

Masteroppgave

**Lean med ERP: motstridende eller  
komplementære tilnærminger til produksjon?  
En casestudie i Fibo-Trespo**

Av

Daniel Forsbakk

Kristian Ankile Glasø

Veileder

Dag H. Olsen

*Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved  
Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen.  
Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de  
metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.*

Universitetet i Agder, 2012

Fakultet for Økonomi og Samfunnsvitenskap

Institutt for Informasjonssystemer



# Forord

Masteroppgaven er gjennomført ved Institutt for Informasjonssystemer ved Universitetet i Agder (UiA), våren 2012.

Hensikten med oppgaven er å undersøke hvilken effekt ERP vil ha på en Lean produksjonsbedrift. Oppgaven bygger hovedsakelig på en utforskende fortolkende casestudie i Fibo-Trespo. Fibo-Trespo er en Lean produksjonsbedrift fra Lyngdal i Vest-Agder, som tilhører Byggma-konsernet.

Det har vært veldig lærerikt å jobbe sammen med Fibo-Trespo. Vi har fått sett fabrikken på innsiden og lært hvordan de jobber med Lean i praksis. Lean var noe som var helt ukjent for oss før vi begynte på arbeidet med denne oppgaven, noe som ga en interessant vinkling på ERP-implementeringen vi undersøkte. Denne oppgaven har gitt oss muligheten til å bruke teoretisk kunnskap og vitenskapelige metodikk vi har lært på vårt masterstudium, i tillegg til teori om Lean og andre produksjonstilnæringer, for å svare på en reell problemstilling. Det å skrive oppgaven har vært krevende, men også veldig interessant.

Vi vil gjerne takke vår veileder ved UiA, førsteamanuensis Dag H. Olsen, for god veiledning underveis i masteroppgaven.

Vi vil også takke de ansatte ved Fibo-Trespo og deres eksterne konsulenter, som har bidratt til å gjøre denne oppgaven mulig ved å stille opp til intervju. En spesiell takk rettes også til fabrikkdirektør på Fibo-Trespo, Torfinn Knutsen og IT-direktør i Byggma, Roy Kenneth Grundetjern, som har vært svært hjelpsomme ved å blant annet la oss være til stede under prosjektmøter, gitt oss en omvisning på fabrikken, tilrettelagt for intervjuer og svart på oppfølgingsspørsmål på e-post.

Kristiansand, 5. juni 2012



Daniel Forsbakk



Kristian Ankile Glasø

# Sammendrag

Meningene er svært delte om hvorvidt ERP og Lean produksjon kan brukes i samme bedrift på en hensiktsmessig måte. Dette kommer fra de tilsynelatende motstridene filosofiene som ligger bak disse to tilnærmingene for å skape en mer effektiv drift. Mekanismene som trigger aktivitetene i verdikjeden i en bedrift med et ERP-system er tradisjonelt prognosedrevne (*push*), mens de er kundeordredrevne i Lean (*pull*). Denne oppgaven har sett på hvilke utfordringer og muligheter som oppstår når en Lean produksjonsbedrift skal innføre et ERP-system.

For å belyse dette har vi gjennomført en litteraturstudie for å kartlegge tidligere forskning på relevante tema. Denne teorien ble så satt opp mot funn fra vår utforskende fortolkende casestudie av Fibo-Trespo, en Lean produksjonsbedrift på Sørlandet. Casestudien ble gjennomført med utforskende intervjuer av sentrale personer i Fibo-Trespo og eksterne konsulenter, samt observasjon og dokumentanalyse.

Når det gjelder prosessoptimaliseringsaspektet i Lean som kalles *jidoka*, fant vi ingen konflikter ved å innføre et ERP-system. Isteden kan ERP-systemet raskt bedre flyten på fabrikken ved å redusere behovet for manuelt arbeid og utskrift av papir. Dette er da avhengig av et vellykket ERP-prosjekt, der man balanserer ERP og Lean på en slik måte at ingen av de ødelegger for hverandre.

Den delen av Lean som dreier seg om å etterstrebe en pull-dreven verdikjede, for å kunne levere *just-in-time* (JIT), er ikke tatt i bruk på Fibo-Trespo. Dette skyldes hovedsakelig usikre og ustabile verdikjedekrav, som umuliggjør pull og JIT ved å kun bruke Lean-prinsipper. En mulighet for å etterleve Lean-prinsippet om JIT, er å innføre et element av den fleksibiliteten i verdikjeden, som ikke finnes i Lean produksjon. Fleksibiliteten, kommer da fra Agil produksjon, og muliggjøres med et ERP-system. Så ved å kombinere Lean og Agil produksjon, til såkalt *Leagile* produksjon, vil man kunne håndtere usikre verdikjedekrav, ved å bruke push frem til et visst punkt i verdikjeden, for å så la pull-mekanismer (JIT) ta over fra dette punktet til man leverer produktet hos kunden. På denne måten kan man etterleve Lean tankegang om JIT-levering i de delene av verdikjeden dette lar seg gjøre, samtidig som man tar høyde for de ufutsigbare verdikjedekravene som Lean ikke takler, ved å benytte seg av ERP.

# Ordforklaringer

Ord	Forklaring
Agil produksjon	Alternativ til Lean produksjon, som har et fokus på fleksibilitet muliggjort av IT-støtte.
Enterprise Resource Planning (ERP)	Forretningssystemer som har som mål å dekke alle behov i en bedrift på tvers av avdelinger.
Flyt	Lean-terminologi. Man øker effektiviteten i verdikjeden ved å for eksempel bedre flyten på fabrikkgulvet.
Frakoblingspunkt	Brukes for å skille verdikjeden mellom push- og pull-drevne aktiviteter
Informasjonssystem (IS)	Inkluderer maskinvare, programvare, data, prosesser og mennesker, Et IS, som alle andre systemer, er en gruppe av sammenhengende eller samhandlende komponenter som er samlet for å nå et felles mål.
Jidoka	<i>Automation with a human touch</i> . Handler om prosessoptimalisering, og er én av to pilarer i TPS-huset.
Just-in-time (JIT)	Én av to pilarer i TPS-huset. Pull på verdikjeden, slik at man bare gjør verdiskapende aktiviteter som er nødvendig for sluttproduktet. Skal ikke være mer material eller aktiviteter i verdikjeden enn det som er absolutt nødvendig for å møte en kundeordre.
Leagile produksjon	Kombinasjon av Agil og Lean produksjon.
Lean	Japansk produksjonstilnærming og ledelsesfilosofi som handler om å fjerne alle aktiviteter i verdikjeden som ikke skaper verdi for sluttkunden.
Muda	Japansk for sløsing eller avfall, brukes i Lean-terminologi om aktiviteter som ikke er verdiskapende.
Overall Equipment Efficiency (OEE)	Måletall for effektivitet på produksjonsutstyr.
Pull	Aktiviteter i verdikjeden er kundeordredrevne.
Push	Aktiviteter i verdikjeden er prognosedrevne.
Total Cost of Ownership (TCO)	Den samlede kostnaden for f.eks. å eie et ER-system.
Total Productive Maintenance (TPM)	Realisering av jidoka, som fokuserer på produktivt vedlikehold.
Toyota Production System (TPS)	Illustreres ved TPS-huset, som blant annet består av pilarene JIT og jidoka.

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>1</b>
1.1	Motivasjon	2
1.2	Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3	Leseveiledning	4
<b>2</b>	<b>Litteraturstudier</b>	<b>5</b>
2.1	ERP	5
2.1.1	Implementering av ERP	6
2.2	Lean	8
2.2.1	Bakgrunn	9
2.2.2	Konseptet Lean	9
2.2.3	Mulige svakheter med Lean	14
2.2.4	Kritiske suksessfaktorer ved implementering av Lean	15
2.3	Push- og pull-prinsipper i verdikjeder	16
2.4	Forholdet mellom ERP og Lean	17
2.5	Agil produksjon	19
2.6	Leagile produksjon	21
<b>3</b>	<b>Forskningsdesign</b>	<b>26</b>
3.1	Filosofiske antakelser	26
3.2	Kvalitativ forskningsstrategi	27
3.3	Vår rolle som forskere	29
3.4	Datainnsamling	29
3.5	Dataanalyse	31
3.6	Forskningsens kvalitet	32
3.7	Casebeskrivelse	33
<b>4</b>	<b>Resultater</b>	<b>37</b>
4.1	Lean i Fibo-Trespo	37
4.1.1	Bakgrunn for innføring av Lean	37
4.1.2	Kritiske suksessfaktorer i Lean-initiativet	38
4.1.3	Gevinster oppnådd gjennom Lean-initiativet	41
4.1.4	Visjon og mål for fremtiden	42
4.2	Bakgrunn for ERP-prosjektet og ønskede prosessendringer	43
4.2.1	Bakgrunn for ERP-prosjektet	43
4.2.2	Ønskede prosessendringer muliggjort av ERP	45
4.3	Kritiske suksessfaktorer i ERP-prosjektet	47
4.4	Langsiktig kombinasjon av ERP og Lean	51
<b>5</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>56</b>
5.1	Lean i Fibo-Trespo	56
5.2	Bakgrunn for ERP-prosjektet og ønskede prosessendringer	58
5.2.1	Bakgrunn for ERP-prosjektet	58
5.2.2	Ønskede prosessendringer muliggjort av ERP	59
5.3	Kritiske suksessfaktorer i ERP-prosjektet	62
5.4	Langsiktig kombinasjon av Lean og ERP	64

<b>6</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>70</b>
6.1	Bidrag til forskningen.....	71
6.2	Begrensninger og forslag til videre forskning.....	71
<b>7</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>Vedlegg</b> .....	<b>Vedlegg 1 - side 1</b>
8.1	Vedlegg 1 - Intervjuguide.....	Vedlegg 1 – side 1

## Tabell- og figurliste

Figur 1:	Tre nivåer av Lean-tenking (Langer, 2011, basert på Hines et al., 2004).....	12
Figur 2:	Toyota Production System House (Liker og Morgan, 2006) .....	13
Figur 3:	Kritiske suksessfaktorer i Lean-implementeringer (Achanga et al., 2006).....	15
Figur 4:	Forholdet mellom ERP og Lean (Vår oversettelse av Noblitt, 2003) .....	18
Figur 5:	Anvendelse av Agil og Lean produksjon i ulike marked (Vår oversettelse av Naylor et al., 1999).....	20
Figur 6:	Eks. på “the bullwhip effect” ved overbruk av rabattordninger (Fisher, 1997).....	22
Figur 7:	Markedskvalifiserere og -vinnere basert på produkttype (Mason-Jones et al., 2000a) ...	23
Figur 8:	Leagile verdikjede (Vår oversettelse av Mason-Jones et al., 2000a) .....	24
Figur 9:	Frakoblingspunkt i en verdikjede (Hoekstra og Romme, 1992).....	24
Figur 10:	Forskningsdesign (etter idé av Dubé og Robey, 1999).....	28
Figur 11:	Dataanalyse i kvalitativ forskning (Creswell, 2009. Oversatt til norsk).....	32
Figur 12:	Arbeidsinstruks på Fibo-Trespo (Kundepresentasjon) .....	36
Figur 13:	Tidslinje for redusering av muda (Kundepresentasjon).....	43
Figur 14:	Fibo-Trespo plassert i forhold til Agil og Lean produksjon (fritt etter Naylor et al., 1999).....	65
Figur 15:	Eksempel på Leagile verdikjede med frakoblingspunkt hos Fibo-Trespo (fritt etter Hoekstra og Romme, 1992).....	68
Tabell 1:	Sammenligning av ERP og Lean (Vår oversettelse av Goddard, 2003).....	18
Tabell 2:	Erkjennelsesteori, forskningsfilosofi, epistemologi (Myers, 1997) .....	26
Tabell 3:	Oversikt over datakilder .....	29
Tabell 4:	Oversikt over intervjuobjekter.....	30
Tabell 5:	Oversikt og beskrivelse av dokumenter .....	31
Tabell 6:	Beskrivelse av bedrifter i Byggma-konsernet.....	33
Tabell 7:	Kritiske suksessfaktorer for Lean-implementeringen i Fibo-Trespo.....	38
Tabell 8:	Gevinster oppnådd med Lean og implementerte Lean-teknikker i Fibo-Trespo (Kundepresentasjon).....	42
Tabell 9:	Operativ visjon for 2014 og satte mål for Fibo-Trespo (Internhefte BPO).....	42
Tabell 10:	Kritiske suksessfaktorer i Fibo-Trespo sitt ERP-prosjekt .....	47
Tabell 11:	Fibo-Trespo sine produkter sammenlignet med fashion-produkter og commodities	66

# 1 Innledning

Små og mellomstore bedrifter (SMB) er nå, mer en noensinne, under press for å konkurrere i et globalt marked med stadig mer komplekse utfordringer, noe som i stor grad har tvunget slike bedrifter til å tenke gjennom deres produksjonsstrategier, spesielt hvordan de stiller seg til Lean produksjon og *Enterprise Resource Planning* (ERP) (Halgeri, Mchaney og Pei, 2010). Både Lean produksjon og ERP blir ansett som tilretteleggere for produksjonsprosesser i verdensklasse av både akademikere og av bedrifter (Goddard, 2003). Ledelsesfilosofien Lean, med røtter fra produksjonsgulv på Japanske bilfabrikker (Liker, 2004), har som mål å eliminere alle aktiviteter som ikke bidrar til å gi direkte verdi for kunden. Mens ERP, som har sitt opphav i 1960-tallets *Material Requirements Planning* (MRP)-systemer (Jacobs og Weston, 2007), har som funksjon å integrere alle avdelinger og all informasjonsflyt i bedrifter, i et enkelt informasjonssystem (Turban og Volonino, 2010).

Selv om mange bedrifter har implementert enten ERP, Lean eller begge, i håp om å skaffe seg et konkurransemessig fortrinn (Goddard, 2003), og at IT-integrasjon i bedrifter og Lean i prinsippet utfyller hverandre, (Ward og Zhou, 2006) viser det seg at lite forskning gjort på de potensielle positive eller negative interaksjonene mellom Lean og ERP i bedrifter der begge er tatt i bruk (Goddard, 2003; Halgeri, Pei, Iyer, Bishop og Shehadeh, 2008; Ward og Zhou, 2006). I vår litteraturstudie om samspillet mellom disse to, viste det seg at hovedvekten består av *white papers* og magasinartikler, og lite publiserte artikler, noe som kan indikere at i praksis er denne problemstillingen reell, selv om academia har vist en relativt liten interesse for den. Mangelen på tverrfaglige akademiske studier mellom ERP og Lean er også med på å understreke den store forskjellen i den filosofiske grunntanken i de to, med Lean sitt fokus på flyt og enkle visuelle signaler for å trigge aktiviteter i verdikjeden (*pull*), og ERP sitt krav til kontroll, detaljerte transaksjoner for alle operasjoner og bevegelser av materialer, prognostisering, sentralisert planlegging, og *push*-drevne aktiviteter (Goddard, 2003).

Det som finnes av litteratur om ERP og Lean viser også at det er stor uenighet, både blant praktikere og akademikere, om disse to filosofiene lar seg kombinere (Bartholomew, 1999; Halgeri et al., 2008; Halgeri et al., 2010; Nakashima, 2000; Piszczalski, 2000; Steger-Jensen og Hvolby, 2008; Ward og Zhou, 2006). Bartholomew (1999, s. 24-25) inneholder sitater fra praktikere som viser vanlige holdninger til ERP i sammenheng med Lean: *“It’s no surprise plants resist implementing ERP; one step forward for IT may overturn years of streamlining operations”* og *“To do both ERP and Lean jeopardizes the success rate of either.”*

I den andre leiren finner vi holdninger som peker på en positiv effekt av å bruke ERP for å støtte Lean-prosesser (Piszczalski, 2000; Ward og Zhou, 2006). *“Even after all the efforts to simplify, auto manufacturing will always be extraordinarily complex. Only by using computer systems (ERP) can manufacturers possibly get their arms around this Herculean task.”* (Piszczalski, 2000, s. 28)

For å undersøke samspillet mellom disse to tilnærmingene til effektivisering av produksjon har vi gjennomført en utforskende fortolkende casestudie i Fibo-Trespo, samt en litteraturstudie på ERP, Lean og andre produksjonstilnærminger, og hvordan disse eventuelt kan kombineres.



Fibo-Trespo er en mellomstor produksjonsbedrift i Byggma-konsernet som har brukt betydelige ressurser på å “bli Lean.” Dette er noe de i stor grad har lyktes med, og som i dag er en viktig årsak til deres gode resultater. På grunn av misnøye med deres nåværende IT-system, som er blant annet for lite fleksibelt og for ressurskrevende, ønsker de nå å innføre et nytt ERP-system. Denne oppgaven følger Fibo-Trespo i den innledende fasen av denne ERP-implementeringen.

## 1.1 Motivasjon

Vår motivasjon for å velge dette temaet til vår masteroppgave har flere årsaker. Den første er at begge forfatterne av denne oppgaven har hatt både obligatoriske og valgfrie fag som har primært fokusert på ERP. Dette har ført til en stor interesse for, og kjennskap til ERP. Lean produksjon var derimot et begrep vi ikke var like fortrolige med, da dette er en måte å tenke på effektivisering av drift på som ligger utenfor IS. Men da vi fikk vite at vi skulle skrive vår masteroppgave for Fibo-Trespo, en Lean produksjonsbedrift som skulle implementere et ERP-system, og gikk i dybden på hva Lean er, innså vi tidlig at dette hadde potensiale til å bli en spennende, interessant og original vinkling på ERP-implementeringer.

De fundamentale forskjellene og tilsynelatende motsetningene mellom Lean og ERP, kombinert med produksjonsbedrifter med viss størrelse og kompleksitet sitt behov for ERP til å støtte driften, var et paradoks som virket meget spennende og interessant i utgangspunktet. Vi fant også ut at synet på hvorvidt disse lar seg kombinere er svært spredt, og at dette er et tema der det finnes lite publisert forskning, noe som gav oppgaven en original vinkling som forhåpentligvis kunne bidra til nye funn. Bedriften vi har gjennomført vår casestudie i, har også vært med på å øke vår motivasjon, både ved å være i en spennende fase som muliggjør vår problemstilling, i tillegg å være hjelpsomme og nysgjerrige på våre resultater.

## 1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Denne oppgaven tar utgangspunkt i et ERP-prosjekt hos Fibo-Trespo, en Lean produksjonsbedrift i Vest-Agder. Vi undersøker hvordan ERP kan integreres med Lean på best mulig måte. Hvordan kan Fibo-Trespo gjøre verdikjeden sin så effektiv som mulig — få bedre flyt — ved å utnytte de muligheter et ERP-system gir, samtidig som det ikke går utover det arbeidet som allerede er lagt ned i Lean. Vår problemstilling blir da som følger:

### **Hvilken effekt vil innføringen av ERP ha på en Lean produksjonsbedrift?**

For å svare på dette har vi gjennomført en utforskende fortolkende casestudie, samt en litteraturstudie av tidligere forskning på relevante emner. Vi har også valgt å bryte ned problemstillingen til tre mer konkrete forskningsspørsmål (FS), slik at vi får kartlagt problemstillingen så utfyllende som mulig.

Denne oppgaven fokuserer primært på ERP, men forståelsen av Lean som konsept, og hvordan Lean er implementert i Fibo-Trespo, er også meget viktig for å tilstrekkelig kunne svare på problemstillingen. Selv om vi ikke tar for oss Lean i Fibo-Trespo i et spesifikt forskningsspørsmål, kartlegger vi årsaken til at Fibo-Trespo valgte å innføre Lean, hva som har gjort at de denne innføringen har vært en suksess, hva de har oppnådd gjennom Lean-initiativet sitt og hvilke mål de har for Lean-arbeidet i fremtiden. Altså, for å forstå effekten av innføringen

av et ERP-system vil ha, mener vi at det viktig vi ser på hvordan Lean har manifestert seg i tiltak og grep i Fibo-Trespo. Når man forstår hvordan Lean er implementert på det grunnleggende, strategiske og operasjonelle nivået i bedriften, har man et grunnlag for å se hvordan et ERP-system kan påvirke dette. Derfor vil funn som belyser Lean i Fibo-Trespo bli presentert først i 4 Resultater, og bli brukt som bakteppe når vi diskuterer forskningsspørsmålene i 5 Diskusjon.

Siden Lean spiller en stor rolle i Fibo-Trespo sine gode resultater, og er noe de har brukt mye ressurser på, så blir en viktig del av problemstillingen å svare på hvordan Fibo-Trespo sine nåværende prosesser vil påvirkes — både negativt og positivt — ved innføringen av ERP. Vi ser altså på hvorfor Fibo-Trespo valgte å sette i gang et ERP-prosjekt og hvilke prosessendringer de ønsker å oppnå som en følge av det. Vårt første forskningsspørsmål blir da:

- **FS1: Hva er bakgrunnen for innføringen av ERP, og hvordan vil ERP påvirke dagens prosesser i Fibo-Trespo?**

Det finnes mye litteratur om kritiske suksessfaktorer (KSF) for bedrifter som jobber med Lean og for bedrifter som skal implementere ERP. Ut i fra problemstillingen vår er det interessant å se på hvilke KSF-er som blir vektlagt i ERP-prosjektet, og om disse reflekterer sentrale prinsipper i Lean. Vi ser på hvilke hensyn Fibo-Trespo tar, eller ikke tar, for å gjøre ERP-systemet så komplementerende til Lean som mulig, eller om de velger å endre på forretningsprosessene for å tilpasse seg til beste praksis hos ERP-leverandøren. Dette vil vi forsøke å kartlegge med vårt andre forskningsspørsmål:

- **FS2: Hvilke KSF-er legger Fibo-Trespo mest vekt på i deres innføring av ERP i en Lean kontekst?**

Vårt siste forskningsspørsmål bygger på det som avdekkes i de foregående forskningsspørsmålene, og har som hensikt å se på hva som er optimalt for Fibo-Trespo ut i fra den konteksten de befinner seg i, altså deres forretningsprosesser og fremtidige ERP-system. Er Lean produksjon det beste tilnærmingen for en produksjonsbedrift i Fibo-Trespo sin situasjon? Må prosessene tilpasses ERP-systemet eller må ERP-systemet tilpasses prosessene? Kan de balansere push- og pull-prinsipper i verdikjeden? Denne siste delen av problemstillingen dreier seg om hvordan Fibo-Trespo best mulig kan utnytte seg av den kompetansen de har skaffet seg på Lean, når de nå innfører et ERP-system for å skape en vedvarende strategisk konkurransemessig fordel.

Dette innebærer å se på: kombinasjonen av ERP og Lean på et overordnet strategisk plan; variasjonen i etterspørsel; den lange geografiske avstanden til leverandørene som en utfordring; og kombinasjonen av push og pull for å skape flyt. Dette leder oss til vårt siste forskningsspørsmål:

- **FS3: Hvordan kan Fibo-Trespo best mulig bruke ERP i kombinasjon med sin kompetanse på Lean produksjon?**

Ved å svare på problemstillingen og de tilhørende forskningsspørsmålene håper vi at vi kan bidra til originale funn på samspillet mellom Lean og ERP som både kan være nyttig for videre forskning og praktikere. For academia så håper vi å sette fokus på et lite belyst tema, og

presentere en konklusjon som det verdt å forske videre på. Vi ønsker også at denne oppgaven skal være relevant for ledelsen av bedrifter i tilsvarende situasjon som Fibo-Trespo, der de kan bruke denne oppgaven for å reflektere over mulige konflikter og løsninger der ERP og Lean møtes.

### 1.3 Leseveiledning

Resten av oppgaven er strukturert som beskrevet under.

#### **Kapittel 2 - Litteraturstudier**

Her presenteres litteratur som omhandler de temaene som blir behandlet i diskusjonsdelen. Dette kapitlet har som mål om å dekke tidligere forskning på de tema vi dekker i oppgaven. Noe er med for å introdusere leseren til visse tema som er nødvendig for å forstå oppgaven, men mesteparten i dette kapitlet brukes også i diskusjonskapitlet, satt opp mot våre funn. Temaene som blir dekt er: ERP, Lean, push og pull prinsipper i verdikjeder, Agil produksjon og Leagile produksjon.

#### **Kapittel 3 - Forskningsdesign**

Dette kapitlet beskriver vårt forskningsdesign. Dette inkluderer filosofiske antakelser, forskningsstrategi, vår rolle som forskere, fremgangsmåte for datainnsamling og dataanalyse, strategi for å sikre god kvalitet på forskningen, samt en beskrivelse av bedriften vi har undersøkt i vår casestudie.

#### **Kapittel 4 - Resultater**

I dette kapitlet presenterer vi våre funn fra casestudiet. Funnene legges fram med en såkalt ”tykk beskrivelse”. Kapitlet starter med å kartlegge Lean i Fibo-Trespo, for å så gå videre over på resultater knyttet direkte til de våre tre forskningsspørsmål; bakgrunn for ERP-prosjektet og ønskede prosessendringer, kritiske suksessfaktorer i ERP-prosjektet og langsiktig kombinasjon av Lean og ERP.

#### **Kapittel 5 - Diskusjon**

Diskusjonen har som mål å se på resultatene i lys av litteraturstudiet, for å så diskutere sammenhengen mellom disse, slik at man kan argumentere for eventuelle konklusjoner. Oppsettet i dette kapitlet er tilsvarende det foregående kapitlet, med like overskrifter. Forskjellen er altså at vi trekker inn tidligere forskning og våre egne slutninger.

#### **Kapittel 6 - Konklusjon**

Konklusjonen oppsummerer hele diskusjonen, der vi legger fram våre hovedkonklusjoner.

#### **Kapittel 7 – Referanser**

Referanseliste med APA-stil.

## 2 Litteraturstudier

I vårt litteratursøk har vi brukt forskjellige forskningsdatabaser, blant annet *Google Scholar* (scholar.google.com) og *ACM Digital Library* (portal.acm.org). I disse databasene har vi brukt søkeordene ”lean”, ”lean manufacturing”, ”agile manufacturing”, ”leagile manufacturing”, ”enterprise resource planning”, ”value chains” i ulike kombinasjoner. Vi har også bygget på relevant pensumlitteratur fra vårt mastergradsstudium i Informasjonssystemer. Denne delen av rapporten består av all relevant litteratur som vi har funnet under de respektive tema; ”ERP”, ”Lean” ”Push- og pull-prinsipper i verdikjeder”, ”Forholdet mellom ERP og Lean”, ”Agil produksjon” og ”Leagile produksjon”. Litteraturen som blir presentert vil bli brukt, sammen med våre funn, som grunnlag for diskusjonskapittelet.

### 2.1 ERP

For å forstå hva et *Enterprise Resource Planning*-system (ERP) er, må man først definere informasjonssystemer (IS). IS må ikke forveksles med informasjonsteknologi (IT), da IS inkluderer maskinvare, programvare, data, prosesser og mennesker, mens IT kun omhandler maskin- og programvare, og er altså en komponent i et IS (Motiwalla og Thompson, 2009). Et informasjonssystem, som alle andre systemer, er en gruppe av sammenhengende eller samhandlende komponenter som er samlet for å nå et felles mål (Motiwalla og Thompson, 2009).

*Enterprise Systems* (ES), også kalt *enterprise wide systems*, er en form for IS-systemer som involverer to eller flere deler av en bedrift, i motsetning til funksjonelle systemer som er begrenset til én avdeling (Turban og Volonino, 2010). Bedrifter kan ha flere ES med forskjellige oppgaver som for eksempel (Turban og Volonino, 2010); *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Customer Relationship Management* (CRM), *Knowledge Management* (KMS), *Supply Chain Management* (SCM) og *Business Intelligence* (BI). Denne delen av litteraturstudien vil omhandle ERP.

Historien til ERP-systemer startet med forløperen *Material Requirements Planning*-systemer (MRP) på 1960-tallet etter et samarbeid med traktorprodusenten J. I. Case og IBM (Jacobs og Weston, 2007; Motiwalla og Thompson, 2009). På 1980-tallet tok *Material Resource Planning*-systemer (MRP-II) over for MRP, da disse opererte på billigere og mer fleksible harddisker, i motsetning til MRP som benyttet seg av stormaskiner (Jacobs og Weston, 2007; Motiwalla og Thompson, 2009). På 1990-tallet fortsatte utviklingen av MRP-II og ERP kom på banen, der ”enterprise” spilte på at ERP-systemer gikk på tvers av funksjonelle siloer og avdelinger i bedrifter (Jacobs og Weston, 2007; Motiwalla og Thompson, 2009). Fra år 2000, med millenniumskrisen som motivasjonsfaktor, har ERP-systemer utviklet seg til slik vi kjenner de i dag, og øker stadig i popularitet (Jacobs og Weston, 2007; Motiwalla og Thompson, 2009). En videreutvikling av ERP er *Extended ERP*, som i tillegg til å støtte den interne verdikjeden, også involverer eksterne parter som leverandører, blir stadig mer vanlig (Jacobs og Weston, 2007; Motiwalla og Thompson, 2009). I denne oppgaven vil vi bruke ”ERP” som en samlebetegnelse for alle variasjoner innen MRP, ERP og Extended ERP.

ERP-systemer er integrerte programvareløsninger som bygger på beste praksis, som ofte tilbys som hyllevarer fra ulike ERP-leverandører (Davenport, 1998). Hensikten med et ERP-system er å integrere alle avdelinger og all funksjonell informasjonsflyt i en bedrift i et enkelt informasjonssystem som kan møte alle behov en bedrift har (Turban og Volonino, 2010). Noen av fordelene med et ERP-system er:

- Kombinere mindre forsendelser (*less than truckload*) for å fylle trailere, redusere leveringstid og bli kvitt unødvendig lagerplass (Turban og Volonino, 2010).
- Dynamiske forsyninger av produkter fra forskjellige produksjon- og distribusjonsfasiliteter (Turban og Volonino, 2010).
- Vise et ansikt utad til kundene (Turban og Volonino, 2010).
- Koordinere anskaffelser og logistikk av varer på tvers av forretningsenheter og geografi (Turban og Volonino, 2010).
- Integrasjon av data og applikasjoner på tvers av avdelinger gjør at data kan bli ført inn én gang, for å så bli brukt om igjen av alle med tilgang til systemet, som igjen gir data med høyere nøyaktighet og kvalitet (Motiwalla og Thompson, 2009).
- Støtte til og vedlikehold blir bedre grunnet sentralisering av IT-personell (Motiwalla og Thompson, 2009).
- Et konsistent brukergrensesnitt på tvers av bedriften betyr mindre opplæring og bedre produktivitet (Motiwalla og Thompson, 2009).
- Økt agilitet i bedriften gjennom å raskere kunne svare på endringer i markedet (Motiwalla og Thompson, 2009).

Grunnet økt globalisering, mer samarbeid, verdinett og den store mengden informasjon som små- og mellomstore bedrifter (SMB) må forholde seg til i dag, innfører også flere og flere SMB-er ERP-systemer (Haddara og Zach, 2011). SMB skiller seg ut i fra større bedrifter da disse har begrenset med ressurser og andre spesifikke karaktertrekk (Haddara og Zach, 2011).

### 2.1.1 Implementering av ERP

På grunn av den komplekse oppbygningen til ERP-systemer, kan implementeringen ta fra tre måneder til et år, avhengig av størrelsen og kompleksiteten til bedriften (Halgeri et al., 2010). ERP-systemer krever ofte en omstilling av forretningsprosessene, da en implementering av ERP uten å endre på forretningsmodellen kan resultere i færre fordeler, og kan til og med minske effektiviteten og produktiviteten (Halgeri et al., 2010). Samtidig vil den totale eierskapskostnaden (eng. *total cost of ownership*) (TCO) til et ERP-system øke gjennom nødvendige aktiviteter som opplæring, datakonvertering fra gamle system, testing og oppdatering (Halgeri et al., 2010).

I følge Motiwalla og Thompson (2009) så er det å bestemme seg for en implementeringsstrategi, det første man bør gjøre før man implementerer et ERP-system. Dette innebærer en kartlegging av forretningsprosessene, slik at man kan se på hvilke muligheter og begrensninger ERP-systemet fører med seg i forhold til de eksisterende prosessene (Motiwalla og Thompson, 2009). Etter denne analysen må bedriften bestemme seg for om de vil modifisere selve systemet kraftig for å passe til bedriftens nåværende situasjon (implementering av skreddersydd system), eller tar i bruk systemet slik det er, med få eller ingen endringer (standardløsning) og heller

tilpasser bedriftens forretningsprosesser til ERP-systemet (Holland og Light, 1999; Luo og Strong, 2004; Motiwalla og Thompson, 2009).

### **Standard-implementering**

En standard implementering, ofte kalt vaniljeimplementering, vil si å ta i bruk et ERP-system uten noen endringer, og er den vanligste måten å implementere ERP-systemer på (Motiwalla og Thompson, 2009). Standardløsningen blir ofte kalt “hylleware”, og bedriften endrer sine forretningsprosesser for å tilpasse seg ERP-systemet (Motiwalla og Thompson, 2009). Det er flere fordeler med denne måten å implementere ERP på (Motiwalla og Thompson, 2009); leverandører av ERP-systemer har etterhvert skaffet seg mye domenekunnskap om ulike bransjer slik at disse systemene følger en beste praksis for å drive forretninger på. Selve implementeringen av et slikt “vaniljesystem” er også enklere, i tillegg til at vedlikehold og oppgradering er mye lettere og krever mindre tid og ressurser.

Utfordringene ved en standardimplementering er de store organisatoriske endringene bedriften må gjennom for å tilpasse seg systemet (Motiwalla og Thompson, 2009). Dette er en implementeringsstrategi som passer best for bedrifter med standard forretningsprosesser innen sin bransje (Motiwalla og Thompson, 2009). Denne måten å implementere ERP på anbefales også for bedrifter som mangler erfaring om systemutvikling, da det er betydelig lettere å installere og ta i bruk et rett fra hyllen (Motiwalla og Thompson, 2009).

### **Implementering av skreddersydd system**

Implementering av et skreddersydd ERP-system innebærer å endre på programvaren, kontra en standardimplementering der det ikke blir gjort noen endringer. Begge disse strategiene har fordeler og ulemper (Motiwalla og Thompson, 2009). En implementering av et skreddersydd system vil ofte bli tatt bedre i mot av sluttbrukerne, da det er tilpasset deres nåværende arbeidsmåter, og slik ikke fører til store endringer av den daglige driften (Motiwalla og Thompson, 2009). Men å ta i bruk et kraftig modifisert system vil også by på noen vanskeligheter. Kostanden med å modifisere et slikt system kan bli stor, samtidig som risikoen for at noe går galt under med det tekniske under eller etter implementeringen også øker jo mer man endrer på systemet (Motiwalla og Thompson, 2009). Da ERP-systemer også blir oppdatert på en jevnlig basis vil et slik spesialtilpasset ERP-system trenge å bli manuelt oppdatert for hver nye versjon. Noe som vil bli veldig kostbart, og vil ta mye tid i det lange løpet (Motiwalla og Thompson, 2009).

Det anbefales å ta i bruk skreddersydde systemer for bedrifter med unike forretningsprosesser som er en kilde til deres strategiske konkurransefortrinn, da et vanilje-ERP-system blir for generisk (Motiwalla og Thompson, 2009). Implementering av skreddersydde ERP-systemer anbefales også kun for bedrifter med gode kunnskaper innen utvikling og styring av IT-prosjekter (Motiwalla og Thompson, 2009). Davenport (1998, s. 122-123) oppsummerer problemstillingen med kollisjonen mellom beste praksis i ERP-systemer og unike forretningsprosesser: *“An enterprise system, by its very nature, imposes its own logic on a company’s strategy, organization, and culture. (...) It pushes a company toward full integration even when a certain degree of business unit segregation may be in its best interests. And it pushes a company toward generic processes even when customized processes may be source of competitive advantage.”*

### Kritiske suksessfaktorer i ERP-implementeringer

Finney og Corbett (2007) har i sin litteraturgjennomgang identifisert 26 forskjellige KSF som vi har tatt utgangspunkt i. Disse er (fritt oversatt til norsk):

1. Støtte og engasjement fra toppledelsen.
2. Endringsledelse.
3. *Business Process Reengineering* (BPR) og programvare-konfigurasjon.
4. Opplæring og redesign av arbeidsoppgaver.
5. Opprette et prosjektteam bestående av bedriftens "beste og smarteste hoder".
6. Implementeringsstrategi og tidsramme.
7. Valg av konsulenter og forholdet til leverandøren.
8. Visjon og planlegging.
9. Et balansert team.
10. En champion (som står på og jobber ekstra for at prosjektet skal lykkes).
11. En plan for kommunikasjonen i prosjektet.
12. IT-infrastruktur.
13. Administrering av kulturelle endringer.
14. Evaluering av post-implementering.
15. Valg av ERP-løsning.
16. Motivasjon og moral i prosjekt-teamet.
17. Hyllevarer/standard-løsninger.
18. Prosjektledelse.
19. Feilsøking og krisehåndtering.
20. Legacy systems/gammel teknologi.
21. Beskytte integriteten til data som konverteres fra det gamle systemet.
22. Testing av det nye systemet.
23. Konsultere med brukere.
24. Kostnadsstyring og prosjektplanlegging.
25. Lage en business case.
26. Gi myndighet til beslutningstakerne.

## 2.2 Lean

*“A manufacturing philosophy that shortens the time line between the customer order and the shipment by eliminating waste.”* — Liker (2004, s. 7)

Globalisering og fremvoksende teknologier har enorme innvirkninger på produksjonsindustrien verden over (Aschanga, Shehab, Roy og Nelder, 2006). Økt konkurranse fra globale konkurrenter de siste tiårene har ført til at mange amerikanske og europeiske produksjonsfirmaer har sett etter nye tilnærminger til produksjon. Spesielt fremtredende blant disse er konseptet om Lean og Lean produksjon (Womack, Jones og Roos, 1990; Womack og Jones, 1996).

Lean er en ledelsesfilosofi som fokuserer på å eliminere aktiviteter som ikke bidrar direkte til å gi verdi for kunden. Disse aktivitetene, kalt *muda* (japansk for sløsing eller avfall), betraktes som sløsing og må derfor elimineres eller reduseres (Aschanga et al., 2006). I denne sammenhengen så mener man spesielt de menneskelige aktivitetene som absorberer ressurser, men som ikke skaper noe verdi. De syv rådende former for muda er som følger: overproduksjon; venting; transport; overprosessering; lager; unødvendige bevegelser; og defekter (Liker, 1997; Womack og Jones, 2003).

Det underliggende målet handler om å forbedre den bedriftsøkonomiske lønnsomheten ved reduksjon av bortkastede aktiviteter. Det konkrete målet for å bli “Lean” er vanligvis ønsket om å bli mer konkurransedyktig, gjennom Lean-initiativer som å redusere lager, ledetider for å øke

produktiviteten og kvaliteten (Womack og Jones, 2003). Sentralt i denne tenkningen er det å skape mer verdi med mindre ressurser.

Hovedmålet med Lean er å skape en vellykket og robust virksomhet (Eisenhardt og Martin, 2000; Smalley og Harada, 2009), men det skjer imidlertid kun hvis Lean omfavnes som en ideologi (Bhasin, 2011). Lebow (1999), sitert i Bhasin og Burcher (2006, s. 59), sier at behovet for å redusere kostnader og ledetider rangeres høyest blant årsakene til å implementere Lean.

### 2.2.1 Bakgrunn

Konseptet har sine røtter i produksjonsgulvene på Japanske bilfabrikker (Liker, 2004). I årene etter andre verdenskrig slet den japanske økonomien med mangel på kvalifisert arbeidskraft, kapital og råmateriale (Liker, 2004). Toyota klarte etter hvert å utvikle et produksjonsteknikk som var overlegen den i vesten (Langer, 2011), fordi det klarte å møte behov og etterspørsel umiddelbart, med færre mangler og defekter, og som også tillot lave kostnader og stor variasjon i produktutvalget allerede ved små volum (Seddon, 2005).

Boken *The Machine that Changed the World* av Womack et al. (1990) skapte svært mye blest og bevissthet omkring den japanske produksjonsteknikken da den ble publisert. Forfatterne ville sende et kraftig signal til organisasjoner, ansatte og investorer som satt fast i den gammeldagse måten å tenke masseproduksjon på (Womack og Jones, 1996), og ved å peke på markante forskjeller i produktivitet mellom japanske bilprodusenter og amerikanske og europeiske rivaler.

Womack et al. (1990) brukte begrepet "*Lean production*" fordi man gjør mer og mer med mindre og mindre. Selve begrepet "Lean" ble opprinnelig ført i pennen av John Krafcik (1988) i artikkelen *Triumph of the Lean Production System*, men det var altså Womack et al. (1990) som populariserte begrepet.

Lean har vært i utvikling i mange tiår, og har vokst frem av en prosess med kontinuerlig eksperimentering og forbedring (Langer, 2011). Den intellektuelle faren til Lean, Taiichi Ohno, startet allerede i 1948 med alternative tilnærminger til masseproduksjon (Ohno, 1988).

Den tidlige forståelsen av Lean var relativt smal og begrenset seg til noen få verktøy for produksjonsstyring (Hines, Holweg og Rich, 2004; Langer, 2011). I dag har man trukket ut selve essensen av Lean-tankegang (Womack og Jones 1996, 2003) som har resultert i at kjerneprinsippene i Lean kan tilpasses omstendigheter i andre organisasjoner og industrier en bilproduksjon (Langer, 2011). Med andre ord, kjerneprinsippene i Lean kan i dag brukes i industrier og kontekster som strekker seg forbi masseproduksjon, som for eksempel servicebransjen.

### 2.2.2 Konseptet Lean

På grunn av ulike oversettelser og akademiske tolkninger og Leans stadige utvidelse, finnes det ikke noen definitiv og endelig definisjon av hva Lean er og hva konseptet om Lean faktisk omfatter (Shah og Ward, 2007). Lean er forsøkt definert av mange (Holweg, 2007; Hopp og Spearman, 2004; Krafcik, 1988; Liker og Morgan, 2006; Ohno, 1988; Shah og Ward, 2003, 2007; Womack et al., 1990; Womack og Jones, 2003), og definisjonene har endret seg over tid (Hines



et al., 2004). Det eneste man er enig om er at det ikke finnes noen universelt akseptert definisjon<sup>1</sup> (Langer, 2011).

Det hersker også utbredt forvirring og misforståelser når det gjelder begrepet “Lean produksjon” (Dahlgaard og Dahlgaard-Park, 2006). Hines et al. (2004) forsøker å kaste lys på dette ved å skille mellom to nivåer av Lean tenkning: det *strategiske* og det *operative*. Langer (2011) bygger på nevnte Hines et al. (2004) og supplerer med et siste nivå, kalt det *grunnleggende*. Nedenfor følger en forklaring av disse tre nivåene. Figur 1 illustrerer hvordan disse henger sammen.

#### *Grunnleggende nivå*

Helt grunnleggende så er Lean best definert som en “dynamisk læringsevne” (Holweg, 2007). Lean kan tolkes som et helhetlig styringssystem for organisasjonen som er i stadig utvikling og som gir “(..) *ability to integrate, build and reconfigure internal and external competences to address rapidly changing environments*” (Teece, Pisano og Shuen, 1997, s. 516). Dette har implikasjoner for hvordan man tenker når man tilpasser Lean. Organisasjoner som ønsker å implementere Lean trenger å oversette og tilpasse Lean til å passe til sine egne organisatoriske rutiner og konkrete miljømessige kontekster. Dette kan føre til betydelige mutasjoner (Lee og Jo, 2007). Med andre ord, hvordan Lean som tankegang og konsept manifesterer seg i faktiske tiltak og grep i en organisasjon, er avhengig av hvilke omgivelser Lean skal benyttes i.

#### *Strategisk nivå: Hva er de konseptuelle byggesteinene i Lean?*

På det strategiske nivået tar Langer (2011) utgangspunkt i Womack og Jones (2003) sine fem prinsipper for Lean-tenking og komplimenterer dem med to fundamentale Lean-metoder. De fem prinsippene beskrevet av Womack og Jones (2003) har utbredt anerkjennelse blant akademikere og praktikere og brukes som konseptuell basis i mange casestudier på Lean-implementering. De fem prinsippene er:

- 1. Definer verdi fra et kundeperspektiv.* Man må forstå hva som skaper verdi for kundene, for det er kunden som til syvende og sist definerer hva som er verdi. Kundenes preferanser kan ikke adresseres med en “*one size fits all*”-tilnærming (Womack og Jones, 2003, sitert i Langer, 2011). Analyse av behov er et kritisk startpunkt for Lean-tenking (Seddon, 2005).
- 2. Identifiser verdistrømmen for hvert enkelt produkt.* Konseptet om verdistrøm er mer enn bare en prosess: Den beskriver alle aktivitetene en organisasjon må utføre for å levere et produkt og en tjeneste, samt skiller den mellom verdiskapende aktiviteter som bidrar til å møte kundens behov, og mellom ikke-verdiskapende aktiviteter (Slack, Chambers og Johnston, 2010).
- 3. Skape kontinuerlig flyt for produktene/tjenester som skal igjennom de verdiskapende stegene.* Lean tar sikte på å fjerne all muda, for å få bort alle unødvendige steg i prosessen og for å sørge for en jevn flyt av aktiviteter. Muda er blant annet transport, lager, bevegelse, venting,

---

<sup>1</sup> Shah og Ward (2007) peker på tre årsaker til at det er slik: (1) Før begrepet “Lean produksjon” ble introdusert ble det brukt en rekke overskrifter som å beskrive ett og samme fenomen, f.eks. TPS, JIT og pull. (2) Videre var det en stor uenighet omkring hva som utgjør Lean. (3) Den akademiske diskusjonen skjer på ulike analytiske nivå: Noen fokuserer på praksis, verktøy og teknikker, mens andre diskuterer de konseptuelle byggesteinene.

overproduksjon og defekter. Dette betyr at man gå vekk fra en tradisjonell produksjon, da man må redusere lager og inventar.

4. *Flyten skal være etterspørselsbasert der kontinuerlig flyt er mulig (pull).* Når man har oppnådd flyt, er pull det neste logiske steget for å fjerne mer muda og maksimere verdiskapningen (Langer, 2011). Womack og Jones (2006, s. 67) formulerte det slik: *“Pull in simple terms means that no one upstream should produce a good or service until the customer downstream asks for it.”* Med andre ord, alle aktiviteter i verdikjeden skal utføres på forespørsel og etter behov.

5. *Strebe etter den perfekte prosess gjennom løpende forbedring (av de fire første prinsippene).* Lean streber etter forestillingen om kontinuerlig, inkrementell forbedring. Det er et ideal som skal forfølges, snarere enn et konsept som skal implementeres (Åhlström og Karlsson, 1996). Forskjellen er: Søken etter det perfekte og tankegangen om at man alltid kan forbedre noe gir en selvforsterkende effekt, mens alternativet om å implementere en “perfekt tilstand” ikke gjør det. Lean er en prosess eller en reise, ikke en slutt-tilstand (Liker, 2004).

Det viktigste man kan lese ut av prinsippene er tanken om å redusere/fjerne lager og redusere tiden mellom de ulike faktiske prosessene som gir verdi. Lager og beholdning, som tidligere var sett på som et gode, har i Lean-tenking blitt redusert til å være muda (Liker, 2004). Som nevnt tidligere, mener Langer (2011) at disse fem prinsippene i Lean må komplementeres av to fundamentale Lean-metoder, som støtter Emiliani (2008) sin påstand om at Lean favoriserer menneskelig intelligens over avansert teknologi. De to metodene er:

*Metode 1* - Identifiser og løs rotårsaken problemet. Ta problemet ved roten og fjern det en gang for alle, uten snarveier. Det er også myntet på ideen om at ledere ikke bare bør lede etter økonomiske resultater, men må følge mer med på de konkrete prosessene som inngår i virksomheten.

*Metode 2* - Myndiggjør medarbeidere. Lean-tenking er veldig anti-hierarkisk og pro-demokratisk (Womack og Jones, 2003): De ansatte oppfordres til å ta ansvar og eierskap for egen prosess. De er selv ansvarlige for kvaliteten og inspeksjonen av sitt eget arbeid, organisert i selvstendige team.

*Operasjonelt nivå: Hvordan implementeres Lean?*

Det operasjonelle nivået handler om hvordan man omsetter de fundamentale prinsippene og metodene som omhandler Lean til å få noe som fungerer i praksis. Det har blitt utviklet flere verktøy for å støtte de ulike prinsippene i Lean, som for eksempel: 5S, verktøy for å kartlegge verdistrømmen (VSM) og *level scheduling* (metode for å redusere overflødig inventar og ventetid). Dette er alle Lean-teknikker som har som mål å bedre flyten.

Figur 1 gir en oversikt over alle nivåene i konseptet Lean, og gir et godt grunnlag for diskusjon om et tema som har vært preget av forvirring og misforståelser.

## Fundamental level

What is the nature of Lean?

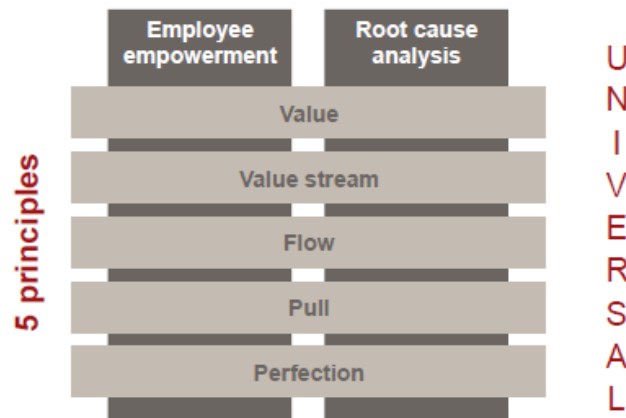
Dynamic learning capability



## Strategic level

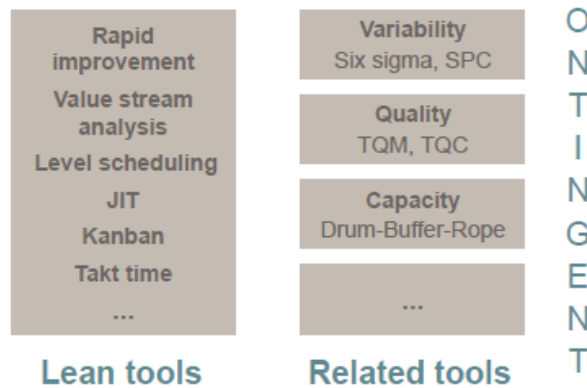
What are the conceptual building blocks of Lean thinking?

2 Methods



## Operational level

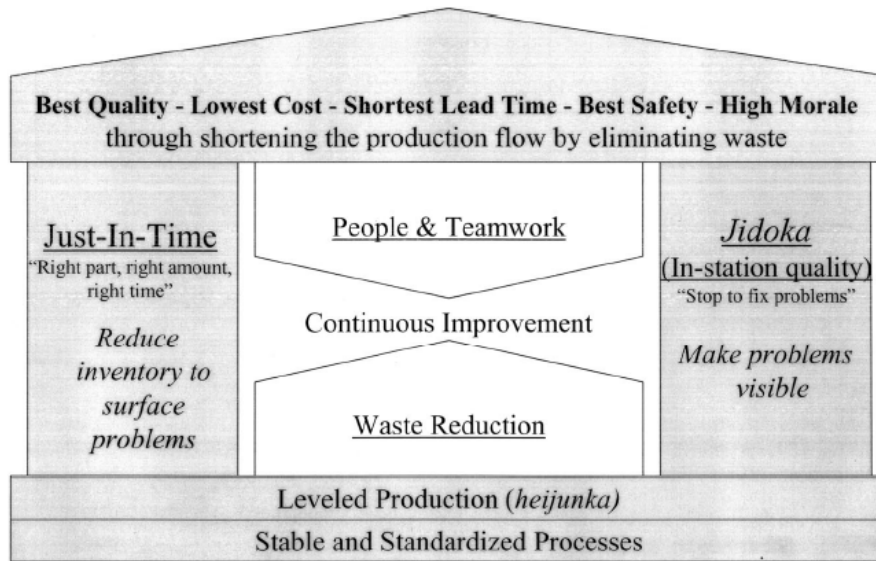
How is Lean implemented?



Figur 1: Tre nivåer av Lean-tenking (Langer, 2011, basert på Hines et al., 2004)

### Toyota Production System

Toyota Production System (TPS) er det mest kjente eksempelet på Lean i praksis (Liker og Morgan, 2006). Det er blitt en modell for konkurransedyktig produksjon i hele verden. TPS har blitt selve fundamentet for hva det vil si å "tenke Lean." Teorien bak presenteres som et hus (Figur 2). Huset, som i dag har blitt et ikon, er presentert slik fordi Lean bare så sterkt som det svakeste leddet i konstruksjonen. Ideen er at alle elementene må jobbe sammen for å skape helheten. Sentralt i Toyota-huset står mennesker, teamarbeid, reduksjon av sløsing og kontinuerlig forbedring. Dette hviler på to sentrale pilarer: prinsippet om just-in-time og jidoka.



Figur 2: Toyota Production System House (Liker og Morgan, 2006)

### Just-in-time

Dette pilaren er sannsynligvis det mest kjente elementet i Lean. Inspirasjonen og kilden for de aller fleste ideene representert i JIT kommer fra arbeidet til Taiichi Ohno ved Toyota Motor Company (Hopp og Spearman, 2001). JIT er et system for hyppig levering av materialer. Det handler om å gjøre materialer flyte gjennom prosesser veldig raskt, og å få riktig del på riktig sted på riktig tid (Hopp og Spearman, 2001). Man produserer kun når behovet oppstår, og hvis man ikke har nådd taket for antall påbegynte jobber (Hopp og Spearman, 2004). Dette er i motsetning til push-teknikk, der man planlegger på forhånd hva som skal produseres for å imøtekomme langsiktige behov i markedet (se 2.3 Push- og pull-prinsipper i verdikjeder). Det vil si at aktivitetene i verdikjeden skal utføres nøyaktig når det behøves og nøyaktig i forespurt kvalitet og kvantitet. Ideen er å få råmaterialet til å bevege seg fra operasjon til operasjon uten avbrytelser underveis.

JIT er ikke en enkel prosedyre eller teknikk, og det kan heller ikke sies at det er en helhetlig, veldefinert ledelsesstrategi (Hopp og Spearman, 2001). En mer riktig beskrivelse er et sortiment av holdninger, filosofier og metoder som til sammen har fått merkelappen JIT (Hopp og Spearman, 2001).

### Jidoka

Jidoka er et mindre kjent og mer komplekst konsept (Liker og Morgan, 2006), som utgjør den andre pilaren i TPS-huset. Vanligvis er dette konseptet referert til som *autonomation*, som betyr "automation with a human touch." (Ohno, 1988, s. 4). Det handler om å unngå driftsforstyrrelser, ved at maskiner er automatiserte, slik at en ansatt kan operere flere maskiner, og er idiotsikre, slik at problemer oppdages automatisk (Hopp og Spearman, 2001). Ideen er at maskinoperatørene skal kunne gripe inn i en automatisert prosess på rett tidspunkt. Fordelen med *autonomation* er at det muliggjør en rask eller umiddelbar adressering og korrigerende av feil som oppstår i en prosess. De ansatte trenger ikke kontinuerlig vurdere om driften av en maskin er normal; de trenger bare å engasjeres når et problem varsles av maskinen (Liker og Morgan, 2006). Vi omtaler dette konseptet heretter som "jidoka-pillaren."

### *Total Productive Maintenance*

En realisering av jidoka er *Total Productive Maintenance* (TPM). TPM defineres som produktive vedlikeholdsaktiviteter som benyttes av alle ansatte i en bedrift (Wireman, 2004). TPM har følgende fem mål (Wireman, 2004):

1. Forbedre *Overall Equipment Efficiency* (OEE).
2. Forbedre effektiviteten på og effekten av vedlikehold.
3. Tidlig utstyrshåndtering og forebygging av vedlikehold.
4. Bygge kompetanse til alle involverte.
5. Involvere operatører av utstyr i rutinevedlikehold.

### 5S

Et annet eksempel på en konkret Lean-teknikk som støtter jidoka-pilaren i Lean er rengjøringsdisiplinen 5S (Hirano, 1996). 5S handler om å gjøre problemer synlige og å bygge kvalitet inn i produksjons-prosessen. Kjernen i 5S er at ryddige arbeidsstasjoner ikke er produktive, både på grunn av rot som er i veien og at et ryddig arbeidssted gir mer fornøyde ansatte, som igjen er mer tilbøyelig til å jobbe mer effektivt. 5S fokuser på hva som skal beholdes, hvor det skal oppbevares og hvordan (Hirano, 1996). 5S står for de fem fasene som utgjør 5S (Hirano, 1996):

- *Seiri* (Sortere): Sortere alt av verktøy, materiell og utstyr på arbeidsplassen. Alt som ikke skal brukes, kastes eller lagers på et egnet sted.
- *Seiton* (Systematisere): Effektivisering av arbeidsplassen ved å organisere verktøy, materiell og utstyr på en hensiktsfull måte. For eksempel ved å henge opp verktøy der det skal brukes.
- *Seiso* (Skinne): Rydding av arbeidsplassen på en systematisk måte. Skal være basert på rutiner i motsetning til skippertaksarbeid.
- *Seiketsu* (Standardisere): Standardisering av arbeidsoppgaver og rutiner. Formålet med seiketsu er å sørge for at alle på arbeidsplassen vet hvem som er ansvarlig for hva innen 5S.
- *Shitsuke* (Sikre): Forankring av de første fire S-er ved å kontinuerlig vedlikeholde og forbedre standarder og rutiner, for å unngå at man går tilbake til den gamle måten å gjøre ting på.

### **2.2.3 Mulige svakheter med Lean**

Den akademiske mottakelsen av Lean har stort sett vært positiv, men den har også vært kritisert (Hines et al., 2004). Dette til tross for at færre enn 10 prosent av britiske organisasjoner har klart å få til en vellykket implementering av Lean (Baker, 2002). I Lean-litteraturen er det blant annet mye fokus på verktøy og teknikker, fremfor mennesker og fremgangsmåter for å bygge den rette organisasjonskulturen (Dahlgaard og Dahlgaard-Park, 2006). De oftest nevnte problemene i forbindelse med Lean er økt sårbarhet for driftsforstyrrelser, nedsatt reaksjonsevne ved varierende etterspørsel og fallende tilfredshet blant medarbeidere grunnet et høyere arbeidspress (Langer, 2011).

Under følger en oppsummering over antatte problemer med og misoppfatninger av Lean:

*Mer sårbar verdikjede* - Elimineringen av all muda innebærer en null-inventar-politikk som også fjerner bufferen ved ekstra materiell og varer på lager (Christopher og Lee, 2004).

*“Island optimization”* - Lean stiller store krav til organisasjonen, og krever leverandører og kunder som også er Lean. (Womack og Jones, 2003). Fordelene med Lean blir fort begrenset når leverandører opererer med push-levering av råvarer (Levy, 1997).

*Redusert reaksjonsevne ved varierende etterspørsel* - Bedriften kan bli rigid og innadvendt dersom Lean-verktøy har forrang over kjerneprinsippene i Lean. Dette kan føre til over- og underproduksjon dersom etterspørselen plutselig endres (Cusumano, 1994).

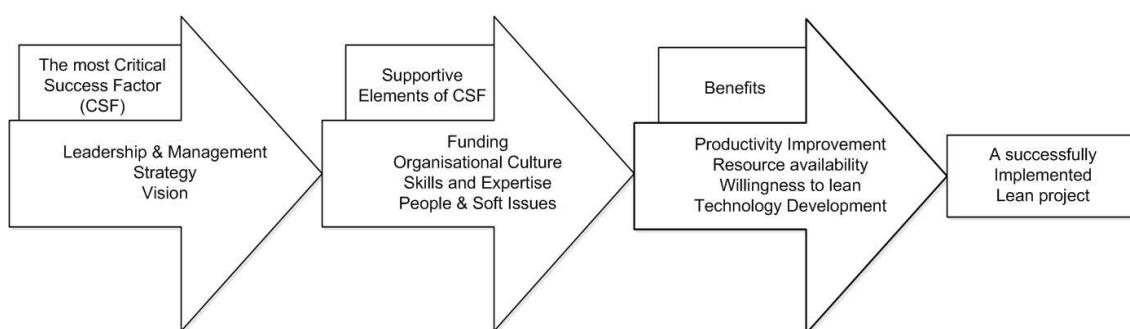
*Lean passer kun til masseproduksjon* - I følge Hines et al. (2004) og Rees, Scarbrough og Terry. (1996) er dette en misoppfatning, da dette er basert på en forståelse av Lean som et bestemt sett av verktøy, og dermed røper en mangel på strategisk perspektiv og betinget tenkning.

#### 2.2.4 Kritiske suksessfaktorer ved implementering av Lean

Bhasin (2011) fant at de organisasjonene som omfavner Lean som en filosofi vil yte bedre enn dem som ikke gjorde det, og det tyder på at en vellykket implementering krever en systematisk og kontrollert endringsstrategi.

Achanga et al. (2006) identifiserer de fire viktigste kritiske suksessfaktorene (KSF) knyttet til innføringen av Lean i små og mellomstore bedrifter (SMB). Disse er:

- ledelse og styring av bedriften;
- finansielle kapabiliteter;
- ferdigheter og kompetanse; og
- organisatorisk kultur.



Figur 3: Kritiske suksessfaktorer i Lean-implementeringer (Achanga et al., 2006)

Figur 3 viser at ledelse og styring av bedriften er den viktigste KSF som ble identifisert av Achanga et al. (2006), som ved støtte fra KSF-er som finansielle kapabiliteter, organisasjonskultur, ferdigheter og kompetanser, menneskelig kapital og håndtering av “myke” problemstillinger fører til flere fordeler for bedriften. Disse inkluderer økt produktivitet, større tilgjengelighet på ressurser, økt villighet og kultur for å lære mer om prosessforbedring og bruk av bedre teknologi, som til sammen kan føre til en vellykket Lean-implementering.

## Oppsummering av Lean

Lean er en multi-dimensjonal tilnærming til produksjon som inkluderer en rekke ulike ledelsespraktiser, som blant annet JIT, kvalitetssystemer og leverandørhåndtering (Shah og Ward, 2003). Formålet med en implementering er å øke fortjenesten og konkurransefortrinnen ved å redusere de aktivitetene i bedriften som ikke gir noen verdi, og å redusere ledetider og lager. Lean står kontrast til tradisjonell lagerbasert produksjon og representerer en tankegang om en pull-basert produksjon og null-inventar-politikk.

## 2.3 Push- og pull-prinsipper i verdikjeder

En verdikjede beskriver alle aktiviteter som er nødvendig for å levere et ferdig produkt eller en tjeneste til sluttbrukeren, som innebærer alt fra design, produktutvikling, forskjellige faser i produksjonen, markedsføring, samt bruk og kast/resirkulering av produktet eller tjenesten (Kaplinsky og Morris, 2001).

En verdikjede kan være drevet av push- eller pull-prinsipper, og en definisjon av disse er viktig for å forstå hva som trigger de verdiskapende aktivitetene i verdikjeden. Hopp og Spearman (2004) skriver at det er en økende tendens til å forenkle og forvirre begrepene push og pull. Forfatterne prøver å redusere forvirringen ved å gi en generell, men presis, definisjon av pull: Et produksjonssystem som baseres på pull, er et som eksplisitt begrenser mengden arbeid som kan være i systemet. Dette innebærer at produksjonssystemer som baseres på push ikke har noen eksplisitt begrensning på hvor mye arbeid som kan være i systemet (Hopp og Spearman, 2004).

En av forskjellene mellom push og pull er mekanismene som trigger bevegelse i verdikjeden (Hopp og Spearman, 2001). En annen definisjon av push- og pull-systemer som fokuserer mer på hva som trigger aktivitetene i verdikjeden er: *“A pull system schedules the release of work based on demand, while a push system authorizes the release of work based on system status”* (Hopp og Spearman, 2001, s. 340). JIT er et eksempel på et pull-system, mens ERP er et typisk push-system (Hopp og Spearman, 2004).

For å kunne effektivisere verdikjeden må man ta hensyn til to elementer; (1) *verdijedekrav*, som er etterspørsel, produktmix, og -timing basert på prognostisering (Ross, 2004). Den andre delen, er (2) *verdijedekonfigurasjon*, som er produksjon, forsendelser og planer for hvilke volum man skal ha på lager, basert på en balanse av etterspørsel og kapasitet (Ross, 2004).

En bedrift som benytter seg av Lean-teknikker på tvers av hele verdikjeden, for eksempel JIT og pull, fortsatt må ta hensyn til disse to elementene (Ross, 2004). Dette er på grunn av at disse tilbyr en medium til langsiktig (uker og måneder) planlegging av ressursbruk og krav (push), mens JIT og pull definerer kortsiktig (timer til dager) utførelse (Ross, 2004). JIT og pull kan altså ikke fungere uten tilstrekkelig råmaterialer, produksjonskapasitet og tilgjengelig personell fra godt definerte verdijedekrav og en korrekt verdijedekonfigurasjon (Ross, 2004).

Godt definerte verdijedekrav og en korrekt verdijedekonfigurasjon vil derfor sikre at disse driftskritiske ressursene er på plass og at verdikjeden er optimalt konfigurert for forventet etterspørsel til en hver tid (Ross, 2004). Motsatt vil en dårlig håndtering av disse føre til at bedrifter lagrer for mye eller for lite ressurser, lagrer på feil sted, gir leverandører unøyaktige

prognoser og har for mye eller lite kapasitet og arbeidskraft på produksjonsområdene (Ross, 2004).

## 2.4 Forholdet mellom ERP og Lean

*“Lean emphasizes getting the manufacturing process right and then continually improving it; with ERP the emphasis is on planning. The former has the goal of eliminating all wasted time, movement, and materials; the latter seeks to track every activity and every piece of material on the plant floor.”* — Bartholomew (1999)

Selv om Lean og IT-integrasjon i bedrifter er komplementerende i prinsippet (Ward og Zhou, 2006), vil disse to tilnærmingene til effektivisering av produksjonsprosesser i praksis ofte tilhøre to motstridende leire (Piszczalski, 2000). Informasjonssystemer som ERP og Lean stammer fra to fundamentale forskjellige tilnærminger til produksjon (Halgeri et al., 2010), der Lean etterstreber mindre varebeholdning, mindre flytting på materiell, mindre lagerplass, mindre variasjon og færre steg i produksjonen. På en annen side vil innføringen av et informasjonssystem i et produksjonsmiljø skape mer informasjon, mer fleksibilitet, flere funksjoner og egenskaper, mer omfattende forretningsprosesser, samt raskere og hyppigere beslutnings-prosesser som involverer flere personer (Piszczalski, 2000). Som en følge av dette, har misoppfatninger om at ERP og Lean ikke passer sammen oppstått (Steger-Jensen og Hvolby, 2008). I følge Nakashima (2000) mener enkelte at ERP er selve antitesen til Lean – push mot pull – og er hovedgrunnen til ineffektiviteter i verdikjeden.

I følge Ross (2004) er ikke ERP-systemer optimale for optimalisere prosesser. ERP-systemer opprinnelig ble designet for – og er veldig gode på – å skaffe et bilde av bedriften sett i bakspeilet ved å skaffe, samle og rapportere transaksjonell informasjon (Ross, 2004). ERP er ikke beregnet for å “se fremover”, noe man trenger når man skal konfigurere verdikjeden på best mulig måte (Ross, 2004). Noen tilhengere av Lean produksjon anbefaler også for bedrifter å kvitte seg med sitt ERP-system for å forenkle produksjonen og redusere lagerbeholdningen (Thilmany, 2009).

I et ERP-system sin natur er fokuset i hovedsak på *material requirement planning*, noe som innebærer en push-effekt på verdikjeden, der man forsøker å forutse behovet for produksjon å møte dette (Bradford, Mayfield og Toney, 2001). Hensikten med Lean er, i motsetning, å skape en full etterspørsel-pull-effekt – som JIT – fra kundene, der man kun produserer det som er nødvendig til rett tid. (Bradford et al., 2001). Lean er altså en tankegang som legger vekt på en stadig forbedring av produksjonsprosesser, mens ERP vil være mer planleggingsorientert (Bradford et al., 2001). ERP vil også generere mange transaksjoner som ikke tilfører bedriften direkte verdi, noe som er i mot Lean tankegang (Bradford et al., 2001). Tabell 1 oppsummerer nøkkelegenskapene til Lean og ERP satt opp mot hverandre.



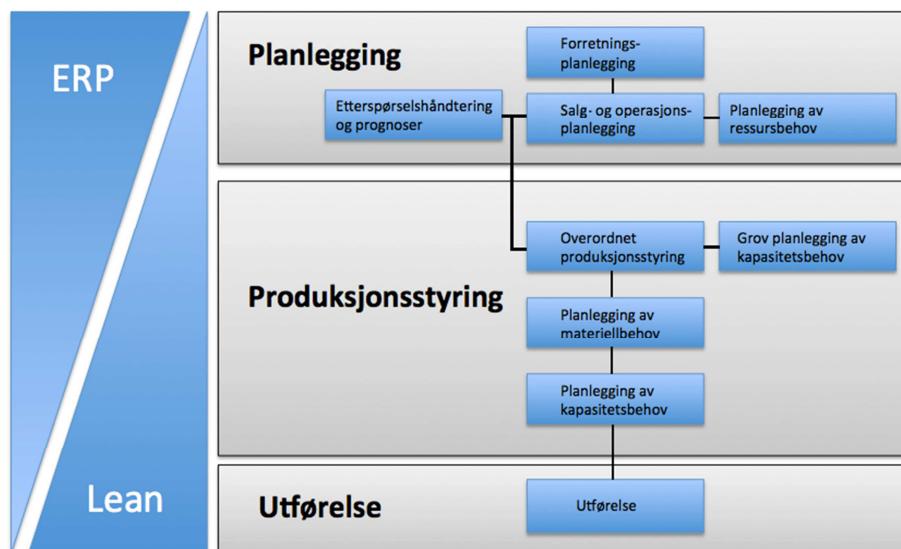
Tabell 1: Sammenligning av ERP og Lean (Vår oversettelse av Goddard, 2003)

Element av planlegging og gjennomføring	ERP	Lean
Prosessfokus	o Kontroll av planlegging og gjennomføring	o Kontinuerlige forbedringer og flyt
Produksjonsvolum	o Salgsprognoser	o Kundeordredrevne (Pull)
Sporing av utførelse	o Transaksjon- og data-intensivt o Fokus på alle materielle bevegelser og prosessoperasjoner	o Visuelle signaler o Fokus på å opprettholde flyt o Handlingsorientert
Implementasjon	o Ovenfra og ned	o Nedenfra og opp

Selv om all forskning ikke er – eller har vært – unisont enig om at ERP er kompatibelt med Lean, begynner dette å endre seg nå som ERP utvikler seg. I følge Thilmany (2009) trenger ikke ERP å ødelegge for den kompetansen som er opparbeidet om Lean på produksjonsgulvet. Jim Shepard, visepresident i AMR Research i Thilmany (2009, s. 3), peker på nødvendigheten av å ha et ERP-system for å støtte Lean i en bedrift med en viss størrelse og kompleksitet:

*“The reality is, unless you’re running a fairly small or simple organization without a complex product, it’s not practical to run a manufacturing company without a dedicated business application. I could be running the leanest place around, but I’ll still need an ERP system, even if I don’t use it out on the shop floor.”*

Ser man det overstående sitatet i lys av Figur 4 fra Noblitt (2003), som vi har oversatt til norsk, ser man at ERP og Lean ikke nødvendigvis ikke behøver å gå hverandre i næringsen. Det er en gradvis overgang mellom hvor ERP og Lean har størst innflytelse.



Figur 4: Forholdet mellom ERP og Lean (Vår oversettelse av Noblitt, 2003)

ERP-leverandører har også innsett potensialet i Lean produksjon, og har utviklet måter å inkorporere Lean-relaterte funksjoner i programvaren (Halgeri et al., 2010). Så mange av dagens ERP-systemer støtter og har innebygde moduler for Lean-prinsipper som kontinuerlig

prosessforbedring, verdiflytkartlegging, flyt, pull og søken etter perfektjon (Bartholomew, 2003; Bragg, 2004; Halgeri et al., 2008; Halgeri et al., 2010; Thilmany, 2009). Det er i midlertidig viktig å anerkjenne at IS kun kan støtte Lean på enkelte områder, så Lean-teknikker som kundeverdianalyse, identifisere sløsing og 5S er utenfor rekkevidden til IS (Bragg, 2004). Liker (1999) peker også på at rollen til IT i en produksjonsbedrift er å være en støttefunksjon:

*“In manufacturing we make physical products using physical production systems. Information systems can be a powerful tool as long as they are subordinate to the physical systems and not designed to replace them.”* — Liker (1999, s. 31)

Så selv om disse to forskjellige filosofiene bygger på tilsynelatende motstridende prinsipper, er fortsatt hovedmålet til alle som driver med produksjon det samme: maksimere produktivitet og kvalitet så billig som mulig (Piszczalski, 2000). Derfor vil IT-integrasjon og Lean være to veier til det samme målet, og en miks av disse to kan være en strategi for å sikre en vedvarende strategisk fordel (Piszczalski, 2000). For å lykkes med dette må man takle to utfordringer med å balansere Lean og IS. For det første vil ekspertisen som kreves for IT-integrasjon i bedriften og Lean være ulike (Ward og Zhou, 2006). Man trenger IT-eksperter for IT-integrasjon, kontra personer med produksjonsledelse som sitt kunnskapsfelt for Lean (Ward og Zhou, 2006). For det andre kreves ofte store økonomiske ressurser og toppledelsens oppmerksomhet til disse to metodene samtidig (Ward og Zhou, 2006).

Når man skal kombinere ERP og Lean er det viktig å ikke gå i fellen med å tro at et ERP-system som støtter en pseudo JIT-funksjonalitet gjennom å tilby massetilpasning av produkter, eller noe annet fra Lean-verktøykassen, vil være et fullverdig Lean-system (Bradford et al., 2001). I følge Bradford et al. (2001) er det viktig at et ERP-system med sin automatiske håndtering av planlagte ordre, basert på spesifikke leveringsdatoer (push), også kan slås av slik at pull-produksjonen som kommer med Lean også kan eksistere innen samme verdikjede. En slik miks av push og pull kan da være ideelt for bedrifter som ønsker å kombinere Lean og ERP, og bidra til å redusere risikoen med å produsere store vareparti (Bradford et al., 2001). En svak del av verdikjeden vil også påvirke alle parter i samme verdikjede (Bradford et al., 2001). Derfor bør ERP-systemer være integrert i hele verdikjeden for å sikre kommunikasjonen mellom alle ledd slik at man kan møte kundekrav og levere sine produkter til markedet til rett tid (Bradford et al., 2001).

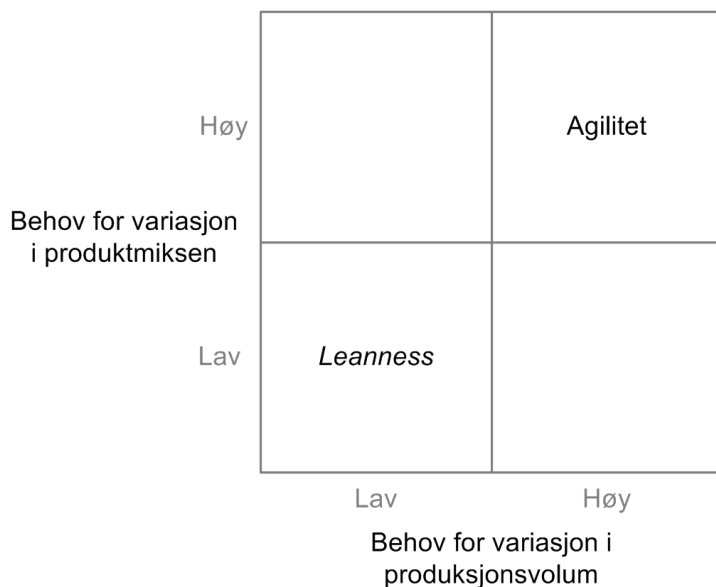
Det å organisere og motivere organisasjonskulturen i bedrifter til å forstå de grunnleggende prinsippene i Lean, og hvordan de henger sammen med et ERP-system er essensielt for å oppnå suksess (Parry, Price og James-Moore, 2003). Dette henger sammen med Miller (2002) sitt syn på topplederskap og støtte fra ledelsen, og ikke programvaren, som de viktigste KSF-er for implementering av ERP i en Lean bedrift.

## 2.5 Agil produksjon

*“In conjunction with the lean concept, agile manufacturing emerges as a complementary manufacturing concept to address the demand for more flexible manufacturing outcomes as the enterprise becomes lean.”* — Mo (2009, s. 266)

Viktigheten av effektivitet som en konkurransemessig fordel er kjent. Bedrifters evne til å møte kundekrav til kortere leveringstider og sikre at lageret samsvarer med topper og bunner i etterspørselen, er kritisk i konkurransesammenheng (Christopher og Towill, 2000). Rask respons til kundekrav, evnen til å tilpasse og det å tilby varierte nisjer for kunder blir stadig viktigere (Ross, 2004). For å bli enda bedre til å etterkomme behovene i markedet holder det ikke bare å være effektiv eller Lean, men man må også være høyst manøvrerbar, altså *Agil* (Christopher og Towill, 2000). Det er vanskelig å være Agil når man opererer i en Lean verdikjede som ofte øker i kompleksitet og størrelse i takt med bedriften (Ross, 2004). Dersom en bedrift skal være Agil, trenger den en Agil verdikjede (Ross, 2004).

*Agilitet*, som et produksjonskonsept, ble først innført av en gruppe forskere ved Iaccoca Institute på Lehigh University i 1991, for å beskrive praksis de observerte og vurderte som et viktig aspekt innen produksjon (Hallgren og Olhager, 2009). Agilitet er en forretningssevne som omfavner organisatoriske strukturer, informasjonssystemer, logistiske prosesser, og i stor grad, tankesettet i en bedrift (Christopher, 2000; Christopher og Towill, 2000). Flexibilitet blir altså sett på som nøkkelegenskap i en Agil bedrift (Christopher, 2000; Christopher og Towill, 2000). Naylor, Naim og Berry (1999) og Mason-Jones, Naylor og Towill (2000a) definerer agilitet som evnen til å bruke kunnskap om markedet og en virtuell bedrift for å utnytte lønnsomme muligheter i et varierende marked. Narasimhan, Swink og Kim (2006), etter et litteratursøk om temaet, definerer en produksjonen til en bedrift som Agil, dersom man effektivt klarer å endre den operasjonelle tilstanden for å svare på usikker og skiftende etterspørsel.



Figur 5: Anvendelse av Agil og Lean produksjon i ulike marked (Vår oversettelse av Naylor et al., 1999)

I Figur 5 ser vi at bedrifter som opererer i markeder der det er høy etterspørsel etter en variert produktmikse, og høye krav om variasjon i produksjonen passer best til en Agil verdikjede (Naylor et al., 1999). Mens Lean produksjon er mest egnet for bedrifter med lav variasjon i produktmikse og en lav variasjon i produksjonen (Naylor et al., 1999).

Lean og Agil produksjon kan også ha motstridene perspektiver. Noe som blir sett på som sløsing i Lean, kan godt være essensielt i Agil produksjon. For eksempel, i Lean produksjon kjøper kunden spesifikke produkter, men i Agil produksjon reserverer kunden kapasitet, som kan brukes for å produsere produktet på veldig kort varsel (Mason-Jones et al., 2000a).

Wan og Clegg (2010) argumenterer for at Agil produksjon består av tre essensielle elementer: (1) innovative bedriftsstyringsmønstre; (2) flinke og kunnskapsrike mennesker; og (3) fleksible og intelligente IT/IS-systemer. Det tredje elementet støtter også opp under Naylor et al. (1999) og Christopher og Towill (2000) sin inkludering av en "informasjonsberiket" virtuell verdikjede som en betingelse for agilitet. Mason-Jones et al. (2000b) og Towill (1997) argumenter for at øyeblikkelig deling av informasjon i verdikjeden bare ikke er ønskelig, men helt nødvendig. Som en følge av dette kan ERP-systemer sammen med passende styringsformer støtte produksjonen for å oppnå fleksibilitet, ved å slå sammen disse tre ressursene i et koordinert og gjensidig avhengig system (Wan og Clegg, 2010).

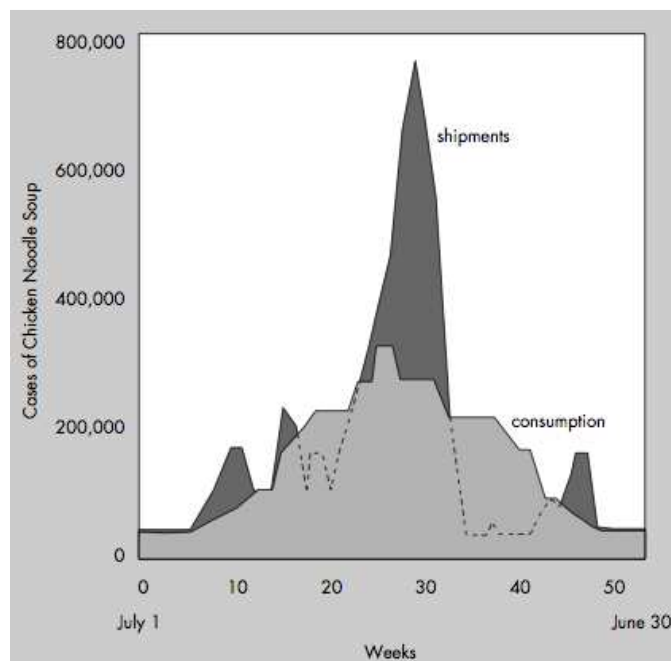
I følge Christopher (2000) finnes det også et fjerde element i Agil produksjon, som blir muliggjort av informasjonssystemer, et virtuelt nettverk mellom alle parter i verdikjeden. Dette synet tar hensyn til eksterne partnere, som leverandører og kunder, utenfor selve produksjonsbedriften. Christopher (2000) sier at bedrifter med bedre struktur på koordinasjon og håndtering av samarbeid med partnere vil føre til et bedre, nærmere, og mer agilt forhold til kundene, og vil være vesentlig for å skape en vedvarende konkurransemessig fordel.

## 2.6 Leagile produksjon

Agil produksjon har ofte blitt sett på som et steg videre, og en forbedring til Lean (Mason-Jones et al., 2000a), eller som et motstridene og inkompatibelt paradigme med Lean (Harrison, 1997). Men ved å isolere de to begrepene og kun benytte seg av Lean i markeder med jevn etterspørsel og Agil produksjon ved ustabil etterspørsel, kan man risikere at de ulike styrkene til de to tankesettene går tapt (Mason-Jones et al., 2000a). Selv om det å kombinere Lean og Agil produksjon kan være en vanskelig oppgave (Hallgren og Olhager, 2009), kan det i enkelte situasjoner være en fordelaktig tilnærming til produksjon (Mason-Jones et al., 2000a; Naylor et al., 1999). Goldsby, Griffis og Roath (2006) og Katayama og Bennet (1999) argumenterer for at Agil og Lean produksjon deler målet om å møte kundekrav til lavest mulig kostnad og bør derfor sees på som gjensidig støttende, isteden for konkurrerende.

Naylor et al. (1999) lanserte begrepet Leagile produksjon for å beskrive en blanding av Lean og Agil produksjon. Leagile produksjon beskriver typisk en verdikjede der man benytter seg av Lean-prinsipper oppstrøms og Agile prinsipper nedstrøms, der overgangen mellom de to finner sted der kundeordren entrer verdikjeden (Christiansen, Kotzab og Mikkola, 2007; Christopher og Towill, 2000; Hallgren og Olhager, 2009; Mason-Jones et al., 2000a, 2000b; Naylor et al., 1999)

Den største utfordringen med verdikjeder er å balansere produksjon og etterspørsel, gjennom å forstå markedet og korrekt forutse endringer (Christopher og Towill, 2000; Mason-Jones et al., 2000a). Denne kombinerte effekten av system- og markedsskapt usikkerhet fører ofte til *the bullwhip effect* (Figur 6) på verdikjeden (Fisher, 1997; Mason-Jones et al., 2000a).



Figur 6: Eks. på “the bullwhip effect” ved overbruk av rabattordninger (Fisher, 1997).

For å unngå slike negative utslag på verdikjeden bør man utvikle en strategi som vil legge til rette for et samsvar mellom produksjon og etterspørselen avhengig av hvilke typer varer man produserer (Fisher, 1997; Mason-Jones et al., 2000a). Fisher (1997) delte opp hvilke varer man kan produsere i to grove kategorier; *fashion* og *commodities*:

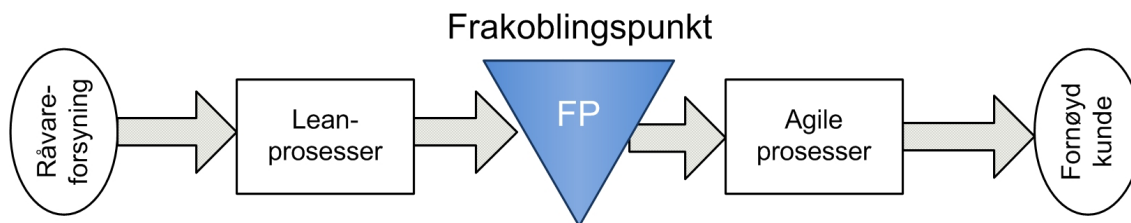
- Fashion-produkter er produkter med kort livssyklus og høy usikkerhet i etterspørsel, som øker risikoen for både over- og underproduksjon i verdikjeden (Mason-Jones et al., 2000a). Utfordringen med fashion-produkter er å utvikle en strategi som vil gjøre balansen mellom etterspørsel og produksjon bedre og mer effektiv (Mason-Jones et al., 2000a).
- Commodities er basisprodukter som har en relativ høy livssyklus og stabil etterspørsel (Mason-Jones et al., 2000b). Commodities er som regel veletablerte produkter med et kjent forbruksmønster, så lave kostnader vil være det viktigste for bedrifter som produserer slike produkter (Mason-Jones et al., 2000a).

Fashion-produkter	Kvalitet Pris Ledetid	Tjenestenivå
Commodities	Kvalitet Ledetid Servicenivå	Pris
	Markedskvalifiserere	Markedsvinnere

Figur 7: Markedskvalifiserere og -vinnere basert på produkttype (Mason-Jones et al., 2000a)

Figur 7 viser hva som kreves av bedrifter som produserer fashion-produkter eller commodities for å komme inn på, samt være ledende, i sitt markedet. Vi ser at graden av service ut til kunder avgjør markedsvinneren for produsenter av fashion-produkter, mens pris er det viktigste for produsenter av commodities (Naylor et al., 1999; Mason-Jones et al., 2000a, 2000b). I følge Christopher og Towill (2000) viser dette at det ikke holder å kun ha en passende strategi for produksjonen, men en god strategi for hele verdikjeden. Formelen “total verdi = kvalitet \* servicenivå / pris \* ledetid”, viser også at det forbedre et element på bekostning av et annet er bortkastet, da disse henger tett sammen (Christopher og Towill, 2000; Mason-Jones et al., 2000b).

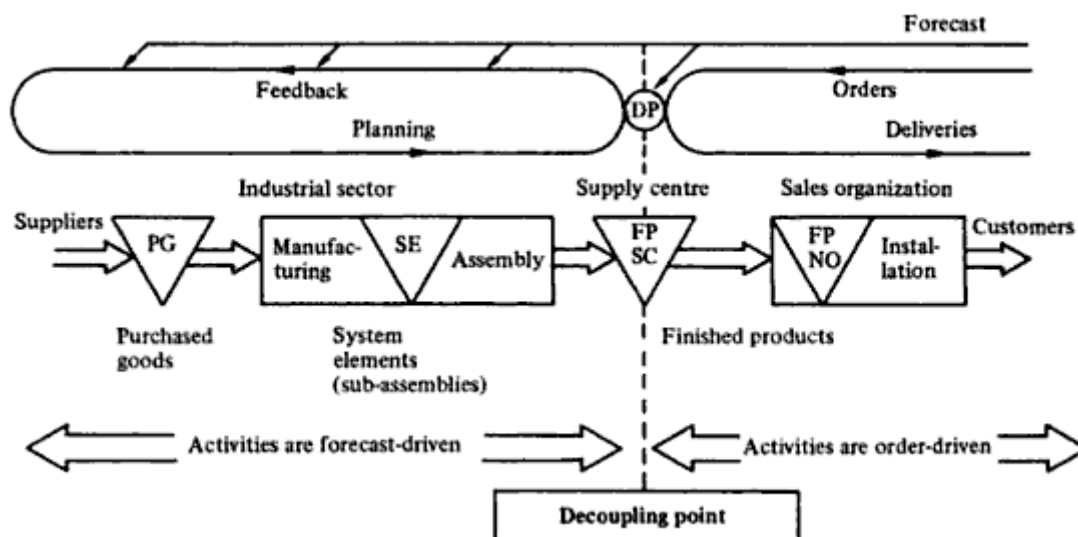
I utgangspunktet passer Agil produksjon best til bedrifter som selger fashion-produkter, og Lean til produsenter av commodities (Naylor et al., 1999; Mason-Jones et al., 2000a). Men *leanness* og agilitet kan også kombineres for å skape et strategisk overtak, ved å skape en Leagile verdikjede (Mason-Jones et al., 2000a). Dette gjøres ved å plassere strategiske *frakoblingspunkter* i verdikjeden, der man skiller mellom Lean og Agil produksjon. Med en Leagile verdikjede kan man adaptere en Lean verdistrøm oppstrøms, som sikrer en jevn produksjonsplan, som igjen kan føre til kostnadsbesparelser oppstrøms (Mason-Jones et al., 2000a, 2000b). På den andre siden av frakoblingspunktet, nedstrøms, har man en Agil tilnærming som er fleksibel nok til å tilpasse seg til et varierende marked (Mason-Jones, et al., 2000a, 2000b).



Figur 8: Leagile verdikjede (Vår oversettelse av Mason-Jones et al., 2000a)

Figur 8 viser en verdikjede som inneholder både Lean og Agile prosesser, adskilt av et frakoblingspunkt. Definisjonen på et frakoblingspunkt i Leagile produksjon er punktet i materialflyten der kundeordre entrer verdikjeden, hvor ordredrevne og prognostiske aktiviteter møtes (Christiansen et al., 2007; Christopher og Towill, 2000; Hallgren og Olhager, 2009; Mason-Jones et al., 2000a, 2000b; Naylor et al., 1999).

I følge Hoekstra og Romme (1992) og Naylor et al. (1999) vil man nedstrøms for frakoblingspunktet drive etter JIT/pull-prinsippet for å møte kundekrav, mens man oppstrøms bruker langsiktig planlegging og en strategisk lagerbeholdning som en buffer mot variasjon i verdikjeden. Plasseringen av frakoblingspunktet er derfor avhengig av maksimal ledetid kundene er villige til å akseptere, og det punktet der variasjon i etterspørselen varierer (Naylor et al., 1999).



Figur 9: Frakoblingspunkt i en verdikjede (Hoekstra og Romme, 1992)

Figur 9 viser et eksempel på en verdikjede med et frakoblingspunkt som skiller push- og pull-aktiviteter. Man ser også at oppstrøms i verdikjeden blir produktene montert så mye som mulig basert på planlegging, for at de så den siste tilpasningen blir gjort etter frakoblingspunktet basert

på reell etterspørsel (pull). Denne “utsettelses-strategien”, eller forsinket konfigurasjon, er et viktig element i Leagile produksjon i følge Christopher og Towill (2000). Tanken er å utsette den endelige tilpasningen på produktene basert på bestillinger fra kundene så lenge som mulig, mens man har en buffer med råmaterialer og “nesten-ferdige” produkter (Christopher og Towill, 2000).

Ved å benytte seg av slik forsinket konfigurasjon har man fordelen med at lagerbeholdningen er generisk, som igjen fører til mindre varer på lager (Christopher og Towill, 2000). Samtidig får man større fleksibilitet med en mer generisk lagerbeholdning, da de samme komponentene kan brukes til flere sluttprodukter (Christopher og Towill, 2000). Den siste fordelen med en slik strategi er at det er lettere å planlegge et generisk materialbehov, enn forskjellige konfigurerte sluttprodukter (Christopher og Towill, 2000).

Selv om kombinasjonen av Lean og Agile prinsipper støttet av effektiv informasjonsflyt kan være en god måte å skaffe seg en vedvarende konkurransemessig fordel, vil det ikke være nok å implementere et informasjonssystem å regne med at prestasjonene til bedriften bedrer seg (Fisher, 1997). Man må derimot tilpasse bedrifters informasjonssystemer omhyggelig for å passe til ulike verdikjeder (Mason-Jones et al., 2000b).



## 3 Forskningsdesign

Denne masteroppgaven er basert på kvalitativ forskningsmetode. Studien ble gjennomført som en utforskende casestudie, med en fortolkende forskningsfilosofi. Studien er forankret i den fortolkningsbaserte forskningstradisjonen som bygger på den Hermeneutiske sirkel (Klein og Myers, 1999).

Sammenkoblingen mellom forskerens filosofiske verdensbilde, strategi for undersøkelse og forskningsmetode utgjør et forskningsdesign (Creswell, 2009). I dette kapitlet beskriver vi vårt forskningsdesign.

### 3.1 Filosofiske antakelser

Forskningsfilosofi (også kalt erkjennelsesteori, epistemologi eller læren om kunnskap) handler om hvordan vi kan få kunnskap om virkeligheten (Creswell, 2009). Selv om slike filosofiske perspektiv ikke er veldig synlige i forskningen, påvirker de likevel hvordan forskningen utføres og valg som tas underveis (Creswell, 2009). Valg av filosofisk perspektiv påvirker forskningspraksis; de er ulike syn som danner grunnlaget for videre arbeid, og de påvirker/veileder den kvalitative forskningen (Myers, 1997). Derfor oppfordrer Creswell (2009) til at valg av filosofisk perspektiv bør eksplisitt nevnes.

Det er flere muligheter å se dette perspektivet på. Lincoln og Guba (2000) og Mertens (1998), sitert i Creswell (2009, s. 6), har kalt dem for paradigmer. Creswell (2009, s. 6) ser på filosofisk perspektiv som et verdensbilde, der han ser et verdensbilde som “(...) *a general orientation about the world and the nature of research that the researcher holds.*” Videre nevner han fire ulike verdenssyn: post-positivisme, konstruktivisme, deltakende (advocacy/participatory) og pragmatisme. Myers (1997) sier at man kan se på kvalitativ forskning som både positivistisk, fortolkende og kritisk. Creswell (2009) sin konstruktivisme og Myers (1997) sin “fortolkende” er egentlig to sider av samme sak, med visse nyanser mellom begrepene. Creswell (2009) gir en oversikt over forskningsmetoder, mens Myers (1997) skriver spesifikt hvordan forskning på informasjonssystemer kan gjøres på kvalitativt vis. Derfor bruker vi Myers (1997) når vi begrunner vårt filosofiske syn.

Det er likevel viktig å presisere at kvalitativ forskning ikke er synonymt med fortolkende, da casestudier kan være positivistiske, fortolkende og kritiske (Myers, 1999). Walsham (2006) mener også at fortolkende IS-forskning også kan være kritisk. Tabell 2 tar for seg Myers (1997) sine beskrivelser av de ulike synene på kvalitativ forskning

Tabell 2: Erkjennelsesteori, forskningsfilosofi, epistemologi (Myers, 1997)

Begrep	Beskrivelse
Positivistisk	Forskere antar generelt at virkeligheten er objektiv gitt og kan beskrives ved målbare egenskaper som er uavhengig av observatøren (forskeren) og hans eller hennes instrumenter. Kjennetegnes av kvantifiserbare mål på variabler, hypotesetesting og generalisering fra en liten til en større populasjon. Den fysiske og sosiale verdens er objektiv og eksisterer uavhengig av mennesket.

Fortolkende	Forskere antar at tilgang til virkeligheten skjer kun gjennom sosiale konstruksjoner som språk, bevissthet eller delte betydninger. Virkeligheten, samt vår kunnskap om denne, er et sosialt produkt.
Kritisk	Forskere antar at den sosiale virkeligheten er historisk konstituert og at den blir produsert og reproduisert av folk. Forskning kan klassifiseres som kritisk hvis dens viktigste oppgave er å bli sett på som samfunnskritikk, der de restriktive og fremmedgjørende forhold i status quo er brakt til lys. Kritisk forskning fokuserer på motsetninger, konflikter og selvmotsetninger i det moderne samfunn.

I tillegg til dette sier Walsham (1993) at fortolkende studier forsøker å forstå fenomener gjennom de betydninger som folk tildeler dem.

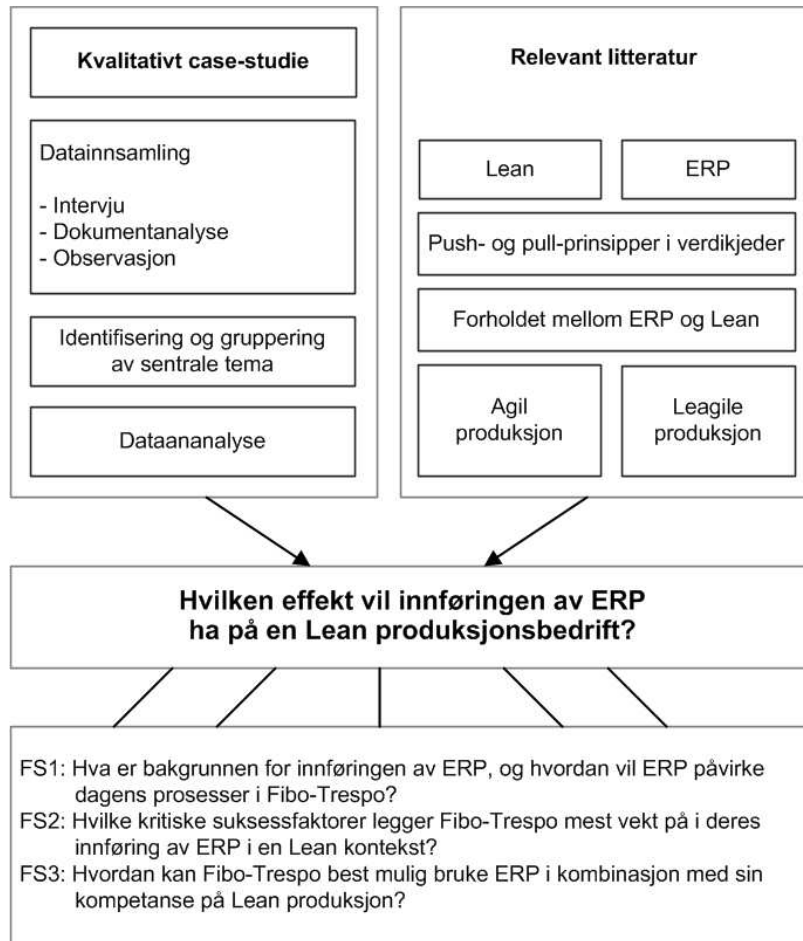
Som man kan forstå ut i fra tabellen ovenfor, har positivistiske antagelser representert den tradisjonelle formen for forskning, og antagelse som ligger til grunn er mer sanne for kvantitativ forskning enn kvalitativ (Creswell, 2009). Kritiske studier brukes ofte når hensikten er å gjennomføre kritiske studier av samfunnet. Walsham (1993, s. 4-5) sier at hensikten med fortolkende metoder innenfor IS-forskning er: *“aimed at producing an understanding of the context of the information system, and the process whereby the information system influences and is influenced by the context.”* Fortolkende forskning handler ikke om avhengige og uavhengige variabler og objektive sannheter, men om å skape en forståelse av verden vi lever i; vi utvikler subjektive meninger av våre erfaringer basert på våre historiske og sosiale perspektiv (Creswell, 2009).

En fortolkende forskningsfilosofi er typisk forbundet med kvalitativ forskning (Creswell, 2009). Fortolkende forskning har vokst frem som en gyldig og viktig tilnærming til forskning på informasjonssystemer (Klein og Myers, 1999), og er i dag en godt etablert del av forskningsfeltet informasjonssystemer (Walsham, 2006).

På bakgrunn av det overnevnte vil vi karakterisere vår forskningsfilosofi som fortolkende. Vi ønsker å gi en fortolkning av våre informanternes fortolkning av virkeligheten, og vi mener at kunnskap er sosialt konstruert. Vi skal prøve å forstå fenomener gjennom de betydningene som folk tildeler dem.

### 3.2 Kvalitativ forskningsstrategi

Forskningsdesignet baserer seg på en idé av Dubé og Robey (1999), og illustreres i Figur 10. Vi har tatt utgangspunkt i relevant forskningslitteratur som angår konseptet om Lean og informasjonssystemet ERP, push- og pull-prinsipper i verdikjeder, forholdet mellom ERP og Lean, samt produksjonskonseptene Agil og Leagile produksjon. Videre har vi gjennomført en utforskende fortolkende casestudie med intervjuer, dokumentanalyse og deltakende observasjon. Dataanalysen og relevant litteratur vil hjelpe oss å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene.



Figur 10: Forskningsdesign (etter idé av Dubé og Robey, 1999)

### Kvalitative strategier

Akkurat som ulike filosofiske perspektiv kan påvirke kvalitativ forskning, er det flere ulike kvalitative forskningsmetoder (Myers, 1997). En forskningsmetode er en strategi for undersøkelse som beveger seg vekk fra filosofiske betraktninger til forskningsdesign og datainnnsamling. Valget av metode påvirker måten forskeren samler data (Myers, 1997). Vi har valgt å gå for en casestudie, som er en kvalitativ forskningsmetode.

Kvalitativ forskning er et middel for å utforske og forstå meningen som enkeltindivider eller grupper tilegner et sosialt eller menneskelig problem, og er godt egnet dersom man ønsker å skape forståelse for et konsept eller et fenomen fremfor å måle det (Creswell, 2009).

Yin (2002) definerer omfanget av en casestudie slik: En casestudie er en empirisk undersøkelse som undersøker et moderne fenomen innenfor sin kontekst, spesielt når grensene mellom fenomen og kontekst er ikke tydelig. Dette gjør at casestudier er spesielt godt egnet til IS-forskning siden vårt tema er studie av informasjonssystemer i organisasjoner (Myers, 1997).

### 3.3 Vår rolle som forskere

Vi samlet data selv gjennom å se dokumentanalyse, observasjon og intervjuer. En intervju-situasjon som regel er en ganske kunstig – det involverer en eller flere intrusive forskere som snakker med en fremmed som skal svare på spørsmål under tidspress (Myers og Newman, 2007). Dette, blant annet, har innvirkninger for resultatene av intervjuene. Derfor er det svært viktig å være klar over vår rolle som forskere (Myers og Newman, 2007; Walsham, 1996). Underveis i intervjuene var vi bevisste på akkurat dette.

Vi er klar over at vi prøver å forstå andre menneskers svar på våre spørsmål, og at vi må sette dette i en større sammenheng. Vi er klar over at dette er en vanskelig prosess, og prøver å rapportere våre resultater på en reflektert og upartisk måte.

Myers og Newman (2007) beskriver syv retningslinjer for gjennomføring av kvalitative semi-strukturerte intervjuer. Vi prøvde etter beste evne å ha disse i bakhodet når vi gjennomførte intervjuene. For eksempel prøvde vi å unngå å pålegge vårt verdenssyn på intervjuobjektene ved å bruke ledende spørsmål, og vi respekterte dem, deres kunnskap, og det faktum at de har tatt seg tid til å snakke med oss.

Vår utdanning har helt klart formet vår oppfatning av ERP-systemer, deres egenskaper og tiltenkte rolle i organisasjoner. Som studenter har vi liten praksis erfaring med ERP og hvordan de fungerer i praksis. Vi prøver å gjøre vårt ytterste for å sørge for at vi ikke er forutinntatte når vi tolker og forstår data.

### 3.4 Datainnsamling

Vi har benyttet tre ulike former for datakilder som grunnlag for våre forskningsresultater. Hovedsakelig så er resultatene basert på intervjuer som primærkilder, men vi har også tatt med sekundærkilder som interne skriftlige dokumenter og observasjon og deltakelse på ulike møter. Data fra ulike kilder danner et godt bilde av situasjonen i bedriften, og en slik triangulering av data kan gi oss et bedre grunnlag for våre konklusjoner (Creswell, 2009). Tabell 3 inneholder en oversikt over våre datakilder, intervjuobjekter og dokumenter som inngår i dataanalysen.

Tabell 3: Oversikt over datakilder

Type kilde	Kilde
Primær	Intervjuer med ledelsen og andre ansatte hos Fibo-Trespo
Primær	Intervjuer med ulike eksterne konsulenter
Sekundær	Interne dokumenter og presentasjoner
Sekundær	Deltakelse på møter og fabrikkomvisning
Sekundær	Deltakende observasjon: Møte mellom Fibo-Trespo og eksterne konsulenter

De fleste intervjuene har funnet sted i lokalene til Byggma, enten ved fabrikk i Lyngdal (Fibo-Trespo) eller ved fabrikk i Vennesla (Huntonitt). Tre intervjuer har funnet sted i møterom på

Universitetet i Agder. Alle intervjuene har blitt gjennomført ansikt-til-ansikt. Dette er noe vi bevisst har forsøkt å få til, da vi mener dette gir bedre intervjuer. Ansikt-til-ansikt-intervjuer har en fordel over telefon- og internett-intervjuer, da man har muligheten til å lese intervjuobjektets kroppsspråk.

Tabell 4: Oversikt over intervjuobjekter

Intervjuobjekt	Beskrivelse	Lengde	Fremgangsmåte
Fabrikkdirektør	Ansatt i Fibo-Trespo	45 min	Ansikt-til-ansikt
Fabrikkdirektør (2)	Ansatt i Fibo-Trespo	-	E-post
Økonomisjef	Ansatt i Fibo-Trespo	50 min	Ansikt-til-ansikt
IT-direktør, og prosjektsjef ERP	Ansatt i Byggma-konsernet	65 min	Ansikt-til-ansikt
IT-direktør, og prosjektsjef ERP (2)	Ansatt i Byggma-konsernet	85 min	Ansikt-til-ansikt
ERP-ansvarlig på Fibo-Trespo	Ansatt i Fibo-Trespo	20 min	Ansikt-til-ansikt
Avdelingsleder, lager	Ansatt i Fibo-Trespo	20 min	Ansikt-til-ansikt
Produksjonsplanlegger	Ansatt i Fibo-Trespo	25 min	Ansikt-til-ansikt
Lean-mentor for Byggma	Ekstern konsulent	40 min	Ansikt-til-ansikt
Prosjektleder, ERP-organisasjon	Ekstern konsulent	30 min	Ansikt-til-ansikt

### Valg av intervjuobjekter

Hovedvekten av intervjuobjektene er sentrale personer i Fibo-Trespo. Dette er personer som har det overordnede ansvaret for, eller er påvirket av ERP-prosjektet og innføringen av Lean i bedriften. Vi har også intervjuet eksterne konsulenter som jobber for Fibo-Trespo: en ekstern Lean-konsulent og en ekstern ERP-konsulent for å en dypere innsikt i problemstillingen.

### Gjennomføring av intervjuer

Alle intervjuene er basert på samme semi-strukturerte intervjuguide (Vedlegg 1) som inneholder de hovedpoengene vi minimum ville ta opp. De spørsmål vi stilte og hva vi pratet om, varierte etter hvem som ble intervjuet. Intervjuguiden ble tilpasset til hvilken rolle denne personen hadde i forhold til problemstillingen. Intervjuobjektene fikk ikke selve intervjuguiden på forhånd, men vi presenterte hvilke tema vi kom til å ta opp før vi begynte intervjuet.

Stort sett stilte vi åpne spørsmål der vedkommende fikk lov til å prate løst og fast. I noen tilfeller stilte vi konkrete spørsmål. I de aller fleste tilfeller lot vi intervjuobjektet svare så lenge han eller hun følte det var riktig. Vi avbrøt sjelden den intervjuede underveis i hans eller hennes svar. Bytte av tema eller oppfølgingsspørsmål kom på naturlige tidspunkt underveis i intervjuet. I de tilfellene hvor intervjuobjektet snakket om noe som var svært relevant for vår problemstilling, ville vi indikere dette, for å understreke at dette var noe vi ønsket å høre mer om. Vi var opptatt av å ha en god tone underveis, så vi avbrøt ikke den vi intervjuet hvis denne personen snakket om noe mindre relevant. Noen intervjuer krevde større grad av improvisasjon enn andre. Dette er en naturlig konsekvens av å gjennomføre intervjuene på en semi-strukturert måte.

Innledningsvis intervjuet vi IT-direktøren i Byggma-konsernet, som også ledet for ERP-prosjektet, samt fabrikkdirektør og økonomisjef på Fibo-Trespo. Disse intervjuene dannet et

godt oversiktsbilde av Fibo-Trespo som organisasjon, og la grunnlaget for de neste seks intervjuene.

Lyd fra intervjuene ble tatt opp på en bærbar datamaskin, og ble senere transkribert til ren tekst. De transkriberte intervjuene ble senere annotert og kodet.

### Dokumenter og presentasjoner

I tillegg til intervjuene samlet vi også skriftlig dokumentasjon for senere analyse. Tabell 5 presenterer de ulike dokumentene og hva de beskriver.

Tabell 5: Oversikt og beskrivelse av dokumenter

Dokument	Dokumentet beskriver...
Kundepresentasjon	Fibo-Trespo, nøkkeltall, arbeidsmetoder, prosesser, visjoner, mål, arbeidskultur og BPO (Byggma Prosess-Optimalisering)
Prosesskart	Verdiflyt-kartlegging av produksjonen av panel, fra råvare til leveranse.
Prosjekt-kickoff presentasjon	ERP-prosjektets mål, varighet, omfang, roller og prosedyrer
Bedriftspresentasjon av IT-companiet	Det eksterne selskapet som har til oppgave å implementere ERP-systemet
Aktivitetsoversikt	Formål, tid og sted for alle aktivitetene som skal foregå i prosjektet
Byggma Prosessoptimalisering (Internhefte BPO)	Hefte med historikk og arbeidsmåte ved innføringen av Byggma Prosessoptimalisering i Fibo-Trespo AS

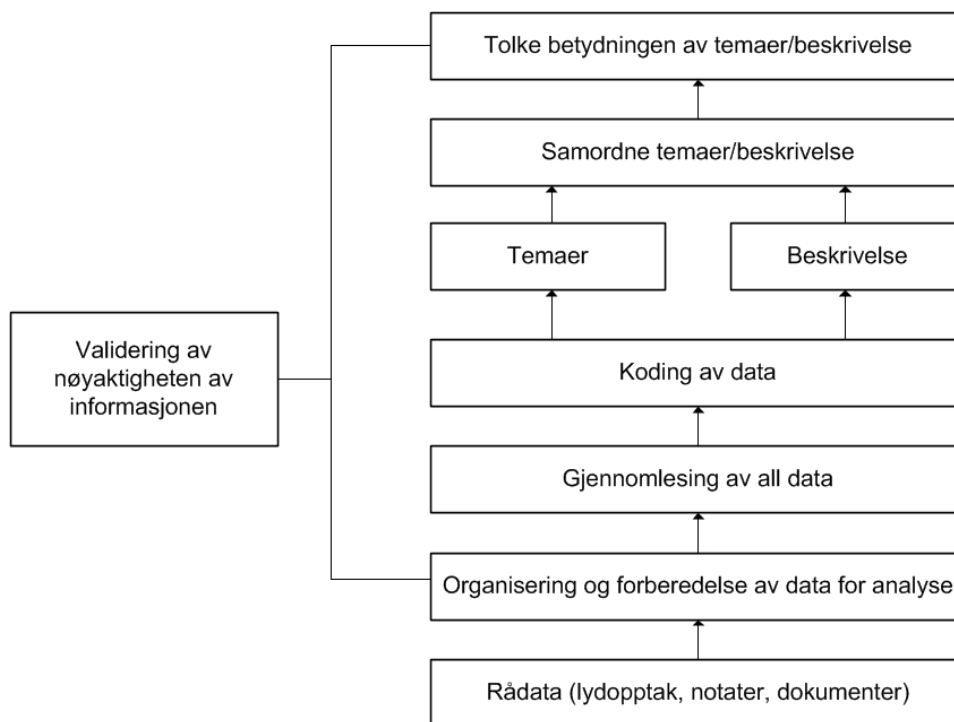
## 3.5 Dataanalyse

Dataanalyse handler om å skape mening ut av tekst og billedata (Creswell, 2009). Det gjør man ved å lese gjennom all data og kode den, og man prøver første å skape et generelt inntrykk av hva alt betyr. Til slutt representerer man dataen og gjør en tolkning av den større betydningen av den.

Denne studien baserer seg på prinsippet om den Hermeneutiske sirkel, det mest fundamentale prinsippet i hermeneutikken (Klein og Myers, 1999). Hermeneutikken søker en bevisstgjøring av prosessen ved å uttrykke, forklare og tolke tekst og skape en mening av denne, ved å foreslå fremgangsmåter for tolking. Den hermeneutiske sirkel beskriver helheten av det som skjer når vi fortolker en tekst og danner oss en mening av innholdet i den. Den uttrykker hvordan helhetsforståelse og delforståelse modifiseres i lys av hverandre; menneskelig forståelse oppnås ved å betrakte enkeltdeler, sammenhengen mellom dem og helheten de sammen utgjør, i en iterativ prosess (Klein og Myers, 1999). Gjennomføringen av dataanalysen gjenspeiles i prinsippet om den hermeneutiske sirkel.

Creswell (2009) beskriver hvordan dataanalyse foregår i kvalitativ forskning, og er presentert i Figur 11, som vi har oversatt. Figuren kan antyde at dette er en slags hierarkisk fremgangsmåte der man starter i bunnen, men i praksis er det ikke så rigid: "(...) *the various stages are*

*interrelated and not always visited in the order presented.*” (Creswell, 2009, s. 185) Vi har fulgt Creswell (2009) sitt forslag til kvalitativ dataanalyse (Figur 11).



Figur 11: Dataanalyse i kvalitativ forskning (Creswell, 2009. Oversatt til norsk)

### Gjennomføring av intervjuer

Dataanalysen bestod i hovedsak av koding (tematisering) og tolkning av intervjuene. Dette ble ikke gjort på et og samme tidspunkt, men var en iterativ prosess. Det vil si at vi tolket data etterhvert som vi gjennomførte intervjuer eller analyserte dokumenter. Tilgjengeligheten av fersk data bidro til å kunne bedre forberede, gjennomføre og analysere påfølgende intervjuer. Transkribering av lydopptak fra intervjuene ble gjennomført samme dag som intervjuet ble gjennomført. Annotering av transkriberte intervjuer ble utført hovedsakelig neste dag. Koding og tematisering av annoterte, transkriberte intervju ble gjort på et senere tidspunkt.

### Deltakende observasjon

Vi har deltatt på møter mellom Fibo-Trespo og eksterne konsulenter.

## 3.6 Forskningens kvalitet

Yin (2002) foreslår at kvalitative forskere må dokumentere fremgangsmåtene i casestudiet og dokumentere så mange steg som mulig, som en mulighet for å bestemme kvaliteten i tilnærmingen. Med andre ord bør man gjøre forskningsprosessen eksplisitt. Hele metodekapitlet har til hensikt å beskrive vår prosess så godt som mulig. Vi tar utgangspunkt i Guba og Lincoln (1989) for å vurdere forskningens kvalitet.

*Overførbarhet* - Ved å presentere en tilstrekkelig detaljert redegjørelse for våre funn gjør vi våre lesere i stand til å ta stilling til hvordan disse funnene kan overføres til andre sammenhenger. Vi

presenterer våre funn i kapittel fire med en såkalt “tykk beskrivelse” (Guba og Lincoln, 1989), der våre funn støttes av sitater fra respondentene.

*Pålitelighet* - Vi sørger for at metodiske valg og den fortolkende prosessen vår er dokumentert slik at lesere kan følge prosessen og valgene vi har gjort. Det gjør vi ved å gjøre forskningsprosessen eksplisitt.

*Bekreftbarhet* - Vi sørger for at data, tolkninger og resultater er forankret i konteksten og ikke bare er et resultat av vår fantasi. Det gjør vi ved å gjøre data tilgjengelig, og ved å beskrive logikk som brukes for å gjøre om data.

Masteroppgaven er skrevet av to personer. Vi har begge vært tilstede under alle intervjuene, og vi har ofte byttet på med å stille spørsmål og oppfølgingsspørsmål. Kodingen av dataene har også blitt utført sammen. Vi har altså vært hverandres sparringspartnere under hele prosjektet, og har i så måte brukt hverandre for debriefing. Dette har vært svært verdifullt, da vi har hatt ulike syn og tolkninger. Vi har begge bidratt til øke forståelsen av dataen. Vi har også benyttet veileder til debriefing. Det faktum at dataene er tolket av to personer mener vi har bidratt til å øke forskningens kvalitet.

Råteksten fra intervjuene er en uvurderlig datakilde, fordi den gjør oss i stand til å forstå konteksten i intervjusituasjonen. Den gir mulighet til å finne ut nøyaktig hva som ble sagt og hvem som *egentlig* sa hva. Vi mener dette styrker nøyaktigheten av våre funn.

### 3.7 Casebeskrivelse

Fibo-Trespo er en bedrift i Byggma-konsernet som leverer veggpanel, benkeplater og skjermvegger til hovedsakelig kjøkken og bad. Bedriften er etablert i 1952 og hadde i 2010 en omsetning på 352,1 millioner NOK med 101 årsverk. Hoveddelen av Byggma sin omsetning skjer i Norge, men det eksporteres også til Sverige, Storbritannia, Danmark, Finland og andre land. Fibo-Trespo leverer til forhandlere som blant annet Byggmaker, XL-Bygg, Maxbo og Montér. Byggma-konsernet har et mål om å være en leverandør for hele huset og består av flere bedrifter med forskjellige produkter. Tabell 6 inneholder en oversikt over de ulike bedriftene i Byggma.

Tabell 6: Beskrivelse av bedrifter i Byggma-konsernet

Navn	Lokasjon	Produserer
Fibo-Trespo	Lyngdal (Vest-Agder)	Baderomspanel, laminat, benkplater, laminatgulv
Huntonitt	Vennesla (Vest-Agder)	Ferdigmalt vegg, ubehandlet vegg, ferdigmalt tak, undergulv, sutak
Forestia	Braskereidfoss (Hedmark), Kvam (Oppland), Grubhei (Mo i Rana)	Sponplater, trinnlyd
Respatex	Chesham, Buckinghamshire, England	Veggpanel
Uldal	Birkeland (Aust-Agder), Varhaug (Rogaland)	Vinduer og dører
Aneta	Växjö, Sverige	Belysning
Scan Lamps	Kristiansand (Vest-Agder)	Belysning



Ingen av bedriftene i Byggma leverer direkte til noen av sine kunder. Alle ordre kjøres gjennom selve Byggma-konsernet. Det vil si at hvis noen skal bestille for eksempel benkeplater, så bestiller de disse fra Byggma. Byggma “kjøper” da disse benkeplatene, gjennom internhandel, fra Fibo-Trespo. Hvis Byggma får en ordre som omhandler forskjellige produkter fra forskjellige fabrikker, så blir dette typisk samkjørt fra datterbedriftene, og levert som én leveranse fra Byggma.

### **Produksjonsprosess**

Fibo-Trespo produserer spesielle veggpaneler for private og offentlige bad. Panelene gjør at man kan kle vegger i våtrom med et produkt som er godkjent i henhold til Våtromsnormen. De monteres uten bruk av membran. Dermed slipper man arbeidet med gipsplater, fliser og fugemasse.

Produktet består av råvarer som høytrykkslaminat, kryssfinér, sponplater, MDF (eng. *Medium-density fiberboard*) og HDF (eng. *High-density fiberboard*). Laminatet lages ved å presse en rekke lag av råvarene i en høytrykkspresse på høye temperaturer i omtrent en time. På de øvre lagene i panelet finner vi dekorark. Teknikken til Fibo-Trespo gjør at de kan frese gjennom det øverste laget, altså dekorarket (0,25mm), og få frem gråfargen i platene slik at dette fremstår som en fuge, og panelet fremstår som en vegg av flis.

Produksjonsprosessen består av liming, herding, profilering, fresing og pakking. I limprosessen limes de ulike lagene av råvarer sammen. Etter liming må produktet etterherdes. Neste steg i prosessen er profilering der laminatet går gjennom oppdeling og renskjæring. Her freses også låsemekanismen til produktet. Deretter skal produktet freses etter gitte spesifikasjoner, som for eksempel forskjellige mønstre. Det også her man freser gjennom det øverste laget for å lage en flislignende effekt.

### **Lean produksjon i Fibo-Trespo**

I dag kalles arbeidet med Lean for Byggma Prosessoptimalisering (BPO). Den sentrale tankegangen i Lean reflekteres også i Fibo-Trespo sin operative visjon for 2014, nemlig at “*organisasjonene er lærende og har et utpreget forbedringsfokus.*” Lean-tankegang gjennomsyrrer også Fibo-Trespo sine hovedprinsipper og ledelsesprinsipper i deres ledelsesfilosofi. For eksempel så lyder punkt én av fire i deres hovedprinsipper at “*Filosofien er fundamentet.*” Lean, eller BPO, er godt forankret i ledelsen i bedriften.

### **Arbeidsmetoder**

Rengjøringsdisiplinen 5S, en arbeidsmetode innenfor Lean, er en av grunnpilarene i BPO, og handler om å gjøre problemer synlige og om å bygge kvalitet inn i produksjonsprosessen. Ved å følge de fem trinnene i 5S oppnår Fibo-Trespo varige forbedringer med orden og renhold i lokaler og maskiner. Det som ikke er nødvendig å ha på arbeidsplassen fjernes, og det som er nødvendig skal beholdes og oppbevares på sin faste merkede plass. Utstyr og område skal være rent, og det er satt fokus på smussforebygging. Videre er det satt en såkalt ønsket standard for hvordan man vil at det skal se ut. Det vil si at det henger et oppslagsark på arbeidsstasjon, skap eller maskin som beskriver hvordan ønsket standard er akkurat der. Teksten illustreres av et bilde som viser hvordan det bør se ut. Sjekklistene og revisjoner av området sørger for å få varige resultater.

Metodikken “korte stopp” brukes dersom en har problemer med mye stopp på en produksjonslinje. Hensikten med denne er å identifisere hvilken del av linja som har mest stopp, for å så lage vedlikeholdsrutiner og standarder. Dette gjentas til linja er stabilisert. Vedlikeholdsrutinene beskriver i detalj hvordan man retter relativt vanlige problemer på en maskin på produksjonslinja, som rensing av filter. Rutinen beskriver hvor lang tid jobben antas å utføre, hvem som er ansvarlig, de ulike gjøremålene, samt en revisjonshistorikk. Vedlikeholdsrutinene revideres ettersom man finner et forbedringspotensial. Det skjer relativt ofte i Fibo-Trespo.

Vedlikeholdsrutinene, korte stopp og 5S gjøres med såkalt standardisering. Standardisering er utgangspunktet for å kunne begynne å forbedre ting. Planen er å samle beste praksis mellom skift og personer frem til dags dato og få denne nedskrevet og eksplisitt. Dette danner grunnlaget for en arbeidsinstruks. Arbeidsinstruksen danner grunnlaget for evaluering, innspill til forbedringer og for opplæring av nytt personell. En standard for oppstart etter nødstopp på freselinja (Figur 12). Slike standarder finner man på alle maskinene på Fibo-Trespo, men også på utsiden av verktøyskap, foran nødutganger, ved siden av kaffemaskinen, på kjøkkenet og i kantina.

### **Eksisterende IT-løsning**

I dag bruker Fibo-Trespo en eldre variant av ERP-systemet IFS i kombinasjon med en rekke sidesystemer. Disse kjøres spørringer rett på databasen til IFS, via skreddersydde og helt spesifikke Microsoft Access-applikasjoner. Data hentet ut fra Access brukes så i Microsoft Excel for å planlegge og rapportere. Planlegging av materialer og rapporteringsfunksjonene i IFS brukes heller ikke, da man heller benytter seg av egenkomponerte Excel-ark.

Data som blir hentet ut fra IFS, via Access-løsninger og inn i Excel blir i stor skala skrevet ut på papir. Nesten alle operasjoner (for eksempel plukking av varer, produksjonsplanlegging, pakking og sending) på fabrikken involverer bruk av papir som de ansatte leser av og skriver på. Et eksempel på dette er at alle plukkklister blir skrevet ut på ark, kopiert opp og levert ut til de som skal plukke. Arbeidet med å lage plukkklister i Excel starter klokken seks hver morgen og er klart klokken syv. Arbeidet med adresselapper fortsetter til klokka ni-ti. Dette er manuelle prosesser som gjøres hver morgen.

På kundesenteret tar de i mot kundeordre på faks, noe som innebærer en stor mengde av “punching” av ordre. Økonomidelen, som priskalkyler, budsjettering og regnskap gjøres direkte i IFS.

Vi starter å følge Fibo-Trespo i oppstarten av et ERP-prosjekt, som har som mål å implementere Jeeves, som skal erstatte den gamle IT-løsningen. Jeeves er et svensksutviklet ERP-system som sikter seg inn mot SMB-er i handel-, produksjon- og servicesektoren.

**TPM Standard** **Fibo-Trespo**

---

**Standardtype**    Freslinje Utmating

**Objektnr.**    Oppstart etter nødstop    **Total Tid:** 9 min

---

**Område**



**Ansvarlig**

---

**Hvem kontrollerer (Navn)**

---

**Gjøre mål:**

1. Vri og trekk ut nødstoppen
2. Kvittere bort nødstoppen (rødt lys)
3. Vri nøkkel på først manuell så **AUTOMATIC**
4. Trykk start på hvit knapp, "1"

---

Str.: PRODU TPM:maler, sje maer, sjekk liste standarder

Opphavsper:	Godts	Frem Nr:	1
Navn	Dato: 30.01.2009	Dato:	30.01.2009

Figur 12: Arbeidsinstruks på Fibo-Trespo (Kundepresentasjon)

## 4 Resultater

I dette kapittelet presenterer vi funn fra vår datainnsamling som er relevant for problemstillingen: Hvilken effekt vil innføringen av ERP ha på en Lean produksjonsbedrift? Kapittelet deles opp i fire deler, først en kartlegging av Lean-initiativet i Fibo-Trespo etterfulgt av de tre forskningsspørsmålene knyttet til problemstillingen. Tabell 4 og Tabell 5, i Kapittel 3, gir en oversikt over intervjuobjektene og dokumentene som blir sitert i dette kapitlet.

### 4.1 Lean i Fibo-Trespo

Her kartlegger vi Lean-initiativet til Fibo-Trespo, inkludert det som har blitt gjort og hva de planlegger å gjøre med Lean i fremtiden. Dette innebærer altså; bakgrunnen for innføringen av Lean, KSF-er i Lean-initiativet, oppnådde gevinster som en følge av Lean, samt visjonen og målene for fremtiden.

#### 4.1.1 Bakgrunn for innføring av Lean

Bakgrunnen for det store Lean-initiativet som stadig pågår i Fibo-Trespo kan spores tilbake til 2008 da bedriften befant seg midt i en finanskriser og nettopp hadde flyttet virksomheten til nye lokaler i Lyngdal. Det er flere årsaker til at Fibo-Trespo startet med Lean. Fabrikkdirektøren nevnte innledningsvis dårlig utnyttelse av arbeidskraft som en faktor: *“Kan vi bruke folkene til noe mer fornuftig, enn å sende de hjem og permittere de? Det var egentlig sånn det begynte.”* Selv om Fibo-Trespo nylig hadde flyttet til nye lokaler, så det allerede etter et halvt år ikke særlig pent ut på den nye fabrikken. Mangel på vedlikehold var en del av kulturen, noe som var normalt og akseptert, også av ledelsen. Kundepresentasjonen, en sekundærkilde, nevner også ustabil drift og ønsket om reduksjon av lager (kapitalbinding) som punkter for bakgrunnen for innføring av Lean. *“Jeg tok en runde i fabrikken og tok en del bilder. Disse var ikke veldig oppløftende tatt i betraktning at vi kun hadde vært i de nye lokalene siden sommeren 2007”,* sa Fabrikkdirektøren, og fortsatte: *“Noe måtte gjøres.”*

I tillegg til dårlig utnyttelse av arbeidskraft, lite effektive maskiner (*Overall Equipment Efficiency* mellom 40-65%) og en rotete fabrikk, kom det også et behov for mer plass. Dette sa IT-direktør og prosjektsjef ERP:

*“Folk begynte å varsle at, ‘nei, nå må vi utvide lokalene, vi må ha større lokaler, vi må ha mer plass, for vi klarer ikke å produsere nok, vi må ha flere maskiner, vi må gjøre masse investeringer.’ Og så mente han da [fabrikkdirektøren], at det var vel heller det at man ikke utnyttet, hverken ressursene man hadde tilgjengelig, maskiner eller folk godt nok.”*

Før Lean ble tatt i bruk, ble det forsøkt å sette i gang ukentlige rydderunder med orden og renhold som fokus, men dette gav ikke ønskede resultater. *“Etter hvert innså vi at vi trengte å jobbe mer systematisk for å forbedre situasjonen”,* fastslo fabrikkdirektøren. Noen av Fibo-Trespo sine ansatte hadde tidligere jobbet med metoder for renhold og orden, og felles for alle disse metodene var at de hadde sine utspring i Toyota sitt produksjonssystem (TPM). Fabrikkdirektøren tok selv initiativ til å undersøke saken nærmere, og etter å ha lest nok teori tok han saken opp med ledergruppen og Byggma, og de besluttet å gå videre med prosjektet.

Ledergruppen stilte seg samlet bak omleggingen og Lean-satsingen ble budsjettert for 2009. Fibo-Trespo ble da en pilotbedrift i konsernet.

Bakgrunnen for innføringen av Lean skyldes altså: lite ryddig fabrikk; kapital bundet opp i lager; plassmangel; ustabil drift; lite effektive maskiner; dårlig utnyttelse av arbeidskraft; og dårlig oppfølging på ledersiden. Det er implisitt at Fibo-Trespo ønsket å forbedre den bedriftsøkonomiske lønnsomheten gjennom reduksjon av kostnader og ledetider på produksjonen.

#### 4.1.2 Kritiske suksessfaktorer i Lean-initiativet

Gjennom vår datainnsamling har vi identifisert en rekke KSF-er som Fibo-Trespo mener var sterkt medvirkende til deres suksess innen Lean. Her deler vi opp de forskjellige KSF-ene i forskjellige kategorier; (1) forankring i ledelsen, (2) endringsvilje, (3) forankring av Lean i bedriftskulturen, (4) opplæring og bygge kompetanse og (5) andre KSF-er. Disse vil underbygges med sitater fra våre intervjuer og annen datainnsamling. Tabell 7 inneholder en oversikt over alle KSF-er for å implementere Lean i Fibo-Trespo.

Tabell 7: Kritiske suksessfaktorer for Lean-implementeringen i Fibo-Trespo

Kategori	KSF	#	Identifisert av:
Forankring i ledelsen	Forankring i ledergruppen, med fabrikkdirektøren som initiativtager	1	Fab.dir., øk.sjef., IT-dir., Lean-mentor, Internhefte BPO
	Støtte i konsernledelsen	2	Fab.dir., Internhefte BPO
Endringsvilje	Ung og dynamisk arbeidsstokk	3	IT-dir.
	Flat organisasjonsstruktur og bemyndiggjøring av ansatte	4	Fab.dir., øk.sjef.
Forankring av Lean i bedriftskulturen	Få Lean under huden og ikke behandle det som et stunt	5	Fab.dir., øk.sjef.
	Lage et eget navn på Lean-prosjektet for å skape eierskap	6	Lean-mentor, Internhefte BPO
	Sette oppnåelige mål og en visjon	7	Internhefte BPO
	Innføring av daglige målstyringsmøter	8	Fab.dir., Internhefte BPO
Bygge kompetanse	Fabrikkdirektørens egenstudier av Lean	9	Fab.dir., IT-dir., Internhefte BPO
	Bruk av konsulenter med rett pedagogisk innstilling	10	Fab.dir., øk.sjef., IT-dir., Lean-mentor
	Oppretting av stilling som TPM-koordinator	11	Fab.dir., IT-dir., Lean-mentor, Internhefte BPO
	Opplæring av de ansatte	12	IT-dir., Internhefte BPO
Andre KSF	Enkel produksjonsprosess	13	Øk.sjef
	Avse nok ressurser	14	Internhefte BPO

### **Forankring i ledelsen**

Den hyppigst nevnte KSF har vært det faktum at Lean-prosjektet har vært sterkt forankret i ledelsen, med fabrikkdirektøren i spissen. Han slår selv fast at *“Hvis det ikke er forankret i ledelsen, blir det et stunt.”* og at *“fokuset fra ledelse er alfa og omega”*. Forankring i ledelsen ble blant annet nevnt av Lean-mentoren, IT-direktør og prosjektsjef ERP og økonomisjefen. Det står skrevet i Internhefte BPO: *“At ledergruppen vår stilte seg samlet bak omleggingen var en avgjørende forutsetning for å gå videre”*, noe som understreker vårt poeng om at forankring i ledelsen var den viktigste KSF-en.

### **Endringsvilje**

En høy endringsvilje blant de ansatte i Fibo-Trespo nevnes også som en viktig årsak til suksess for Lean-initiativet. I våre data har vi funnet fram til to KSF-er som var avgjørende for dette. Den første er en relativt ung og dynamisk arbeidsstokk som ikke har etablert en fastgrodd rutine. Så selv om Fibo-Trespo ble grunnlagt 1952, har fabrikkskiftet i 2007 fungert som en “ny start”. Vårt første poeng illustreres av et sitat fra IT-direktør og prosjektsjef ERP: *“Det er hovedsakelig unge folk, som ikke er så veldig låst i gamle rutiner. (...) i en ny bedrift, stiller man spørsmålstegn, man har ikke noe fasit på hvordan ting skal være.”*

Den andre KSF-en som sørget for en høy endringsvilje er en flat organisasjonsstruktur og bemyndiggjøring av ansatte. *“Det er ikke en veldig hierarkisk struktur, den er veldig flat”*, sa IT-direktør og prosjektsjef ERP, mens han snakket om de nye måtene å gjøre ting på, kontra de gamle: *“Tidligere så var det slik at man kom med forbedringer til sjefen sin, og han så om han hadde tid til det (...). Men, nå får de myndighet, penger og mulighet til å gjennomføre selv.”* Viljen til å endre seg finner vi også blant “folket på gulvet”. Avdelingslederen på lageret beskrev det slik: *“Suksessen kommer vel fra at man har fått med seg folket på gulvet. Alle tenker selv, og er med på avgjørelser. Alle er med på å bygge opp dette, de får det ikke trykt ned over hodet. Det nytter og si fra, og komme med forslag.”*

### **Forankring av Lean i bedriftskulturen**

Å unngå at Lean ikke blir et halvhjertet tiltak fra ledelsen som ikke blir forankret i bedriftskulturen, har blitt identifisert som en viktig årsak til Fibo-Trespo sin suksess med Lean. Dette ble blant annet oppnådd ved å bruke lang tid på å forstå hva Lean er og overbevise andre om at dette var den rette løsningen. Fabrikkdirektøren er klar over at mange bedrifter har feilet med Lean, og er tydelig på at det må gjøres et grundig arbeid: *“Det er mange som har prøvd, som et stunt, (...) og det ville jo ikke vi gjøre. Derfor brukte vi å lang tid på å være sikker på at det var rett for oss. Hvis man ikke kan det selv er det vanskelig å overbevise andre om at dette er rett.”* Ledelsen er også klar over at Lean ikke bare er enda et strategisk tiltak, men en komplett og vedvarende endring som påvirker alle. *“Det er tanker og levesett du må endre helt altså, det er det går på. Både til ledelsen, mellomledere, folk på alle nivåer egentlig. Du må ha det inn under huden”*, sa IT-direktør og prosjektsjef ERP. Fibo-Trespo byttet raskt navn til Byggma Prosessoptimalisering (BPO), noe som også var medvirkende til å forankre Lean i bedriftskulturen. *“Vi byttet ganske raskt navn fra TPM til Byggma Prosessoptimalisering (BPO). Navneendringen var viktig i forhold til eierskapet og videreføring til andre bedrifter”*, står det

skrevet i det interne BPO-heftet. Årsaken til navneendringen kan vi spore tilbake til Fibo-Trespo sin eksterne Lean-mentor, som slo fast følgende i et intervju med oss:

*“BPO är bara namnet, och det är jag som är den främsta orsaken till det också. När vi tog Excellence Award i min gamla verksamhet och den japanska TPM institutet kom på besök, så tänkte jag att de var stolta över ordet TPM, att det är likvärdigt med Lean, men var de inte. Vi skulle så snart som möjligt gå emot vårt eget namn, och kalla det vår egen grej. För oss att bygga ägarskap och stolthet över det vi gör.”*

Sentrale Lean-prinsipper er også nedfelt i Fibo-Trespo sin operative visjon og ledelsesprinsipper. *“Meningen med dette [den operative visjonen] var å skape et fremtidsbilde for virksomheten slik at organisasjonen visste hvor vi skulle. Deretter kunne vi i fellesskap jobbe frem mot å nå disse målene.”*, står det skrevet i Internhefte BPO. Blant ledelsesprinsippene står det blant annet at *“organisasjonen er lærende og har et utpreget forbedringsfokus”*, noe som absolutt samsvarer med Lean-tankegang.

Fibo-Trespo innførte etter hvert daglige ti minutters målstyringsmåter, som et middel for å holde fokus på målene satt i den operative visjonen, og fokus på kontinuerlig prosess-optimalisering. Møtene blir holdt hver dag klokken 09:00 på fabrikkgulvet med linjelederne og fabrikkdirektør tilstede, der gårsdagens produksjon, eventuelle problemer og kortsiktige mål, blir gjennomgått. Møtene er viktige for å avdekke hva som foregår i fabrikken: *“Det [målstyringsmøtet] får utfordringene opp til overflaten”*, sa fabrikkdirektøren.

### **Bygge kompetanse**

Fibo-Trespo hadde ingen kompetanse på Lean i utgangspunktet. Derfor ble flere KSF-er relatert til opplæring og det å bygge intern kompetanse i bedriften identifisert som meget viktige. Det var fabrikkdirektøren som innledningsvis startet arbeidet: *“Jeg måtte (...) studere litt. Brukte mye tid i 2008 på å studere en del litteratur, og det ligger vanvittig mye på nettet.”* De måtte etter hvert ta i bruk eksterne konsulenter for å lære mer. Bruk av eksterne konsulenter har vært svært viktig for kompetansebyggingen i bedriften, og har blitt identifisert som viktig for å oppnå gode resultater på lang sikt. *“Det er da spesielt en konsulent som har vært mye hos oss og jobbet med ledelsen, lært ledelsen å forstå hva Lean er. Lære ledelsen praktiske metoder og metodikk. Så der har vi da brukt en mentor.”*, sa IT-direktør og prosjektsjef ERP. Han får støtte av økonomisjefen som slår fast at *“Vi har hatt et veldig godt samarbeid med de konsulentene som har vært her da. Det er Lean-mentoren som har løftet det fra det ene hakket og videre, og på en måte vist oss veien.”*

Fibo-Trespo har vært tydelige på at denne personen skal fungere som en mentor, snarere en som forteller dem nøyaktig hva de skal gjøre, uten at de forstår antakelsene som ligger bak. Dette understrekes i følgende sitat fra fabrikkdirektøren:

*“Vi har hatt veldig fokus på er å ha rett type konsulent inne. Vi vil ikke ha en konsulent, som kommer inn og sier hva vi skal gjøre og har all kompetansen selv. Vi jobber slik at han er inne og ‘coacher’ slik at vi skjønner tingene selv. Rent kortsiktig så kunne vi kanskje fått raskere resultater med en diktator som bare sa, ‘gjør slik og slik’. Men da får det ikke varig effekt, så vi var veldig beviste på det (...). Så han vi bruker nå (...) har aldri sagt noe som helst om hvordan vi skal gjøre ting. Han er veldig flink til å få oss å skjønne det selv. Og det er sånn det burde være.”*

Denne konsulenten, Lean-mentoren, nevner lignende i vårt intervju med han: *“Den roll som är min, (...) liknar mer stödkontakt än en gammaldags konsult, (...) mer för att ge kunderna ett fiskespö, än att ge en fisk varje dag.”* I tillegg til bruk av konsulenter så har det blitt opprettet en egen stilling som TPM-koordinator, som har ansvar for Lean-initiativet fra dag-til-dag.

Opplæring av de ansatte har også vært et viktig ledd i kompetansebyggingen på Fibo-Trespo, og regnes som viktig for å oppnå ønskede resultater. Lean-mentoren hadde en litt utradisjonell måte å få ledelsen på bølgelengde med Lean-tankegang; han delte ut et eksemplar av boka *The Toyota Way*, ga ledelsen leselekser og organiserte lesesirkler. *“Och vad jag började med, är att tvinga folk att läsa denna ‘Toyota Way’, men det hjälper inte att bara läsa den, va?”*, sa han, og fortsatte: *“Jag ger dem läxor. Och vi diskuterar det, så ledningen arbetar genom denna bok. Och om det blir mycket diskussion. Vi river ner dessa murar genom att arbeta med det.”* Et sitat fra IT-direktør og prosjektsjef ERP illustrerer poenget med at Fibo-Trespo er opptatt av kompetanse og kompetansebygging, og viktigheten av dette: *“(…) det som er fundamentet eller grunnmuren for dette her, er at folk får kompetanse. Så du må heve din egen kompetanse på et ganske høyt nivå i forhold til å forstå hva Lean er for noe og for å jobbe med det.”*

#### **Andre KSF-er**

Det er ble også identifisert en to andre KSF-er i vår datasamling, som ikke passer inn i noen av de overstående kategoriene. Den første av disse er at den relativt enkle produksjonsprosessen på Fibo-Trespo gir gode forutsetninger for å lykkes med Lean. Dette understrekes av økonomisjefen som sier at *“vi har en forholdsvis enkel prosess på produksjonen her. Så veldig mye ligger til rette for at vi kan få det til.”*

Det å avse nok ressurser blir også ansett i Internhefte BPO som en KSF for å for at Fibo-Trespo lyktes i oppstarten av et Lean-prosjektet. Det står skrevet i Internhefte BPO: *“En fellesnevner for de som hadde mislykkes var at de ikke hadde satt av ressurser i oppstarten.”*

#### **4.1.3 Gevinster oppnådd gjennom Lean-initiativet**

Det er en enighet blant våre respondenter at pilotprosjektet med Lean ble en suksess i Fibo-Trespo. Lean får mye av æren for Fibo-Trespo sine gode resultater. Basert på resultatene fra pilotprosjektet ble Lean innført som standard produksjonstilnærming i hele Byggma-konsernet. IT-direktør og prosjektsjef ERP nevner for eksempel at Fibo-Trespo har fått ulike priser i etterkant av innføringen av Lean: *“Og nok en gang ble vi kåret til Norges beste leverandør fra Bygger’n (...). Etter at Lean ble innført så har vi jo vunnet slike priser i så og si i alle kategorier i alle kjeder, de siste to-tre årene.”* De har også fått utmerkelsen “Årets TPM/Lean bedrift” på et arrangement i Haugesund.

Målet om en OEE i “World Class” på 85% har også blitt nådd:

*“(…) Det har gått mer än ganska bra då. De har fantastiska resultat i stabiliserings-fasen och har fått extremt höga OEE-siffran att freselinjen och goda siffror på den andra. Freselinjen till Fibo-Trespo är nu över 100 procent. Den kommer från det faktum att de har säkerställt kvaliteten mycket bra, och (...) vedlikeholdet är bra. Så den gruppen passerade den teoretiska cykeltiden, vilket ger möjlighet for så höga siffror. Det är imponerande.”* — Lean-mentor



Tabell 8 viser en oversikt over gevinster som er oppnådd som en konsekvens av Lean (per 18.01.2012) og Lean-teknikker som er tatt i bruk:

Tabell 8: *Gevinster oppnådd med Lean og implementerte Lean-teknikker i Fibo-Trespo (Kundepresentasjon)*

Gevinster oppnådd med Lean	Implementerte Lean-teknikker
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Over 4200 forbedringer utført, tilsvarer 42 forbedringer per ansatt. Mål om ytterligere 2400 forbedringer i løpet av 2012.</li> <li>• Gått bort fra en "gammel industrikultur" til å bli en lærende organisasjon som stadig søker forbedringer.</li> <li>• Fornøyde medarbeidere, og en positiv utvikling på sykefravær.</li> <li>• Betydelig produktivitetsøkning: grunnkapasiteten på produksjonslinjen økt utover det den ble levert for.</li> <li>• Reduksjon av lager (og dermed kapitalbinding)</li> <li>• Økt flyt som et resultat av stabile produksjonsprosesser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5S: 14 områder sertifisert. Mål for 2012 er å få hele fabrikken opp på sertifisert nivå for 5S.</li> <li>• Operatørstyrt vedlikehold: Sertifisert til trinn 4.</li> <li>• Korte stopp: produksjonsavdeling er sertifisert.</li> <li>• Innført Standardisering.</li> <li>• Visualisering</li> <li>• VSM: Kartlegging av en del av produksjonen er gjort, med mye potensial avdekket etter starten av VSM-prosjektet i april 2011. Prosjektgruppen jobber med orde- og informasjonsflyt for å forenkle prosessen.</li> </ul>

#### 4.1.4 Visjon og mål for fremtiden

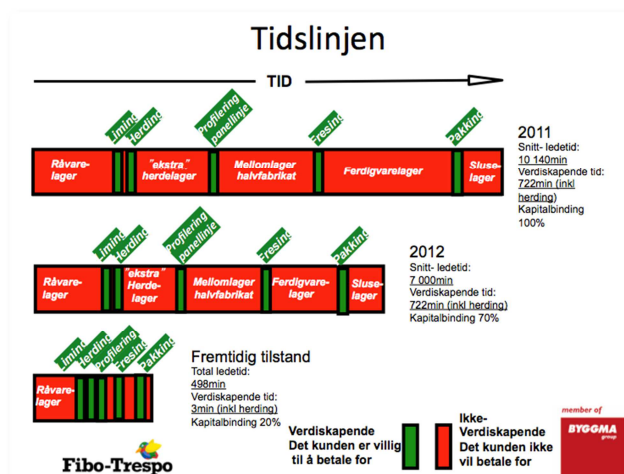
Tabell 9 beskriver den operative visjonen Fibo-Trespo har satt seg, og en rekke konkrete mål som de må oppnå for å realisere visjonen.

Tabell 9: *Operativ visjon for 2014 og satte mål for Fibo-Trespo (Internhefte BPO)*

Operativ visjon for 2014:	Mål:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vi har en bedrift med god orden. Prosessen er styrt på en strukturert og tydelig måte.</li> <li>• Vi har en stor fleksibilitet i produksjonen og er gode på skreddersydde løsninger innen alle produktgrupper.</li> <li>• Organisasjonen vår er lærende og har et utpreget forbedringsfokus.</li> <li>• Vi har en tydelig og god visualisering av nøkkellindikatorer.</li> <li>• Prosessen vår er forutsigbar og pålitelig.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redusere den tiden normalt tar å kjøre et produkt gjennom hele prosessen.</li> <li>• Redusere omstillingstid for å kunne kjøre mindre serier.</li> <li>• Redusere mellomlager av halvfabrikat.</li> <li>• Redusere ferdigvarelager.</li> <li>• Fortsatt ha en meget bra leveringspresisjon til våre kunder.</li> </ul>

For å nå visjonen og målene i Tabell 9 er fabrikkdirektøren bestemt på å bedre flyten i fabrikken og redusere eller fjerne mellomlagre: “Vi må korte ned gjennomløpstiden gjennom fabrikken for å bedre flyten, og vi må også få vekk mye av mellomlagrene. Det er mye kapital som er bundet opp i det.”

Figur 13 fra Kunderepresentasjon viser situasjonen med ikke-verdiskapende aktiviteter i 2011, 2012 og for ønsket situasjon i fremtiden.



Figur 13: Tidslinje for reduisering av muda (Kunderepresentasjon)

For å nå ”fremtidig tilstand” i Figur 13, må Fibo-Trespo redusere følgende muda (Internhefte BPO):

- Overproduksjon.
- Lager.
- Transport.
- Bevegelse.
- Over-prosessering.
- Kvalitetsfeil og defekter.
- Venting.
- Ubenyttede ressurser.

Fibo-Trespo er klar over at fremtidige mål vil bli krevende: “Å komme så langt er et omfattende arbeid som vil kreve mye av organisasjonen og vil medføre at vi må tenke veldig annerledes enn vi har gjort til nå.” — Internhefte BPO

## 4.2 Bakgrunn for ERP-prosjektet og ønskede prosessendringer

Her presenterer vi funn fra datainnsamlingen som belyser vårt første forskningsspørsmål, altså bakgrunnen for bakgrunnen for ERP-prosjektet, og hvordan et ERP-system vil påvirke dagens prosesser i Fibo-Trespo.

### 4.2.1 Bakgrunn for ERP-prosjektet

Kartleggingen av bakgrunnen for ERP-prosjektet inkluderer en kombinasjon av misnøye med den gamle IT-løsningen og ønsker om egenskaper til det nye ERP-systemet.

### **Tidligere system passer dårlig med ønske om kontinuerlige forbedringer**

Hovedårsaken til ønsket om et nytt ERP-system stammer fra at den eksisterende IT-løsningen ikke passer godt til Lean-arbeidet de kontinuerlig arbeider med. Lean krever stadig små og store prosessendringer, og mange av disse kan ikke virkeliggjøres med en IT-løsning som beskrives som utdatert, samt er vanskelig og dyrt og endre på. Den nåværende IT-løsningen fungerer godt og driftssikkert på de funksjonene den opprinnelig ble konfigurert til, men den er igjen en hemsko for å kunne realisere visjonen og målene til Fibo-Trespo har satt seg for fremtiden.

Fabrikkdirektøren oppsummerer det kanskje enklest med dette sitatet: *“IFS og Lean er en dårlig kombinasjon, for å si det sånn.”* Det er svært vanskelig å få utført endringer og gjøre forandringer i systemet, og det er i tillegg svært kostbart. Økonomisjefen er litt mer forsiktig i sin beskrivelse av systemet, men slår fast at systemet er dyrt og begrensende: *“Det som er utfordringen, som vi opplever det, er å få gjort noen endringer (i IFS). Det er så tungt. Og det krever så mye, det er dyrt. Det føles som det er litt begrensende, mer en støttende. Samtidig så fungerer det jo.”* Dette synet er konsistent med det IT-direktør og prosjektsjef ERP sier: *“IFS som system er ekstremt fastlåst i den strukturen som IFS har bestemt at det skal være. Så det er et system som veldig (...) lite oppfordrer til endring. Jeg vil nesten si at det er en motsetning til Lean. Vi kommer nok til å bytte system på grunn av at det er så lite fleksibelt.”*

Det er helt tydelig at et system som ikke er fleksibelt, ved å være svært fastlåst i sin struktur, ikke er en fordel for en organisasjon som er lærende og har et utpreget forbedringsfokus. IT-direktør og prosjektsjef ERP vil derfor bytte ut systemet med noe mer fleksibelt: *“(…) bakgrunnen for dette prosjektet er jo hovedsakelig at dagens løsning er utdatert. Den er jo fra 2002, og IFS er ikke interessert i å videreutvikle den.”* Økonomisjefen og IT-direktør og prosjektsjef ERP og er enige om at systemet er kostbart i vedlikeholdsutgifter og spesialtilpasninger. IT-direktør og prosjektsjef ERP mener at systemet medfører så store kostnader at mange av samarbeidspartnerne og andre produsenter i byggevarerbransjen som har dette systemet velger å ikke gjøre noen ting med systemet, for kostnadene blir så ekstremt høye. Avdelingslederen på lageret er også av den oppfatning at systemet er gammeldags, utdatert og tungvint å bruke. Fibo-Trespo vil ha et fleksibelt system de kan optimalisere hele tiden. Det er derfor de har vært så opptatt av å bli kvitt dagens IT-løsning.

### **Sidesystemer og -løsninger**

På grunn av at dagens IT-system er så lite fleksibelt, tungvint å bruke og vanskelig å hente ut rapporter fra, har Fibo-Trespo laget sidesystemer som de bruker for “å omgå” systemet. Disse består hovedsakelig av Access-løsninger og bruk av egenkomponerte Excel-ark. Økonomisjefen fortviler over situasjonen: *“Det er en enorm informasjon som puttes inn og finnes i systemet. Og så er det kjempe tungt å få det ut. Det er fortvilende, rett og slett (...) vi lager ting litt på side, og litt rundt.”*

*“Så istedenfor å bruke IFS og gjøre masse tilpassinger der, så har vi laget sidesystemer. Vi har en fyr som er veldig flink i Access, og bygger en del applikasjoner som henter ut opplysninger fra IFS. Og det er vi ikke veldig happy for, for å si det sånn. Men vi gjør det allikevel, for vi vil få det til å fungere. Men det er ikke rett å gjøre det slik.”*

— Fabrikkdirektør

Allerede når IFS ble innført, ble det oppfattet som tungvint. Brukerne tok det ikke i bruk, og man gikk raskt over til Excel-modeller. Access, Excel og andre måter å unngå å jobbe i IFS er med andre ord et symptom på en IT-løsning som er lite tilpasningsvennlig.

ERP-ansvarlig på Fibo-Trespo, som er mannen bak de fleste Access-løsningene, er også av den oppfatning at IFS er et veldig rigid system, der endringer koster veldig mye penger. *“Det er et kjempeproblem”*, mener han og sa videre at de har 10 kritiske rapporter i Access som brukes for å sammenstille gods for samsendinger. Dette er samsendinger som ikke kan håndteres manuelt. *“Så det er ikke bra at jeg er den eneste som kan dette. Vi bør ikke ha kritiske, driftskritiske ting i sidesystemet. Det må være koblet i ERP-systemet, det er ingen som helst tvil om det”*, avsluttet han. Ved sending av varer presiserer han at det ikke er “superkritisk” i den forstand at man ikke får sendt varene. De blir sendt, bare ikke som samsending, og til en mye høyere kostnad per tonn.

#### **Nye regelverk og bransjekrav**

EDI er et bransjekrav som den gamle IT-løsningen ikke støtter. EDI vil spare Fibo-Trespo for store penger, spesielt på kundesenteret der ordre “punches” manuelt. IT-direktør og prosjektsjef ERP sier at EDI er en av hovedårsakene til at de må bytte system. Den eksisterende IT-løsningen er heller ikke kompatibel med NOBB, Norsk Byggevardatabase, som snart blir lovpålagt i bransjen. Kravet om å støtte NOBB er også blant årsakene til å skaffe seg et nytt ERP-system.

### **4.2.2 Ønskede prosessendringer muliggjort av ERP**

#### **Redusere utskrift og håndtering av papir**

En av de store forbedringene Fibo-Trespo ønsker å oppnå i forbindelse med innføringen av et ERP-system er å redusere manuelt arbeid knyttet til utskrift og behandling av plukklist, transportetiketter, fraktdokumenter, og andre dokumenter knyttet til produksjonen. De ønsker å gå bort fra dagens løsning der alle disse dokumentene må skrives ut og manuelt håndteres. Produksjonsplanleggeren sa at *“det er enormt med papirer som flyr rundt i produksjonen”*, mens økonomisjefen fortalte: *“vi har 150 000 utskrifter i løpet av året, det er helt vilt med papir.”* Produksjonsplanleggeren tror det vil bli en enorm forbedring med et nytt ERP-system, og tenker da på at man vil redusere det manuelle arbeidet, og feilkilder som plukkfeil, ved innføring av håndholdte strekkodelesere:

*“Per i dag så skriver vi ut alle plukklist manuelt på papirark, og kopierer masse, og deler ut til de som skal plukke alt. Men med Jeeves så er det tanken å få dette her inn på PDA (...). Slik at systemet på natta splitter opp alle ordrene, og sender ut forskjellige filer til de forskjellige PDA-stasjonene (...). Så når de kommer på morgenen så ligger alt klart til å begynne å plukke. Det er en stor forbedring. Både ved at vi bruker mindre tid på å gjøre det manuelt og at det blir mindre kilder til feil. Det skjer jo stadig vekk at det blir noe plukkfeil, og med en strekkodeleser så sier det jo seg selv, at hvis du scanner så blir det riktig.”*

Avdelingsleder på lageret håper innmelding av varer på lageret vil bli riktigere, og han innrømmer at de har en del feil i beholdningen. Det skyldes at noen har meldt inn feil, plukket feil eller reklamasjonsvarer som de har fått inn på lager, men som ikke er meldt fra om. Dette håper han vil bli enklere ved en automatisert innmelding av varer. Han kan potensielt spare “en del timers arbeid” hver morgen.

Ved å benytte seg av det nye ERP-systemet, isteden for utskrifter av Excel-dokumenter og lignende, håper Fibo-Trespo at de kan redusere tid og ressurser knyttet til håndteringen av disse. En annen effekt er en større varekontroll og mer sikker lagersaldo. Et konkret eksempel på hvordan dette skal oppnås med ERP-systemet er planer om å innføre håndholdte terminaler til de som jobber på fabrikkgulvet som er koblet opp mot ERP-systemet.

### **Flytte material- og produksjonsplanlegging til ERP-systemet**

Per i dag så brukes ikke materialplanleggingen (MPS) i IFS; det planlegges i regneark i Excel. Så et mål er at produksjonsplanleggingen skal foregå i det nye ERP-systemet, og ikke via sidesystemer som Access og Excel. Videre ønsker de at mye av det manuelle arbeidet som generering av kjøreplaner, ukeplaner og plukklister skal gjøres mer automatisk, og skal kunne styres på en enklere måte. Visualisering (med dataskjermer) skal bidra til at folk vet hvor ting er i forhold til flyten, noe som skal bedre prosessen. Innføringen av EDI vil også påvirke hverdagen på kundesenteret, der de i dag sitter å "puncher" alle ordre manuelt. Ordre kommer gjerne over telefon eller faks. Operasjonene på kundesenteret skal bli betraktelig enklere ved innføring av EDI. Fabrikkdirektøren forklarer:

*"Det er jo egentlig hele kommunikasjonsbiten, planleggingsbiten og få styrt dette på en mye enklere måte enn i dag. Vi bruker også mye tid på å lage kjøreplaner, ukeplan.. flere ganger i uka, noe er jo daglig. Og det er tungvint. Og vi tror at hele denne prosessen her kan gjøres betydelig mye enklere med Jeeves. I dag har vi en person som styrer dette med adresselapper, og det er jo 'waste deluxe'. Og etterhvert vil vi få inn dette med EDI-bestilling. Det kommer. Som også er et krav i byggevarebransjen. Så vi vil jo få forenklet operasjonene på kundesenteret mye."*

### **Håndtering av samsendinger**

Det nye ERP-systemet vil gjøre samsending og mottak av bestillinger med andre datterbedrifter i konsernet enklere. Kundesenteret bruker også en del kapasitet på å organisere samsendinger med Huntonitt. "Huntonitt kjører IFS også, og Forestia kjører Jeeves i dag, og vi har veldig mye samarbeid med Huntonitt. Og kjører en del samsendinger med de, det er veldig tungvint.", forklarer IT-direktør og prosjektsjef ERP. Denne prosessen vil bli lettere ved innføring av EDI, slik at ordre mottas automatisk, ferdig utfylt av kunden selv, og mottas av i nye ERP-systemet. Per i dag så "puncher" kundesenteret mange ordre, og det er mye "bortkastet" manuelt arbeid: "Jeg håper at de får en enklere hverdag på kundesenteret, for de sitter og 'puncher' vanvittig med ordre", understreket IT-direktør og prosjektsjef ERP.

### **Prosessendringer på fabrikkgulvet**

Jeeves vil endre hvordan det jobbes på gulvet. Ved å samle alle dataene i ett system, og ved hjelp av EDI, så vil det gjøre plukke- og pakkeprosessen mer kundeordrestyrt. Fibo-Trespo håper en mer automatisk og fullelektronisk prosess fra råvare til ferdig produkt, vil gjøre ting mer effektivt. Dette poengteres av prosjektleder for ERP på konsulentsiden:

*"Med Jeeves kan vi arbeide på et annet sätt på golvet, särskilt i plockning- och packning-processen, det som är mer kundorder-driven. Du kan lägga mer av arbetet till produktionenpersonal, snarare än att skriva plocklistor, transportetiketter, frakt-dokument."*

Det manuelle arbeidet med plukkklister, transportetiketter og fraktdokumenter vil være overflødig dersom visjonen om elektroniske ordre (EDI) realiseres.

Økonomisjefen poengterer at ERP-systemet ikke skal benyttes for enhver pris; hvis noe er så enkelt at de ikke trenger å bruke systemet, så skal de ikke det:

*“Selv om vi får et fleksibelt system, så tenker jeg at vi skal gjøre det så enkelt så mulig. For å si det sånn, hvis det er så enkelt at vi ikke trenger å bruke dataen, så skal vi ikke det. Men jeg synes det er bra at vi har et system, som altså hvis vi finner ut av at vi vil gjøre det på en annen måte enn før, så har vi i hvert fall fleksibiliteten tilstede. Vi kommer ikke til å ta i bruk alle slags kompliserte løsninger hvis ikke vi trenger det.”*

### 4.3 Kritiske suksessfaktorer i ERP-prosjektet

Her presenterer vi resultater fra vår datainnsamling som belyser hvilke vårt andre forskningsspørsmål om hvilke kritiske suksessfaktorer Fibo-Trespo legger mest vekt på i deres innføring av ERP i en Lean kontekst. Basert på hva våre respondenter har sagt, har vi formulert seks kritiske suksessfaktorer som de anser som spesielt viktige. Tabell 10 inneholder en oversikt over alle KSF-er som ble avdekket.

Tabell 10: Kritiske suksessfaktorer i Fibo-Trespo sitt ERP-prosjekt

KSF:	#	KSF-en innebærer:	Identifisert av:
Valg av ERP-løsning	1	Fleksibelt ERP-system.	Fab.dir., øk.sjef., IT-dir., ERP-ans.
		Et ERP-system som ikke tar fokus fra kjernevirksomheten.	Fab.dir., øk.sjef
		Støtte av EDI og NOBB.	Fab.dir., øk.sjef., IT-dir.
		Lav TCO.	Fab.dir., IT-dir.
Ta hensyn til Lean	2	Ivareta Lean i ERP-prosjektet ved at de ERP-ansvarlige har Lean i bakhodet, og at ansatte med Lean-kompetanse er med å påvirker.	Fab.dir., ERP-ans.
ERP-kompetanse i bedriften	3	Ha intern ERP-kompetanse i bedriften etter ERP-prosjektet er over.	Fab.dir., ERP-ans.
Balansere ressurser mellom ERP og Lean	4	Avse nok ressurser til ERP-prosjektet uten at det går utover den daglige driften og prosessoptimaliseringen.	Fab.dir., øk.sjef., ERP-ans., avd.leder lager
Overgang fra tidligere IT-løsning til nytt ERP-system	5	Å klare overgangen fra gammel til ny IT-løsning, med tilstrekkelig testing av det nye systemet og opplæring av brukerne.	Øk.sjef., IT-dir., ERP-ans., Avd.leder lager, prod.planlegger
Skreddersøm av ERP-systemet og endring av forretningsprosesser	6	Få den korrekte balansen mellom skreddersøm og tilpasning av forretningsprosessene ved å se på dagens prosesser opp mot mulighetene i det nye ERP-systemet.	Øk.sjef., IT-dir.

### **KSF1 - Valg av ERP-løsning**

Det å velge et ERP-system som dekker behovene og kravene til Fibo-Trespo ble lagt stor vekt på i den innledende fasen av ERP-prosjektet. Som fabrikkdirektøren sa så er fleksibilitet en av de viktigste egenskapene til det nye ERP-systemet: *“En av grunnene til at vi har valgt Jeeves, er på grunn av fleksibiliteten og justeringsmulighetene som er større der enn hos IFS.”* Han begrunnet viktigheten av dette med at den kontinuerlige prosessoptimaliseringen en Lean bedrift driver med krever en høy grad av fleksibilitet: *“(…) du må ha et fleksibelt system, som kan endres etter hvert som man endrer prosessene.”*

Denne fleksibiliteten er da mulig i det nye ERP-systemet på grunn av hvordan systemet er bygd opp. *“Hvis vi skal ha en tilpasning i Jeeves så har databasen et ubegrenset antall felt, så du kan legge til frie felt hele tiden, i alle tabeller. Så du kan bare bygge den ut som du måtte ønske selv”,* sier IT-direktør og prosjektsjef ERP. Altså er endringer i det nye ERP-systemet betraktelig enklere, og krever en mindre grad av involvering fra eksterne konsulenter enn tidligere. Dette understøttes av ERP-ansvarlig: *“Det viktigste er at systemet er fleksibelt, og så kan du ha konsulenter inne som gjør sånne jobber som jeg gjør i Access.”*

En annen egenskap til det nye ERP-systemet som ble pekt ut som viktig, er at det ikke tar fokus fra bedriftens kjernevirksomhet ved å være for komplekst eller altoverskyggende. Fabrikkdirektøren beskriver det slik: *“(…) av å til når man jobber med ERP-systemer så virker det litt som at det som er hovedfunksjonen for bedriften, er å ha et ERP-system. Men det er i grunnen et støttesystem. Vi vil ha det enkelt i bruk, og tilpasset, slik at vi kan dra ut de opplysningene vi trenger der vi trenger de.”* Dette ble understøttet av økonomisjefen, som også pekte på viktigheten av å ikke bruke ERP-systemet til mer enn nødvendig, samt gjøre ting så enkelt som mulig: *“Selv om vi får et fleksibelt system, så tenker jeg at vi skal gjøre det så enkelt så mulig. Vi kommer ikke til å ta i bruk alle slags kompliserte løsninger hvis ikke vi trenger det. Det er litt Rema 1000, det enkle er ofte det beste.”*

At det nye ERP-systemet støtter enten lovpålagte funksjoner og bransjestandarder var også et viktig kriterium for valg av system. Dette gjelder da hovedsakelig Electronic Data Interchange (EDI) og Norsk Byggevardatabase (NOBB). Som fabrikkdirektøren påpekte så er EDI et krav for bransjen de opererer i: *“I dag har vi en person som styrer med denne adresselappen manuelt. Etterhvert vil vi få inn dette med EDI-bestilling, som også er et krav i byggevarebransjen.”* IT-direktør og prosjektsjef ERP bekreftet også at EDI skal brukes i all ordrebehandling i fremtiden: *“(…) alle ordre vil etter hvert komme inn via EDI til oss, og bekreftes elektronisk.”* I tillegg til EDI, så må det nye ERP-systemet støtte Norsk Byggevardatabase (NOBB): *“(…) det har nå kommet et nytt regelverk. Og det er jo Norsk Byggevardatabase. Den er endret helt, og fått mange ekstra funksjoner, og den databasen støtter ikke løsningen til IFS i det hele tatt.”* (IT-direktør og prosjektsjef ERP)

I tillegg til alle funksjonene og egenskapene til det nye ERP-systemet var en lav *Total Cost of Ownership* (TCO) og gode erfaringer med det samme systemet fra andre bedrifter viktig. Økonomisjefen oppsummerte prosessen med å bestemme seg for et nytt system: *“Vi leste en del uavhengige brukerundersøkelser og Jeeves scorer kjempebra på det de kaller for eierskapskostnad og eierskap over tid.”* IT-direktør og prosjektsjef ERP la også fram konkrete tall som støtter

under økonomisjefens påstand: *“IFS har en 1200% større TCO enn Jeeves. Og det blir en del penger altså.”*

Det kom også under intervjuene at en lav TCO henger tett sammen med et fleksibelt ERP-system, da den gamle og mer rigide IT-løsningen krevde større og mer ressurskrevende prosjekter for å gjøre endringer. *“(.) erfaringsmessig så koster en endring (i IFS) oss 50 000 til 100 00 kroner. For det er jo fire til fem personer involvert, pluss en programmerer, og kjøring til Access, så dette blir veldig omfattende greier. (...) så i forhold til Lean, så sier vi bare ‘nei, vi har ikke råd, det blir for dyrt’”* sa IT-direktør og prosjektsjef ERP.

### **KSF2 - Personer med kompetanse på både ERP og Lean i prosjektgruppen**

Fabrikkdirektøren påpekte at Lean-arbeidet som er lagt ned i Fibo-Trespo blir ivaretatt i ERP-prosjektet: *“Nå har jo vi fått veldig godt fotfeste med dette med Lean-tenkning, så de som er i dette prosjektet her, på ERP-siden også, har dette i bakhodet hele tiden.”* Dette er altså en KSF, som blir muliggjort av å ha både personer med Lean- og ERP-kompetanse med i prosjektet. *“I denne prosessen er jo selvfølgelig Lean-folkene og TPM-koordinatorene med på å jobbe sammen i prosjektgruppene”,* fortalte fabrikkdirektøren om hvordan de skulle få til dette. ERP-ansvarlig belyste det samme teamet fra sitt “ERP-ståsted”: *“(.) det er andre i prosjektet som er veldig gode på Lean-tankegangen, og har forstått den. Og det er i alle nivåer, fra de på lager, helt opp til fabrikkdirektøren. Når vi da konfigurerer et system så vet vi det vil passe til god Lean-tenking, og ikke motsatt.”*

### **KSF3 - ERP-kompetanse i bedriften**

*“Vi har ikke nok”,* sa fabrikkdirektøren da vi spurte om deres kompetanse på ERP. Derfor vil det å bygge en intern kompetanse på ERP, som kan brukes også etter selve prosjektet er ferdig viktig. Fabrikkdirektøren fortalte hvordan dette skulle gjøres ved å opprette en ny stilling som ERP-ansvarlig: *“(.) vi har en intern person, som sannsynligvis vil være vår mann på ERP. Det er han som lager disse databasene i Access. Han kommer til å ta den rollen. For vi ønsker ikke å leie inn en ekstern prosjektleder for å bygge kompetanse, som drar når prosjektet er ferdig.”*

Dette ble også bekreftet under intervjuet av han som da var tiltenkt for denne stillingen: *“Så tanken nå at jeg skal over i en mer ERP-rolle da, når vi får et nytt system på Fibo-Trespo. Han [IT-direktøren i Byggma] ser for seg at det er viktig å ha en intern kompetanse på ERP-systemer generelt.”* Etter intervjurunden vår var ferdig ble dette også gjort offisielt.

### **KSF4 - Balansere ressurser mellom ERP og Lean**

*“Denne balansegangen er veldig viktig”,* påpekte økonomisjefen, så det å avsette nok ressurser til ERP-prosjektet uten at det går utover den daglige driften og Lean-arbeidet blir påpekt som en viktig faktor for å lykkes og en stor utfordring. *“Det er jo komplisert. Vi er jo ikke en stor organisasjon. Vi har jo ikke en egen IT-avdeling. Den består av to personer, i et konsern med 900 ansatte. Så det blir et tøft år”,* fortalte fabrikkdirektøren om å balansere ressurser mellom Lean og ERP. At balanseringen mellom ERP og Lean vil bli en utfordring ble også støttet av ERP-ansvarlig: *“De som er våre ressurs- og nøkkelpersoner i dette prosjektet, de har jobb på siden av. Så det er klart at denne kabalen sannsynligvis ikke vil gå opp. Og da må du prioritere vekk noe. I en periode så blir det en konflikt i bedriften. Det vil helt klart gå utover Lean-arbeidet.”*



Altså er den relativt lille IT-avdelingen i Byggma-konsernet, samt at mange personer med viktige stillinger for den daglige driften har nøkkelroller i ERP-prosjektet de største utfordringene knyttet til balansen av ressurser mellom Lean og ERP. Men selv om Fibo-Trespo anerkjenner at dette vil bli en utfordring, er de optimistiske om at dette lar seg gjøre. *“Samtidig tror jeg folk ser framover til å få et nytt fleksibelt system”*, sa fabrikkdirektøren. At det er en høy endringsvilje ble også bekreftet av økonomisjefen, samtidig som han også ser på en god prosjektplan som viktig: *“Så det gjelder å få en god prosjektplan som alle er informert om, og jeg tror i utgangspunktet at folk har er en ganske positiv holdning til å stå på litt ekstra.”*

Så en god prosjektplan og en høy endrings- og stå-på-vilje blir ansett som viktige elementer for å sikre at denne kritiske suksessfaktoren blir ivaretatt.

### **KSF5 - Overgang fra tidligere IT-løsning til nytt ERP-system**

*“Det gjøres litt annerledes dette her, jeg har ikke vært med på andre prosjekter der vi har gjort det slik tidligere. Nå kommer disse konsulentene på mandag, så installerer vi Jeeves”*, sa IT-direktør og prosjektleder ERP. Altså vil selve overgangen fra den gamle IT-løsningen ikke skje gradvis. ERP-systemet vil isteden bli installert tidlig i ERP-prosjektet, der det vil innta rollen som det IT-systemet alle i bedriften skal bruke, uten at det er noe overlapp mellom den nye og gamle IT-løsningen. Dette beskrives av ERP-ansvarlig som en stor utfordring, så det å klare dette blir en KSF: *“Det er kjempevanskelig. Når du tar strømmen så kan du ikke gå tilbake igjen. For da begynner du å dra på deg transaksjoner i det nye systemet. Du kan ikke doble opp, kan ikke kjøre dobbelt.”*

For å sikre at denne overgangen skal bli vellykket så er det to temaer som dukker opp hos mange av respondentene, opplæring av brukerne og testing av systemet i forkant. IT-direktør og prosjektsjef ERP beskrev viktigheten av opplæring slik: *“Ellers så er det jo opplæring, altså ikke bare det å trykke inn i systemet, men det å lære seg å bruke systemet sånn totalt sett. Lære seg systemet og bli kjent med systemet. Så opplæring er veldig kritisk.”* At opplæring er viktig ble også bekreftet av avdelingsleder for lager, i tillegg til at han nevner testing av det nye systemet viktig: *“(…) alle må være opplært, alt må være testet ut før vi bytter om, så det blir så lite klabb og babb som mulig. Samtidig som vi gjør det vi gjør til vanlig, så opplæring er veldig alfa og omega, og testing slik at alle funksjonene fungerer som de skal.”* Opplæring av brukerne og testing av systemet ble også fremhevet som viktig av ERP-ansvarlig, økonomisjefen og en produksjonsplanlegger.

### **KSF6 - Skreddersøm av ERP-systemet og endring av forretningsprosesser**

Med tanke på Lean-prosessene som Fibo-Trespo har brukt mye ressurser på, så er avveiningen av skreddersøm av ERP-systemet opp mot tilpasning av forretningsprosessene et viktig element i ERP-prosjektet.

*“I første omgang så er det å gjøre en kartlegging, en slags ‘blueprint’ (..) av slik vi gjør det i dag. (...) det blir en prosess, der vi ser på de rutinene og ser hva vi gjør i dag og hvordan kan vi sammen med leverandør eventuelt forbedre dette”* — Økonomisjef

*“(…) altså, ‘hva skjer i din hverdag?’ Så måtte de da eksakt fortelle alle stegene i deres arbeidsdag”* — IT-direktør og prosjektsjef ERP

Fibo-Trespo har altså valgt en slags middelvei mellom ytterpunktene, skreddersøm av systemet eller tilpasning av forretningsprosessene. Som økonomisjefen og IT-direktør og prosjektsjef ERP sier, vil de først kartlegge dagens prosesser, for å så se hvordan disse kan gjøres bedre når de får et ERP-system. Når de så har kommet fram til hvordan de ønsker at prosessene skal være, skal de “låse” disse slik at de blir standard. Dette regnes som svært viktig: *“Basert på beste praksis fra leverandøren, samtidig beste praksis hos oss. Ikke misforstå altså, vi har også mulighet i Jeeves til å endre rekkefølge på aktivitetene i produksjonsprosessen. Men vi skal standardisere de, bestemme oss for hvordan det skal gjøres. Så dette er en av suksessfaktorene i prosjektet”* —IT-direktør og prosjektsjef ERP

Det at ERP-systemet de har valgt seg er såpass fleksibelt er et viktig element i dette, da “skreddersømmen av ERP-systemet” i hovedsak dreier seg om en relativ enkel tilpasning av parametere, og ikke en endring i selve systemet som ofte krever omfattende programmering. Dette blir påpekt av IT-direktør og prosjektsjef ERP: *“Det var derfor vi valgte Jeeves, for da kan vi bruke standardsystemet, men du endrer bare på parametere i systemet. Det er ikke applikasjonsutvikling, det er en stor forskjell.”* I et annet intervju med samme person så blir dette også bekreftet: *“Jeeves så fleksibelt at det kan tilpasses Lean-filosofien for å si det sånn.”*

## 4.4 Langsiktig kombinasjon av ERP og Lean

Her presenterer vi funn fra vår datainnsamling som dekker vårt tredje og siste forskningsspørsmål. Hvordan kan Fibo-Trespo på best mulig måte bruke ERP i kombinasjon med sin kompetanse på Lean-produksjon? Altså hvordan ERP- og Lean-prinsipper best mulig kan kombineres i et langsiktig tidsperspektiv. Dette innebærer respondentenes tanker om; kombinasjonen av ERP og Lean på et overordnet nivå, variasjon i etterspørsel, utfordringen de har med den store geografiske avstanden til leverandørene sine og kombinasjonen av push- og pull-prinsipper i verdikjeden.

### **Kombinasjon av ERP og Lean på et overordnet nivå**

På et strategisk og overordnet plan så er den eksterne Lean-mentoren, ERP-prosjektleder på konsulentsiden, samt IT-direktør og prosjektsjef ERP enige om at et ERP-system lar seg kombinere med Lean produksjon.

*“Jeeves så fleksibelt at det kan tilpasses til Lean-filosofien. (...) vi har gått ganske nøye gjennom hvilke muligheter systemet har, og oppsett og tilpasninger til forhold til behov som er spesielle for Fibo, og det er ikke funnet noen områder der systemet ikke støtter Lean-prosessene.”* — IT-direktør og prosjektsjef ERP

Selv om både de som representerer ERP-siden og Lean-siden tror kombinasjonen av disse to produksjonstilnærmingene vil la seg kombinere, blir det også påpekt av IT-direktør og prosjektsjef ERP at enkelte problemer vil oppstå når dette skal gjøres i praksis uten å gå innpå dette i detalj: *“Men garantert, når du gjør dette her i praksis, så vil du støte på ting.”*

### **Variasjon i etterspørsel i volum og produktmiks**

Som fabrikkdirektøren sa så vil etterspørselen på varer i rent volum kan variere stort gjennom et år, da det er forskjellige høysesonger for oppussing av hus: *“Den er veldig varierende. Februar og januar er høysesong.”* Dette ble også bekreftet av IT-direktør og prosjektsjef ERP. Hvis man

derimot ser på et år i en større sammenheng så er denne årlige variasjonen i etterspørsel relativt stabil, da den følger disse forutsigbare høysesongene. Produktmiksen, som forskjellige fresemønstre på veggplatene, er mer uforutsigbar i etterspørselen, da disse ikke følger spesielle høysesonger, men heller moter og trender. Dette blir påpekt av økonomisjefen: *“Etterspørselen er ganske jevn sett over hele året. Men det er veldig ulike produkter. Miksen er ujevn.”*

Det at produktmiksen er så ustabil og lite forutsigbar er en utfordring, her eksemplifisert av en produksjonsplanlegger på Fibo-Trespo: *“(…) vi har jo varer som selger svært lite i løpet av en tre måneders periode, og så plutselig så skal noen ha veldig mye av det. Og ta tommer de lageret og vel så det.”* Dette gir da Fibo-Trespo et dilemma, der de i henhold til Lean stadig forsøker å minske kapitalbindingen knyttet til antall varer på lager, samtidig som at de må sørge for en høy leveringssikkerhet ved å alltid ha varer på lager.

*“Vi ‘pusher’ jo hele tida grensene for hvor mye vi skal ha på lager, men leveringssikkerheten til bedriften, den må være veldig høy. Hvis ikke så står jo alle disse maskinene. Men så har du jo ting som skjer da, slik som nå i begynnelsen av januar, da etterspørselen plutselig doblet seg på enkelte produkter. Det er jo et kjempeproblem, ikke sant, for hvordan skal du klare å håndtere dette? (...) da har du ikke sjans til å levere på så kort tid, for vi har for lange ledetider (...). Og da blir det rett og slett slik at vi må gå ut til kunden og øke leveringstiden fra fem til åtte uker i en periode. Og så er jo spørsmålet: basert på den informasjonen vi besitter, har vi tro på at dette er en trend som varer, og skal vi begynne å kjøpe inn produkter for å holde det nivået, kontra det andre nivået og plutselig kan du sitte der med et vanvittig råvarelager til egen produksjon? Så viste det seg at det bare var et bluff og så falt produksjonen igjen.”* — IT-direktør og prosjektsjef ERP

Så vi ser at dette er en vanskelig balansekunst for Fibo-Trespo. Hvis de ikke klarer å følge med på markedet så de kan planlegge produksjonen og materialanskaffelsene helt korrekt, ender de enten opp med for mye varer på lager (muda), eller for få varer på lager så leveringstiden øker. IT-direktøren og prosjektsjef ERP la også til dette på det samme temaet: *“Igjen så handler det om å ha god kontroll (...). Samtidig må vi følge med på markedet (...). Vi har opplevd på en del produkter, så har vi måtte kjørt opp produksjonen noe voldsomt fordi våre kunder sier at ‘nå skal alle ha’ og at ‘nå er det viktig at dere er i gang’. Så går det en uke og så faller produksjonen noe voldsomt, og så har vi avbestillinger, og så viser det seg at det ikke var så stor interesse likevel. Da sitter du med et stort lager plutselig.”*

Vi spurte også fabrikkdirektøren i et oppfølgingsspørsmål per e-post, for å oppklare noe helt konkret knyttet til vår litteraturstudie. Det var hvilken av disse to påstandene som passet best for Fibo-Trespo: (1) *“Kvalitet, pris og ledetid er viktig for å konkurrere, men servicenivå er viktigst for å være ledende i bransjen”,* eller (2) *“Kvalitet, ledetid og servicenivå er viktig for å konkurrere, men pris er viktigst for å være ledende i bransjen.”* Dette var viktig å avklare, i forhold til Fisher (1997) sine to ulike produkttyper, som igjen skaper ulike kriterium for hvilke bedriftsegenskaper som er markedsqualifiserende og markedsvinnende. På dette svarte han: *“Det var et vanskelig spørsmål, men jeg heller til å være enig i punkt 1. Dette vil imidlertid endre seg når flere konkurrenter kommer på banen.”*

### **Geografisk avstand til leverandørene**

Som vi har sett over er den ustabile produktmiksen en stor utfordring for Fibo-Trespo. En faktor som er med på å forverre dette, er problemet med ustabil etterspørsel er lange ledetider, som en følge av stor geografisk avstand til leverandørene av råmaterial. Økonomisjefen sa følgende: *“Vi har leverandører i Latvia, Portugal, Brasil, India. De store leverandørene er ganske langt vekk, og det betyr at det tar ganske langt tid å få det derifra. Det betyr at vi gjør ganske store innkjøp, for det er kostnadmessig bra. Men da er det og krise hvis den båten treffer på en storm. For da er det langt å hente nytt. Vi kan ikke risikere det. Vi prøver å minimere lagrene og få plass, unngå kapitalbinding. Men vi må ha varene, vi kan ikke risikere, i og med at det er så lang avstand.”* Fabrikkdirektøren bekreftet også dette: *“Den nærmeste leverandøren vi har på vår side er fra Riga, de lengst borte er i fra Brasil og India. Og da får du jo båtfrakt, ledetid som er litt ustabil. Bestiller vi råvarer i dag, kommer det kanskje fra Brasil, og det kan ta seks uker før det kommer fram. Det er veldig vanskelig.”*

Så den geografiske avstanden til leverandørene gjør den varierende etterspørselen mer utfordrerne. Et tiltak for å prøve å motvirke dette, er et lager i Norge som tilhører Fibo-Trespo som leverandørene disponerer. Formålet med dette lageret er å virke som en buffer mot uforutsette hendelser som varierende etterspørsel og for eksempel dårlig vær som kan påvirke båtfrakten av råmaterial. Dette fortalte fabrikkdirektøren: *“Måten vi gjør det nå (...), er at leverandørene har et lager her. Slik av vi slipper å ta hensyn til den ledetiden. Vi stiller vårt lager til disposisjon, så kan de lagre sine varer der. Så når vi tar de ut, betaler vi for de.”*

I tillegg til det lageret leverandørene disponerer som skal være en buffer mot ustabile forsyninger, har de også et “utjevning lager” på fabrikk. Formålet med dette er å motvirke svingninger i produksjonen. *“Du kan jo justere det med et utjevning lager for å dekke svingene i etterspørselen. Vi leverer jo veldig mye forskjellig”,* sa fabrikkdirektøren. Men da han foresatte kom det også frem at dette utjevning lageret bare fungerer opp til et visst punkt og er ingen mirakelkur: *“Jeg vil jo ikke kjøre opp et vanvittig lager for å produsere mindre i januar og februar. Da må vi heller takle den variasjonen. Variasjon fra dag til dag, kan du takle med et utjevning lager. Definert at hvis det ikke er noe annet å produsere, skal du kjøre det produktet opp til et visst nivå. Men utover det er stopp.”*

### **Flyt i fabrikk**

Som vi har sett over så er hensikten til Fibo-Trespo å skape en god flyt i fabrikk ved å ikke over- eller underprodusere varer, og ikke ha for mye eller lite varer på lager. Dette stemmer også med ledelsesprinsipp 2 og 3 (av 14) fra det interne BPO-heftet:

- Skap en kontinuerlig prosessflyt som får problemene opp til overflaten
- La etterspørselen styre, unngå overproduksjon

Søken etter flyt gjennomsyrrer fabrikk. Følgende sitat fra avdelingslederen på lageret illustrerer dette: *“Målet er å ha mye mindre på lager. Og produsere oftere og mindre.”* Produksjonsplanleggeren støtter også opp under dette målet om flyt sett fra et produksjonsståsted: *“Små batcher? Ja, det ser vi på. Vi prøver å redusere lageret. For å få ha små lager så må du produsere oftere. Så det er egentlig noe vi jobber kontinuerlig med.”* Fabrikkdirektøren belyser hva som ligger i begrepet flyt og litt om hva som skal til for å oppnå dette: *“Dette med fleksibilitet*

*er et godt poeng oppe i dette. Det å få ned mellomlagrene og få raskere gjennomgangshastighet i fabrikken. Vi har sagt at vi ønsker i framtiden at kundene skal kunne få ringe i dag, og få levert hvor som helst innen 1-2 dager, med hvilket som helst fresmønster. Så det ønsker vi å få til, men med Lean må du ha forutsigbare prosesser, det er alfa og omega.”*

Altså er det et mål for Fibo-Trespo å få en slik flyt at de klarer å levere etter JIT-prinsippet. “Ja, det er virkelig det vi jobber for”, sa økonomisjefen om temaet. Selv om ønsket om JIT og pull på verdikjeden er tilstede, er dette i liten grad tilfellet i dag. Fabrikkdirektøren sa dette om dagens situasjon: “Det er klart at vi må bruke prognoser i planleggingen. For vi har ganske lange ledetider. Vi kan ikke bestille råvarer i dag, for å få det levert i morgen.” Økonomisjefen bekreftet også fabrikkdirektørens utsagn: “I dag så er jo planleggingen vår av produksjonen ‘push’.” En av produksjonsplanleggerne kastet lys over hva som inngår i prognosene og push-planleggingen: “(...) det er budsjettet som ble laget i fjor høst som legges til grunn. Pluss historikken, pluss hva vi vet om sesongvariasjon.” Om det er mulig å oppnå pull og JIT på verdikjeden i dag sa fabrikkdirektøren: “Ikke hvis vi må begynne helt fra råvaresiden. Hadde vi produsert kjernematerialet selv, så kunne vi gjort det i en viss grad.”

Så i dag er Fibo-Trespo helt avhengig av prognoser basert på historikk, på grunn av lang ledetid og mellom- og utjevning lager som en buffer for variasjon i etterspørselen. “Det vi ønsker er jo at bedriften skal fungere som en sånn pull-sak. (...) det behovet som våre kunder har, det er egentlig det som skal bestemme hva bedriften skal produsere, men du har jo alltid noen rammer på dette her, ikke sant? Det som hele tida skal styre oss er å ha minst mulig på lager og ha minst mulig råvarer til enhver tid – vi vil ha de på veien”, fortalte IT-direktøren og prosjektsjef ERP. Han snakker altså om en kundedreven (pull) og JIT verdikjede, der det aldri er for mye eller for lite på lager eller i produksjon. Han fortsatte med hva som kreves for å få dette til: “For å få til dette må du ha et informasjonssystem som er 100 prosent nøyaktig, riktig og effektivt. Vi må vite at det som leveres av informasjon, er riktig, slik at de riktige beslutningene kan tas på riktig tidspunkt.”

Så et kriterium for JIT er et pålitelig informasjonssystem, i dette tilfellet ERP. Et annet krav som også ble fremhevet av IT-direktør og prosjektsjef ERP var viktigheten av at alle parter i verdikjeden har fokus på Lean: “(...) det medfører jo da at alle må være enda mer skjerpet. Har du da noen leverandører som på en måte ikke her skjerpet på dette her, helt tilbake til den enkelte råvarekomponenten som leveres (...). Altså, hele verdikjeden må på en måte ha det samme fokuset. Har du da en bit som svikter i det her systemet så er det jo veldig sårbart.”

### **Kombinasjon av push- og pull-prinsipper**

Både Lean-mentoren og prosjektlederen for ERP på konsulentsiden hadde en del tanker om det å kombinere push og pull. “Det är ganska vanligt att en del av processerna är pull, kundorderdriven, för att leverera inom et kortare leveranstid”, sa Lean-mentoren. Han fortsatte med å forklare at man kan ha pull og JIT på en del av verdikjeden, der leveringstiden avgjør hvor stor del av verdikjeden dette kan gjelde for: “Genom just-in-time, eftersom det kräver att du bygger upp ett lager av halvfabrikat, så att man är redan när kundordern kommer. Så du då kan få en tilldelad tid som skulle kunna levereras, men hur långt tillbaka i värdekedjan en kan gå i pull, är helt beroende av de krav du har för leveranstid.” Man har altså et punkt i verdikjeden, der alle aktiviteter etter dette blir drevet av pull og levert JIT. Dette lar seg gjøre med at fra dette punktet

opererer man kun med varer som er ferdig med store deler av produksjonsprosessen (halvfabrikat), men som mangler den siste kundetilpasningen, for eksempel fresemønsteret.

På den andre siden av dette punktet i verdikjeden gjelder følgende: *“(…) Då kan vi säga att det bör finnas en lagernivå baserat på historikern, förbrukningen eller en prognos upp till en viss plats i värdekedjan, ‘vad är tänkt att kunderna kommer att köpa detta år, eller om en månad?’ Så det beror på vad man har att avtal för leveranstid. Om man skal leverera samma dag? Ja, det är bara packning som kan vare pull då”*, sa prosjektlederen for ERP på konsulentsiden. Dette vil si at den delen av verdikjeden som ligger før pull- og JIT-prinsippene tar over, er push-drevet. Push-drevet vil da her si å planlegge produksjon og materialanskaffelser basert på historikk og prognoser slik at det alltid er nok halvfabrikat der pull-prinsippene tar over. Lean-mentoren oppsummerer det slik: *“(…) man har push fram till en viss nivå, så du kan köra pull på resten. Så man använder ERP-systemet i planeringen, så att du har tillräckligt med resurser och material. Nog med allt du behöver.”*

ERP-prosjektlederen på konsulentsiden bekrefter at dette er mulig i det nye ERP-systemet, og bruker følgende eksempel: *“(…) Jeeves hanterar äntligen alla dom herr olika typer av scenarier. Om man tittar på Fibo-Trespo, så kan jag nämna en produktprocess, till exempel bänkskivor, som är kundunika. De säljer skivor som (...) kräver en viss bearbetning, och det vet man inte på förhand. Och ska man arbeta på det sätt i Jeeves, i en kundorder-driven tillvaro, ned till en viss nivå, för Fibo, som har förmodligen kompletta bänkskivor i lager. Och så sen får man en beställning, så är det en sista tillverkning.”* Det vil si at et produkt som benkeskiver, der kundene har stor valgfrihet på farger, mønstre og så videre, bearbeider man de så mye som mulig, uten å gjennomføre den siste tilpasningen. På denne måten får man opparbeidet seg et lager av halvfabrikat som kan brukes for å klare pull- JIT-levering. Dette er da mulig, for når kundene bestiller så er det kun den siste tilpasningen som påvirker leveringstiden, og ikke de lange og ustabile ledetidene lengre ned i verdikjeden som blir møtt med push-prinsipper.

Hvor dette punktet som skiller push og pull i verdikjeden kommer vil da variere fra produkt til produkt, avhengig av faktorer som etterspørsel, ledetid, produksjonsprosess og tilpasningsmuligheter for kunden. ERP-prosjektlederen på konsulentsiden belyser dette med et annet eksempel med veggpanel som ikke krever like mye tilpasning til hver kunde som benkeskiver: *“Ta till exempel väggpaneler, så är det möjligen mer en lagervara. Som man kommer att kunna leverera inom två dagar. Och da är det egentligen packning processen som man styr med.”* Så for et slikt produkt kan ikke punktet som skiller push fra pull komme før selve pakkingen av varene.

## 5 Diskusjon

Dette kapitlet tar utgangspunkt i vår litteraturstudie og resultatkapitlet. I tillegg til å diskutere de tre forskningsspørsmålene, ser vi også først på Lean i Fibo-Trespo. Dette er viktig for å forstå hvordan Lean er implementert i bedriften, slik at vi videre kan diskutere hvordan ERP vil påvirke dette.

### 5.1 Lean i Fibo-Trespo

Bakgrunnen for Lean-initiativet kan vi spore tilbake til finanskrisen i 2007, da Fibo-Trespo måtte som følge av lite effektiv og ustabil produksjon, dårlig vedlikehold av ny fabrikk og dårlig utnyttelse av arbeidskraft gjennomføre tiltak for å forbedre den bedriftsøkonomiske lønnsomheten. Fabrikkdirektøren tok selv initiativ til å lære mer om Lean, og drev selvstudier av denne tilnærmingen til produksjon, før han senere presenterte det for ledergruppen, som besluttet å stille seg bak omleggingen.

Innføringen av Lean i Fibo-Trespo har utvilsomt vært en suksess. Det viser deres egne resultater, og det fremkommer i våre intervju. Produktiviteten har gått opp, fabrikken er mer effektiv, de ansatte er mer fornøyde og sykefraværet har gått ned. Deres samlede effektivitet på utstyret (*Overall Equipment Efficiency*) har nådd nivået “World Class”, og bedriften har mottatt utmerkelsen “Årets TPM/Lean bedrift.”

Vi har identifisert flere faktorer som kan bidra til å forklare hvorfor Fibo-Trespo har oppnådd så gode resultater så langt i arbeidet med Lean (Tabell 7). Hovedårsaken er at Lean er forankret i ledelsen; ikke bare i ledelsen til Fibo-Trespo, men Lean som tilnærming til produksjon har også støtte i konsernledelsen. Fabrikkdirektøren var svært klar over at forankring i ledelsen var alfa og omega for utfallet. Lean er også dypt forankret i organisasjonskulturen. Sentrale Lean-prinsipper reflekteres i organisasjonens eksplisitte bedriftsfilosofi og ledelsesprinsipper, samt i en rekke implementerte Lean-teknikker. Lean er altså godt implementert på det grunnleggende, strategiske og operasjonelle nivået (Langer, 2011; Hines et al., 2004) i Fibo-Trespo. Langer (2011) mente at Lean var best definert etter Holweg (2007) sin variant; at Lean først om fremst er en “dynamisk læringsevne”. Denne definisjonen ligner svært mye på Fibo-Trespo sitt mål om å “utvikle en lærende organisasjon”, noe som understreker vårt poeng om at Lean gjennomfører bedriften.

Lean er best implementert dersom bedriften omfavner tilnærmingen som en filosofi (Bhasin, 2011; Bhasin og Burcher, 2006). Bhasin (2011) fant ut at de organisasjonene som omfavner Lean som en filosofi vil yte bedre enn dem som ikke gjorde det, og det tyder på at en vellykket implementering krever en systematisk og kontrollert endringsstrategi. Achanga et al. (2006) identifiserte også *ledelse og styring av bedriften, strategi og visjon* som den viktigste KSF for innføringen. I følge Achanga et al. (2006) så vil ikke de andre KSF-ene ha noen betydning før dette er på plass. Som IT-direktør og prosjektsjef ERP uttrykte det: “At ledergruppen vår stilte seg samlet bak omleggingen var en avgjørende forutsetning for å gå videre.”

De øvrige KSF-ene vi har funnet i Fibo-Trespo (se Tabell 10), samsvarer også med Achangea et al. (2006) sine påfølgende KSF-er; *finansielle kapabiliteter, ferdigheter og kompetanse, organisasjonskultur, håndtering av myke problemstillinger (endringsledelse) og menneskelig kapital*. Det at Fibo-Trespo utvilsomt har omfavnet Lean som en filosofi som er godt forankret i ledelsen, sammen med de øvrige KSF-ene vi har funnet, gir en god forklaring på hvorfor Lean-initiativet så langt er vellykket. Vi presiserer at implementeringen *så langt* er vellykket, fordi Lean er et ideal som skal forfølges, snarere enn et konsept som skal implementeres (Åhlström og Karlsson, 1996), og fordi Lean er en prosess og ikke en slutt-tilstand (Liker, 2004).

På det strategiske nivået i Lean-tankegang (Hines et al., 2004; Langer, 2011) er Lean sine fem prinsipper – pull, verdi, verdistrøm, flyt, og perfektjon – godt implementert i Fibo-Trespo, med unntak av pull. På det operasjonelle nivået har Fibo-Trespo implementert 5S, TPM, korte stopp, standardisering, operatørstyrt vedlikehold, visualisering, verdiflytkartlegging (VSM) og måling av *Overall Equipment Efficiency* (OEE). TPS-huset (Liker og Morgan, 2006) i Figur 2 er en svært god figur som illustrerer Lean-tankegang, og gir et godt grunnlag for å diskutere ulike Lean-prinsipper. Lean-teknikkene vi fant i Fibo-Trespo støtter den ene sentrale pilaren i TPS-huset som kalles *jidoka*. Jidoka handler om å unngå driftsforstyrrelser og gjøre problemer synlige, for eksempel med 5S og *Total Productive Maintenance* (TPM). Det at den interne stillingen med ansvar for Lean fra dag-til-dag i Fibo-Trespo, kalles ”TPM-koordinator” tyder også på at det er *jidoka*-pilaren som er i fokus på fabrikken.

Vi fant ingen verktøy som støttet den andre sentrale pilaren i TPS-huset, nemlig prinsippet om kundeordredreven produksjon (pull), altså JIT. Hva betyr dette? Mangelen på denne Lean-pilaren betyr ikke at Fibo-Trespo ikke ”er Lean.” Dette er fordi et ikke finnes noen definitiv og endelig definisjon med tanke på hva Lean omfatter (Shah og Ward, 2007) og dermed kan man ikke slå fast at denne implementeringen ikke er riktig. Vi har tidligere nevnt at Lean må tilpasses den enkelte bedrift, at analyse av organisasjonens behov er et kritisk startpunkt for organisasjonen for Lean-tenking (Seddon, 2005), og at det er vanlig at en ”kontekstuell implementering” vil føre til mutasjoner av Lean (Lee og Jo, 2007). Dermed er det helt naturlig at Fibo-Trespo, for eksempel, ikke har JIT-verktøy eller produserer etter JIT-prinsippet, som om de omtaler seg selv som Lean. Siden Fibo-Trespo har uttalt et ønske om en mer pull- og JIT-orientert verdikjede, så betyr det at har noe å strekke seg etter, da de i dag har push-orientert verdikjede.

I dag kan man si at Fibo-Trespo nærmer seg taket for deres prosessoptimalisering, der de har kommet til et punkt der det ikke lenger er så lett å gjennomføre endringer. Årsaken til dette er hovedsakelig todelt. Den første årsaken, som er forbedringer knyttet til *jidoka*-prinsippet, blir fortsatt gjennomført, men disse er i hovedsak knyttet til å finpusse den nåværende flyten i fabrikken, for eksempel å optimalisere vedlikeholdet på utstyr. Selve flyten, som i dag er preget av mye papir og manuelt arbeid, får de ikke gjort noe med, da deres nåværende IT-løsning som beskrives om ”tungrodd, lite fleksibel og dyr i drift” fungerer som en hemske som ikke klarer å tilpasse seg de ønskede prosessendringene.

Den andre årsaken er varierende etterspørsel i produktmiksen kombinert med den store geografiske avstanden til leverandørene. Altså to uforutsigbare *verdikjedekrav*, som gjør det vanskelig å få en *verdikjedekonfigurasjon* som muliggjør JIT-levering, ved å være Lean. Dette er



fordi denne måten å produsere på krever en stor grad av forutsigbarhet (Mason-Jones et al., 2000a, 2000b; Naylor et al., 1999). I motsetning til den nåværende IT-løsningen som på mange måter holder tilbake forbedringer i jidoka-pilaren, er dette eksterne faktorer (leverandører og markedet) som er vanskeligere for Fibo-Trespo å påvirke.

### *Oppsummering*

Lean ble innført som et svar på en lite effektiv fabrikk i 2007, etter initiativ fra fabrikkdirektøren. I dag regnes Lean som suksess som er solid forankret i bedriftskulturen, som er mye takket være forankringen i ledelsen. Den delen av Lean som er tatt i bruk i dag hører til jidoka-pilaren i TPS-huset, der de på mange måter har nådd et tak for prosessoptimaliseringen grunnet en lite fleksibel IT-løsning som virker som en hemske. Fibo-Trespo er i dag ikke Lean innen JIT-pilaren, ved å ha en kundeordredrevet (pull) verdikjede. Dette henger tett sammen med deres ustabile *verdikjedekrav*, som ikke er forenelige med dette aspektet av Lean.

## **5.2 Bakgrunn for ERP-prosjektet og ønskede prosessendringer**

Her diskuterer vi bakgrunnen for at Fibo-Trespo ønsket å innføre et nytt ERP-system, og hvordan de håper innføringen av et slikt system vil påvirke forretningsprosessene etter implementeringen.

### **5.2.1 Bakgrunn for ERP-prosjektet**

Fibo-Trespo mener at deres nåværende IT-løsning er for lite fleksibel. Selv om det er mulig å gjøre endringer i den nåværende løsningen beskrives dette som svært tidkrevende, komplisert og ressurskrevende. Dette er ikke kompatibelt med deres ønske om kontinuerlige prosessoptimalisering.

*“IFS som system er ekstremt fastlåst i den strukturen som IFS har bestemt at det skal være. Så det er et system som veldig (...) lite oppfordrer til endring. Jeg vil nesten si at det er en motsetning til Lean. Vi kommer nok til å bytte system på grunn av at det er så lite fleksibelt.”* — IT-direktør og prosjektsjef ERP

Dette ønsket om å stadig endre og forbedre prosessen finner vi igjen i Womack og Jones (2003) sitt femte prinsipp for Lean-tenkning; å strebe etter den perfekte prosess gjennom løpende forbedring. Ser man ønsket av å bytte IT-løsning i lys av at Lean favoriserer menneskelig intelligens over avansert teknologi (Emiliani, 2008), sammen med Langer (2011) sin første Lean-metode; identifiser og løs rotårsaken til problemet, gir utskiftingen av en IT-løsning som strider mot et av de grunnleggende prinsippene i Lean god mening.

Mangelen på fleksibilitet har også ført til en oppblomstring av sidesystemer og -løsninger, hovedsakelig i Access og Excel. Dette har vært nødvendig for å kunne tilpasse IT-løsningen til et minimum av de nødvendige prosessendringer som har kommet etter det gamle IT-systemet ble innført. ERP-ansvarlig beskrev situasjonen slik: *“Vi bør ikke ha kritiske, driftskritiske ting i sidesystemet. Det må være koblet i ERP-systemet, det er ingen som helst tvil om det.”* Et problem med dette, bortsett fra at det er både ressurs- og tidkrevende, er risikoen med å ha viktige prosesser i sidesystemer, fører med seg. Dette utgjør en risiko på grunn av det er ofte bare den som for eksempel har laget Access-databasen eller Excel-arket som vet hvordan dette fungerer.

Hvis den personen slutter eller er borte fra jobb, vil Fibo-Trespo få problemer med en gang. IT-direktør og prosjektsjef ERP illustrerte dette med følgende eksempel:

*“(...) han gjør alt (...) i Excel, ikke sant? Så vi er ekstremt avhengig av det, og det er koblinger i hytt og pine, men han har full kontroll på det. Men det er ingen andre som peiling på hvordan dette fungerer. (...) akkurat nå så fikk han en sønn, og var borte i ti dager, og vi fikk et kjempeproblem med en gang.”*

Det å ikke innføre et nytt ERP-system og samtidig kvitte seg med den eksisterende IT-løsningen har ikke vært et tema for våre respondenter. Selv om mye litteratur peker på vanskeligheter som kan oppstå med en kombinasjon av ERP og Lean, blir det påpekt i Thilmany (2009) at når en bedrift når en viss størrelse eller kompleksitet, så spiller det ingen rolle hvor langt man er kommet innen Lean, man trenger et ERP-system til å støtte driften. De vanskelige avgjørelsene kommer inn når man skal avgjøre hvor stor innvirkning ERP-systemet skal ha på selve fabrikkgulvet, eller om det kun skal være et støttesystem til mer administrative gjøremål.

Et eksempel på at en bedrift som Fibo-Trespo trenger et ERP-system, er at de er sterkt avhengig av å samarbeide med de andre datterbedriftene i Byggma-konsernet på grunn av at de samsender varer til sine kunder. Til dette trenger de et forretningssystem som støtter EDI, for å redusere manuelt arbeid. Altså vil innføringen av ERP være medvirkende i å redusere muda, som er helt sentralt i Lean (Aschanga et al., 2006). I byggevarebransjen er det også et krav om å støtte NOBB, som er et annet eksempel på at Fibo-Trespo er avhengig av å ha et ERP-system, uansett hvor lite de faktisk vil bruke det til å støtte selve produksjonen.

### *Oppsummering*

En lite fleksibel IT-løsning med høy *Total Cost of Ownership* (TCO), der mange viktige prosesser blir utført i sidesystemer, og som ikke støtter viktige standarder som EDI og NOBB, passet dårlig for en bedrift som ønsker å være ledene i sitt felt og stadig drive med prosessoptimalisering. Den gamle IT-løsningen har på mange måter gjort at Fibo-Trespo har nådd taket for hvor langt de kan komme innen Lean, da kosten av å gjøre endringer i IT-systemet ofte vil overstige nytten fra prosessendringer. Innføringen av et nytt og fleksibelt ERP-system var altså helt nødvendig, og vil også hjelpe Fibo-Trespo til å ta Lean-arbeidet til et nytt nivå. Hovedsakelig ved å redusere muda knyttet til gamle tungvinte løsninger.

## **5.2.2 Ønskede prosessendringer muliggjort av ERP**

### **Redusere utskrift og håndtering av papir**

En stor forbedring Fibo-Trespo ønsker realisert med innføringen av et ERP-system er å redusere utskrift og håndtering av papir. I dag så er store deler av driften til Fibo-Trespo preget av manuelt arbeid knyttet til å skrive ut, skrive på og lese av fra papir. Dette gjelder blant annet aktiviteter knyttet til lager, produksjon, pakking og kundeordre. Denne arbeidspraksisen er i følge Fibo-Trespo både tidkrevende og en stor kilde til feil, da papir kan forsvinne og unøyaktigheter og feil kan oppstå når man leser av eller skriver på papir. Dette er et godt eksempel på muda som man ønsker å redusere i Lean (Liker, 1997; Womack og Jones, 2003). ERP har i teorien egenskaper som vil bidra til å motvirke dette. Blant annet så vil ERP sørge for større nøyaktighet og kvalitet på data som brukes, da data blir ført inn én gang i systemet, for å så bli brukt av alle med tilgang (Motiwalla og Thompson, 2009). ERP vil også gjøre det lettere og

koordinere anskaffelser og logistikk av varer på tvers av alle avdelingene i bedriften (Turban og Volonino, 2010).

*“Per i dag så skriver vi ut alle plukklister manuelt på papirark, og kopierer masse, og deler ut til de som skal plukke alt. Men med Jeeves så er det tanken å få dette her innpå PDA (...). Slik at systemet på natta splitter opp alle ordrene, og sender ut forskjellige filer til de forskjellige PDA-stasjonene (...). Så når de kommer på morgenen så ligger alt klart, klart til å begynne å plukke. Det er en stor forbedring. (...) jeg har tro på at dette vil bli en enorm forbedring hos oss. Både ved at vi bruker mindre tid på å gjøre det manuelt og at det blir mindre kilder til feil. Det skjer jo stadig vekk at det blir noe plukkfeil, og med en strekkodeleser så sier det jo seg selv, at hvis du scanner så blir det riktig.”*

— Avdelingsleder på lager

Over ser vi avdelingslederen på lageret gi et eksempel på en helt konkret bruk av ERP. Fibo-Trespo ønsker altså å innføre håndholdte terminaler på fabrikkgulvet for å virkeliggjøre mange av de ønskede prosessforbedringene. Dette vil da føre til både bedre varekontroll og mindre manuelt arbeid. I en verdikjede som drives etter JIT-prinsipper, er det lite rom for feil (Christopher og Lee, 2004), så innføringen av ERP for å ha bedre kontroll på lagersaldoen kan forsvares fra et Lean-perspektiv.

#### **Flytte material- og produksjonsplanlegging til ERP-systemet**

Material- og produksjonsplanleggingen som i dag hovedsakelig utføres i sidesystemene skal flyttes til ERP-systemet. Dette vil også bidra til å bidra til å minke papirmengden og det manuelle arbeidet. Et konkret eksempel på dette er genereringen av innkjøpsordre gjøres automatisk i ERP-systemet, som da vil redusere muda i form av manuelle oppgaver som ikke gir noe direkte verdi til kunden.

Fibo-Trespo ønsker også å informasjonsflyten mer visuell, da alle skal bruke samme system, og ha tilgang til samme data i sanntid. Altså å bruke følgende egenskaper til ERP; integrasjon av data på tvers av avdelinger, koordinasjon av logistikk på tvers av avdelinger og muligheten til et konsistent brukergrensesnitt på tvers av bedriften (Motiwalla og Thompson, 2009) for å muliggjøre en rekke Lean-prinsipper. Å gjøre verdikjeden mer visuell er i følge Goddard (2003) et viktig element i Lean som vil være viktig for Lean-prinsippet; å identifisere verdistrømmen for hvert produkt (Womack og Jones, 2003). At alle har enkel tilgang til informasjonsflyten som følger verdistrømmen vil da hjelpe med dette. Ved å bruke ERP til å gjøre verdikjeden mer visuell vil man også lettere kunne etterleve Lean-prinsippet om å strebe etter den perfekte prosess (Womack og Jones, 2003), da flere får eierskap i verdikjeden og hvordan den henger sammen. Dette er i samsvar med den andre Lean-metoden om å myndiggjøre medarbeidere (Langer, 2011). Innføringen av ERP kan altså hjelpe Fibo-Trespo til å nærme seg Womack og Jones (2003) sine tanker om Lean-bedrifter, som anti-hierarkiske og demokratiske bedrifter, siden det er lettere for de ansatte å få eierskap til synlige prosesser.

#### **Håndtering av samsendinger**

ERP gir muligheten til å koordinere logistikk av varer på tvers av geografi og håndtere *less than truckload*-forsendelser (Turban og Volonino, 2010). Dette vil Fibo-Trespo utnytte seg av siden de samsender mange varer med andre bedrifter i Byggma-konsernet, som nå også skal implementere det samme ERP-systemet. Ved å gjøre dette automatisk i ERP-systemet med EDI,

vil man fjerne muda på kundesenteret som i dag gjør dette manuelt som IT-direktør og prosjektsjef ERP sa: *“Jeg håper at de får en enklere hverdag på kundesenteret, for de sitter å ‘puncher’ vanvittig’ med ordre. Vi håper også å få til dette med EDI. Det er litt av planen. Altså at kunden sitter lokalt og lager sin bestilling, og den sendes rett inn i systemet.”* Dette kan også virke inn på å skape en pull-basert flyt som er et viktig prinsipp i JIT-pilaren i Lean (Langer, 2011; Womack og Jones, 2003), da kundeordre (gjennom EDI) vil automatisk sendes i systemet, som da kan trigge neste aktivitet i verdikjeden.

### **Prosessendringer på fabrikkgulvet**

Å samle alle data i et ERP-system, som støtter EDI, vil gjøre plukke- og pakkeprosessen mer effektiv. Dette inngår i Fibo-Trespo sitt ønske om en mer automatisk og fullelektronisk prosess fra råvare til ferdig produkt. Igjen så ser vi at innføringen av ERP vil muliggjøre endringer for Fibo-Trespo som samsvarer med Lean-filosofi og -prinsipper. I dette tilfellet er det Womack og Jones (2003) sitt prinsipp om å skape en kontinuerlig flyt for produkter som skal gjennom verdikjeden, ved å redusere muda, som blir adressert. Fibo-Trespo ønsker også å fjerne muda ved å kutte ned på mellomlager, og bedre flyten ved å gjøre det manuelle arbeidet med å skrive ut og håndtere plukkklister, transportetiketter og fraktdokumenter med EDI. Dette er som vi har nevnt tidligere både mulig med ERP og i samsvar med Lean. Men bevisstheten om at ERP kun skal være et støttesystem som er underordnet de verdiskapende prosessene som er Lean er et viktig poeng som tas opp av økonomisjefen: *“Vi kommer ikke til å ta i bruk alle slags kompliserte løsninger hvis ikke vi trenger det”*, og utdypes av fabrikkdirektøren:

*“ERP-systemet hjelper jo å ta hånd om mye informasjon som å gjør at vi kan få strukturert informasjonen vi trenger. Ikke haug med andre ting. Og derfor er det ingen konflikt mellom et godt ERP-system og Lean. (...) av å til når man jobber med ERP-systemer så er det, det virker litt som at det er det som er hovedfunksjonen for bedriften å ha et ERP-system, men det er i grunnen et støttesystem. Vi vil ha det enkelt i bruk, og tilpasset, slik at vi kan dra ut de opplysningene vi trenger der vi trenger de.”*

ERP og Lean adresserer ulike aspekter av produksjonen. Bevisstheten rundt dette er viktig da ERP kun kan støtte Lean på enkelte områder, mens Lean-teknikker som for eksempel 5S og kundeverdianalyse er utenfor rekkevidden til ERP (Bragg, 2004). Akkurat dette illustreres veldig godt i Figur 4 av Noblitt (2003). Der ser man at Lean og ERP har forskjellig innflytelse på produksjonen: Lean har størst innflytelse på utførelsen og produksjonen på fabrikkgulvet (jidoka), mens ERP har størst innflytelse på planleggingsbiten. Dette understøtter Toyota sitt syn på sitt syn på informasjonssystemer (Liker, 1999); de er gode verktøy for å støtte produksjon, så lenge de er underordnet de fysiske produksjonssystem i produksjonsbedrifter. Fibo-Trespo har altså en sunn forventning til hva ERP-systemet kan gjøre, og hva som må gjøres med mer fysiske Lean-teknikker.

Selv om vi har sett at implementeringen av ERP og de ønskede prosessendringene til Fibo-Trespo lar seg kombinere, er det viktig å anerkjenne at nesten alle disse forbedringene er knyttet til jidoka-pilaren i Lean. Dette er hovedsakelig på grunn av at dette er kortsiktige prosessforbedringer som foregår innenfor fabrikkens fire vegger, der flyten lenge har lidd under en lite fleksibel IT-løsning. Så mange av disse prosessendringene har de planlagt lenge, i påvente av en nytt ERP-system. Ingen av våre respondenter indikerte at de trodde at

innføringen ERP skulle hjelpe de til å nå en kundeordredrevet produksjon (pull), altså JIT-pilaren i Lean, som er et uttalt mål for de. Dette samsvarer med vårt syn på at dette ikke lar seg gjøre på grunn av de uforutsigbare *verdikjedekravene* som kommer fra leverandørene og markedet, med kun Lean. Da dette er en produksjonstilnærming som gir en sårbar verdikjede som er lite tilpasningsdyktig (Christopher og Lee, 2004; Cusomano, 1994).

### *Oppsummering*

Vi har nå sett på de prosessendringene Fibo-Trespo ønsker å realisere ved å innføre et ERP-system. Hovedsakelig dreier forbedringene seg om å kutte ned på manuelt arbeid forbundet ved de gamle sidesystemene som involverer mye håndtering av papir. Dette gjøres mulig ved å utnytte ERP sine egenskaper om å legge inn data én gang i systemet som kan brukes på tvers av alle avdelinger som igjen kan brukes for å automatisere, og gjøre informasjon mer tilgjengelig med blant annet EDI og håndholdte terminaler. Alt dette er fordeler tidligere forskning beskriver som mulig ved hjelp av ERP, og som også er i samsvar med Lean-filosofien. Fibo-Trespo sine forventninger til ERP-systemet er også slik det er anbefalt av Bragg (2004) og Liker (1999), som understreker viktigheten av å kun se på informasjonssystemer (her: ERP) som støttesystemer som ikke kan erstatte det som utgjør det fysiske produksjonssystemet, altså menneskene og det utstyret de bruker for å gi produktet verdi for kunden. Det er i midlertidig viktig å se at det er kun innen jidoka-pilaren Fibo-Trespo har planlagt prosessendringer etter ERP-prosjektet er over.

For de øyeblikkelige endringene Fibo-Trespo ønsker å gjøre så vil ERP være fordelaktig for prosessene på fabrikken. Om dette lar seg gjøre vil være sterkt avhengig av et ERP-prosjekt, der man både sørger for en vellykket implementering av ERP-systemet, samtidig som det har hensyn til, og ikke kommer i veien for det arbeidet som er lagt ned i Lean.

## **5.3 Kritiske suksessfaktorer i ERP-prosjektet**

I dette delkapittelet diskuterer vi våre funn på de kritiske suksessfaktorene Fibo-Trespo legger *mest* vekt på i deres ERP-prosjekt (Tabell 10), og om disse gjenspeiler at ERP-prosjektet gjennomføres i en Lean bedrift. Altså om disse seks KSF-ene vi identifiserte avviker fra tradisjonelle ERP-prosjekter ved at de tar hensyn til og høyde for, det arbeidet som er lagt ned, og skal gjøres med Lean i fremtiden. Da det ikke er tilstrekkelig å implementere et ERP-system, lukke øynene og satse på at dette vil gi en konkurransemessig fordel (Fisher, 1997). Vi fant at Fibo-Trespo i stor grad var svært bevisste på de ekstra utfordringene implementering av ERP i en Lean bedrift innebærer. Noe som er svært viktig da mange av disse ikke bare vil påvirke selve prosjektet og bruken av ERP på kort sikt, men også hvordan samspillet mellom ERP og forretningsprosessene vil være i et langsiktig perspektiv. Det kan være avgjørende for å klare å nå målet om produsere etter JIT-prinsippet, som vi belyser i siste del av diskusjonen.

Vi har funnet at Fibo-Trespo i stor grad tar hensyn til Lean i planleggingen av anskaffelsen av et nytt ERP-system. Dette underbygges av KSF #1: *Valg av ERP-løsning*. Systemet må blant annet være fleksibelt nok til å tillate endringer etter hvert som man endrer prosessene. Små justeringer, som endring av skjermbilder og datafelter, bør også kunne utføres av Fibo-Trespo selv, uten å måtte involvere eksterne konsulenter. Fibo-Trespo forventer at ting vil endre seg, og de må ha et ERP-system som kan rette seg etter prosessendringer. Fibo-Trespo er også tydelige

på at det å ha et ERP-system ikke er hovedfunksjonen til bedriften, og ser det som et støttesystem. Dette finner vi igjen i litteraturen, der det er anbefalt å se på IT i produksjonsbedrifter som støtte til kjernevirksomheten, og at en rekke Lean-teknikker – fra jidoka-pilaren – ligger utenfor rekkevidden til informasjonssystemer (Bragg, 2004; Liker, 1999; Liker og Morgan, 2006).

Hensynet til Lean har vi også funnet dekning for i KSF #2: *Personer med kompetanse på både ERP og Lean i prosjektgruppen*. I prosessen med anskaffelse av systemet har det blitt satt sammen en prosjektorganisasjon som består både av personer med Lean- og ERP-kompetanse. Dette inkluderer mennesker på alle nivåer i organisasjoner, samt eksterne konsulenter. Fabrikkdirektøren er trygg på at Lean-tankegang vil bli ivaretatt: *“Når vi da konfigurerer et system så vet vi det vil passe til god Lean-tenking, og ikke motsatt.”* ERP-systemet må ivareta Lean-interesser og mange i prosjektorganisasjonen med kompetanse på Lean vil være med å påvirke. Dette er viktig da ERP og Lean har behov for personer med ulik bakgrunn og kompetanse (Ward og Zhou, 2006).

Balansering av ressurser mellom ERP og Lean er avgjørende for integrasjonen av IT i en Lean bedrift, i følge Ward og Zhou (2006). Dette er på grunn av at både ERP og Lean krever store ressurser (tid, økonomi, arbeidskraft) og mye oppmerksomhet fra ledelsen hvis de skal bli vellykket (Ward og Zhou, 2006). Dette er noe en SMB bør være ekstra forsiktig med, da slike bedrifter har totalt mindre ressurser enn en større bedrift (Haddara og Zach, 2011). Å få til dette er noe Fibo-Trespo anser som en KSF, noe videre støtter vår påstand om at deres KSF-er i ERP-prosjektet er tilpasset en Lean-kontekst. Fibo-Trespo tar høyde for at dette vil bli en stor utfordring, men høy endringsvilje og motivasjon på fabrikken, samt en god prosjektplan nevnes som måter for å overkomme dette. Dette samsvarer da med Finney og Corbett (2007) sine KSF-er om endringsledelse, motivasjon og moral i prosjektteamet, samt visjon og planlegging. Som Fibo-Trespo selv sier, så vil nok ERP (i tillegg til den daglige driften) stjele mye ressurser fra Lean-arbeidet under selve ERP-prosjektet. Dette kan forsvares med at det kun gjelder for en kort periode, og at Lean er så innarbeidet på fabrikken at prosessoptimaliseringen knyttet til Lean vil kunne gå av seg selv mens prosjektet varer, da mekanismene for dette er på plass.

Ved innføringen av et ERP-system er det alltid et spørsmål om hvordan det skal implementeres: Skal det implementeres etter leverandørens beste praksis eller skal systemet tilpasses bedriftens forretningsprosesser? (Motiwalla og Thompson, 2009). Davenport (1998) sier at ERP systemer påtvinger gjerne sin egen logikk, og beveger firmaet mot generelle prosesser, selv når tilpassede prosesser kan være kilden til et konkurransefortrinn.

Fibo-Trespo har valgt en middelvei som er basert på: *“beste praksis fra leverandøren, samtidig beste praksis hos oss”*, som IT-direktøren og prosjektsjef ERP sa det. Det vil si at Fibo-Trespo i dag beholder mange av sine særegne prosesser knyttet til jidoka-pilaren i Lean, som i stor grad kan forklare deres konkurransefortrinn, samtidig som de bruker muligheten til å endre på prosesser som de vet er mindre effektive enn de burde ha vært, men som ikke har latt seg gjøre med den gamle IT-løsningen. Dette er i tråd med hva Motiwalla og Thompson (2009) anbefaler når det gjelder skreddersøm av ERP-systemer for bedrifter hvis forretningsprosesser er årsak til deres konkurransefortrinn. IT-direktør og prosjektsjef ERP presiserer også at de fortsatt har mulighet, med ERP-systemet, til å endre på rekkefølgen i produksjonsprosessen hvis de skulle

ønske det i fremtiden. Her er det viktig å observere at Fibo-Trespo ikke bestemmer seg for et ERP-system og lar deretter lar leverandøren implementere etter eget forogdtbefinnende. På grunn av den påtrengende naturen til ERP-systemer (Davenport, 1998) er altså Fibo-Trespo aktivt inne i prosjektet, der de bruker mye ressurser på å avveiningen mellom skreddersøm og beste praksis fra ERP-leverandøren. For eksempel så har Fibo-Trespo en særegen rabattordning for sine leverandører som avviker mye fra den funksjonaliteten som leveres som standard i den nye ERP-systemet. Her vil Fibo-Trespo ha en spesialtilpasning, for å sørge for at den eksisterende rabattløsningen vil leve videre også i det nye ERP-systemet. Det var åpenbart enklere å tilpasse systemet, enn å tvinge samtlige kunder over på en ny rabattordning.

#### *Oppsummering*

Mange av KSF-ene i Fibo-Trespo sitt ERP-prosjekt gjenspeiler at de er en Lean bedrift. Fibo-Trespo har bevisst tatt hensyn som skal sørge for en så god implementering av ERP i et Lean produksjonsmiljø. Dette er avgjørende for at ERP-implementeringen skal bli en suksess, uten å ødelegge for Lean-arbeidet som er lagt ned, på både lang og kort sikt.

## **5.4 Langsiktig kombinasjon av Lean og ERP**

Som poengtert i litteraturkapitlet er meningene splittet om hvorvidt en kombinasjon av ERP og Lean er hensiktsmessig (Bartholomew, 1999; Halgeri et al., 2008; Halgeri et al., 2010; Nakashima, 2000; Piszczalski, 2000; Steger-Jensen og Hvolby, 2008; Ward og Zhou, 2006). Det kom fram i våre intervjuer at ledelsen i Fibo-Trespo tilhører den leiren som tror dette lar seg gjøre. IT-direktør og prosjektsjef ERP beskrev det nye ERP-systemet slik: *“Jeeves så fleksibelt at det kan tilpasses til Lean-filosofien. (...) vi har gått ganske nøye gjennom hvilke muligheter systemet har, og oppsett og tilpasninger til forhold som er spesielle for Fibo, og det er ikke funnet noen områder der systemet ikke støtter Lean-prosessene.”* Dette synet støttes også av de eksterne konsulentene som er knyttet til Fibo-Trespo, både på Lean- og ERP-siden.

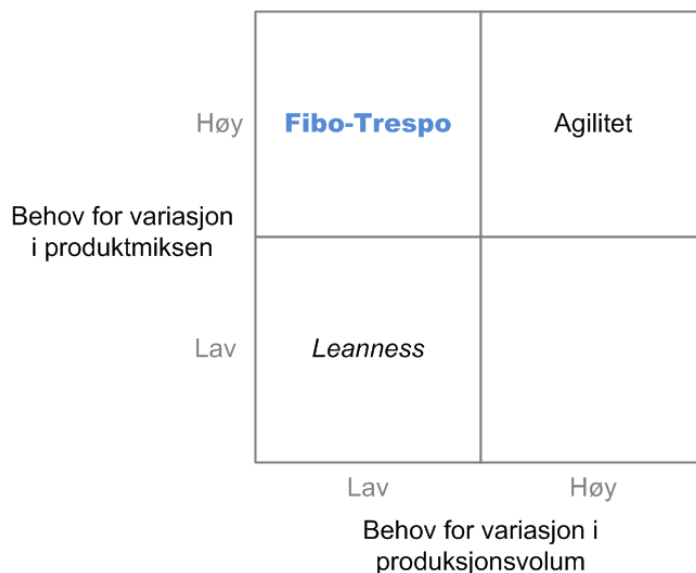
Som vi også har sett tidligere i vår diskusjon, så er det store forventninger til bedre flyt etter innføringen av ERP-systemet. Og vi argumenterte for at disse ønskende prosessendringene både samsvarer med Lean-filosofien, og er også noe ERP, i kraft av sine egenskaper, kan hjelpe Fibo-Trespo å oppfylle. Hovedmålet til Fibo-Trespo er å øke kvaliteten og effektiviteten ved å kvitte seg med muda, for å bedre flyten gjennom fabrikken. Det uttalte middelet for å oppnå dette er Lean, som består av to grunnpilarer; jidoka på den ene siden, og JIT-produksjon, muliggjort av pull i verdikjeden på den andre siden (Liker og Morgan, 2006). IT-direktør og prosjektsjef har også et lite forbehold om å introdusere et ERP-system i konteksten til Fibo-Trespo: *“Men garantert, når du gjør dette her i praksis, så vil du støte på ting.”* Vi mener dette forbeholdet er på sin plass da alt av Lean i Fibo-Trespo i dag, foregår innen jidoka, noe de har hatt stor suksess med, og som ERP vil løfte til et nytt nivå. På grunn av eksterne faktorer, altså uforutsigbare *verdikjedekrav*, har de ikke foreløpig klart å etterleve prinsippene i JIT-pilaren.

Det viser seg at hovedutfordringene med å bruke ERP i en Lean bedrift, som er et gjennomgangstema i litteraturen, i hovedsak dreier seg om JIT-pilaren i Lean. Dette forklarer hvorfor vi har frem til nå ikke sett noen problemer med å kombinere ERP og Lean for å oppnå de ønskede prosessendringene (jidoka) til Fibo-Trespo etter ERP-prosjektet. I JIT-pilaren er fokuset på hvilke mekanismer som skal trigge aktivitetene i verdikjeden og mindre på selve

optimaliseringen av disse. Dette kan forklare hvordan Fibo-Trespo, som har fått annerkjennelse for sitt Lean-arbeid, gjennom sin “Byggma-Prosessoptimalisering”, har fått en mye mer effektiv fabrikk, men fortsatt har en push-orientert verdikjede. Fibo-Trespo er altså i dag Lean på fabrikkgulvet, men er ikke det i de bakomliggende mekanismene som starter de aktivitetene Fibo-Trespo stadig forbedrer.

Det er denne delen av driften til Fibo-Trespo vi ønsker å se nærmere på i denne siste delen av diskusjonen, altså hvordan de kan bruke ERP for å komme nærmere JIT og pull, som de har uttalt er noe de ønsker. Slik vi har vært innom i kapittelet “5.1 Lean i Fibo-Trespo”, er det to eksterne faktorer; (1) *en uforutsigbar variasjon i etterspørselen på produktmiksen*, og (2) *lang og ustabil leveringstid som en følge av stor geografisk avstand til leverandørene* som er hovedårsakene til at Fibo-Trespo i dag er “tvunget” til å ha push-mekaniser til å trigge aktiviteter i verdikjeden. Fibo-Trespo har altså to usikre *verdikjedekrav* som gjør *verdikjedekonfigurasjonen* vanskelig, som igjen er nødvendig for en effektiv flyt i verdikjeden (Ross, 2004). Vi vil altså se på hvordan Fibo-Trespo i sin forretningskontekst (de interne og eksterne faktorer som påvirker verdikjedekrav og -konfigurasjon), kombinert med deres kompetanse på Lean og tilgang til et fleksibelt ERP-system kan utnyttes best mulig for å skape en så god flyt som mulig.

Siden Fibo-Trespo så langt ikke har klart å få en pull-verdikjede med JIT til tross for at de er gode på Lean, og har dette som et uttalt mål, er det hensiktsmessig å se på om Lean produksjon er den beste tilnærmingen for en bedrift med Fibo-Trespo sine verdikjedekrav. I Figur 14 har vi plassert Fibo-Trespo i Naylor et al. (1999) sin figur for anvendelse av Lean og Agil produksjon.



Figur 14: Fibo-Trespo plassert i forhold til Agil og Lean produksjon (fritt etter Naylor et al., 1999)

I figuren til Naylor et al. (1999) havner Fibo-Trespo øverst til venstre i kvadratet. Dette er på grunn av høy etterspørsel etter forskjellige produkter (produktmikse) og lav variasjon i produksjonsmengde (volum), noe som plasserer Fibo-Trespo sin ideelle produksjonstilnærming et sted mellom Lean og Agil i forhold til hvor stabil deres etterspørsel er.



Mason-Jones et al. (2000a) sin matrise over hva som er markedsqualifiserende egenskaper og markedsvinnende egenskaper for bedrifter som enten produserer *fashion*- eller *commodities*-produkter (Figur 7) vil også være nyttig for å avgjøre om Fibo-Trespo bør ha en Agil eller Lean produksjon. Fabrikkdirektøren plasserte Fibo-Trespo som en produsent av *fashion*-produkter, ved å si at kvalitet, pris og ledetid er viktig for å kunne konkurrere, men servicenivå er avgjørende for å være markedslederen. Et *fashion*-produkt har kort livssyklus, og høy usikkerhet i etterspørsel, som øker risikoen for over- og underproduksjon (Mason-Jones et al., 2000). En usikker etterspørsel har vi slått fast at Fibo-Trespo har, men å si at for eksempel bad- og kjøkkenbekledning eller benkeplater har kort livssyklus blir feil. Fabrikkdirektøren sa også at indirekte at etter hvert som deres produkter blir mer vanlig, og flere konkurrenter kommer på banen, vil de gå mer mot egenskapene som kreves av en produsent av *commodities*. I praksis er det altså ikke så svart/hvitt som Figur 7 av Mason-Jones et al. (2000a) kan lede oss til å tro.

Tabell 11: Fibo-Trespo sine produkter sammenlignet med *fashion*-produkter og *commodities*

Produkt	Livssyklus	Etterspørsel	Anbefalt produksjon
Fashion	Kort	Usikker	Agil
Commodities	Høy	Stabil	Lean
Fibo-Trespo sine produkter	Høy	Usikker	Agil/Lean

I Tabell 11 har vi satt opp livssyklus og etterspørsel til Fibo-Trespo sine produkter, opp mot *fashion*-produkter og *commodities*. Tabellen illustrerer godt hvordan produktene til Fibo-Trespo plasserer de et sted mellom Lean og Agil produksjon i følge Fisher (1997), Naylor et al. (1999) og Mason-Jones et al. (2000a).

Så langt har vi sett at Fibo-Trespo sin varierende etterspørsel og jevne produksjonsvolum (Figur 14), sammen med deres produkttegenskaper (Tabell 11) plasserer de et sted mellom Agil og Lean produksjon. En tredje argument som taler for en viss agilitet hos Fibo-Trespo er deres lange avstand til leverandørene som gir ustabil og lang leveringstid, altså deres andre usikre *verdikjedekrav*. Lean gir en sårbar verdikjede ved å fjerne all muda, som også fjerner bufferen ved ekstra varer på lager (Christopher og Lee, 2004), noe Fibo-Trespo har uttalt er umulig for de så lenge råvarene blir levert per båt fra andre verdensdeler. Fibo-Trespo har altså i dag, såkalt *island optimization*, som en følge av at deres leverandører ikke klarer å levere etter JIT (Womack og Jones, 2003). Dette illustreres ved at Fibo-Trespo i dag har kommet langt med prosessoptimaliseringen på selve fabrikk (jidoka), men sliter med å få en Lean verdikjede med JIT og pull, helt fra leverandørene av råvarer ut til kundene. Dette ble også understøttet av Fabrikkdirektøren som mente at de kunne ha kommet lengre innen JIT i dag, hadde de ikke vært for den uforutsigbare og lange leveringstiden: *“Ikke hvis vi må begynne helt fra råvaresiden. Hadde vi produsert kjernematerialet selv, så kunne vi gjort det i en viss grad.”*

De klarer altså ikke å utnytte det fulle potensialet i Lean når leverandørene opererer med push-levering (Levy, 1997). Hvis de hadde innført JIT-levering eller en pull-flyt gjennom fabrikk med dagens situasjon, ville dette raskt lede til enda større under- eller overproduksjon, som et resultat av ustabil etterspørsel (Cusumano, 1994). Denne *bullwhip*-effekten på verdikjeden

(Fisher, 1997), kompenserer de for i dag med utjevnings- og mellomlager som fungerer som en buffer, i mot Lean-tankegang som ser på lager og varebeholdning som muda. Men som fabrikkdirektøren også sa: *Variasjon fra dag til dag, kan du takle med et utjevninglager. Definert at hvis det ikke er noe annet å produsere, skal du kjøre det produktet opp til et visst nivå. Men utover det er stopp.*”. Altså vil ikke slike lagre være hensiktsmessige ved en enda større *bullwhip* på verdikjeden.

Men hva er det i Agil produksjon, som passer bedre for Fibo-Trespo enn Lean produksjon? I følge Christopher og Towill (2000) og Narasimhan et al. (2006) er en Agil produksjonstilnærming et alternativ til Lean for å bedrifter for å sikre kortere leveringstider og gjøre at varelageret passer bedre til topper og bunner i etterspørselen. Den store forskjellen mellom Agil og Lean produksjon, er altså *fleksibiliteten* i verdikjeden som kommer med Agil produksjon. Dette er på grunn av at Agil produksjon har *fleksible og intelligente IT/IS-systemer* som et essensielt element (Wan og Clegg, 2010).

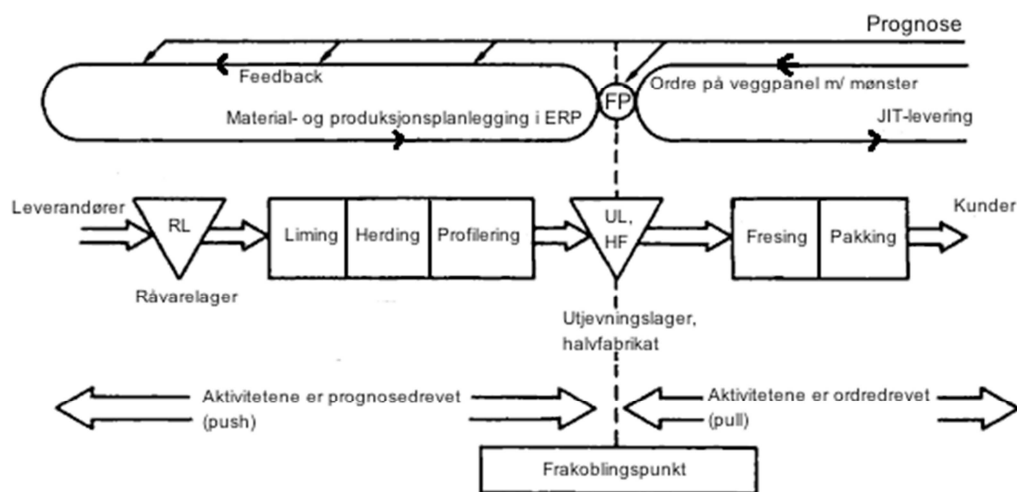
Som vi har diskutert tidligere sliter Fibo-Trespo i dag med en verdikjede som mangler fleksibilitet. Dette er mye på grunn av dagens rigide IT-løsning, samtidig som målet med en Lean verdikjede er å kun levere akkurat nok med så lite midler som mulig, noe som gir lite spillerom. Men nå skal de innføre et ERP-system, som i følge Wan og Clegg (2010) kan støtte produksjonen for å oppnå fleksibilitet i verdikjeden. IT-direktør og prosjektsjef ERP sa: *“For å få til dette må du ha et informasjonssystem som er 100 prosent nøyaktig, riktig og effektivt. Vi må vite at det som leveres av informasjon, er riktig, slik at de riktige beslutningene kan tas på riktig tidspunkt.”* Dette synet på ERP-systemer fra Fibo-Trespo minner om det Christopher og Towill beskriver som en ”informasjonsberiket” verdikjede. En slik integrering og bruk av IT i verdikjeden er et krav for Agil produksjon (Christopher og Towill, 2000; Towill, 1997; Naylor et al., 1999; Mason-Jones et al., 2000a). Fibo-Trespo er altså i en forretningskontekst med ustabile verdikjedekrav som tilsier at de bør bli mer Agil, samtidig som innføringen av ERP gir de en gyllen mulighet til akkurat dette.

I følge tidligere forskning har Agil produksjon av noen blitt sett på som et godt alternativ til Lean (Mason-Jones et al., 2000a), må vi ikke glemme den innsatsen Fibo-Trespo har lagt ned og hvor langt de har kommet i jidoka-pilaren. Vi har også avklart at Fibo-Trespo sin forretningskontekst befinner seg et sted mellom Agil og Lean produksjon. Agil produksjon har både blitt sett på som en forbedring til, og et steg videre fra Lean (Mason-Jones et al. 2000a), og som noe som ikke lar seg kombinere med Lean (Harrison, 1997). Men selv om det kan være vanskelig å kombinere de to (Hallgren og Olhager, 2009), risikerer man ved å ekskludere én av de, å gå glipp av fordelene ved å kombinere styrkene til hver av de to produksjonstilnærmingene (Naylor et al., 1999; Mason-Jones et al., 2000). Dette er på grunn av at begge veier til samme mål om å møte kundekrav til lavest mulig kostnad, og derfor bør sees på som gjensidig støttende, med ulike styrker og svakheter (Katayma og Bennet, 1999; Goldsby et al. 2000). Derfor introduserte også Naylor et al. (1999) uttrykket *Leagile* for å beskrive verdikjeder der man kombinerer agilitet, muliggjort av et informasjonssystem (her: ERP) og Lean-prinsippene JIT og pull.

Vi skal nå altså se på hvordan Fibo-Trespo ved å være Leagile i sin verdikjedekonfigurasjon kan overkomme deres utfordringer knyttet til de usikre og ustabile verdikjedekravene; en

uforutsigbar variasjon i etterspørselen på produktmiksen, og lang og ustabil leveringstid som en følge av stor geografisk avstand til leverandørene.

Leagile verdikjeder er verdikjeder der man kombinerer push-planlegging og JIT og pull ved å legge inn ett eller flere strategisk plasserte frakoblingspunkt som skiller disse. Frakoblingspunktene plasseres i materialflyten der kundeordrene kommer inn. (Christiansen et al., 2007; Christopher og Towill, 2000; Hallgren og Olhager, 2009; Mason-Jones et al., 2000a, 2000b; Naylor et al., 1999)



Figur 15: Eksempel på Leagile verdikjede med frakoblingspunkt hos Fibo-Trespo (fritt etter Hoekstra og Romme, 1992)

I Figur 15 har vi tatt Hoekstra og Romme (1992) sin modell for frakoblingspunkter i verdikjeder og satt inn en mulig flyt for veggpanel med et tilpasset mønster etter en kundeordre. Denne figuren illustrerer godt hvordan Fibo-Trespo kan bruke ERP-systemet sitt (til venstre for frakoblingspunktet), samtidig som de også kan bruke Lean-kompetansen sin, og oppfylle målet om, JIT-levering med pull-drevne aktiviteter (til høyre for frakoblingspunktet). I figuren ser at prosessen starter med at ERP-systemet, brukes til material- og produksjonsplanleggingen, basert på historiske data. Basert på rapporter knyttet til materialplanlegging fra ERP-systemet, bestilles råvarer fra de fjerntliggende leverandørene. Disse leverer så råvarer til et råvarelager som både de og Fibo-Trespo disponerer, slik som i dag. Så, etter produksjonsplanleggings-rapporter fra ERP-systemet starter limingen, herdingen og profileringen av veggpanelene. Etter dette lagres de uferdige veggpanelene (halvfabrikat) på et utjevningsslager som ligger på samme plass i verdikjeden som frakoblingspunktet. Lagersaldoen her (og på råvarelageret), kontrolleres enkelt med håndterminaler som registrerer alle varer inn og ut og gir feedback til ERP-systemet, som bruker dette til videre material- og produksjonsplanlegging. Når det da kommer inn en ordre på veggpanel med et kundespesifisert mønster, kan Fibo-Trespo bruke av utjevningsslageret med halvfabrikat for å fullføre produksjonsprosessen, pakke varene og sende de. Som vi ser i dette eksempelet ligger frakoblingspunktet der kundeordren entrer verdikjeden, og alle aktivitetene til høyre for dette punktet er kundeordredreven (pull).

For et annet produkt, for eksempel benkeskiver som i følge ERP-prosjektlederen på konsulent-siden har en mer komplisert produksjonsprosess, vil da kanskje frakoblingspunktet havne lengre til venstre i verdikjeden. Hvor disse frakoblingspunktene havner varierer ut i fra maksimal ledetid kundene aksepterer og hvor i verdikjeden den siste tilpasningen på produktet må gjøres (Naylor et al., 1999). Fordelen Fibo-Trespo får fra en slik Leagile verdikjede, der de utsetter den siste konfigurasjonen av produktene så lenge som mulig, får man en mer generisk lagerbeholdning (Christopher og Towill, 2000). En generisk lagerbeholdning gjør det lettere å planlegge, da man slipper å ta hensyn til den varierende produktmiksen, og kan heller planlegge etter den stabile volum-etterspørselen slik at man igjen kan mindre varelager (Christopher og Towill, 2000). Dette åpner for større fleksibilitet, uten risiko for over- og under-produksjonstiden. Leveringstiden til kundene vil også bli kortere – da kundeordre vil trigge (pull) aktivitetene i siste del av verdikjeden slik at man kan levere etter JIT-prinsippet – selv om ledetiden fra leverandør til kunde er den samme.

*“Vi har sagt at vi ønsker i framtiden at kundene skal kunne få ringe i dag, og få levert hvor som helst innen 1-2 dager, med hvilket som helst fresmønster. Så det ønsker vi å få til, men med Lean må du ha forutsigbare prosesser, det er alfa og omega.”*

— Fabrikkdirktør

I Figur 8 skiller frakoblingspunktet push og pull i materialflyten, men det vil ikke si at ERP og Lean ikke benyttes på tvers av hele verdikjeden. Til venstre for frakoblingspunktet vil fortsatt Lean i form av jidoka, sammen med ERP-systemet, redusere muda i selve produksjonsprosessen. Som Figur 4 fra Noblitt (2003) viser oss er Lean mest gjeldene i selve utførelsen, men på begge sider av frakoblingspunktet. Og til høyre for frakoblingspunktet vil ERP-systemet brukes for å for å for eksempel håndtere kundeordre og samsendinger med EDI, som vi også diskuterte under ”Håndtering av samsendinger” i 5.2.2. Denne integrasjonen av ERP-systemet på tvers av alle avdelingene er veldig viktig i kombinasjonen av ERP og Lean, da effektiv kommunikasjon gjennom hele verdikjeden er et krav for å få dette til (Bradford et al., 2001). Dette samsvarer også med hva Christopher og Towill (2000) sier om å ha en god strategi for hele verdikjeden. Man bruker altså den menneskelige kompetansen og verktøy man har til rådighet for å skape en så god flyt som mulig. For Fibo-Trespo er dette Lean og ERP.

### *Oppsummering*

I dette forskningsspørsmålet har sett på hvordan Fibo-Trespo kan bruke ERP sammen med sin Lean-kompetanse for å skape en så god flyt som mulig. Til tross for skepsisen knyttet til kombinasjonen av ERP og Lean, har vi sett at dette lar seg gjøre, også i JIT-pilaren av TPS-huset. Ved å foreslå å innføre en grad av fleksibilitet, gjennom Agil produksjon har vi kommet fram til en kombinasjonen av Agil og Lean produksjon - Leagile - vil være en mulighet for å øke effektiviteten i verdikjeden. Ved å bruke pull og JIT-levering i én del av verdikjeden, og push og ERP i en annen del. I tillegg til å kutte ned på leveringstiden til kundene, adresserer Leagile produksjon mange av utfordringene Fibo-Trespo står ovenfor knyttet til usikre verdikjedekrav.

Selv om frakoblingspunktet deler verdikjeden mellom push og pull, vil både ERP-systemet og Lean-teknikker og -prinsipper brukes gjennom hele materialflyten gjennom fabrikk.

## 6 Konklusjon

Denne masteroppgaven har gjennom en litteraturgjennomgang og en utforskende casestudie i Fibo-Trespo kartlagt effekten innføringen av et ERP-system har på en Lean produksjonsbedrift. For å dekke alle aspekter av problemstillingen har vi brutt ned problemstillingen vår i tre konkrete forskningsspørsmål. De har vi belyst med funn fra datainnsamlingen opp mot tidligere relevant forskning. I tillegg til de tre forskningsspørsmålene har vi også nøye beskrevet hvorfor Lean-initiativet i Fibo-Trespo startet, hvordan Lean er implementert og hvilke forretningsmål de vil oppnå med Lean. Dette var avgjørende for å tilstrekkelig belyse problemstillingen.

Fibo-Trespo er en produksjonsbedrift som har oppnådd gode resultater med Lean. Produksjonstilnærmingen er godt forankret i ledelsen og i bedriftskulturen på et fundamentalt, strategisk og operasjonelt nivå. Dette ser vi implementert på det operasjonelle nivået i form av en rekke Lean-teknikker som 5S, korte stopp og måling av OEE-tall, samt gjenspeilet i nøye gjennomtenkte mål og visjoner.

Vi har sett at Fibo-Trespo i dag kun "er Lean" på jidoka-pilaren i TPS-huset. Prinsipper som omhandler JIT-pilaren i TPS-huset er ikke til stede i Fibo-Trespo i dag. Dette skyldes usikre verdikjedekrav vanskeliggjør en verdikjedekonfigurasjon etter pull-prinsippene. Altså er de i dag nødt til å ha en push-verdikjede, noe de ikke ønsker og er motsatt tankegang av Lean.

Fibo-Trespo har lenge irritert seg over en rigid IT-løsning, som fungerer som en hemsko for videre prosessoptimalisering. Dette er hovedårsaken til ønsket om å innføre et ERP-system, og optimismen er stor med tanke på hva som skal bli bedre kort tid etter ERP-systemet er innført. Dette er forbedringer i jidoka-pilaren, som går ut på å gjøre eksisterende prosesser innenfor fabrikkveggene mer effektive og automatiserte. Vi ser ingen konflikter mellom ERP-systemet og Lean for slike prosessendringer relatert til jidoka-prinsipper. Med tanke på jidoka er ERP er heller komplementerende enn motstridene til Lean.

De kritiske suksessfaktorene Fibo-Trespo har vektlagt i sitt ERP-prosjekt er i stor grad preget av at denne ERP-implementeringen foregår i en Lean bedrift. Vi ser at Fibo-Trespo har et bevisst forhold til hvordan de skal balansere ERP og Lean slik at ERP-prosjektet blir en suksess, samtidig som at den ofte påtrengende naturen til ERP ikke overskygger og ødelegger for Lean-arbeidet som har vært en meget viktig årsak til deres gode resultater. Vi mener at en slik bevissthet til dette er avgjørende for lykkes med å kombinere ERP og Lean.

Vi har altså slått fast at Fibo-Trespo har kommet langt på jidoka-pilaren, og at innføringen av et ERP-system ikke vil ødelegge for dette, men heller løfte prosessoptimaliseringen til et høyere nivå. I den siste delen av diskusjonen rettet vi fokuset mot den andre pilaren i Lean, og se på hvordan Fibo-Trespo kan, ved hjelp av ERP, gjøre at en så stor del av aktivitetene i verdikjeden som mulig bli trigget av pull-mekanismer, slik at de kan oppnå JIT-levering.

Vi argumenterer for at en bedrift som har samme usikre og ustabile verdikjedekrav som Fibo-Trespo, aldri kan etterleve prinsippene i JIT-pilaren med kun Lean produksjon. Men ved å introdusere en viss fleksibilitet, muliggjort av ERP-systemet, i en Lean verdikjede, kan Fibo-Trespo få deler av verdikjeden sin pull-orientert. Altså å kombinere Agil og Lean produksjon til

en Leagile verdikjede, der prognose- og ordredrevne aktiviteter skilles ved frakoblingspunkt. Med denne verdikjedekonfigurasjonen kan de takle usikre og ustabile verdikjedekrav, og selv om ledetiden ikke kortes ned, vil kundene oppleve en JIT-levering. Selv om materialflyten i verdikjeden er klart skilt av frakoblingspunkter, må både Lean-teknikkene i jidoka-pilaren og ERP-systemet brukes på tvers av disse frakoblingspunktene for en å sikre en høy kvalitet og effektivitet på driften.

Litteraturgjennomgangen vår viste at det finnes forskjellige meninger om hvorvidt ERP og Lean lar seg kombinere på en hensiktsmessig måte. Det vi har sett gjennom vår casestudie, er at ERP på en naturlig måte støtter Lean-prinsippene i jidoka-pilaren. Det å ikke ha en IT-støtte i form av et forretningssystem er heller ikke aktuelt for en bedrift på størrelse med Fibo-Trespo. Kombinasjonen av ERP og den andre JIT-pilaren er mer kompleks.

Vi har sett at en bedrift med usikre verdikjedekrav er uforenelig med Lean alene. Vi mener at Lean og ERP kan utfylle hverandre dersom man – i tillegg til Lean – eksplisitt innfører fleksibilitet i verdikjeden med Agile prinsipper og blir Leagile.

## 6.1 Bidrag til forskningen

Vi bidrar til å forstå hvilke utfordringer som oppstår når man prøver å kombinere ERP i en Lean bedrift. Vi har belyst et tema som har vært viet lite oppmerksomhet i forskningen, og denne rapporten er relevant for både de som møter denne problemstillingen i arbeidslivet og for akademia. Rapporten kan brukes av bedrifter for å reflektere over mulige konflikter og løsninger der ERP og Lean møtes. I akademia kan våre funn og konklusjoner brukes som et utgangspunkt for videre forskning på kombinasjonen av Lean og forretningssystemer.

## 6.2 Begrensninger og forslag til videre forskning

Begrensningene i vår masteroppgave kommer fra det faktum at vår casestudie ble gjennomført i den innledende fasen av et ERP-prosjekt. På grunn av dette er våre konklusjoner hovedsakelig basert på våre respondenters tanker og antagelser om de tema som ble tatt opp i intervjuene, som vi har satt opp mot tidligere forskning. Det er også vanskelig å gi et universelt svar på om ERP og Lean lar seg kombinere basert på funn gjort i én bedrift. Det er fordi dette avhenger av mange ulike faktorer, både på Lean- og ERP-siden, så svaret på dette spørsmålet avhenger i stor grad av hvordan Lean er implementert, på verdikjedekravene og hvilken rolle ERP-systemet skal ha, noe som vil variere fra bedrift til bedrift.

Derfor anbefaler vi en videre forskning på denne problemstillingen, der man samler inn mer data om flere bedrifter som har brukt ERP sammen med Lean i en lengre periode. Slik at man på den måten kan gi et bredere svar på hvordan ERP og Lean kan kombineres.

# 7 Referanser

- Achanga, P., Shehab, E., Roy, R., & Nelder, G. (2006). "Critical success factors for lean implementation within SMEs." *Journal of Manufacturing Technology Management* 17(4): 460-471.
- Baker, P. (2002). Why is lean so far off? *Works Management*. oktober: 1-4.
- Bartholomew, D. (1999). Lean vs. ERP. *Industry Week*, Penton Publishing. 248: 24-30.
- Bhasin, S. (2011). "Performance of organisations treating lean as an ideology." *Business Process Management Journal* 17(6): 986-1011.
- Bhasin, S. & P. Burcher (2006). "Lean viewed as a philosophy." *Journal of Manufacturing Technology Management* 17(1): 56-72.
- Bradford, M., Mayfield, T., & Toney, C. (2001). "Does ERP Fit in a LEAN World?" *Strategic Finance* 82(11): 28-33.
- Bragg, S. (2004). Software Solutions Taking Lean Manufacturing to the Next Level. *ARC Strategies*. Dedham, MA, ARC Advisory Group: 1-24.
- Christiansen, P. E., Kotzab, H., & Mikkola, J. H. (2007). "Coordination and sharing logistics information in leagile supply chains." *International Journal of Procurement Management* 1(1-2): 79-96.
- Christopher, M. (2000). "The Agile Supply Chain: Competing in Volatile Markets." *Industrial Marketing Management* 29(1): 37-44.
- Christopher, M. & H. Lee (2004). "Mitigating supply chain risk through improved confidence." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 34(5): 388-396.
- Christopher, M. & D. R. Towill (2000). "Supply chain migration from lean and functional to agile and customised." *Supply Chain Management: An International Journal* 5(4): 206-213.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods*. California, SAGE Publications, Inc.
- Cusumano, M. A. (1994). "The Limits of "Lean"." *Sloan Management Review* 35(4): 27-32.
- Dahlggaard, J. J. & S. M. Dahlggaard-Park (2006). Lean production, six sigma quality, TQM and company culture. *TQM Magazine*. 18: 263-281.
- Davenport, T. H. (1998). "Putting the Enterprise into the Enterprise System." *Harvard business review* 76(4): 121-131.
- Dubé, L. & D. Robey (1999). "Software stories: three cultural perspectives on the organizational practices of software development." *Accounting, Management and Information Technologies* 9(4): 223-259.
- Eisenhardt, K. M. and J. A. Martin (2000). "Dynamic Capabilities: What Are They?" *Strategic Management Journal* 21(10-11): 1105-1121.
- Emiliani, M. L. (2008). *Real Lean: The Keys to Sustaining Lean Management*. Wethersfield, CLBM.
- Finney, S. & M. Corbett (2007). "ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors." *Business Process Management Journal* 13(3): 329-347.
- Fisher, M. L. (1997). "The right supply chain for your product." *Harvard Business Review*(mars-april): 105-116.
- Goddard, R. W. (2003). "The Role of Information Technology in the Lean Enterprise." *IE 780S–Lean Manufacturing Spring 2003*: 1-9.
- Goldsby, T. J., Griffis, S. E., & Roath, A. S. (2006). "Modelling Lean, Agile, and Leagile Supply Chain Strategies." *Journal of Business Logistics* 27(1): 57-80.
- Guba, E. & Y. Lincoln (1989). *Fourth Generation Evaluation*. Newbury Park, CA, Sage Publications.
- Haddara, M. & O. Zach (2011). ERP Systems in SMEs: A Literature Review. *The 44th Hawaii International Conference on System Sciences*. Kauai, HI, HICSS: 1-10.

- Halgeri, P., Mchaney, R., & Pei, Z. J. (2010). ERP Systems Supporting Lean Manufacturing in SMEs. *Enterprise Information Systems for Business Integration in SMEs: Technological, Organizational, and Social Dimensions*. web, IGI Global: 56-75.
- Halgeri, P., Pei, Z. J., Iyer, K. S., Bishop, K., & Shehadeh, A. (2008). *ERP systems supporting Lean manufacturing: A literature review*. International Manufacturing Science & Engineering Conference, Evanstone, IL, ASME.
- Hallgren, M. & J. Olhager (2009). "Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes." *International Journal of Operations & Production Management* **29**(10).
- Harrison, A. (1997). "From Leanness to Agility." *Manufacturing Engineering* **79**(6): 257-260.
- Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). "Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking." *International Journal of Operations & Production Management* **24**(10): 994-1011.
- Hirano, H. (1996). *Five pillars of the visual workplace*. Portland, Productivity Press.
- Hoekstra, S. J. & J. M. Romme (1992). *Integral Logistic Structures: Developing Customer-Oriented Goods Flow*. London, McGraw-Hill.
- Holland, C. P. & B. Light (1999). "Critical Success Factors Model for ERP Implementation." *IEEE Software* **16**(3): 30-36.
- Holweg, M. (2007). "The genealogy of lean production." *Journal of Operations Management* **25**(1): 420-437.
- Hopp, W. J. & M. L. Spearman (2001). *Factory Physics - Foundations of Manufacturing Management*. New York, NY, Irwin McGraw-Hill.
- Hopp, W. J. & M. L. Spearman (2004). "To Pull or Not to Pull: What Is the Question?" *Manufacturing & Service Operations Management* **6**(2): 133-148.
- Jacobs, R. F. & F. C. Weston Jr (2007). "Enterprise resource planning (ERP)—A brief history." *Journal of Operations Management* **25**(2): 357-367.
- Kaplinsky, R. & M. Morris (2001). A handbook for value chain research - A report for the International Development research Centre (IDRC). Sussex, Institute of Development Studies.
- Katayama, H. & D. Bennet (1999). "Agility, Adaptability and Leanness: a Comparison of Concepts and a Study of Practice." *International Journal of Production Economics* **60-61**(1): 43-51.
- Klein, H. K. & M. D. Myers (1999). "A Set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretive Field Studies in Information Systems." *MIS Quarterly* **23**(1): 67-93.
- Kracik, J. (1988). "The Triumph of the Lean Production System." *Sloan Management Review* **31**(1): 41-42.
- Langer, T. (2011). *Lean University: The Application of Lean thinking for Improving Processes in Higher Education Institutions - Evidence from three UK case studies*. Belfast, Queen's University.
- Lee, B. H. & H. J. Jo (2007). "The mutation of the Toyota Production System: adapting the TPS at Hyundai Motor Company." *International Journal of Production Research* **45**(16): 3665-3679.
- Levy, D. L. (1997). "Lean Production in an International Supply Chain." *MIT Sloan Management Review* **38**(2): 94-102.
- Liker, J. K. (1997). *Becoming Lean: Inside Stories of U.S. Manufacturers*. New York, NY, Productivity Press.
- Liker, J. K. (1999). "Advanced Planning Systems as an Enabler of Lean Manufacturing." *Automotive Manufacturing & Production* **111**(2): 29-31.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way - 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York, NY, McGraw-Hill.
- Liker, J. K. & J. M. Morgan (2006). "The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development." *Academy of Management Perspectives* **20**(2): 5-20.
- Luo, W. & D. M. Strong (2004). "A Framework for Evaluating ERP Implementation Choices." *IEEE Transactions on Engineering Management* **51**(3): 322-333.
- Mason-Jones, R., Naylor, B., & Towill, D. R. (2000a). "Lean, agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace." *International Journal of Production Research* **38**(17): 4061-4070.



- Mason-Jones, R., Naylor, B., & Towill, D. R. (2000b). "Engineering the leagile supply chain." *International Journal of Agile Management Systems* 2(1): 54-61.
- Miller, G. J. (2002). Lean and ERP - Can They Co-exist?, Proaction Management Consultants.
- Mo, J. P. T. (2009). "The role of lean in the application of information technology to manufacturing." *Computers in Industry* 60(4): 266-276.
- Motiwalla, L. & J. Thompson (2009). *Enterprise Systems for Management: International Edition*. Upper Saddle River, NJ, Pearson.
- Myers, M. D. (1997). "Qualitative Research in Information Systems " *MIS Quarterly* 21(2): 241-242.
- Myers, M. D. & M. Newman (2007). "The qualitative interview in IS research: Examining the craft." *Information and Organization* 17(1): 2-26.
- Nakashima, B. (2000) "Lean and ERP: friend or foe?" *Advanced Manufacturing* september.
- Narasimhan, R., Swink, M., & Kim, S. W. (2006). "Disentangling leanness and agility: an empirical investigation." *Journal of Operations Management* 24(5): 440-457.
- Naylor, J. B., Naim, M. M., & Danny, B. (1999). "Leagility: Integrating the Lean and Agile Manufacturing Paradigms in the Total Supply Chain." *International Journal of Production Economics* 62 (1999): 107-118.
- Noblitt, J. M. (2003). ERP Meets Lean Management, The Pantalagic Group: 1-24.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. New York, Productivity Press.
- Parry, G., Price, P., & James-Moore, M. (2003). ERP Implementation and Maintenance in a Lean Enterprise, University of Warwick.
- Piszczalski, M. (2000). "Lean vs. Information Systems." *Automotive Manufacturing & Production* 112(8): 26-28.
- Rees, C., Scarbrough, H., & Terry, M. (1996). *The People Management Implications of Leaner Ways of Working*. London, Chartered Institute of Personnel and Development.
- Ross, A. (2004). "Creating Agile Supply Chains." *Manufacturing Engineer* 82(6): 18-21.
- Seddon, J. (2005). *Freedom from Command & Control: Rethinking Management for Lean Service*. Portland, OR, Productivity Press.
- Shah, R. & P. T. Ward (2003). "Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance." *Journal of Operations Management* 21(2): 129-149.
- Shah, R. & P. T. Ward (2007). "Defining and developing measures of lean production." *Journal of Operations Management* 25(1): 785-805.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management*. Harlow, FT Prentice Hall.
- Smalley, A. & T. Harada (2009). "Lean Lives on the Floor." *Manufacturing Engineering* 142(5): 83.
- Steger-Jensen, K. & H.-H. Hvolby (2008). Review of an ERP System Supporting Lean Manufacturing. *Lean Business Systems and Beyond*. Boston, Springer. 257: 67-74.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). "Dynamic capabilities and strategic management." *Strategic Management Journal* 18(7): 509-533.
- Thilmany, J. (2009). For the lean manufacturer, ERP plays a vital role. *Lean manufacturing and ERP: How to leverage ERP to get lean\_Tech Target*: 3-4.
- Towill, D. R. (1997). "The seamless supply chain - the predator's strategic advantage." *International Journal of Technology Management* 13(1): 37-56.
- Turban, E. & L. Volonino (2010). *Information Technology for Management -- Transforming Organizations in the Digital Economy*. Hoboken, NJ, John Wiley & Sons, Inc.
- Walsham, G. (2006). "Doing Interpretive Research." *European Journal of Information Systems* 15(3): 320-330.
- Wan, Y. & B. Clegg (2010). Achieving Agility in Transforming Manufacturing Firms through Enterprise Management and ERP Development: Virtual Value Chain Adoption. *15th International Cambridge Manufacturing Symposium*. Cambridge University.

- Ward, P. T. & H. Zhou (2006). "Impact of Information Technology Integration and Lean/Just-In-Time Practices on Lead-Time Performance." *Decision Sciences* 37(2): 177-203.
- Wireman, T. (2004). *Total Productive Maintenance* (2. utg.). New York, NY: Industrial Press, Inc.
- Womack, J. P. & D. T. Jones (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York, NY, Simon & Schuster.
- Womack, J. P. & D. T. Jones (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Rev. edn.* New York, NY; London, Free Press; Simon & Schuster.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed the World*. New York, NY, Harper Perennial.
- Yin, R. K. (2002). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park, CA, Sage Publications.
- Åhlström, P. & C. Karlsson (1996). "Change processes towards lean production: The role of the management accounting system." *International Journal of Operations & Production Management* 16(11): 42-56.

# 8 Vedlegg

## 8.1 Vedlegg 1 - Intervjuguide

*PS: Hvilken effekt vil ERP ha på en Lean produksjonsbedrift?*

*FS1: Hva er bakgrunnen for innføringen av ERP, og hvordan vil ERP påvirke dagens prosesser i Fibo-Trespo?*

*FS2: Hvilke KSF-er legger Fibo-Trespo mest vekt på i deres innføring av ERP i en Lean kontekst?*

*FS3: Hvordan kan Fibo-Trespo på best mulig måte bruke ERP i kombinasjon med sin kompetanse på Lean produksjon i deres kontekst?*

### **Presentasjon**

- Presentere oss selv.
- Presentasjon av forskningstema.
- Lean, lean og ERP, utfordringer og muligheter -> Hvilken effekt vil ERP ha på en Lean produksjonsbedrift?
- Informere om: mulighet for anonymitet, tilbakemelding, publisering av resultat, taushetsplikt, avklare bruk av båndopptaker.
- Avklare tidsramme for intervjuet.

Tema	Hva	Diskusjonselementer
<b>Introduksjon</b>	Be intervjuobjektet presentere seg selv	Navn, stilling, rolle
<b>Lean i Fibo-Trespo</b>	Fibo-Trespo før Lean	Forholdene på fabrikken, årsaken til innføringen av Lean
	Hva var viktig for å lykkes med Lean?	KSF-er (Achanga et al., 2006)
	Resultatet av Lean	Suksess? Oppnådde gevinster?
	Plan videre for Lean	Mål? Visjon? Hva er hindrene for å nå dette?
<b>ERP-prosjektet</b>	Dagens IT-løsning	Hvordan fungerer den? Hvilke systemer? Hva er problemene?
	Bakgrunn for ERP-prosjektet	Hvorfor akkurat ERP?
	KSF-er	Blir Lean ivaretatt i prosjektet, og etter? Balansering av ressurser? Skreddersøm vs. standardløsning? Andre KSF-er?
	Ønskede prosessendringer	Hva vil endre seg etter ERP-prosjektet (prosessoptimalisering, muda, flyt)?
<b>Langsiktig kombinasjon av ERP og Lean</b>	Reservasjoner om å kombinere ERP og Lean	Overordnet, operasjonelt. Lean er ikke teknologisk og pull-orientert, mens ERP er push-orientert og høyteknologisk.
	Materialflyt og produksjonsplanlegging	Variasjon i etterspørsel (produktmiks, volum), levering fra leverandører, fleksibilitet i verdikjeden med Lean (hvordan takles ufutsigbarhet i dag).
	Kombinasjon av push og pull	Hva har dere i dag? Hva ønsker dere? Frakoblingspunkter, lager med halvfabrikat.