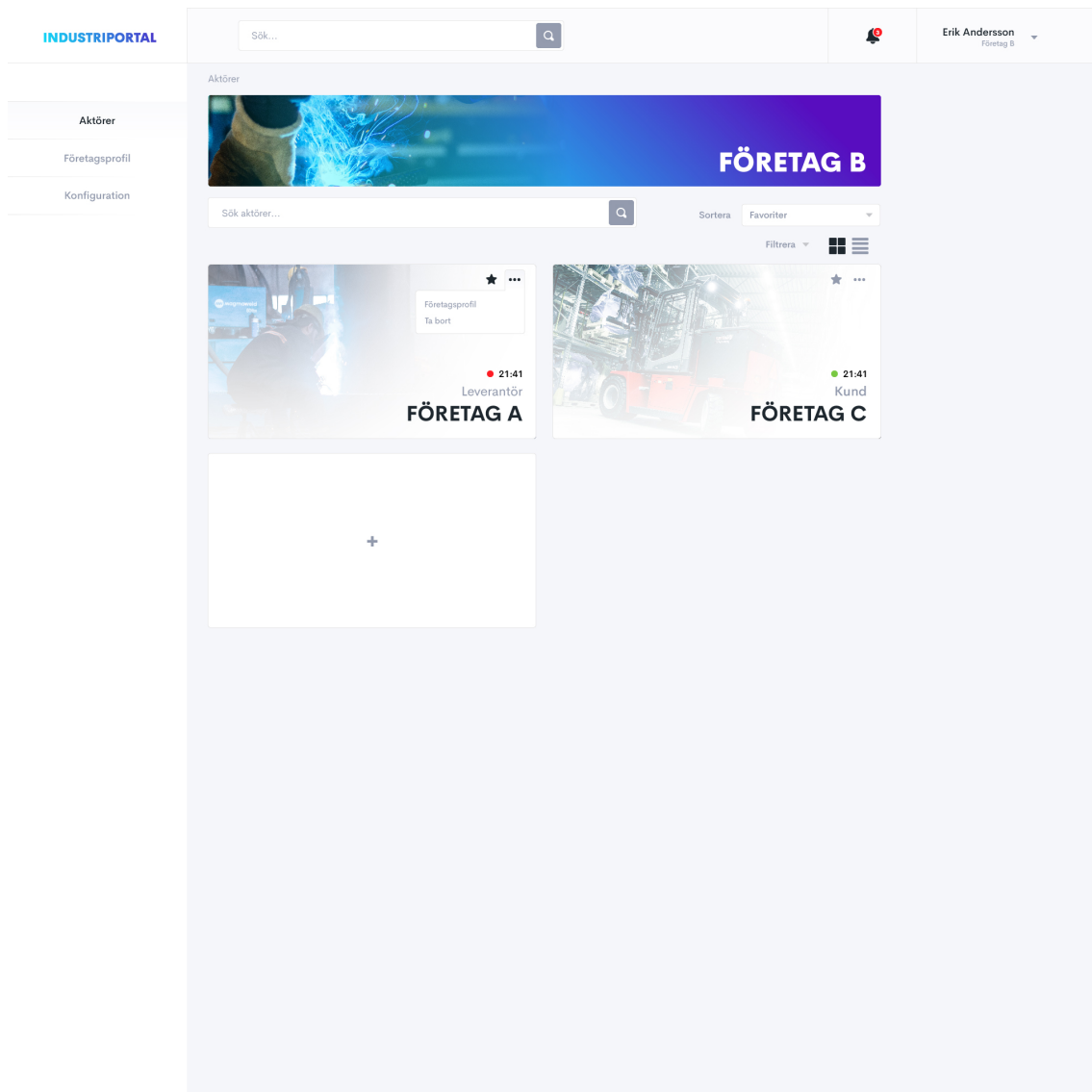
Färgschemat som har tagits fram för att färgsätta konceptet och portalen hjälper till att förmedla de känslor som användaren bör uppleva. Lila upplevs ofta som lyxigt, modernt och ambitiöst samtidigt som blått förmedlar trovärdighet, lojalitet och kompetens. Utöver dessa primära färger så har ett antal sekundära komplettära färger valts ut för att färgsätta elementen i konceptet på ett strukturerat sätt, så att kontraster skapas och viktiga element kan lyftas fram. Färgerna används också för att interagera med användaren om element exempelvis är inaktiva, aktiva eller har en specifik funktion.



Figur 5.1: Färgschema som har utarbetats för konceptet.

Vidare så består konceptet av tre huvudsakliga sidor där själva kärnan av portalens funktioner hanteras; *Aktörer*, *Företagsprofil* och *Konfiguration*.

- *Aktörer*. Landningssida. Bläddra bland kunder och leverantörer och klicka sig in på dess data, även möjlighet att koppla upp sig mot externa aktörer här.



Figur 5.2: *Aktörer*

Om man klickar in sig på en aktör enligt Figur 5.2 så får man upp dess utvalda och delade data enligt Figur 5.3.



- *Företagsprofil.* Konfigurera företagsprofilen som är kopplad till kontot, såsom omslagsbild eller kontaktuppgifter. Här hittas även företags unika företagskod som används för sammankoppling mellan aktörer, samt de förfrågningar som finns liggandes från externa aktörer.

INDUSTRIPORTAL

Sök...

Erik Andersson
Förstag B

Företagsprofil

FÖRETAG B

Visningsbild ForetagB_Visningsbild.png Bladdra...

Öppettider 08:00 - 16:30

Organisationsnummer 212000-0142

F-Skattededel ForetagB_Skattedel.pdf Bladdra...

Årsredovisning ForetagB_Arsredovisning2019.pdf Bladdra...

SPARA senast ändrad 2020-04-01 av Erik Andersson

Företagskod

2 2 2 2 2 2 ↻

Förfrågningar

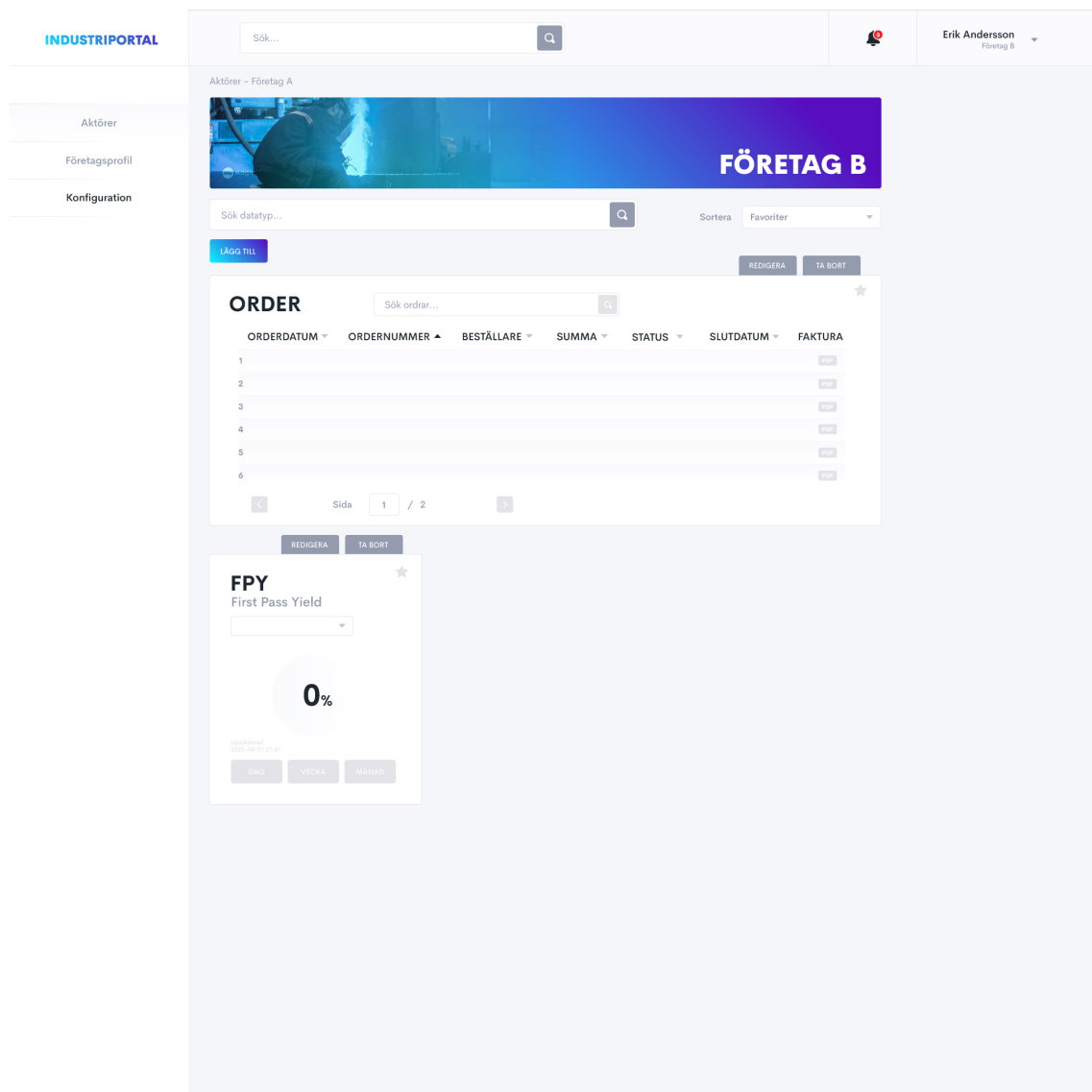
FÖRETAG D ACCEPTERA 2020-04-01

FÖRETAG E ACCEPTERA 2020-04-01

Figur 5.4: *Företagsprofil*

- *Konfiguration.* Här sker konfiguration av företagets egna datamoduler, här väljer man även vilka externa aktörer som ska få ta del av vilken data och hur modulerna ska vara uppbyggda och med vilka dataströmmar.

5. Konceptframtagning

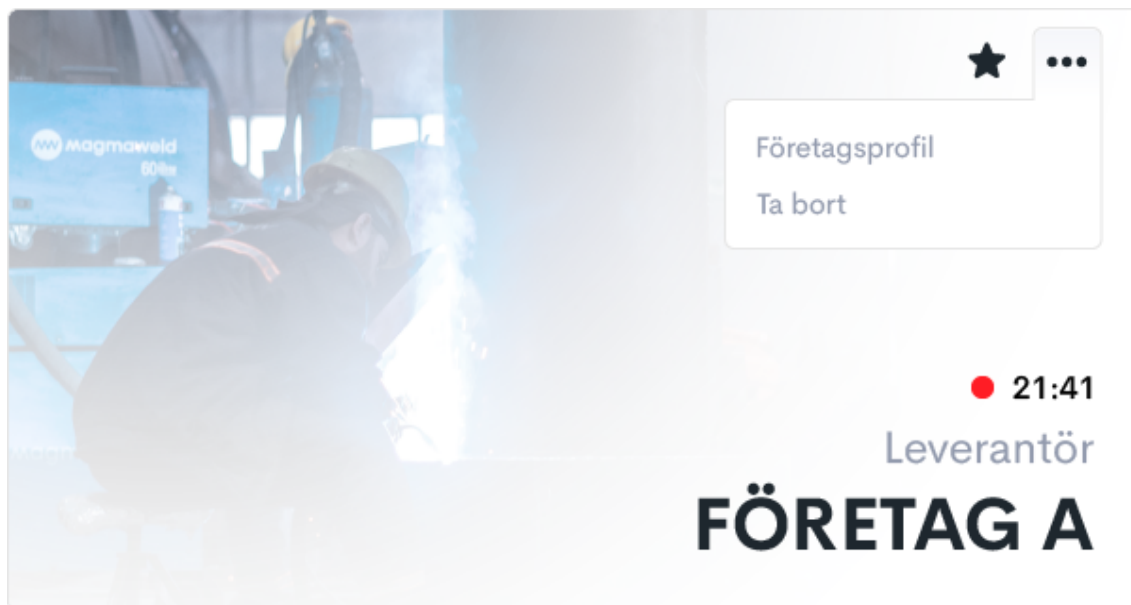


Figur 5.5: *Konfiguration*

Aktörer är uppbyggd med hjälp av helt anpassningsbara datamoduler för att skapa ett modulärt och skalbart gränssnitt gentemot leverantörskedjor. Varje datamodul är unik och kan på så sätt delas enbart med utvalda aktörer som datan är relevant för, detta anpassas under *Konfiguration*. Under varje aktör under *Aktörer* så ser man endast de datamoduler som har delats mot det företag som man själv representerar och den behörighetsnivå som den personliga profilen innehar.

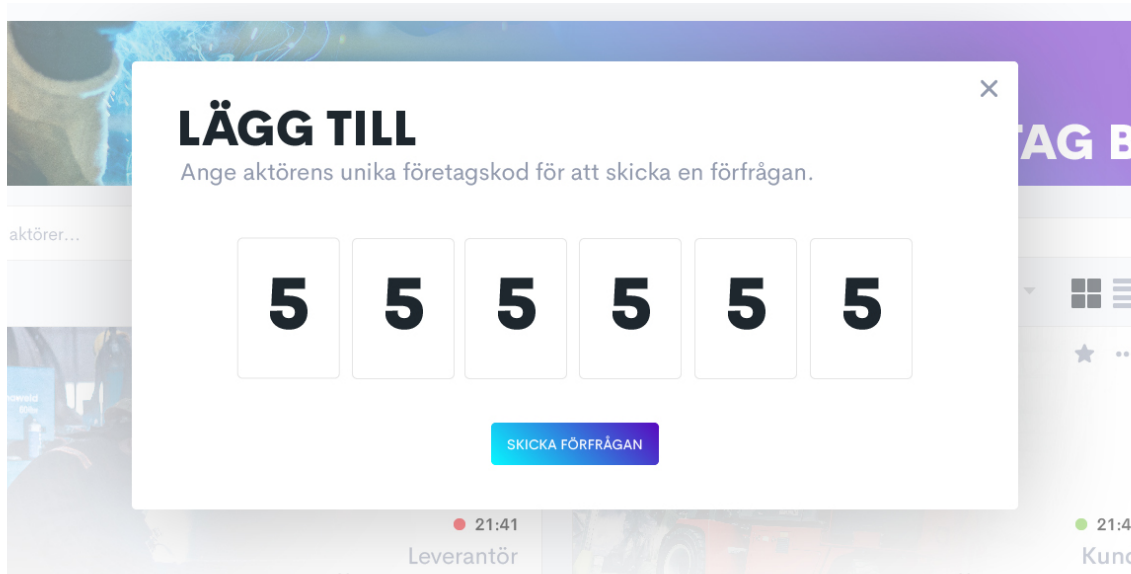
Alltså har man både en företagsprofil samt en personlig profil. Företagsprofilen kan vem som helst med befogenhet redigera, alltså kan flera personer administrera denna. Profilen som är personlig innehåller exempelvis kontaktuppgifter och profilbild och är unik för varje individ. Åtkomst för konfiguration av företagsprofil sker genom menyvalet *Företagsprofil*, och andra aktörers företagsprofil kommer man åt genom att välja *Företagsprofil* vid aktören under *Aktörer*. Vidare så kan man även favo-

ritmarkera aktörer för att kunna sortera efter de mest intressanta och frekventa aktörerna, och även ett val att ta bort en aktör som man inte längre har behov av att dela data med. Om man har internationella kontakter och aktörer så visas även den lokala tiden samt om aktören i fråga har öppet och är kontaktbart.



Figur 5.6: Modul för aktör, med tillhörande meny och favoritmarkering.

För att lägga till nya aktörer i portalen så klickar man på den tomma modulen med ett plustecken i Figur 5.2, varvid man får upp en ruta enligt Figur 5.7 där aktörens unika företagskod matas in. Företagskoden hittas under *Företagsprofil* enligt Figur 5.4 och kan även där förnyas om man vill begränsa åtkomsten eller förhindra missbruk.



Figur 5.7: Ruta för att lägga till en ny aktörer i portalen.

5. Konceptframtagning

ORDER						
Sök ordrar...						
	ORDERDATUM ▼	ORDERNUMMER ▲	BESTÄLLARE ▼	SUMMA ▼	STATUS ▼	SLUTDATUM ▼ FAKTURA
1	2020-04-01 21:41	520031-96543	Erik Andersson	23 567,00 kr	Levererad	2020-04-01 PDF
2	2020-04-01 21:41	520031-96544	Erik Andersson	3 567,00 kr	Packad	2020-04-01 PDF
3	2020-04-01 21:41	520031-96545	Erik Andersson	23 567,00 kr	Kontrollerad	2020-04-01 PDF
4	2020-04-01 21:41	520031-96546	Erik Andersson	3 567,00 kr	Bearbetad	2020-04-01 PDF
5	2020-04-01 21:41	520031-96547	Erik Andersson	23 567,00 kr	Kapad	2020-04-01 PDF
6	2020-04-01 21:41	520031-96548	Erik Andersson	3 567,00 kr	Levererad	2020-04-01 PDF
Sida 1 / 2						

Figur 5.8: Ordermodul

Ordermodulen innehåller, beroende på om aktören är en kund eller leverantör, antingen de ordrar som ligger hos företaget av kunden eller de ordrar som företaget har liggande hos leverantören. Genom att klicka på ordernumret går det att se ytterligare orderinformation enligt Figur 5.10, exempelvis vilka ritningar som tillhör ordern. Orderstatusen *Levererad* kan antingen vara grön eller röd, vilket visar om orderraden blev levererad i tid eller inte. Vid sidan om orderstatusen kan även en röd cirkel finnas, vilket indikerar att statusen nyligen ändrats enligt notifikationsrutan i Figur 5.17. Ordererkännande eller liknande kan också laddas ner i PDF-format.

ORDER

520031-96545 PDF

Beställare Erik Andersson

Summa 23 567,00 kr

Slutdatum 2020-04-01

Status Kontrollerad

Orderdatum 2020-04-01 21:41

Ritning [D927000027-645 \(B\)](#)
[D700000300-124 \(A\)](#)

Specifikation

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Pukalovägen 1
7 94 Lönneberga
0495-24 97 00

AG A

trera ▼

FAKTURA

PDF

Figur 5.9: Ruta för mer detaljerad orderinformation.

RITNINGAR				
Sök ritningar...				Q
DATUM ▲	RITNINGSNUMMER ▼	BESKRIVNING ▼	FILER	
1 2020-04-01 21:41	D927000027-645 (A)	GWR/NCR Assembly Instruction Loctite	DXF	DWG PDF
2 2020-04-01 21:41	D927000027-645 (B)	Non-Contacting Part Assembly Instruction	DXF	DWG PDF
3 2020-04-01 21:41	D927000027-645 (C)	Product 1008 Assembly	DXF	DWG PDF
4 2020-04-01 21:41	D700000300-124 (A)	Lorem Ipsum Dolor Sit Amet	DXF	DWG PDF
5 2020-04-01 21:41	D600000300-901 (A)	Lorem Ipsum Dolor Sit Amet	DXF	DWG PDF
6 2020-04-01 21:41	D600000300-901 (B)	Lorem Ipsum Dolor Sit Amet	DXF	DWG PDF
Sida 1 / 2				

Figur 5.10: Ritningsmodul

Ritningsmodulen innehåller de ritningar som aktören har valt att dela. Likt ordermodulen så kan trycka på ritningsnumret för att få upp en ruta med mer detaljerad information kring ritningen, exempelvis en förhandsvisning av ritningen, här nedan en DXF-fil renderad i 3D. Varje ritning kan också laddas ner i ett antal olika format eller filtyper, något som bestäms av tillgänglighet samt konfiguration. Alltså är man inte begränsad till att använda specifika filtyper utan kan erbjuda valfria filtyper till sina externa aktörer.

RITNING

D927000027-645 (A)

Datum 2020-04-01 21:41

Beskrivning Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

DXF DWG PDF

Förhandsvisning

Pukalovägen 1
7 94 Lönneberga
0495-24 97 00

AG A

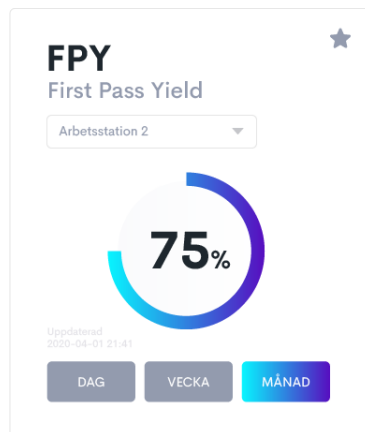
trera

FAKTURA

PDF

2020-04-01 21:41	520031-96544	Erik Andersson	3 567,00 kr	Packad	2020-04-01	PDF
2020-04-01 21:41	520031-96545	Erik Andersson	23 567,00 kr	Kontrollerad	2020-04-01	PDF
2020-04-01 21:41	520031-96546	Erik Andersson	3 567,00 kr	Bearbetad	2020-04-01	PDF

Figur 5.11: Ruta för mer detaljerad orderinformation.



Figur 5.12: FPY-modul

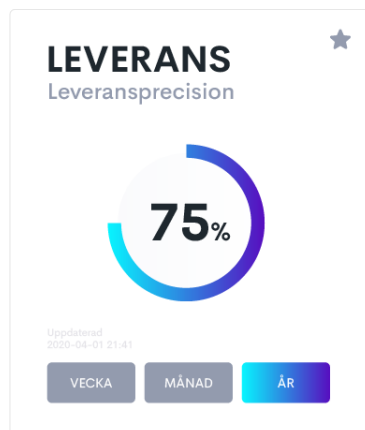
Modulen för First Pass Yield togs som ett exempel för att påvisa kvaliteten av en aktörs processer och visar hur mycket omarbete eller omtestning som sker.

The KATALOG module interface features a search bar at the top with the placeholder 'Sök katalog...' and a star icon. Below the search bar is a table with three columns: 'ARTIKEL', 'ANSVARIG', and 'INKÖPSPRIS'. The table contains six rows of data. At the bottom, there are navigation controls including a left arrow, the text 'Sida', a box containing '1', a slash and '2', and a right arrow.

ARTIKEL ▲	ANSVARIG ▼	INKÖPSPRIS ▼
1 Artikel 1	Namn	23 567,00 kr
2 Artikel 2	D927000027-645 (B)	3 567,00 kr
3 Artikel 3	D927000027-645 (C)	23 567,00 kr
4 Artikel 4	D700000300-124 (A)	3 567,00 kr
5 Artikel 5	D600000300-901 (A)	23 567,00 kr
6 Artikel 6	D600000300-901 (B)	3 567,00 kr

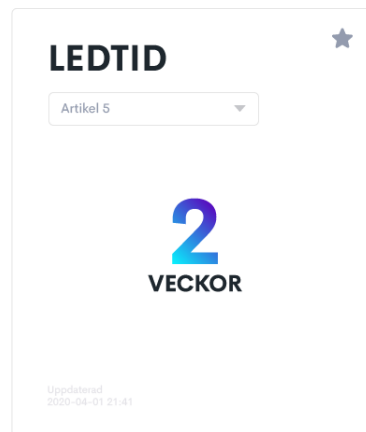
Figur 5.13: Katalogmodul

Katalogmodulen innehåller en aktörs vanligaste produktsortiment samt listpris eller inköpspris samt ansvarig kontaktperson eller produktioningenjör.



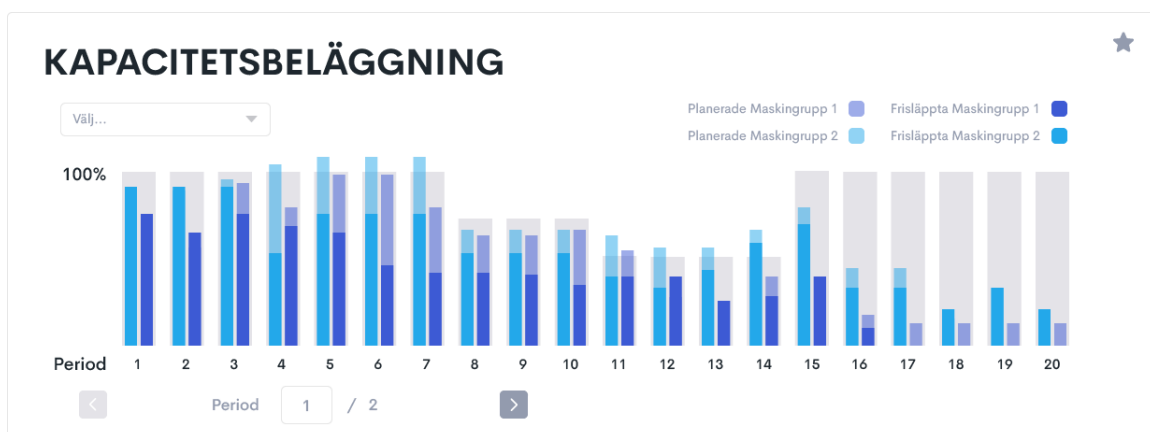
Figur 5.14: Leveransmodul

Leveransmodulen innehåller aktörers leveransprecision vilket innebär hur stor del av levererade orderrader som levererades enligt orderspecifikation.



Figur 5.15: Ledtidsmodul

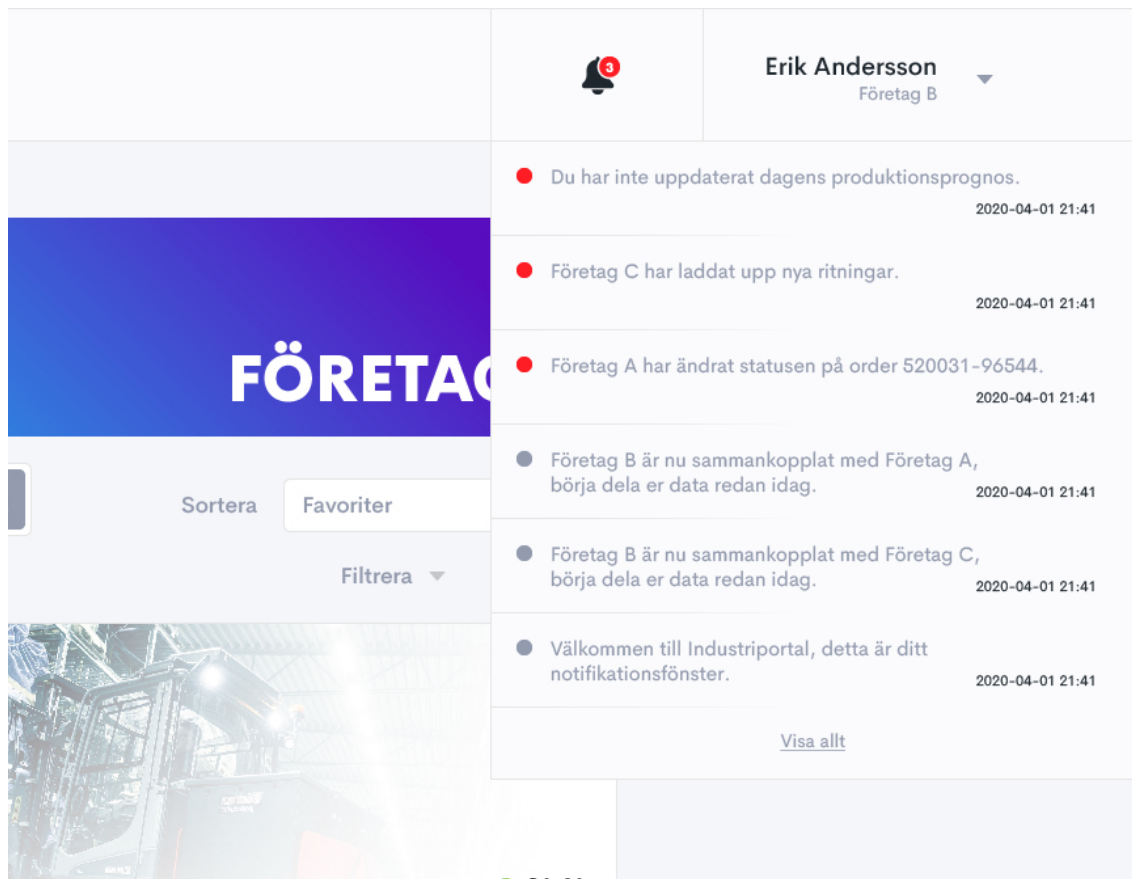
Ledtidsmodulen kan innehålla ledtider för bland annat produkter, maskiner, avdelningar eller liknande, som väljs i en rullista.



Figur 5.16: Modul för kapacitetsbeläggning.

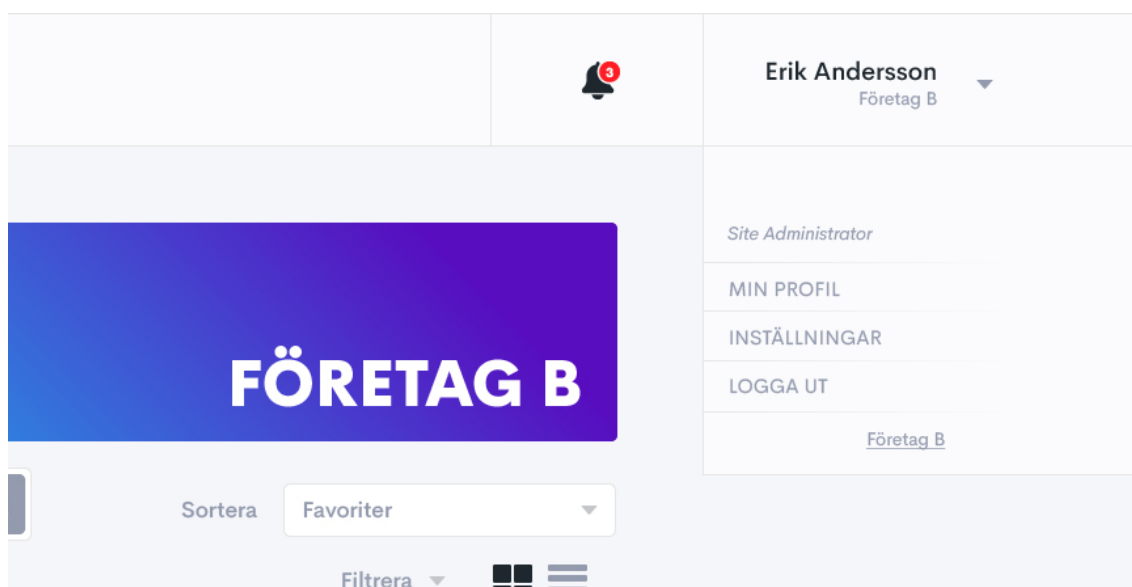
Modulen för kapacitetsbeläggning kan innehålla beläggningen för bland annat maskiner, arbetsstationer eller liknande, som markeras i en rullista.

5. Konceptframtagning



Figur 5.17: Notifikationsruta

Notifikationsrutan innehåller både personliga notiser samt notiser relaterade till företagsprofilen.



Figur 5.18: Profiltruta

Profilrutan innehåller möjligheten till att redigera den personliga profilen, som övriga användare endast har åtkomst till via de delade modulerna genom att man till exempel är ansvarig person för en orderrad. Individuella inställningar relaterat till informationsportalen i sin helhet finns också att tillgå här, samt möjligheten att logga ut. Även en direktlänk till företagsprofil finns samt en text som beskriver behörighetsnivån på användaren, exempelvis *Site User* eller *Site Administrator*.

5.4 Utvärdering

Utvärderingen gav en bekräftelse på att konceptet följer de tankar och täcker de behov som finns inom den svenska tillverkningsindustrin. Konceptet var enligt medverkande parter bra utformat och strukturen kändes tydlig. Utöver de funktioner som presenterades så poängterades det att det är viktigt att kunna kommunicera via portalen, detta för att på ett kraftfullt och effektivt sätt kunna nå ut till många samtidigt. Språket var också en av aspekterna som togs upp, där det påpekades att vi har valt att utgå från svenska, och att engelska önskades, något som är fullt möjligt att ändra till då konceptet är designat från grunden.

6

Effekter

I det här kapitlet redovisas resultaten från utvärderingen med företagen i fallstudien tillsammans. Tillsammans med litteraturstudierna analyserades resultatet för att beskriva informationsportalens värdeskapande effekt i företagets verksamhet, och därmed besvara andra frågeställningen. Även resultat om vad för utmaningar företag kan ha med att implementera en informationsportal har tagits fram.

6.1 Värdeutveckling

Syftet med den framtagna informationsportalen är att den ska kunna ge värdeskapande effekter i företagets verksamhet och bidra med en förändring i den svenska tillverkningsindustrin. Informationsportalen bygger på idén att samla all information på ett ställe, vilket genererar till att information ska vara lättillgänglig och lätthanterlig. Företagen från leverantörskedjan menar på att ha informationsportalen som en samlad bank, möjliggör funktionen att snabbt kunna nå ut till många kunder, och därmed öka kommunikationen mellan företagen. De talar även för att information som är på samma plats, leder till att administrativ personal behöver spendera mindre tid åt icke värdeökande aktiviteter. Portalen reducerar det som kan anses som onödiga interaktioner mellan företag, då det sker mycket mejlande fram och tillbaka i dagsläget. Leverantörer kan exempelvis direkt hämta ut ritningar som är upplagda i portalen och vara säkra på att de är i rätt utgåva. Ritningarna är även uppladdade i olika format.

Den andra punkten i detaljplaneringen som beskrivs vid teorin syftar på att säkerställa att ingående material finns tillgängligt, innan en order har startat. Konsekvenserna kan annars bli att produktionslinjen stoppas om en komponent inte har levererats i tid eller i rätt mängd. Funktionen att kunna se ledtider för artiklar hos sina leverantörer bidrar till att kunna göra en materialbehovsplanering och därmed planera in inleveranser för att försäkra om en balanserad produktion. En balanserad produktion hjälper till med JIT¹-lösningar, där produktionen sker vid den rätta tidpunkten och kunden får sina artiklar vid den överenskomna tidpunkten. Detta leder till att leveransprecisionen ökar som ger en positiv inverkan på kundservicen. Ju bättre kundservice desto högre försäljning eftersom kunderna blir nöjdare, vilket

¹Just In Time

i sin tur öka omsättningshastigheten.

Om det sker förseningar av inleveranser, kan företagen märka av det tidigt, då leddtiden av en artikel har ökat. Kommunikation mellan företagen kan då ske om att förseningar har skett och skapar en diskussion om varför det har skett. Ledtider hjälper även till att reglera säkerhetslagret av de olika artiklarna. Ju kortare leddtider, desto lägre säkerhetslager vilket i sin tur bidrar till mindre kapitalbindning.

Funktionen av att se orderstatus, hjälper också till att bevaka leveranser från leverantörerna. Syftet med leveransbevakning är att kunna säkerställa att leveranser sker vid överenskommen tidpunkt. Förbevakning sker före den överenskommen leveranstidpunkt, och innebär att man uppmärksammar leverantörerna innan inplanerad leverans. Detta kan främst användas för viktiga komplementära artiklar, för att öka sannolikheten att leveranser sker vid inplanerad tidpunkt. Förbevakningen kan även ske för leverantörer som har vid tidigare skede visat sämre leveransprecision. Efterbevakning sker efter den överenskommen leveranstidpunkten, för att skynda på en redan försenad leverans. Att kunna följa sin order från start till leverans, kan anses vara kundservice.

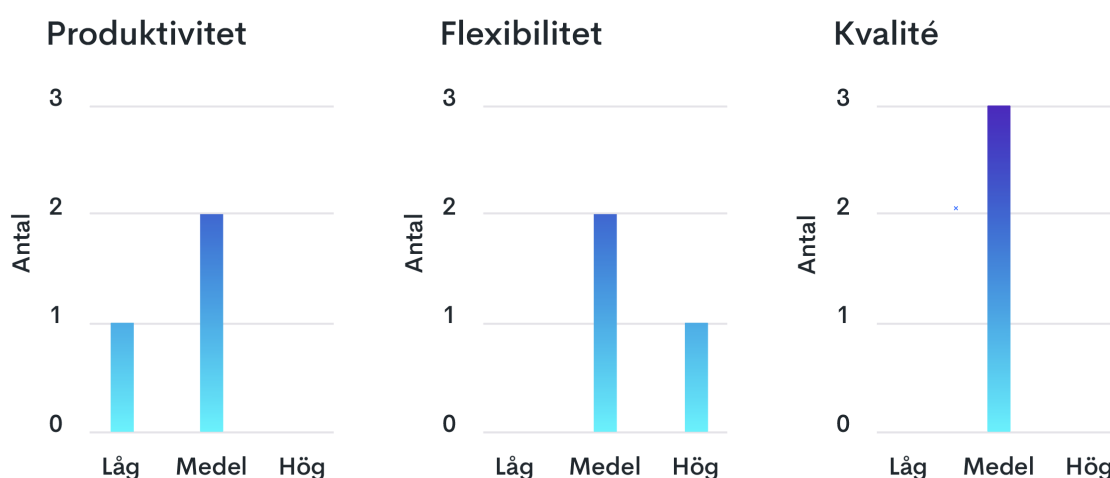
Ordermodulen innehåller ordrar som företaget har liggandes hos leverantörerna och tillsammans med leddtider planerar man in leveranserna för att styra materielbehovet till produktionen eller lager. Ordermodulen innehåller även ordrar från kunden. Kundordrar och leveransplaner är viktig information som hjälper företagen att kunna göra bättre prognostisering av efterfrågan. Att förbättra prognostiseringar genererar till att lättare kunna planera materialflödet och minimera risktaganden. Två av företagen från fallstudien har rollen som leverantörer och talade för att prognostisering gav ett värde för deras verksamhet.

Portalen kommer att kunna ge transparent information till samtliga kunder och leverantörer, för att koppla till det aktuella läget. Transparensen mellan företagen bidrar även till att förenkla beslutsfattande situationer. Detta möjliggör även ett ökat samarbete mellan företagen. Om en leverantör har hög kapacitetsbeläggning, ska en diskussion skapas om vilka ändringar som krävs. Vid genomförandet av utvärderingen, konstaterade företagen att information om leverantörernas kapacitetsbeläggning effektivisera processen för beslutsfattning, för att kunna svara på den dynamiska marknaden och på så sätt kunna fatta rationella beslut vid rätt tillfälle. Besluten baserar sig på fakta istället för antaganden.

I Figur 6.1, illustreras tre diagram som beskriver företagens respons kring huruvida informationsportalen kommer att kunna påverka produktionsvärdena produktivitet, flexibilitet samt kvalitet. Företagen kunde välja att svara mellan alternativ svaren låg, medel eller hög. Resultaten visar på att informationsportalen kommer att påverka

produktionsvärdena olika för de olika företagen. Företaget A ansåg att informationsportalen hade en liten inverkan av produktiviteten i deras verksamhet, medan Företaget B och Företaget C ansåg att de hade en medel inverkan.

Flexibilitet ökar företagens förmåga att kunna anpassa sig efter kundens behov och bidrar till ett ökat kundvärde. Två av företagen ansåg att informationsportalen skulle ha en medel påverkan på flexibiliteten, medan Företaget C påstod att den skulle ha en hög effekt. Detta framför allt eftersom all information är samlad på samma plats i form av en portal. Resultatet från utvärderingen visade för att alla företag var enade om att portalen gav en medel inverkan för kvalitén i produktionen. Ökad kvalitet bidrar till att färre defekta artiklar produceras och kostnader minskar.



Figur 6.1: Hur de tre företagen anser att en informationsportal kommer att kunna påverka produktionsvärdena.

6.2 Utmaningar

Det finns inte bara värdeskapande effekter av införandet av en informationsportal utan det finns även utmaningar som kan försvåra digitaliseringen. Områden som kompetens, säkerhet och kostnad analyseras för att ge en bild över hur de påverkar företagen när det gäller att införa en informationsportal.

6.2.1 Kompetens

Kompetens och arbetskraft är viktig del för att utvecklas, vilket kan bli en utmaning i Sverige med sämre skolresultat och mindre intresse för naturvetenskap i skolorna. Arbetet försvåras av att det inte finns några standarder och det är svårt att ta del av nya lösningar. Det finns tekniska problem som att systemen inte kan kommunicera mellan varandra på grund av dålig interoperabilitet (Bossen & Ingemansson, 2016).

Två av de tre företagen uttryckte i behovsidentifieringintervjuerna att kompetens är något som skulle vara en utmaning för dem gällande en informationsportal, då kunskapen inte finns inom företaget utan kräver externa konsulter vilket i så fall innebär en extra kostnad. Kompetens är en utmaning som kan försvåra digitalisering och införandet av informationsportal särskilt för små och medelstora företag (SMF). Det kan även finnas problematik att ett företag inte kommit tillräckligt långt i digitaliseringen för att ha möjlighet att införa en informationsportal med sina befintliga metoder och system.

6.2.2 Säkerhet

Tillverkningsindustrin utsätts för 24 % av cyberattacker när det kommer till industrin (Bossen & Ingemansson, 2016). I och med ökad digitalisering så blir ökad säkerhet viktigare när mer information blir tillgänglig online. Det är något som behöver tas i beaktning när mer information delas digitalt. I utvärderingen lyftes det fram från företagen att en viktig säkerhetspunkt för dem är att i en portal att information inte visas för fel kund eller leverantör. Det här kan vara till exempel att ritningar delges till rätt person.

6.2.3 Kostnader

I maskinindustrin kan en digitalisering ta längre tid på grund av att maskiner har en beräknad livslängd när de investerades i. Det som kan motivera uppbyte är att behovet finns hos kunderna att införa nya digitala lösningar (Bossen & Ingemansson, 2016). I intervjuerna framkom det från Företag A att kostnaden kan vara en utmaning gällande informationsportalen och att det inte får bli höga ytterligare kostnader.

7

Diskussion

Diskussionen ska med vetenskaplig förankring bidra med analys, jämförelse och generaliserad diskussion kring resultat, vilka konsekvenser det kan få och hur man kan tillämpar resultatet i verkligheten. Vidare så ska även de nya aspekterna framföras, och rekommendationer för fortsatt arbete och forskning inom området ges.

7.1 Koncept

Konceptet av informationsportalen designades efter att uppfylla kravspecifikationen, men en kontroll av konceptets kravuppfyllnad visar att hela kravspecifikationen inte är uppfylld. Anledningen till att hela kravspecifikationen inte är uppfylld är att alla krav och önskemål inte är av den karaktär som ett koncept kan uppfylla. Konceptet är endast en konceptuell idé som ännu inte konstruerats som en fysisk produkt, och av den anledningen kan inte krav som gäller implementeringen, användningen, prestandan eller ekonomin tas med i designen av själva konceptet av informationsportalen. De krav och önskemål som faktiskt är uppfyllda är av mer funktionell karaktär som avgör vad som ska gå att göra med informationsportalen eller inte. I Tabell 7.1 visas vilka krav och önskemål i kravspecifikationen som anses vara uppfyllda eller ej.

Tabell 7.1: Kravuppfyllnad

Kategori	Kriterie	Krav/Önskemål	Uppfylld
<i>Prestanda</i>	Uppdatering av data en gång om dagen	Krav	Nej
	Uppdatering av data i realtid	Önskemål	Nej
	Mestadels automatiserade dataflöden	Önskemål	Nej
<i>Funktion</i>	Dela och ta del av digitala ritningar från externa aktörer	Krav	Ja
	Dela och ta del av ledtider och kapacitetsbeläggning	Krav	Ja
	Dela och ta del av produktionsprognoser och deadlines	Krav	Ja
	Dela och ta del av orderstatus	Krav	Ja
	Dela och ta del av kassaktionsutfall och kvalitetsutfall	Önskemål	Ja
	Dela och ta del av leveransprecision	Önskemål	Ja
	Dela och ta del av priser på olika allmänna produkter	Önskemål	Ja
	Dela och ta del av ekonomiska nyckeltal	Önskemål	Ja
	Dela och ta del av allmän företagsinformation	Önskemål	Ja
	Hantera beställningar och fakturor	Önskemål	Ja
	Molnbaserad tjänst	Krav	Nej
	Möjliggöra integration i företagets intranät	Önskemål	Nej
<i>Underhåll</i>	Smidig och enkel redigering och korrigering av innehåll	Krav	Ja
<i>Användare</i>	Ingen utbildning ska krävas för att använda portalen	Krav	Ja
<i>Ekonomi</i>	Låga investeringskostnader	Önskemål	Nej
	Låga driftskostnader	Önskemål	Nej
<i>Säkerhet</i>	Endast aktörer som datan är relevant för ska ta del av den	Krav	Ja
	Olika behörighetsnivåer för olika profiler	Krav	Ja

Som Tabell 7.1 visar uppfyller konceptet många av kraven och önskemålen. Att alla kriterier inte är uppfyllda innebär däremot inte att de inte kan uppfyllas i framtiden. Kategorierna *Prestanda*, *Miljö* och *Ekonomi* ligger utanför det här projektets

arbete med framtagningen av ett koncept och avgörs av vidareutvecklingen av informationsportalen. Likaså kan det i framtiden tillkomma fler krav allt eftersom arbetet fortsätter med utvecklingen av informationsportalen, och vid fortsatt arbete rekommenderas att särskilt fokusera på användarperspektivet eftersom det här projektet har fokuserat på organisationens behov. Inför en första implementering av informationsportalen måste ställning tas till hur informationen ska presenteras, enligt studien av Fässberg m. fl. (2012), för att bäst passa den miljö som informationsportalen ska användas i.

Då konceptet har designats och utvecklats från grunden med modularitet i åtanke så finns det fullt utrymme för att anpassa och ändra efter önskemål och behov, exempelvis för kundspecifika lösningar. Konceptet är också applicerbart i andra leverantörskedjor med minimal integration, och om det finns behov av ytterligare unika datamoduler så är det smidigt att integrera i systemet för att möta de nya kraven. Då detta också endast är ett första utkast och ett koncept, så kommer det med stor sannolikhet vid vidare arbete att ske förbättringar gällande design och upplägg.

Vidare så kan det även komma att finnas vissa tekniska begränsningar kring de visuella lösningar som har presenterats kring konceptet, exempelvis förhandssyn av ritningar där stöd måste finnas för att extrahera relevant information och presentera det med tilltalande design. Många funktioner och lösningar som presenteras bygger på att det går att skapa de tekniska lösningar och dataflöden som möjliggör detta, något som inte har avhandlats i detta projekt.

7.2 Leverantörskedjan

Som redan beskrivet i teorin är maktbalansen förskjuten i leverantörskedjan där kunden, Företag C, har stort inflytande över sina leverantörer, Företag A och B (Humphreys m. fl., 2001). Förhållandet mellan makt och beroende visade sig vid flertalet tillfällen i arbetet med det här projektet, exempelvis i intervjuer med Företag A och B nämndes att direktiv från Företag C går först och anpassning sker därefter. För att inte låta den maktbalansen påverka det här projektets arbete gavs alla tre företag lika stort inflytande. Det färdiga konceptet bygger således på alla tre företags behov som identifierades i fallstudien. Ingen bedömning angående företagens interna förhållanden sinsemellan har gjorts utan allas behov har vägt lika mycket i projektets arbete.

Genom att bygga konceptet på alla tre företags behov uppnås ett resultat som är lika tilltalande för varje enskilt företag. Alla tre har nytta av en informationsportal som fungerar likt det framtagna konceptet och eftersom alla företag har bidragit i utvecklingen av konceptet, är det enklare för alla att i förväg se nyttan av en så-

dan informationsportal. Ett av de bakomliggande målen med det här projektet, som kommer från forskningsprojektet Digitala Stambanan, är just att förtydliga värdet av digitala hjälpmedel och sprida kunskap samt demonstrera värdet för företag, särskilt SMF. Att det här projektet presenterar ett koncept som inkluderar behov från tre olika företag med förhållandevis olika storlekar är ett steg i rätt riktning för att uppnå det målet.

7.3 Utvärdering

Det som togs upp under utvärderingen överensstämde väl med teorin, men det kan vara skillnader på grund av att allt inte togs upp eller benämndes under utvärderingen. Ett av dessa områden var till exempel cybersäkerhet gällande informationsportalen, men det kan bero på att ingen specifik fråga under utvärderingen ställdes om det och att det inte var någon av de intervjuades fokusområde. Det kan ses från resultatet att brist på kompetens var något som bekymrade de två mindre företagen vilket visar att det är viktigt att deras åsikt undersöks på grund av att maktbalansen i en leverantörskedja annars blir ojämn.

I intervjun för utvärderingen intervjuades alla företagen tillsammans i en gruppintervju. Det innebär att de åsikter företagsrepresentanterna uttryckte när de förberedda frågorna besvarades kunde påverkas av varandra. Det var något som togs i beaktning i förmån för att skapa en diskussion. De svar som gav feedback gällande konceptet baserades enbart på deras visuella intryck av konceptet eftersom det inte är en färdig portal där de kan direkt testa funktioner och användarvänligheten.

7.4 Fallstudie

Forskningsmetoden fallstudier, anses av somliga forskare inte vara en trovärdig vetenskaplig metod (Flyvbjerg, 2006). Argumenten som framförs är att det finns svårigheter med att generalisera från ett enda fall. Trots generaliseringsproblemen, ansågs fallstudier vara en lämplig metod att tillämpa till projektet för att identifiera behovet av en transparent delning av information i en leverantörskedja. Den kvalitativa metoden gjorde det möjligt att få en mer nyanserad och djup förståelse av problemet. Däremot finns det brister med att endast undersöka ett fall, eftersom alla leverantörskedjor är uppbyggda på olika sätt. Det var därför viktigt att välja ett fall som representerar en större population för att möjliggöra sannolika generaliseringar. Leverantörskedjan som undersöktes bestod av tre olika företag, vars storlek varierar från litet, medel och stort företag. Detta gjorde det möjligt att se hur behoven och utmaningar skiljer sig beroende på företagets storlek. Vid vidareutveckling av informationsportalen, är det att rekommendera undersökningar av flera leverantörskedjor, för att få bredare mätbara faktorer, för att sedan tillfoga ytterligare

funktioner och moduler i portalen. En konflikt som kan uppstå vid fallstudier är när tillstånd om data som är en krävande del i forskningsprocessen nekas eller återkallas. Detta var något som inte förekom under projektets gång.

7.5 Konceptframtagning

Metoden som användes för konceptframtagningen är en känd produktutvecklingsmetod av Ulrich och Eppinger (2012) som används vid många produktutvecklingsarbeten. Metoden är främst anpassad för fysiska produkter och behandlar frågor om identifiering av behov, design för tillverkning, prototyp och industriell design. Trots att målet med det här projektet är att utveckla ett koncept för ett mjukvarusystem och inte en fysisk produkt, ansågs metoden beskriven av Ulrich och Eppinger (2012) innehålla de steg som krävs för utvecklingen av en informationsportal. Andra produktutvecklingsmetoder bygger på samma procedur där första steget är att identifiera behoven för att sedan utveckla olika koncept som utvärderas mot varandra, med en kontinuerlig reflektion över samtliga steg.

Som tidigare nämnt var däremot metoden tvungen att justeras något eftersom konceptet byggde på en kravspecifikation som inte hade några mätbara parametrar. Anledningen till det är att en informationsportal inte är en fysisk produkt och dess parametrar är mer av funktionell karaktär där parametern är integrerad i portalen eller inte. För en fysisk produkt hade däremot en mätbar parameter exempelvis kunnat vara hållfasthet, batterikapacitet, storlek eller vikt. Att de framtagna konceptförslagen inte hade mätbara parametrar gjorde det svårt att utvärdera och jämföra dem mot varandra. Alla konceptförslag innehöll samma funktioner och de hade således likadana kravuppfyllnad, men utifrån teorin om hur karaktäristiken av en informationsportal ska vara, (van Brakel, 2003), kunde ett vinnande koncept väljas ut. Konceptet som valdes ut hade större möjligheter för *användaranpassning*, *informationsflöden*, *informationsnotiser* och *personalisering* än de andra och ansågs därför ha större potential att utvecklas till en fungerande informationsportal.

Som alltid vid en produktutvecklingsprocess kan det i efterhand frågas om arbetslaget verkligen utforskat alla möjliga lösningar. I det här projektet nådde konceptframtagningen till slut en punkt där alla koncept som var med i processen bestod av samma funktioner där enda skillnaden var placering och utseende av dessa funktioner. Eftersom koncepten förhöll sig till kravspecifikationen, och inga fler funktioner kunde läggas till enligt den, ansågs därför att tillräckligt många olika koncept utforskats. Det koncept som valdes är uppbyggt av olika moduler som bjuder in till individuell anpassning som i sig ger möjlighet till olika versioner av konceptet, vilket ytterligare förstärker påståendet att alla möjliga lösningar har utforskats.

7.6 Samhälleliga och etiska aspekter

Det som kan vara relevant att diskutera gällande etik med en informationsportal är behandlingen av personuppgifter när det kommer till GDPR. Det är något som behöver analyseras vidare, hur information sparas i portalen, hur det hanteras och godkänts av berörda personer. Med en mer digitaliserad värld så kan fler uppgifter som människan tidigare utfört ersättas med tekniska lösningar. När det gäller informationsportalen så är syftet att det ska underlätta personalens arbete och inte ersätta det. Tekniken kommer således inte ersätta människans syfte i arbetet vilket betyder att det här inte är en aspekt som har tagits hänsyn i detta arbetet.

8

Slutsats

Det återstår att undersöka om frågeställningarna som presenteras i inledningen av rapporten är besvarade. Den första frågar hur en informationsportal konceptuellt ska utformas för att möta de behov som finns inom svensk tillverkningsindustri. Andra frågeställningen berör vad för värde informationsbyte genom en informationsportal skapar inom en leverantörskedja och vilka generella effekter det skulle kunna få för svenska tillverkningsindustrin.

Den första frågeställningen anses vara besvarad med kravspecifikationen tillsammans med det koncept som presenteras i rapporten. Som tidigare diskuterats är däremot konceptet något begränsad i sin förmåga att möta alla identifierade behov. Därför rekommenderas att vid fortsatt arbete med informationsportalen att utveckla en prototyp för att undersöka de tekniska lösningarna som krävs för att uppfylla alla krav och önskemål i kravspecifikationen som ännu inte är uppfyllda. Likaså måste arbetet med prototypen undersöka vilka behov som finns hos användarna av informationsportalen då det har legat utanför det här projektets ramar.

Gällande andra frågeställningen är den besvarad genom det utvärderingsarbete som genomförts både teoretiskt men också tillsammans med företagen. Hur informationsportalen påverkar olika produktionsvärden har undersökts med hjälp av teori från Supply Chain Management och digitala trender inom produktion. I ett andra steg i utvärderingen fick företagen lämna egna kommentarer om hur de anser konceptet kan påverka den egna organisationen. Sammanfattningsvis visade utvärderingen att en informationsportal sparar tid åt företagen genom att samla all information på ett och samma ställe. Transparensen i leverantörskedjan ökar också, samtidigt som planeringen av materialflödet underlättas. Vilka produktionsvärden som påverkas och på vilket sätt presenteras mer i detalj i rapporten. Som för första frågeställningen är det även för denna frågeställning rekommenderat att utveckla en prototyp för att fortsätta utvärderingen av informationsportalens effekter i en verklig miljö.

Vid studie av denna rapport är det viktigt att ta hänsyn till det faktum att resultatet uppnåtts genom en fallstudie där endast en leverantörskedja har studerats. Det bakomliggande målet med projektet är att skapa ett generellt koncept som kan implementeras i hela svenska tillverkningsindustrin och resultatet från den enskilda

fallstudien har översatts till en generell nivå. För att bekräfta att resultatet av det här projektet även gäller på generell nivå rekommenderas att även utföra studier på andra leverantörskedjor.

Avslutningsvis bidrar det här projektet med en tydligare bild av vad en informationsportal tillför tillverkningsindustrin genom att svara på dem ställda frågeställningarna. Som det beskrivs i inledningen har många företag idag svårt att se nyttan av nya digitala hjälpmedel, vilket leder till att få investeringar görs inom området. Ett första steg mot målet med en digitaliserad tillverkningsindustri är att visa hur en informationsportal fungerar och vilka effekter användandet av den får. Andra företag än de som är involverade i denna fallstudie kan se på resultatet från det här projektet som en motivering till att själva investera i digitalisering av den egna verksamheten. Vid fortsatt arbete med en prototyp kommer ännu mer handfasta exempel kunna visa på fördelarna med en informationsportal och en digitaliserad tillverkningsindustri.

Referenser

- Adam Jr, E. E. & Swamidass, P. M. (1989). Assessing operations management from a strategic perspective. *Journal of Management*, 15(2), 181–203.
- Anderson, J., McRee, J. & Wilson, R. (2010). *Effective ui: The art of building great user experience in software* (1st utgåvan). O'Reilly Media, Inc.
- Bossen, H. & Ingemansson, J. (2016). Digitalisering av svensk industri. <https://strategiska.se/app/uploads/digitalisering-av-svensk-industri.pdf>.
- Bryman, A. & Bell, E. (2007). *Business research methods*. Oxford University Press.
- Chan, M. & Chung, W. (2002, 02). A framework to develop an enterprise information portal for contract manufacturing. *International Journal of Production Economics*.
- Denscombe, M. (2014). *The good research guide : For small-scale research projects* (5:e utgåvan). Maidenhead, Berkshire: McGraw-Hill Education.
- Digitala Stambanan. (2020). <https://digitalastambanan.se/>.
- Ding, K., Chan, F. T., Zhang, X., Zhou, G. & Zhang, F. (2019). Defining a digital twin-based cyber-physical production system for autonomous manufacturing in smart shop floors. *International Journal of Production Research*, 57(20).
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H. & Wängnerud, L. (2012). *Metodpraktikan: konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Norstedts juridik.
- European Commission. (2017). *Digitising european industry - catalogue of initiatives*. Hämtad 2020-03-11, från <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/digitising-european-industry-catalogue-initiatives>
- Flyvbjerg, B. (2006, 04). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12, 219-245.
- Fässberg, T., Fasth, A. & Stahre, J. (2012). A classification of carrier and content of information.
- Gregebo, E. & Sefton, A. (2016). Smärta hos äldre personer.
- Gunal, M. (2019). *Simulation for industry 4.0: Past, present, and future*. Springer International Publishing.
- Humphreys, P., Lai, M. & Sculli, D. (2001). An inter-organizational information system for supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 70(3), 245-255.
- Industrirådet. (2014). Industrirådets syn på förutsättningar för industri i sverige.

- Jing, R. (2010, 01). Risk analysis on inter-organizational information system adoption. I *Third international conference on knowledge discovery and data mining, 2010* (s. 395-398). doi: 10.1109/WKDD.2010.43
- Jonsson, P. & Mattsson, S.-A. (2016). *Logistik: Läran om effektiva materialflöden* (3:e utgåvan). Lund: Studentlitteratur.
- Kim, K. K., Ryoo, S. Y. & Jung, M. D. (2011). Inter-organizational information systems visibility in buyer-supplier relationships: The case of telecommunication equipment component manufacturing industry. *Omega*, 39(6), 667-676.
- Lu, Y., Morris, K. & Frechette, S. (2016, 01). Current standards landscape for smart manufacturing systems. *Nat. Inst. Stand. Technol.*
- MacDougall, W. (2014). *Industrie 4.0: Smart manufacturing for the future* (Brochure). Berlin: Germany Trade and Invest, Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH. Hämtad från <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Service/publications,did=917080.html> (Reprint May, 2016)
- McKay, E. N. (2013). *Ui is communication: How to design intuitive, user-centered interfaces by focusing on effective communication*. Elsevier.
- Näringsdepartementet. (2016). Smart industry - a strategy for new industrialization for sweden.
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2003). *Nursing research: Principles and methods*. Lippincott Williams and Wilkins.
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2019). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (5:e utgåvan).
- Qin, J., Liu, Y. & Grosvenor, R. I. (2016). A categorical framework of manufacturing for industry 4.0 and beyond.
- SBU. (2017). Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården och insatser i socialtjänsten.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*.
- Serpanos, D. & Wolf, M. (2018). *Internet-of-things (iot) systems: Architectures, algorithms, methodologies*.
- Skilton, M. & Hovsepian, F. (2018). *The 4th industrial revolution* (4:e utgåvan).
- Song, H., Rawat, D. B., Jeschke, S. & Brecher, C. (2016). *Cyber-physical systems : Foundations, principles and applications*.
- Stone, T. L., Adams, S. & Morioka, N. (2006). *Color design workbook: A real world guide to using color in graphic design*. Rockport Publishers.
- Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Sturges, J. E. & Hanrahan, K. J. (2004). Comparing telephone and face-to-face qualitative interviewing: a research note. *Qualitative research*, 4(1), 107-118.
- Theorin, A., Bengtsson, K., Provost, J., Lieder, M., Johnsson, C., Lundholm, T. & Lennartson, B. (2016). An event-driven manufacturing information system architecture for industry 4.0. *International Journal of Production Research*.

- Ulrich, K. & Eppinger, S. (2012). *Product design and development*.
- Unsplash. (2020). *Licence*. <https://unsplash.com/license>.
- van Brakel, P. (2003). Information portals: a strategy for importing external content. *The Electronic Library*, 21(6), 591-600.
- Wee, D., Breunig, M. & von der Tann, V. (2015). How to navigate digitization of the manufacturing sector. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-four-point-o-how-to-navigae-the-digitization-of-the-manufacturing-sector>.

A

Intervjuguide

A.1 Inledande

- Vad känner ni fungerar bra i hur ni arbetar i dagsläget vid delning av data och information mot externa aktörer?
- Vad känner ni fungerar dåligt i hur ni arbetar i dagsläget vid delning av data och information mot externa aktörer?
- Ser ni att det är en möjlighet att så småningom helt gå över till att dela standardiserad data via en informationsportal mot kunder och leverantörer?
 - ☐ Om inte, vilka utmaningar ser ni?
 - ☐ Om inte, vilka system/processer skulle vara svåra att implementera/ersätta?
- Vad för information är relevant för er att ta del av från externa aktörer för att underlätta inom ert företag? (följdfrågor för specifika detaljer som är intressant, exempelvis revisionsnummer av ritningar etcetera)
 - ☐ Ritningar?
 - * På vilket sätt skulle den givna informationen hjälpa er i er verksamhet?
 - ☐ Produktdata?
 - * På vilket sätt skulle den givna informationen hjälpa er i er verksamhet?
 - ☐ Produktionsstatus?
 - * På vilket sätt skulle den givna informationen hjälpa er i er verksamhet?
- Vad för information är relevant för att dela med er av till externa aktörer för att underlätta inom ert företag?
 - ☐ Ser ni taktiska anledningar till att inte skulle vilja dela viss data och information med kunder eller leverantörer?
 - ☐ Ser ni säkerhetsmässiga anledningar till att inte skulle vilja dela viss data och information med externa aktörer?
- Anser ni att både kunder och leverantörer ska ha tillgång till samma information?
 - ☐ Om inte, anser ni att alla kunder ska tillgång till samma information respektive alla leverantörer samma information?

* Om inte, hur bör informationen skiljas åt?

- Är datan tillgänglig digitalt eller ser ni ett behov av manuell inmatning av datan?
- Vad har ni för intern eller extern kapacitet och teknisk kompetens för att ta del av innehållet på informationsportalen?
- Vad har ni för intern eller extern kapacitet och teknisk kompetens för att administrera/underhålla informationsportalen? ni något behov av att själva kunna lägga till, ta bort och redigera innehåll och kontaktnät inom informationsportalen?
- Vem är det som skulle ansvara för att ta del av informationen?
- Vem är det som skulle ansvara för att dela datan?
- Bör det finnas olika behörighetsnivåer för olika personer på företaget?
 - ☐ Om ja, vilka potentiella funktioner eller data ser ni ett behov av kring att behöva särskilja gällande behörighet?
- När måste informationen finnas tillgänglig för att den ska vara relevant i era beslutstaganden?
 - ☐ Vilken information behöver uppdateras på daglig basis?
 - ☐ Vilken information behöver uppdateras veckovis basis?
 - ☐ Vilken information behöver uppdateras i realtid?
- Vad vore smidigaste sättet att nå portalen?
 - ☐ Internet? Intranät? Applikation? Mobilapp?
- Ser ni några andra funktioner som skulle kunna implementeras i en informationsportal och på så sätt skapa värde?
- Är det något ytterligare som vi inte har tagit upp som ni vill nämna eller diskutera?

A.2 Utvärdering

- Har ni några tankar eller funderingar kring konceptet som vi presenterat?
- Nu när ni har sett hur en portal skulle kunna se ut, hur skulle det kunna påverka er dagliga verksamhet?
- Vad kan en informationsportal ge er för direkta värden?
- Vad finns det för utmaningar eller hinder med portalen så som den är framtagen och utformad, för att ni skulle använda den i er dagliga verksamhet?
- Om ni inte har rätt intern kompetens eller tekniska förutsättningar, hur stor utmaning vore det att integrera portalen i er verksamhet?
- Om ni får leverantörernas ledtider presenterade för er enligt konceptet, hur skulle det hjälpa er i er dagliga verksamhet?
- Vad för skulle det få för påverkan i er dagliga verksamhet att kunna se orderstatus i portalen?
- Om ni hade tillgång till denna informationsportal, skulle den kunna underlätta eller påverka beslutfattande?

- ☐ Om ja, för vilken beslutfattare?
- Hur kan information om kapacitetbeläggning underlätta för er verksamhet?
- Hur kan information om prognoser hjälpa er?
- På en skala på låg, medel och hög, hur skulle en informationsportal i denna utformning påverka följande produktionsvärden?
 - ☐ Produktivitet
 - ☐ Flexibilitet
 - ☐ Kvalité

INSTITUTIONEN FÖR
INDUSTRI- OCH MATERIALVETENSKAP
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2020
www.chalmers.se



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY