

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP



Forord

Denne masteroppgaven er skrevet ved Handelshøyskolen, ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB). Med denne oppgaven avslutter jeg et 2-årig masterstudium i økonomi og administrasjon.

Etter fullført bachelorgrad i økonomi og administrasjon, startet jeg videre på master i økonomi og administrasjon ved UMB. Jeg valgte hovedprofil innen økonomistyring, og tok valgfag innen logistikk og integrert logistikk (SCM).

Denne oppgaven er skrevet for TINE som et bidrag til deres prosjekt: ny distribusjonsmodell for melkeemballasje fra Elopak. Jeg håper med denne oppgaven at det igjen rettes søkelys mot prosjektet, og at det resulterer i et fremtidig utvidet samarbeid mellom TINE og Elopak.

Jeg vil takke min hovedveileder, Kolbjørn Christoffersen, for sine råd og veiledning til oppgaven min. Jeg vil også takke Terje Bye og Hans Kristian Lyngstad i TINE for å ha gitt meg muligheten til å få skrive oppgave om et så spennende prosjekt. En takk må også rettes til min kjæreste, Helén, som har vært så tålmodig, snill, hjelpsom og støttende under hele arbeidet med oppgaven. Og en spesiell takk til min søster, Kristine Wærnes Andersen, som har kunnet gi råd og motivasjon underveis i prosessen, samt korrekturlest oppgaven.

Universitet for miljø- og biovitenskap

Ås 13/12-2012



Asbjørn Wærnes Andersen

Sammendrag

Casestudiet omhandler en formell leverandørstyrt lager prosess mellom TINE og deres leverandør av melkeemballasje, Elopak, og er skrevet som et tillegg til TINEs pågående prosjekt. Formålet og temaet ledet derfor frem til følgende hovedproblemstilling: *”hvilke kontraktsmessige muligheter har TINE og Elopak til å dele ansvar, risiko og fortjeneste i sitt leverandørstyrte lagersamarbeid?”* Og med dette menes forholdene som må ligge til rette for samarbeid, deling av sikkerhetslager, utforming av avtale og deling av mulige kostnadsbesparelser.

Tidligere teori tar for seg de integrerte verdikjedene, og ulike måter å samarbeide, for å kunne skape vedvarende konkurransefortrinn for verdikjeden som helhet. En leverandørstyrt lager prosess er en måte for å integrere verdikjeden videre. Det er også en av de beste kjente løsningene for piskesnerteffekten, og kan vise til reduserte lagerkostnader og høyere produkttilgjengelighet.

Denne oppgaven er en intensiv casestudie med et eksplorativt design, der jeg fordyper meg i en prosess mellom to aktører. Undersøkelsene gjort i forbindelse med oppgaven er både kvalitativ og kvantitativ. Kvalitative ved at jeg har gjennomført semi-strukturerte dybdeintervjuer med utvalgte personer fra TINEs metode og utviklingsavdeling, samt formann på produksjonsanlegget til TINE ØST på Kalbakken i Oslo. Kvantitativ ved at jeg har gjennomført en tverrsnittsundersøkelse, og samlet inn kvantitative tallmaterialet til utforming av den matematiske modellen.

Resultatene av denne oppgaven tilsier at det finnes et potensial for forbedringer av verdikjeden til TINE, og at de med samarbeid kan effektivisere sin egen verdikjede, samtidig som de vil øke produkttilgjengeligheten for det utvalgte produktet. Det er riktignok visse forhold som må ligge til rette for at samarbeidet om prosessen skal kunne gi de ønskede resultater, og det viktigste forholdet er gjensidig tillit partene imellom.

I casestudiets konklusjon viser jeg til at det av studien kommer frem at fordelene ved prosessen er vist for begge parter, også de økonomiske fordelene. Det vises også til undersøkelsen om de forhold som bør ligge til rette for optimalt samarbeid, og der konkluderes det med at selv om bedriftene foreløpig ikke har et optimalt samarbeidsklima, er forholdene lagt til rette for at den operative ledelsen i TINE og Elopak kan endre forholdene.

Abstract

This case study regards a formal vendor-managed inventory process between TINE and their milk carton supplier, Elopak, and is written as an addition to an ongoing project for TINE.

Purpose and theme led me to the following main issue: “*What contractual agreements does TINE and Elopak have to share responsibility, risk and profits in their vendor-managed inventory collaboration?*” “The terms can further be seen as the conditions for cooperation, distribution of safety stock, design of agreement and distribution of cost saving.

Previous theories address the supply chain management, and different ways for companies to cooperate, to create sustained competitive advantage for the supply chain as a whole. A vendor-managed inventory process is one way for further integrating the supply chain. It's also one of the best known cures for the bullwhip effect, and it effectively reduces inventory related costs and increases product availability.

This paper is an intensive case study with an explorative design, where I dig down in a process between two actors. The research associated with the paper is both qualitative and quantitative. The qualitative side of the study is that I have conducted semi-structured depth interviews with selected people in TINEs method and development department, and also a foreman on the production facility belonging to TINE ØST, located on Kalbakken in Oslo. And it is quantitative in the form of cross-sectional studies and the gathering of quantifiable figures for the design of the mathematical model.

The results of this paper suggest that there are a potential for improvements of TINEs value chain, and further streamline their value chain with cooperation, simultaneously with the increase of product availability for the chosen product. Some conditions are required so that the cooperation between the two companies is going to return the desired results, and the most important is mutual trust between the actors.

In the case study conclusion, I refer to what the study shows of benefits for both parties, also the economical benefits. Referring to the survey about the optimal conditions for cooperation, I conclude with that even if the climate of cooperation is not optimal, the foundation for collaboration can be changed by the operative management of TINE and Elopak.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	TINE	1
1.1.1	Konkurrenter	2
1.1.2	Informasjons- og vareflyt i TINE.....	3
1.2	Elopak.....	5
1.2.1	Produktet	5
1.2.2	Informasjons- og vareflyt i Elopak.....	5
1.2.3	Ledetider.....	7
1.3	Tema for oppgaven.....	8
1.4	Problemstillingen.....	9
1.5	Avgrensning av Tema.....	9
2	Teori.....	10
2.1	SCM- integrert logistikk.....	10
2.1.1	Usikkerhet i verdikjeden	12
2.1.2	Sykluslager og sikkerhetslager.....	12
2.1.3	CSL – Syklus service nivå	13
2.1.4	Produktdekning(fill rate).....	13
2.1.5	Piskesnerteffekten	14
2.2	Økonomisk ordre kvantum modell.....	16
2.2.1	Usikkerhet og ledetids analyse.....	16
2.3	VMI- leverandørstyrte lagre	18
2.3.1	Fordeler med leverandørstyrte lagre	20
2.3.2	Ulemper med leverandørstyrte lagre	22
2.3.3	Kontraktsmessige forhold	22
2.4	Tradisjonell og leverandørstyrt verdikjede.....	23
2.5	Matematisk grunnlag for analyse av leverandørstyrt lager prosess.....	27

2.6	Forutsetninger for leverandørstyrte lagre	30
2.6.1	VMI readiness rammeverk	33
3	Forskning og Metode	34
3.1	Valg av Design	34
3.1.1	Eksplorativt, deskriptivt og kausalt design	36
3.1.2	Innsamling av data	38
4	Resultat og diskusjon	41
4.1	Under hvilke forutsetninger fungerer leverandørstyrte lagre optimalt, og hvordan passer TINE og Elopak inn under disse forutsetningene?	41
4.1.1	Dagens informasjonsflyt mellom TINE og Elopak	41
4.1.2	TINE og Elopak klare for VMI	43
4.2	Hvordan skal fordelingen av sikkerhetslager for TINE være under ulike omstendigheter	45
4.2.1	Parametere til modellen	46
4.2.2	Tradisjonell verdikjede med seks ukers ledetid	51
4.2.3	Tradisjonell verdikjede med 13 dagers ledetid	52
4.2.4	VMI verdikjede med ledetid seks uker	53
4.2.5	VMI verdikjede med kostnadstillegg for små produksjonsserier, ledetid 13 dager 54	
4.2.6	Ren leverandørstyrt verdikjede	55
4.2.7	Sammenlikning av resultatene fra simuleringen	56
4.3	Kontraktsmessige utfordringer for leverandørstyrt lagersamarbeid	57
4.4	Hvordan skal TINE og Elopak løse samarbeidet	59
5	Konklusjon	61
6	Casestudiets begrensninger og veien videre	63
7	Referanser	64

Figurliste

Figur 1: Dagens konkurransesituasjon for TINE	2
Figur 2: Dagens styringsmodell TINE	3
Figur 3: Informasjons- og vareflyt i Elopak	6
Figur 5: TINEs ønskede ledetider	8
Figur 6: En integrert verdikjede	11
Figur 7: oversikt over piskesnerteffekten i en fire- stegs verdikjede	14
Figur 8: Tradisjonelt system mot VMI system.....	19
Figur 9: Dagens styringsmodell mellom TINE og Elopak.....	41
Figur 10: Prognose og salg for 1 liter lettmelk fra TINE	42
Figur 11: Sensitivitetsanalyse variabler tradisjonell verdikjede	50
Figur 12: Sensitivitetsanalyse Leverandørstyrt verdikjede	50
Figur 13: Dagens vareflyt med leverandørstyrt lager.....	59

Tabelliste

Tabell 1: oversikt over påvirkningen til usikkerhet og ledetider på sikkerhetslager og gjennomsnittslager	18
Tabell 2: Parameter definisjon Parameter definisjon	23
Tabell 3: Kostnader med og uten VMI, kun matematisk formel	27
Tabell 4: Definisjon av parametere	28
Tabell 5: Forutsetninger for VMI.....	31
Tabell 6: VMI Readiness spørreskjema	33
Tabell 7: Grunnleggende design for case studier	35
Tabell 8: TINEs VMI readiness	43
Tabell 9: Nøkkeltall fra TINE gruppa 2007-2010 (alle tall i millioner NOK).....	44
Tabell 10: Parametere til utregning av sikkerhetslager/ kostnader TRD og VMI	46
Tabell 11: Parametere TRD verdikjede med seks ukers ledetid	51
Tabell 12: Resultater av TRD verdikjede med seks ukers ledetid	51
Tabell 13: Parametere TRD verdikjede med 13 dager ledetid	52
Tabell 14: Resultater av TRD verdikjede med 13 dagers ledetid	52
Tabell 15: Parametere VMI verdikjede med seks ukers ledetid.....	53
Tabell 16: Resultater av VMI verdikjede med seks ukers ledetid.....	53
Tabell 17: Parametere VMI verdikjede med 13 dagers ledetid.....	54
Tabell 18: Resultater av VMI verdikjede med 13 dagers ledetid.....	54
Tabell 19: Parametere Ren VMI verdikjede	55
Tabell 20: Resultater Ren VMI verdikjede	55
Tabell 21: sammenlikning av AS IS og TO BE	56

1 Innledning

TINE, en Norsk produsent av meieriprodukter, og deres leverandør av emballasjeprodukter, Elopak, vurderer å inngå et formelt samarbeid omkring en leverandørstyrt lager prosess. TINEs ledelse ønsker å redusere kostnader og effektivisere driften, meieriene ønsker kortere ledetider. Med den informasjonen som fremkommer fra TINEs ønsker, sammen med Elopaks samlede ledetider og produksjonssykluser, viser det seg at Elopak allerede har en ufullstendig og uformell form for VMI. Dette skjer ved at Elopaks avdeling i Norge leverer inn produksjonsordre på vegne av meieriene, før de enkelte TINE meieriene legger inn ordren til Elopak (Hjerpaasen & Østengen 2011).

Dagens globale konkurranse gir bedriftene stadig nye utfordringer som må løses, samtidig er eierne av bedriften opptatt av at ledelsen skal foreta kostnadskutt og effektivisering, mens samfunnet er opptatt av miljømessige forhold og hensynet til arbeidsstokken. Globalisering har ført til en rekke nye strategiske partnerskapsinitiativer, hvor man søker å skape vedvarende konkurransefortrinn for sin verdikjede.

Leverandørstyrte lagre åpner for en effektivisering av verdikjeden, og effektiviteten er vist av flere, deriblant Proctor & Gamble og Wall-Mart. Dette har lenge vært ansett å være den beste metoden å integrere verdikjeden. Ifølge Niranjana et al.(2011, s. 40) er leverandørstyrte lagre *”den beste kjente løsningen på piskesnerteffekten, hvor lager bygger seg opp gjennom verdikjeden i et mønster av forsinkelse, forvrengning og forsterkning, mens produkttilgjengeligheten faller.”* Leverandørstyrte lagre ble en nøkkelkomponent i matvareindustriens rask-respons strategi, og suksessfulle leverandørstyrtelagerinitiativer har også fremkommet fra Campbell Soup og Johnson & Johnson i USA samt Barilla i Europa (Waller et al. 1999).

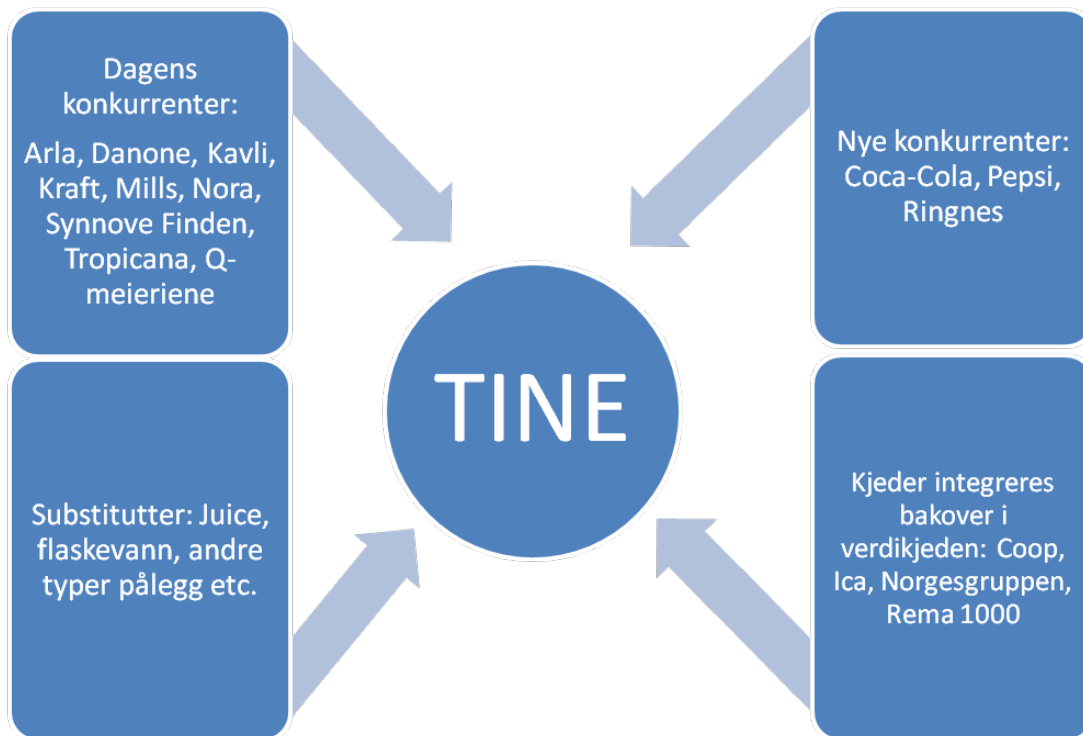
1.1 TINE

”Vi skal være Norges viktigste verdiskaper” (Årsrapport TINE 2010, s. 5), sier visjonen til TINE. TINE SA er morselskapet i samvirket TINE, som eier TINE gruppa samt flere andre hel- og deleide selskaper. TINE hadde i 2010 et driftsresultat før skatt på 1 198 millioner kroner, og ansatte 5 496 personer. TINE gruppa foredler melk på 41 meierier i Norge, hvor man i 2010 bearbeidet 1,25 milliarder liter melk til 500 ulike meieriprodukter. TINE har også en betydelig internasjonal virksomhet, og da særlig i land som USA, Sverige, Danmark og

Storbritannia. Den største eksportartikkelen til TINE er Jarlsberg osten, som oppstod etter lengre forskning ved landbrukshøyskolen i Ås, nå Universitetet for Miljø- og biovitenskap (Årsrapport TINE 2010).

TINE er pålagt av loven å innhente råmelken fra melkeprodusenter over hele Norge, og gjennom TINE Råvare henter de melk på over 15 000 ulike hentesteder. TINE Råvare har ansvaret for innhenting og håndtering av melken, helt frem til produksjonsstedet. Melken som hentes inn av TINE Råvare blir solgt til alle aktørene innen meierisektoren; Synnøve Finden, Q-meieriene og Normilk, samt brukt i egen produksjon hos TINE gruppa (Årsrapport TINE 2010).

1.1.1 Konkurrenter

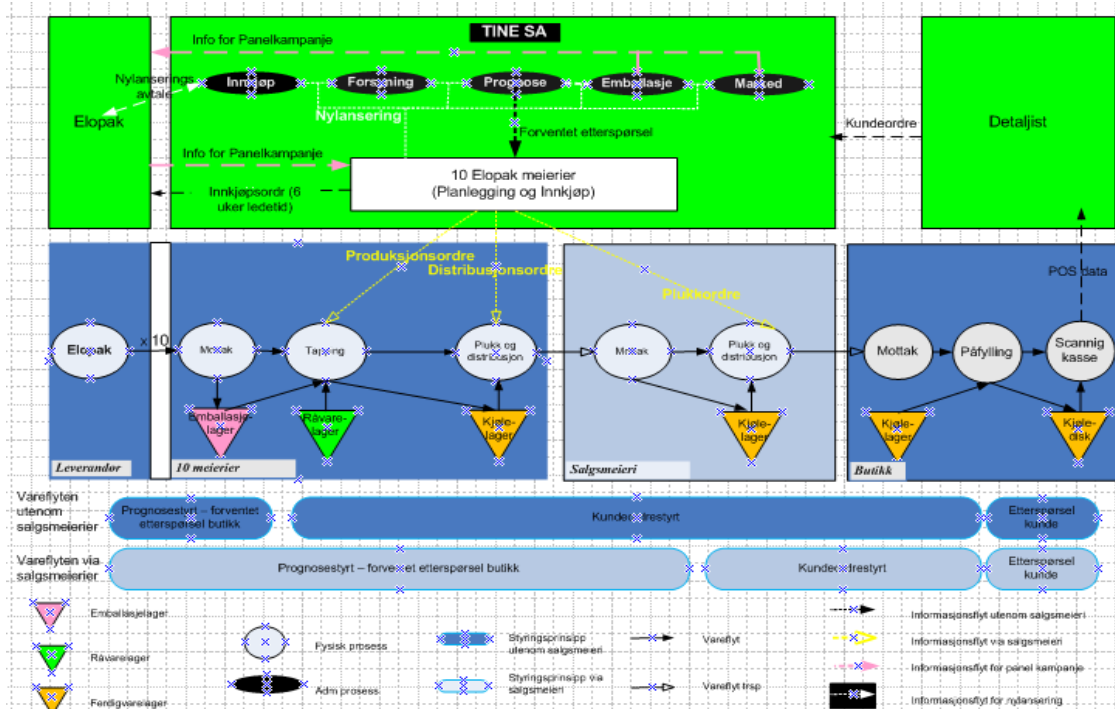


Figur 1: Dagens konkurransesituasjon for TINE (Årsrapport TINE 2010)

Figur 1 viser en oversikt over dagens konkurransesituasjon, samt substitutter og trusler i konkurransebildet. Dagens konkurrenter består i hovedsak av skandinaviske meieriprodusenter som Arla, Danone, sammen med de norske aktørene som Q-meieriene, Synnøve Finden, Kavli, samt bærprodusenten Nora og noen få internasjonale selskaper som Kraft og Tropicana. Noen av disse selskapene står for substitutter i markedet som

juiceprodukter, flaskevann og pålegg. De nye konkurrentene er brus og leskedrikk produsenter som Coca-Cola, Pepsi og Ringnes. Den nye trusselen for TINE er de store kjedene som ønsker å integrere seg bakover i verdikjeden. Dette er kjedene Coop, Ica, Norgesgruppen og Rema 1000, som ønsker å kjøpe opp leverandører for å kunne kontrollere større deler av verdikjeden. Disse kjedene kan i fremtiden vise seg å ville utfordre TINE på alle meieriprodukter, og det er derfor viktig for TINE å posisjonere seg slik i markedet at merkevaren står sterkt, og på denne måten minimere tapene av kunder.

1.1.2 Informasjons- og vareflyt i TINE



Figur 2: Dagens styringsmodell TINE (Hjerpaasen & Østengen 2011, s. 7)

Informasjonsflyten i TINE vil starte med et salg i butikken, som generer POS (point of sale) data, som automatisk vil rapporteres videre til vareforsyningen. Et salg vil dermed utløse en plukkordre på lageret, slik at TINE får etterfylt butikkens lager. Daglig mottar TINE EDI(Electronic data interchange) meldinger om nye kundeordre, og ved mottak genereres automatisk en bekreftelse på at ordren er mottatt. For at TINE skal kunne oppfylle butikkens behov, må de være i forkant av etterspørselen, derfor har TINE utviklet en salgsprognose. På denne måten kan TINE forutse etterspørselen, planlegge sin produksjon og sitt lager etter prognosene, og være i stand til å fylle det virkelige behovet. Det er prognosesenteret til TINE

som utvikler denne prognosen på bakgrunn av en spesialistapplikasjon ved hjelp av Lewandowskialgoritmen. Denne algoritmen baserer seg på siste to års salg fra TINE til grossistene og kompletteres deretter med informasjon om kampanjer og aktiviteter. Denne informasjonen overføres straks til TINEs ERP løsning, Movex, hvor det kjøres kontinuerlige beregninger. Av dette resulterer det i tre ulike behov:

- 1) Behov for innkjøp av emballasje, ingredienser og ubehandlet melk. Innkjøpsordre fra TINE til leverandører sendes via ulike medier og kanaler, avhengig av leverandøren.
- 2) Behov for å beordre produksjon via arbeidsordre. Med utgangspunkt i arbeidsordre starter produksjon ved et TINE anlegg og arbeidsordre rapporteres fortløpende slik at lagersaldoer er oppdaterte.
- 3) Behov for distribusjon mellom ulike TINE anlegg. Distribusjonsordre utløses mellom produksjonsanlegget og meieriet som betjener kunden. Etter at kundeordre er plukket, faktureres kunde og en elektronisk faktura sendes til kunde via EDI. Emballasje og ingredienser som kommer under bestillingpunkt utløser en bestilling fra TINE til aktuell leverandør. Disse utløser produksjonsordre og plukkordre hos leverandør for å møte TINE sitt behov.

Den fysiske vareflyten i verdikjeden til TINE er en stor og kompleks prosess. Jeg har i denne oppgaven forenklet denne prosessen til kun å gjelde vareflyten av emballasjensskaffelse. Dette er gjort for å gjøre den informasjon som fremkommer av teksten mer relevant til selve oppgavens fokus. Prosessen med emballasjensskaffelse starter med en bestilling, og hvert enkelt TINE meieri har ansvaret for å bestille inn den emballasjen de trenger for å opprettholde produksjonen og holde det nødvendige sikkerhetslageret. Det er de ansatte i bestillingsavdelingen som har ansvaret for å overvåke lageret på sitt meieri, og sørge for at lageret er tilstrekkelig stort, for å nå kravet fra sentralt hold om at sikkerhetslageret skal tilsvare en ukes produksjon. Minimumslagertid for emballasje er fem dager, mens gjennomsnittslageret til TINE er 10-15 dager. Etter at TINE har mottatt emballasje fra leverandøren, i dette tilfelle er det leverandøren Elopak, vil varen plasseres i lageret for emballasje før det når produksjonen. Basert på behovsberegninger vil de ulike TINE meieriene kjøre produksjon og distribusjon til andre TINE anlegg. Dette betyr at de ulike meieriene kan sees på som sikkerhetslager for de andre meieriene (Hjerpaasen & Østengen 2011).

1.2 Elopak

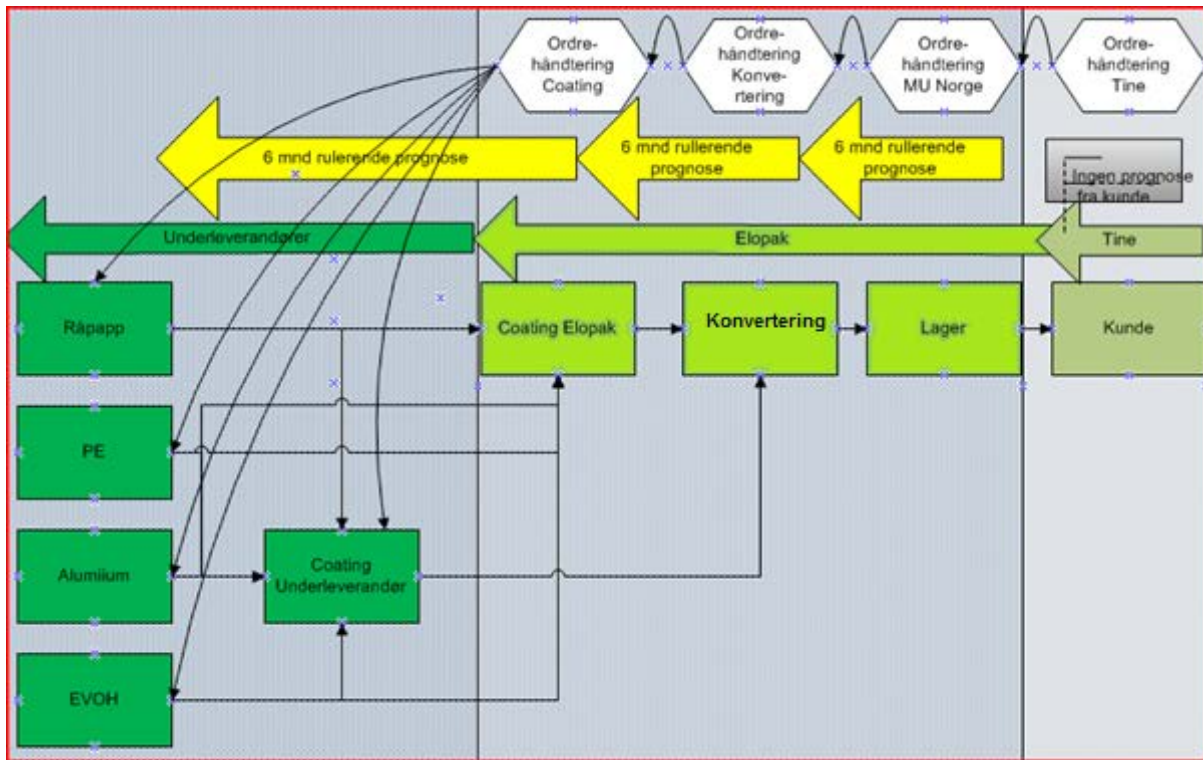
”Vi vil være den foretrukne drikkekartong system partneren”, heter det i Elopak sin visjon (About Elopak 2010). Elopak er en emballasje produsent, som omgjør råpapp til ulike typer emballasje, både med og uten trykk. Elopak har hovedkontor i Oslo, med et teknologisenter i Spikkestad og lager i Rakkestad, bedriften har kartongfabrikker rundt om i verden, men hovedtyngden er i sentral- Europa.

1.2.1 Produktet

Jeg skal fokusere min oppgave rundt produktet en liter lettmeik kartonger med trykk, til meieriet i Oslo, men Elopak har også en rekke andre typer kartonger, både med og uten plastkork. Dette produktet til TINE er ganske spesielt da det er ulike typer trykk på kartongene. Kartongene er delt inn i geografiske områder, hvor hvert geografiske område skal ha sitt særegne trykk, med informasjon om hvor i område melken kan ha kommet fra osv, men TINE har også sesongvariasjoner på sine kartonger, som egne jule- og påske motiver. Dette gjør at man ikke kan se melkekartongen under ett, men at hver av de ulike typene melkekartonger må behandles separat. Elopak må planlegge forsendelsen av pappkartongene fra Europa, med mulighet for crossdocking i Rakkestad, til TINEs meierier i Norge.

1.2.2 Informasjons- og vareflyt i Elopak

Fabrikkene i Elopaksystemet opererer med seks måneders rullerende prognoser, som justeres en gang per måneden. Elopak sammenstiller også ordre fra kunder og lager fellesbestillinger inn mot de enkelte fabrikkene i Elopaksystemet. Markedsenhetene til Elopak lager prognoser for etterspørselen i sine områder inn mot konverteringsfabrikker som genererer prognoser fra konverteringsfabrikk til coating og deretter til Elopaks underleverandører (Hjerpaasen & Østengen 2011).



Figur 3: Informasjons- og vareflyt i Elopak (Hjerpaasen & Østengen 2011, s. 9)

Den fysiske vareflyten starter med produksjon av råpapp hos en underleverandør av Elopak. Etter at råpappen er produsert, går den videre til coating prosessen. I denne prosessen så dekkes pappen på begge sider av et lag med PE, det vil si polyetylen, men man kan også legge andre slags lag på pappen, som EVOH, ethylene vinyl alkohol, eller aluminium. Hvilken type lag en dekker pappen med, bestemmes av hva kartongen skal inneholde. Etter at pappen har vært igjennom prosessen coating, og fått lagt på et beskyttende lag, vil den gjennomgå konvertering, påføring av trykk med kundens design, og den blir deretter stanset ut. De ferdige kartongene blir så sidesveiset. Det er under konverteringen at produktet blir kundeunikt, men det finnes også tilfeller der man har brukt spesielle typer papp og coating, og dermed kan produktet bli kundeunikt på et mye tidligere stadium (Hjerpaasen & Østengen 2011).

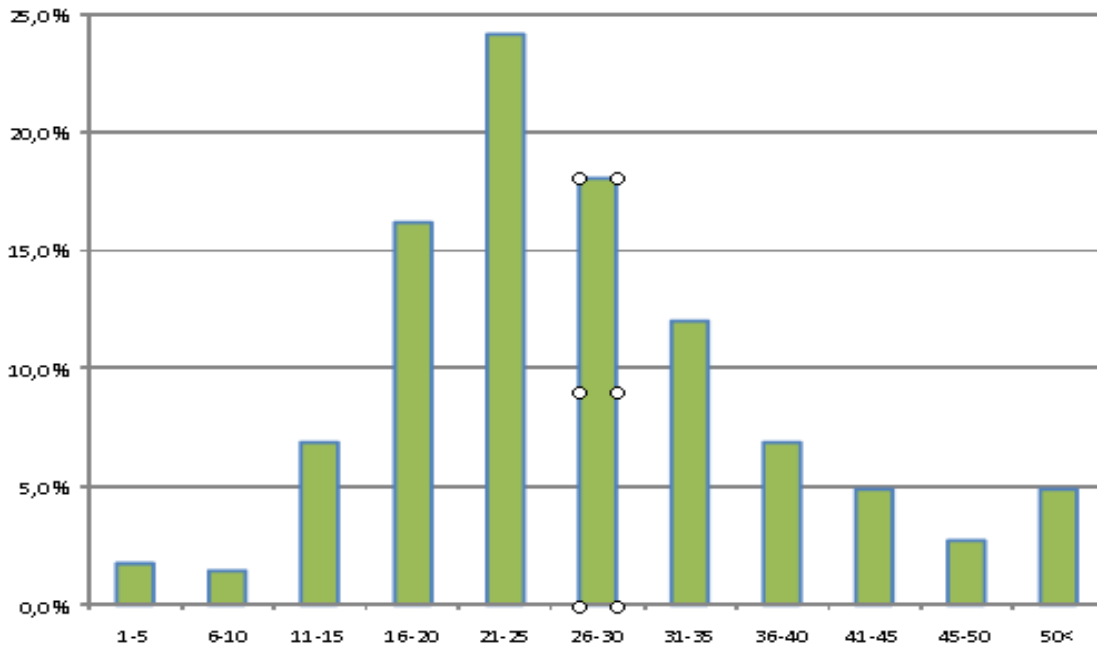
Allokeringen til de enkelte produktene er fast ved en av konverteringsfabrikkene innen Elopaksystemet, men også her kan det gjøres endringer underveis. For selv om allokeringen er fast, så kan de bli flyttet mellom fabrikkene, alt etter hva som gir Elopak optimal flyt og intern belastning. En slik forflytning vil normalt bli gjort etter at neste års volum er planlagt, men store plutselige endringer kan føre til raskere forflytninger, også i løpet av året (Hjerpaasen & Østengen 2011).

De faste produksyklusene til Elopak er bygget på trykkmetode, papptype, konfigurasjon og størrelse. De faste produksjonsplanene til hver enkelt fabrikk er låst for et angitt tidsrom. Disse faste produksjonssyklusene er styrt fra det totale volumet til Elopak. Det er per i dag, minimum 13 dagers intern ledetid i forhold til Elopaks produksjonsplan. Ordre må plasseres senest fem arbeidsdager før produksjonsstart og kan tidligst påberegnes tilgjengelig åtte dager etter start. I tillegg kommer eventuell ordrebehandling i forkant ved de forskjellige markedsenhetene og transport frem til kunde. I mest ugunstige tilfelle, hvor kommunikasjon ikke fungerer som den skal, må Elopak planlegge sin produksjon annerledes (Hjerpaasen & Østengen 2011).

Det foreligger egne avtaler om sikkerhetslager hos Elopaks underleverandører. Samtidig har Elopak selv et eget felles system for sikkerhetslager i forkant av sine egne prosesser, coating og konvertering. Organiseringen av ferdig emballasje skjer enten på egenhånd av hvert markedsområde eller i samråd med kunden. Det finnes ingen gitt standard for hvor mye som skal befinne seg av sikkerhetslager av ferdige kartonger. I tillegg til standardsikkerhetslagre i de forskjellige ledd er det etablert kanaler for totaloversikt av tilgjengelige råvarer sammenliknet med det til enhver tid aktuelle behovet. Hvilket betyr at hver enkelt markedsenhet forholdsvis enkelt kan kommunisere med de andre på en strukturert måte. Intern overtagelse av råmaterialer fra andre markedsenheter kan skje i tilfeller hvor de har beregnet for lavt volum. Skulle det skje at det er totalt sett for lite ut fra inneliggende ordre går man inn og ser på de reelle totalbehovene opp mot hvor fort man skaffer nytt materiale og prioriterer ut fra dette. Det finnes også en mengde pappvarianter som i nesten alle tilfeller kan erstatte en gitt papptype (Hjerpaasen & Østengen 2011).

1.2.3 Ledetider

Den kontrakten som er i dag er mellom TINE og Elopak, slår fast at leveringstid fra ordreinngangen, altså fra den dagen TINE oversender sin bestilling til Elopak, er minimum seks uker. Dermed er ledetiden satt til minimum seks uker, og dette kan fritt leveres til de ulike anleggene. Men i realiteten etterspør TINE ordre med mye kortere ledetider, og i snitt vil nesten 90 % av ordrelinjene ha en ønsket ledetid som er kortere enn 42 dager (Hjerpaasen & Østengen 2011).



Figur 4: TINEs ønskede ledetider (Hjerpaasen & Østengen 2011, s. 15)

I en situasjon der ønsket ledetid fra TINE meieriene er så mye kortere enn den ledetiden kontrakten mellom TINE og Elopak tilsier, vil ikke Elopak alltid klare å levere alle leveransene med den ønskede ledetiden eller hele partiet på en gang. En annen grunn til at Elopak ikke alltid vil klare å levere alt som bestilles på første levering, kan være en uventet stor bestilling. Det foregår en viss kommunikasjon mellom hvert meieri for å sørge for at de ønskede mengdene er tilgjengelige i systemet, og leveransene konsolideres videre for å få fulle lastebiler der det er mulig. Men siden bestillingen til TINE er desentralisert, og hvert enkelt meieri opptrer som en egen ansvarsenhet for lager, vil ikke det totale bestilte volumet fra TINE spille en faktor (Hjerpaasen & Østengen 2011).

1.3 Tema for oppgaven

Jeg ønsker å se på mulighetene rundt leverandørstyrte lagre, og hvordan slike partnerskap kan forandre den tradisjonelle verdikjeden til en dynamisk integrert verdikjede, og hvordan dette kan være en metode for å øke effektiviteten i verdikjeden. Jeg vil undersøke hvilke forhold som burde ligge til rette for at leverandørstyrte lagre skal fungere og hvilke virkninger en kan forvente ved implementering. Til dette har jeg benyttet meg av TINE, som akkurat nå er i ferd med å utrede hvordan de kan utvikle sitt forhold til en av sine største leverandører av emballasje, Elopak, som allerede har en form for uformell VMI prosess med TINE.

Det jeg ønsker å undersøke er hvordan TINE og Elopak kan finne måter å samarbeide på, for å tilpasse seg en globalisert markedssituasjon. Kan TINE og Elopak endre på sin verdikjede, fra en tradisjonell verdikjede til en integrert verdikjede, hvor samarbeid og deling av informasjon erstatter usikkerhet. Leverandørstyrt lager kan være en slik prosess som er med å endre verdikjeden. Jeg skal derfor benytte meg av TINE og Elopak sitt mulige leverandørstyrte lagersamarbeid som undersøkelsesobjekt, for å kunne gi en konklusjon for videre samarbeid.

1.4 Problemstillingen

Oppgavens overordnede tema vil være å finne ut av hvilke kontraktsmessige muligheter TINE og Elopak har til å dele ansvar, risiko og fortjeneste i sitt leverandørstyrte lagersamarbeid. For å definere deling av ansvar, risiko og fortjeneste i verdikjeden og hvordan TINE og Elopak har mulighet til å utnytte dette, så er følgende delproblemstillinger formulert:

- Under hvilke forhold fungerer leverandørstyrte lagre optimalt, og hvordan passer samarbeidet mellom TINE og Elopak inn under disse forutsetningene?
- Hvordan skal TINE sikre levering av emballasje, hvor stort skal sikkerhetslageret være, og hvordan skal fordelingen av sikkerhetslageret være?
- Hvordan skal avtalen utformes for å unngå manglende levering og hvilke konsekvenser skal man legge i avtalen, hvis manglende levering fører til negative konsekvenser for TINE? Hvilket oppfølgingsansvar skal TINE ha ovenfor Elopak?
- Hvordan skal mulige kostnadsbesparelser deles mellom TINE og Elopak?

1.5 Avgrensning av Tema

I samtaler med TINE, bestemte jeg meg for at oppgaven skulle avgrenses til å gjelde kun en type melk, produsert ved ett produksjonsanlegg i Norge. Ved at jeg da har valgt å undersøke forholdene rundt en liter kartong lettmelk, som er den mest solgte melkekartongen til TINE, og ved å undersøke forholdene fra Elopak til Produksjonsanlegget i Oslo, som er det største produksjonsanlegget i Norge, så håper jeg å konkludere om de generelle forholdene. På denne måten kan konklusjonen ikke bare gjelder produksjonsanlegget i Oslo, men kan betraktes som en generell vurdering av det samarbeidet TINE og Elopak har i Norge i dag, og slik dette kan utvikle seg i fremtiden.

2 Teori

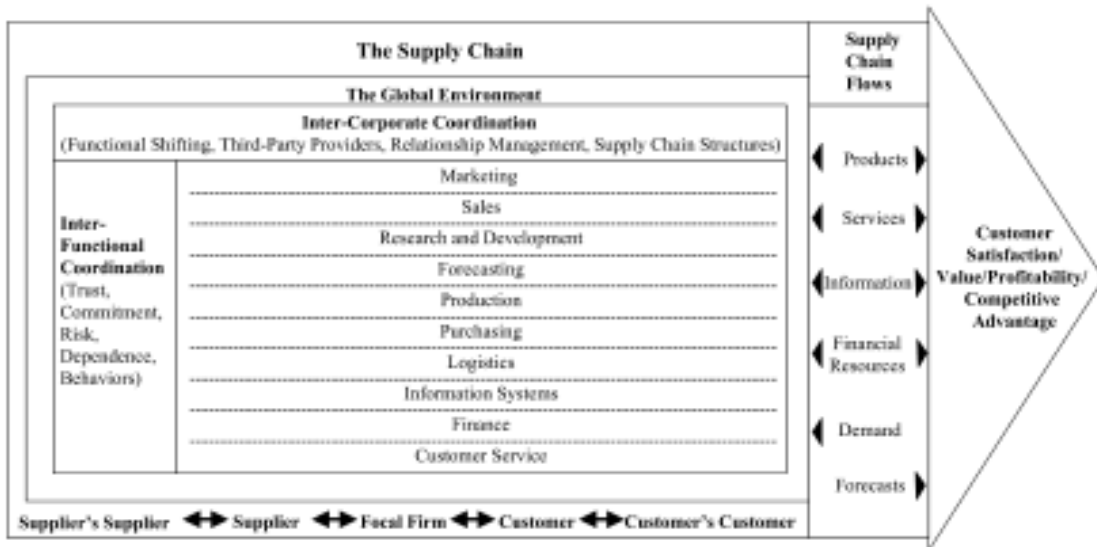
2.1 SCM- integrert logistikk

SCM, supply chain management, eller integrert logistikk kan defineres på mange måter, og det er fra forskning kommet mange ulike syn på hva som er integrert logistikk. Fra Simchi-Levi et. al (2008, s. 1), fokuseres det på flyten av varer gjennom kjeden:

”Integrert logistikk er et sett med tilnærminger utnyttet for effektivt å integrere leverandører, produsenter, lager og butikker, slik at varene er produsert og distribuert i riktig kvantum, til de riktige stedene, og til rett tid, for å minimere systemdekkende kostnader, samtidig som man oppnår tilfredsstillende servicenivå krav”.

I følge Mentzer et. al. (Hugos 2011, s. 4) er *”integrert logistikk den systematiske, strategiske koordinasjonen av de tradisjonelle foretningsfunksjonene og taktikken på tvers av forretninger innen forsyningskjeden, med henblikk på å forbedre de langsiktige resultatene for den enkelte bedrift og forsyningskjeden som helhet”.*

En enkel definisjon er at integrert logistikk er et nettverk av sammenkoblede bedrifter/organisasjoner involvert i den endelige provisjonen av produkter eller tjenester påkrevd av sluttkunden (Harland 1996). Mens Mentzer et al.(2001) mener at det må være minst tre bedrifter/organisasjoner som er direkte involvert i oppstrøms- og nedstrøms flyt av produkter, tjenester, finanser og/eller informasjon fra en kilde til en kunde. Martin Christopher (2011, s. 3) sier i sin bok, ”Logistics and supply chain management”, at *”helheten er bedre enn summen av delene”.* Med dette menes at det er kjedene som konkurrerer, ikke bedriftene, og at det er effektiviteten og lønnsomheten til hele kjeden som bestemmer om den er konkurransedyktig. Man søker å unngå suboptimalisering, hvor den enkelte bedrift gjør det som virker best for den selv og ikke kjeden totalt. En kan unngå slik suboptimalisering, og maksimere profitt ved å dele informasjon mellom de ulike leddene, og dermed oppnå et bedre samlet resultat.



Figur 5: En integrert verdikjede (Mentzer et al. 2001, s. 19)

Integrert logistikk har gått igjennom flere faser, og Movahedi et. al.(2009) mener at kreasjon, integrasjon og globalisering står for noen av fasene. Integrert logistikk som terminologi ble først brukt i amerikansk industri på det tidlige 1980 tallet, men konseptene som integrert logistikk bygger på, kom som en følge av den industrielle revolusjon, og samlebåndproduksjonen. Etter den industrielle revolusjon kom den neste store utviklingen innen integrert logistikk på 1960-tallet, da EDI muliggjorde sammensatte systemer. Denne utviklingen har fortsatt, og er fortsatt under utvikling. Økt tilgang til internett har gjort at ERP systemer kan kommunisere nær sagt overalt, og har muliggjort økt verditillegging og kostnadsreducerende tiltak gjennom integrasjon. Globaliseringen har ført til at verdikjeder gikk fra å være lokale til å bli globale. På 1980 tallet startet den utstrakte bruken av kostnadsreducerende tiltak ved å outsource produksjon, øke strategisk samarbeid for å bedre konkurransevnen og skape vedvarende konkurransefortrinn, og utviklingen har senere eksplodert.

Utviklingen av integrert logistikk fortsatte med spesialisering av virksomheten, og de delene som ikke falt under kjernevirksomheten ble solgt til andre selskaper. Dette gjorde at man utviklet verdikjeder på tvers av selskaper. Samarbeid om produksjon, transport, lager, vedlikehold, service og salg er nå blitt normalt. Bedriftene fokuserte på kjernevirksomhet for å kunne skape vedvarende konkurransefortrinn, og være best på en liten del av virksomheten fremfor å eie og drive hele verdikjeden. Dermed kunne man finne spesialiserte selskaper å

samarbeide med, for å øke kvaliteten på produktet og redusere kostnaden. Denne samarbeidsformen krever integrasjon mellom selskapene, og flyt av informasjon og kapital må gå både opp- og nedstrøms i verdikjeden.

Videre kan man si at integrert logistikk har utviklet seg videre, og mange bruker begrepet SCM 2.0, til en moderne verdikjede som integrerer mange ulike selskaper fra alle deler av verden. SCM 2.0 forbedrer smidighet, respons og avkastning, for å kunne redusere det som kalles totale kostnader ved eierskap (TCO) og kapitalkostnadene bundet opp i kjeden.

2.1.1 Usikkerhet i verdikjeden

Usikkerhet i verdikjeden kommer av det faktum at deltakere innen verdikjeden ikke er kjent med hva etterspørselen over en gitt tidsperiode kommer til å være. Denne usikkerheten kommer fra asymmetrisk informasjon, misforstått informasjon, utenforstående elementer som markedsusikkerhet, politikk, makroøkonomiske hendelser og lovendringer. Noen av disse elementene kan ikke kjedene påvirke annet enn ved å sikre de områder hvor bedriften ønsker å etablere seg i. Derfor er stabile myndigheter og gode regulerende lover, samt en stabil makroøkonomi høyt verdsette attributter for bedrifter, da dette er med på å redusere usikkerhet. Kjeden kan også bidra til å redusere usikkerhet, som ved å øke deling av informasjon på tvers av bedrifter, kontraktoptimering, skape gode kontroll- og overvåkningssystemer samt ha gode insentiver for å unngå suboptimalisering.

2.1.2 Sykluslager og sikkerhetslager

I tiden fra en suksessfull påfylling av varer til neste suksessfulle påfylling finner vi syklusen til lageret. Sykluslageret er det lageret som gjennomsnittlig trengs for å tilfredsstille etterspørselen mellom hver suksessfulle påfylling, eller syklus. Størrelsen på lageret bestemmes av den mengden en påfyller lageret med, og hvor stor etterspørselen etter produktet er. Med store innkjøp kan selgeren skaffe seg stordriftsfordeler, men må påberegne høye kostnader knyttet til lageret, mens med mange små leveranser kan man ikke forvente rabatter ved kjøp og andre stordriftsfordeler, men lavere kostnader knyttet til lagring av varene (Chopra & Meindl 2010).

Sikkerhetslager er lager holdt i tilfelle etterspørselen overgår forventet etterspørsel, og er holdt for å forebygge usikkerhet (Chopra & Meindl 2010). Sikkerhetslager kan sees som en trade-off mellom kostnaden av lageret og muligheten for tapte salg. Kostnaden til lagrede varer er relativt enkelt å regne ut. Virkningen av tapte salg har derimot mange uante konsekvenser, som kan gi kortidsvirkninger i form av tapt salg, og langtidsvirkninger hvor et tapt salg kan føre til et permanent tap av kunden.

2.1.3 CSL – Syklus service nivå

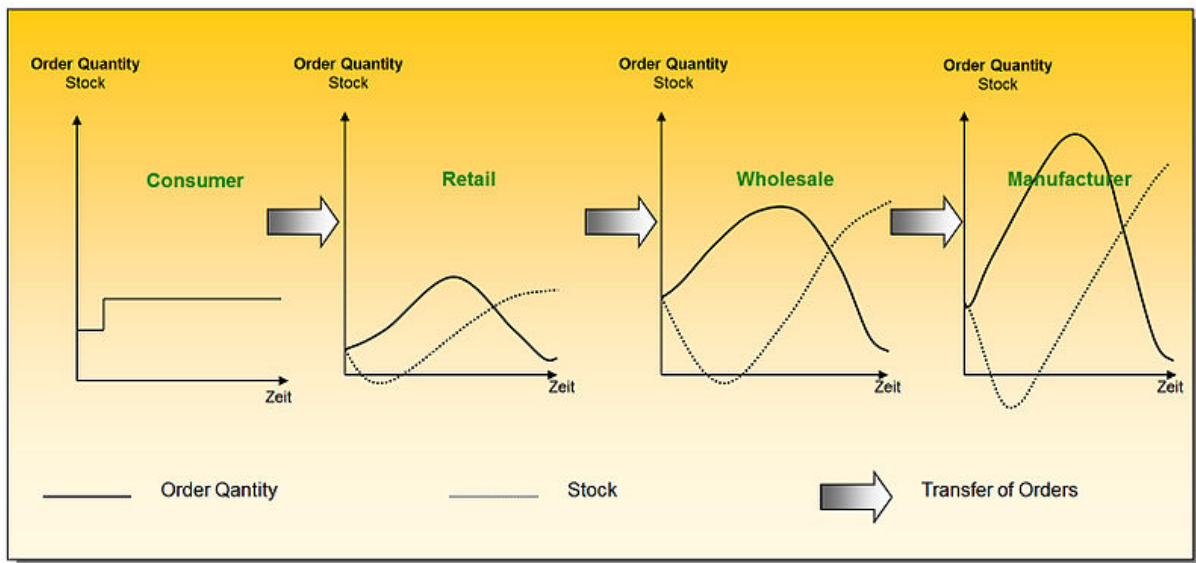
Syklus service nivå er et mål på produkttilgjengelighet, hvor syklus service nivået er andelen av påfyllingssykluser som ender med at all kundeetterspørsel er møtt, hvor påfyllingssykluser er intervallet mellom to suksessfulle påfyllinger. En kan si det slik at CSL nivået er sannsynligheten for at en unngår en ”stock-out”. En CSL på 97 % betyr at det i tre av 100 påfyllingssykluser oppstår en situasjon hvor en ikke får dekket kundens etterspørsel. Syklus service nivået blir påvirket av antall sykluser, og desto flere sykluser, desto større er sannsynligheten at en går tom i en periode. Dermed blir en CSL påvirket negativt av kortere og flere sykluser (Chopra & Meindl 2010).

2.1.4 Produktdekning(fill rate)

Produktdekningen er lik sannsynligheten for at etterspørselen blir dekket av tilgjengelige lager, og er et mål på produkttilgjengelighet. Men det er en forskjell på produktdekning og syklus service nivå, som er at den ikke måler antall sykluser hvor all kundeetterspørsel er møtt, men måler de situasjonene hvor etterspørsel ikke blir dekket av tilgjengelig lager. Dette vil si at produktdekningen er høyere enn CSL, og den vil ikke bli påvirket av antallet sykluser på samme måte som CSL blir (Chopra & Meindl 2010).

2.1.5 Piskesnerteffekten

Piskesnerteffekten er konsekvensen av at individuelle agenter innen verdikjeden opptrer i deres beste interesser (Silver et al. 1998). Piskesnerteffekten er et fenomen som viser at variasjon i etterspørsel endres etter hvert som bedriften beveger seg lenger unna sluttkunden. Og jo lenger unna bedriften er, i ledetid fra kunden, jo større blir variasjonene. Disse variasjonene i etterspørsel fører til økte lagre lenger opp i kjeden, som igjen fører til økte lagerkostnader. Dette viser, ifølge Nienhaus et. al.(2003), ineffektivitet i verdikjeden.



Figur 6: oversikt over piskesnerteffekten i en fire- stegs verdikjede (Holcombe 2011)

Figuren over viser hvordan piskesnerteffekten virker på en fire- stegs verdikjede, med kunde, detaljhandel, grossist og produsent. Kunden etterspør produktet hos detaljhandelen, som observerer virkelig etterspørsel, og plasserer ordren hos grossisten, som da plasserer ordre hos produsenten. Siden grossisten ikke kan vite hva som er kundens etterspørsel, må bakgrunnen for ordren til produsenten være av prognoser over detaljhandelens etterspørsel, og siden denne har signifikant høyere variabilitet enn kundens etterspørsel, presser dette grossisten til å ha et høyere sikkerhetslager. Denne analogien er den samme for produsenten.

Martina Kuncova (2002) mener at det finnes fire årsaker til effekten av piskesnerten: etterspørselsprognosering, ordrestørrelser, kvantumsrabatter og rasjonering & knapphetsspillet. Forfatteren nevner også mulige årsaker som forvrengning av informasjon, ledetider og maksimering av overskudd (minimering av kostnader), som kan forårsake de nevnte årsakene individuelt. Jeg skal nå gå igjennom punktene som forfatteren nevner som årsaker.

Etterspørselsprognosering vil si at detaljisten ikke vet hva som er kundenes ekte etterspørsel. Detaljisten bruker derfor historiske data og prognoseteknikker for å finne ut hva forventet etterspørsel i perioden kommer til å bli. Dette vet ikke grossisten, som derfor antar at etterspurt mengde til neste ledd i verdikjeden vil være den virkelige etterspørsel, og dette er gjentakende for neste ledd helt ned til siste ledd i kjeden.

De faste kostnadene til bedriften er den viktigste grunnen til at bedrifter velger å bestille inn større partier. Bedriftene oppnår stordriftsfordeler ved å bestille større mengder, hvilket fører til at det neste leddet i verdikjeden må ha høyere sikkerhetslager for å kunne sikre større leveranser.

Kuncova mener også at kvantumsrabatter, hvor kunder lokkes til å gjøre innkjøp i større kvantum, fører til piskesnerteffekt. Hvis vi antar rasjonelle beslutninger, vil kunder kjøpe mer når prisen er lav og mindre når prisen er høy. Men, som hun sier, så svarer ikke dette til kundens virkelige behov, og kan føre til piskesnerteffekt.

Rasjonering- og knapphetsspillet minner om kvantumsrabatter, ifølge Kuncova (2002). Når etterspørsel overstiger tilbud, eller når kunden tror det kan skje i nærmeste fremtid, vil kunden overdrive sine virkelige behov, slik at deres virkelige etterspørsel blir dekket.

Informasjonsforvring er når detaljisten sitter på en stor mengde kunnskap, som etterspørsel, priser, prisavslag, lagernivå med mer, men ikke ønsker å dele denne informasjonen med sine leverandører. For leverandøren betyr dette at forholdene ikke ligger til rette for å følge kundens behov, og dermed oppstår piskesnerteffekten.

Ledetider har stor innvirkning på piskesnerteffekten, men som Kuncova (2002) sier, blir den ofte ikke nevnt som en direkte årsak, selv om man inkluderer ledetid i formlene for utregning av piskesnerteffekten. Men prinsippet er at jo lengre ledetiden er, desto større sikkerhetslager må bedriftene bygge opp for å unngå tap av salg.

Maksimering av profitt eller minimering av kostnader er, som i alle privateide foretak viktig, og uten å se sammenhengen mellom alle delene av kjeden, vil en slik maksimering/minimering realisere noen av de ovenfor nevnte problemene som fører til større lagre.

2.2 Økonomisk ordre kvantum modell

Økonomisk ordrekvantum, eller EOQ er en matematisk formel for å bestemme kvantiteten som minimerer lagerkostnader (Chopra & Meindl 2010).

Følgende er en fremstilling av modellen som vil gi optimalt ordre kvantum Q^* .

Q = påfyllings ordre i antall enheter

C = faste ordre kostnader i kroner per ordre

v = de variable innkjøpskostnadene per enhet

h = lagerrenten i kroner for å lagre en enhet i en gitt tidsperiode

D = etterspørselen etter produktet over en gitt tidsperiode

* = angir optimum

$TC(Q)$ = de totale relevante kostnadene

$$TC(Q) = \frac{1}{2}Qvh + \frac{D}{Q}C \quad \text{Formel 1: } TC(Q)$$

$$\frac{dTC}{dQ} = \frac{1}{2}vh - \frac{D}{Q^2}C \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2CD}{vh}} \quad \text{Formel 2: } Q^*$$

$$TC^* = \frac{1}{2}\sqrt{2CDvh} + \frac{1}{2}\sqrt{2CDvh} = \sqrt{2CDvh} \quad \text{Formel 3: } TC^*$$

Hvor formel (2) Q^* gir det optimale ordre kvantum, som igjen vil føre til den minste totale lagerkostnaden i formel (3).

2.2.1 Usikkerhet og ledetids analyse

Ledetiden er tiden fra ordren er plassert til ordren er levert, og denne ledetiden er vanskelig å beregne og inkorporere inn i optimal lagerpolitikk. Gitt en levering av melkekartonger fra en fabrikk i sentral Europa og til en av TINE sine produksjonsanlegg i Norge vil forhold på veien kunne gjøre ledetiden lenger. Uforutsette værforhold som snø, regn og sterk vind, men også forhold som ulykker og andre trafikale forsinkelser kan gjøre ledetiden lenger.

Det er nødvendig for bedriftene å sette sikkerhetslageret slik at dette lageret skal dekke opp for svingninger i etterspørselen innen ledetiden. Sammenhengen mellom ledetid og

sikkerhetslager er derfor at desto lenger ledetiden er, jo større sikkerhetslager må bedriften ha, for å dekke opp for usikkerheten i etterspørselen under ledetiden.

Teorien innen sikkerhetslager illustrer nettopp denne sammenhengen mellom ledetid og sikkerhets lager (Simchi-Levi et al. 2008).

$$\text{Sikkerhetslager} = k \sqrt{L\sigma_D^2 + D_L^2\sigma_L^2} \quad \text{Formel 4: Sikkerhetslager}$$

Hvor

L	Gjennomsnittlig ledetid i antall uker
σ_L	Standardavvik til ledetiden
D	Gjennomsnittlig etterspørsel per uke
σ_D	Standardavvik til etterspørsel per uke
k	Sikkerhetsfaktor assosiert med service nivået.

Jeg skal nå, ved hjelp av et eksempel, beskrive hvordan denne sammenhengen mellom sikkerhetslager og usikkerhet i ledetiden henger sammen. Anta at kvantum er konstant på $Q=1000$ enheter, og at ønsket service nivå er 97 %, fra tabell 2-2 (Simchi-Levi et al. 2008, s. 43) kan jeg lese at $k = 1.88$. Dette åpner opp for 3 mulige scenarier:

1. Etterspørselen i ledetiden er kjent og konstant, dette tilsier at standardavviket til etterspørselen under ledetiden, σ_D er 0. σ_L er 2, mens gjennomsnittlig etterspørsel per uke, D er 5.
2. Ledetiden er kjent og konstant, dette tilsier $\sigma_L = 0$, mens standardavviket til etterspørselen per uke, σ_D er 2,54.
3. Både ledetid og etterspørselen i ledetiden er ukjente.

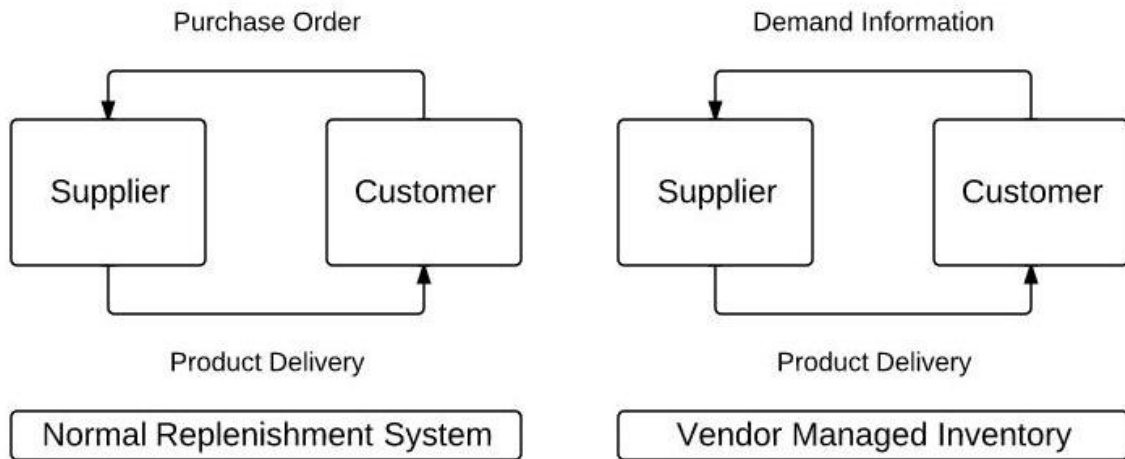
Antagelser	Q	Sikkerhetslager	Gjennomsnittslager
L og D er konstant	100	0	50
1. Etterspørsel under ledetid er kjent og konstant.		$1.88D\sigma_L$	$50 + 1.88D\sigma_L$
$D_L = 5, \sigma_L = 2, \sigma_D = 0$	100	19	69
2. Ledetid er kjent og konstant.		$1.88\sigma_D\sqrt{L}$	$50 + 1.88\sigma_D\sqrt{L}$
$L = 6, \sigma_D = 2,54, \sigma_L = 0$	100	11,69	61,69
3. Både etterspørsel under ledetiden er ukjent og ledetiden er ukjent		$1.88\sqrt{L\sigma_D^2 + D^2\sigma_L^2}$	$50 + 1.88\sqrt{L\sigma_D^2 + D^2\sigma_L^2}$
$L = 6, \sigma_D = 2,54, \sigma_L = 2, D = 5$	100	22,14	72,14

Tabell 1: oversikt over påvirkningen til usikkerhet og ledetider på sikkerhetslager og gjennomsnittslager

Tabellen viser tydelig hvordan sikkerhetslageret endres under ulike forutsetninger for ledetid og etterspørsel, hvor ukjent etterspørsel og ledetid skaper det største behovet for sikkerhetslager. Når bedriften har et mål om et syklusservicenivå på 97 %, må man i de ulike tilfellene, med unntak av tilfellet med konstant ledetid og etterspørsel, ha et sikkerhetslager som dekker opp om ukjent ledetid og etterspørsel.

2.3 VMI- leverandørstyrte lagre

I den tradisjonelle verdikjeden vil hvert ledd i kjeden ha sitt eget lager, med sine egne sikkerhetslagre, og rutiner for når påfylling skal bestilles, også kalt re-ordre-punkter (ROP). Dette skaper problemer for leddene i kjeden som uavhengige prognoser om fremtidig etterspørsel, ustabil påfylling, mindre samhandling mellom leddene, mindre delt informasjon mellom leddene og piskesnerteffekt. Integreert logistikk fokuserer på å styre hele kjeden, og leverandørstyrt lager er ett forslag til hvordan en kan løse noen utfordringer som ligger i å styre kjeden som en helhet.



Figur 7: Tradisjonelt system mot VMI system (Operations 2011)

VMI, eller leverandørstyrt lager, er definert av businessdictionary.com som lagerpåfyllingsavtaler, hvorpå leverandøren enten overvåker kundens lager med egne ansatte eller får tilsendt lagerinformasjon av kunden. Leverandøren etterfyller dermed lageret automatisk, uten at kunden initierer en bestilling, eller en kundeordre. Leverandørstyrte lagre, også kjent som kontinuerlig påfylling eller automatisk påfylling, er en veletablert prosess som gir større ansvar og makt til leverandøren. I stedet for at kjøperen legger mer press på leverandøren for å levere varene hurtigere og mer presist, legges det til rette for at leverandøren kan ta større ansvar for påfyllingsprosessen. Man måler ikke leverandørens ytelser basert på hurtige og presise leveringer, men et nytt sett med KPIer, key performance indicators, blir utviklet, hvor man måler leverandøren på omløpshastighet og produkttilgjengelighet (Razmi et al. 2010).

VMI kan også utvikles som et samarbeidsforhold, hvor både kunde og leverandør deler intern informasjon, som POS, for å integrere planer, prognoser, produksjon og leveringsrutiner for å få en jevn flyt av varer. Ny teknologi har muliggjort utveksling av slik informasjon, gjennom strekkoder og RFID som registreres ved POS.

2.3.1 Fordeler med leverandørstyrte lagre

Leverandørstyrte lagre er blitt en utbredt løsning for mange som søker integrert logistikk løsninger for lageroppfølging. I følge Aaram (2003) gir leverandørstyrt lagerprosesser normalt mindre ressursbruk på oppfølging og bestilling. Samt at det vil redusere lagerbinding, føre til sparte kapital- og lagerkostnader, samtidig som tilgjengeligheten øker markant. Aaram hevder videre at leverandørstyrte lagre gir leverandøren bedre muligheter for rasjonell plukking og transport, ved at en har bedre styring over leveranseprosessen og muligheter for koordinering av flere leveranser. Det nevnes da at man kan oppnå besparelser ved å kutte i hasteordre med små kvantum.

Fordelene med leverandørstyrte lagre er vel belyste, både når det gjelder kjøper og leverandør, mener Razmi et. al.(2010). Waller et. al. (1999) sier at kostnadene kan reduseres, samtidig som man øker servicenivået, noe som er et mål på produkttilgjengelighet. Til forskjell fra tradisjonelle påfyllingsrutiner, hvor lagernivået måles ved faste månedlige eller kanskje til og med kvartalsvise tidspunkter, vil man ved leverandørstyrte lagre kontinuerlig overvåke lagernivået. Dette muliggjør, i følge Waller et. al (1999), en reduksjon av etterspørselssvingninger, begrensning av etterspørselsusikkerhet, motvirkninger for suboptimalisering og muligheter for optimalisering av transport. Alt dette er med på å øke produkttilgjengeligheten, og samtidig redusere kostnader for hele systemet.

2.3.1.1 Reduserte lagre

Den største fordelene med leverandørstyrte lagre er fordelene med reduserte lagre og dermed reduserte kostnader. Kjøperen vil, sammen med leverandøren, lagre varene der det er billigst å lagre, samtidig som man kan redusere sikkerhetslageret og oppnå en hyppigere påfyllingsrate ikke ulikt det som skjer i just-in-time prinsippet.

Definisjonen på Just-in-time, ifølge den amerikanske foreningen for produksjonsledelse, APICS, er det en filosofi som bygger på nullsløsing og kontinuerlig forbedringer. Målet er kun å ha nok på lager til det som trengs til produksjon, unngå defekte produkter, redusere ledetider ved å redusere konfigureringstider, kø lengder og partistørrelser (Lysons & Farrington 2006). Det handler om å restrukturere kjedens behandling av produktet, for å kunne produsere og levere akkurat den mengden kunden trenger, når kunden trenger det. For

å klare dette ved bruk av minst mulig kostnadsforbruk må man eliminere sløsing av tid og ressurser, samtidig som man hele tiden forbedrer sine prosesser.

Grunnen til at man kan redusere sikkerhetslageret er at leverandøren har bedre oversikt over hvor mye som er lagret hos kunden, og at man har oftere gjennomgang av lagerbeholdningen, noe som fører til nøyere planlegging av ordrepunkter. Dette fører også til at leverandøren kan gjennomføre en mer effektiv produksjonsplanlegging, og behovet for sikkerhetslageret vil reduseres ytterligere, både hos kunde og leverandør.

2.3.1.2 Reduksjon av piskesnerteffekten

En innføring av VMI vil gi positive effekter på piskesnerteffekten, som tidligere nevnt kommer av etterspørsels prognosering, ordrestørrelser, pris fluktuasjon og rasjonering & knapphetsspillet.

Ved å innføre VMI kan man utelukke mye av effekten som kommer av etterspørselsprognosering, fordi informasjon nå blir delt mellom leddene i kjeden. Effekten på sikkerhetslagrene som kommer fra ordrestørrelser vil også delvis forsvinne, fordi leverandøren nå vil velge å oversende det antallet som minimerer kostnadene for alle parter. Det er heller ingen effekter fra prisfluktuasjon, for dette antar at kunden styrer sine egne innkjøp. Rasjonerings- og knapphetsspillet vil heller ikke ha noen rimelig effekt, siden det nå er leverandøren som styrer størrelsen på lageret.

2.3.1.3 Økt Kunde Service Nivå(CSL)

Kunde service nivå henger tett sammen med lager, desto større sikkerhetslager en bedrift har, desto mindre er sannsynligheten for at bedriften vil gå tom for produktet. Det å ha et stort sikkerhetslager er kostbart for bedriften, og derfor kan man se det som en kostnad-nytte analyse, hvor man veier opp kostnaden ved å ha nok varer på lager mot kostnaden av å tape salg. Ved å bruke VMI som påfyllingsmetode, vil bedriftene kunne spare kostnader ved å ha mindre sikkerhets lager, men samtidig ikke la dette gå ut over CSL. Dette oppnår man ved å redusere lageret, og samtidig øke lagerets omløpshastighet ved å ha kortere sykluser, og dermed redusere sannsynligheten for å gå tom i løpet av den perioden.

2.3.2 Ulemper med leverandørstyrte lagre

Leverandørstyrte lagre fører også med seg ulemper, både for kjøper og leverandør. Leverandøren som nå skal styre lageret vil måtte ta på seg en større del av kostnaden ved innføringen av en slik prosess. De økte kostnadene for leverandøren kommer nå av at de overtar kostnader knyttet til bestilling og lager. Kostnadene kan deles mellom selskapene etter avtale, men slike kostnader vil også føre til en økt kapitalbinding for leverandøren. For kunden er det økt risiko forbundet med et slikt partnerskap, fordi man i større grad blir avhengig av leverandøren eller produsenten. En annen risiko som må nevnes er delingen av sensitiv informasjon, hvor leverandøren nå får tilgang på informasjon som kan sette kjøperen i en utsatt situasjon ved senere kontraktsforhandlinger. Og kjøperen kan også være i en bedre situasjon enn leverandøren til å gjøre innkjøpsbeslutninger (Lysons & Farrington 2006). Chopra & Meindl (2010) mener at en ulempe med VMI oppstår fordi detaljisten ofte selger produkter fra konkurrerende produsenter som, i kjøperens øyne er substitutter. Resultatet av dette blir økte lagre totalt av produktene enn detaljisten trenger, fordi kjøperen bare vil kjøpe en av delene og ikke begge.

2.3.3 Kontraktsmessige forhold

Før implementeringen av leverandørstyrte lagre, er det visse kontraktsmessige forhold som må avklares, dette for å klargjøre arbeidsforholdene partnerskapet skal forholde seg til. Nagarajan & Rajagopalan (2008) nevner forholdet mellom partene som den viktigste faktoren for et suksessfullt samarbeid i en leverandørstyrt lagerprosess. Kontraktene som er mest egnet, er de som er lette å implementere, med hensiktsmessige delbetalinger, og slike kontrakter kan skape forutsetninger for kostnadseffektiv drift av forsyningskjeden. Fokuset for forfatterne er på lagerkostnadsinsentiv kontrakter, hvor kjøperen pålegger leverandøren en fast sum per enhet av gjennomsnittlig varelager hos kjøperen, mens leverandøren tar ansvar for påfyllingsbeslutninger. For at leverandørstyrte lagre skal kunne fungere optimalt for hele kjeden er det viktig at det legges til kontraktsmessige forhold som fører til en optimal drift for hele forsyningskjeden. Forfatterne mener dette gjøres best ved å bruke kontrakter hvor leverandøren betaler en leiekostnad for lageret til kjøperen, samt en fastsatt sum.

Andre kontraktsmessige forhold i en kontrakt mellom en kjøper og en leverandør kan dreie seg om eierskapet av varen, enten om leverandøren eier varen til den er levert eller frem til den blir solgt. Også varens returordninger bør spesifiseres i kontrakten, og om kjøper fritt kan

levere tilbake usolgte eller ubrukte produkter. Avtalen om eierskap og retur må også inneholde en avtale om avtalt leveringstidspunkt, eller et såkalt reordre punkt. Leverandøren skal sikre levering av varer når størrelsen på lageret når et vist minimumsnivå, eller reordre punkt. Hvilke kredittbetingelser det skal være på kjøp av varen, hvor dette vil kunne være en måte å dele finansieringen av kjøpet av vare på. Dette er spesielt vanlig i tilfeller der varen som kjøpes inn er kostbar, og selger ikke har mulighet til å binde opp kapitalen. Bil bransjen er et eksempel hvor leverandøren står for en stor del, eventuelt hele finansieringen av selgers lager. Ordreavtaler, og ordreansvaret nevnes også som kontraktsforhold, og dette ansvaret vil i en prosess som leverandørstyrte lagre tilfalle leverandøren. Ytelsesindikatorer som skal måle samarbeidet bør utvikles, og i en leverandørstyrt lager prosess kan slike indikatorer være servicenivåer og størrelsen på sikkerhetslageret (Simchi-Levi et al. 2008).

2.4 Tradisjonell og leverandørstyrt verdikjede

Leverandørstyrte lagre er en mye brukt metode for å redusere kostnader i verdikjeden. Jeg skal nå vise hvordan leverandørstyrte lagre kan redusere kostnader mellom en leverandør og en kunde ved bruk av en matematisk modell fra Yao et al. (Yao et al. 2007).

Parameter	Definisjon
D	Etterspørsel per tidsperiode
Q_K	Ordrekvantum for kjøper
Q_L	Ordrekvantum for leverandør
C_K	Ordrekostnad for kjøper per ordre
C_{K-VMI}	Ordrekostnad for kjøper under VMI per ordre
C_L	Ordrekostnad for leverandør per ordre
h_K	Lagerkostnad per enhet per tidsperiode
h_L	Lagerkostnad per enhet per tidsperiode
TC_K	Totale kostnader for kjøper
TC_L	Totale kostnader for leverandør
*	Antyder optimale størrelser
I_S	Leverandørens gjennomsnittslager
z_{vmi}	Påfyllingsfrekvensen mellom leverandør og kjøper

Tabell 2: Parameter definisjon Parameter definisjon (Yao et al. 2007)

Før implementeringen av VMI med en leverandør vil modellen vår være den samme som den klassiske optimale ordrekvantumsmodell (EOQ), som gir oss følgende optimale ordre kostnad og de laveste totale kostnadene som følger:

$$Q_L^* = \sqrt{\frac{2C_L D}{h_L}}; TC_L^* = h_L Q_L^* = \sqrt{2C_L D h_L} \quad \text{Formel 5: } Q_L^*$$

og

$$Q_K^* = \sqrt{\frac{2C_K D}{h_K}}; TC_K^* = h_K Q_K^* = \sqrt{2C_K D h_K} \quad \text{Formel 6: } Q_K^*$$

Deretter antar Yao et al. (2007) at alle varene som sendes fra leverandøren til kunden blir solgt til sluttkunden, derfor vil etterspørselen D , være den samme for både leverandør og kunde.

Derfor:

$$\begin{aligned} TC_{ikkeVMI}^* &= TC_K^* + TC_L^* = \sqrt{2C_K D h_K} + \sqrt{2C_L D h_L} \\ &= \sqrt{2D} \times (\sqrt{C_K h_K} + \sqrt{C_L h_L}) \quad \text{Formel 7: } TC^* \text{Ikke VMI} \end{aligned}$$

Nå, med innføringen av VMI vil vi se at ordrekvantumet for leverandøren er et heltall multiplum av kjøperens påfyllingskvantum ($Q_L = z_{VMI} Q_K$, hvor z_{VMI} er et heltall multiplum). Med andre ord kan z_{VMI} bli sett på som påfyllingsfrekvensen mellom leverandør og kjøper (Yao et al. 2007). Derfor skal jeg nå vise hvordan Yao et al. (2007) finner den optimale Q_K , Q_L og z_{VMI} , som minimerer kostnadene i det integrerte leverandør- kjøper systemet. Siden kjøper gjennomsnittslager er $\frac{Q_K}{2}$, leverandørs gjennomsnittslager bestemmes av Q_K , Q_L og z_{VMI} , og det er z_{VMI} påfyllinger av Q_K i hver av leverandørens lagersyklus, så kan leverandørens gjennomsnittslager skrives som:

$$I_s = Q_L - \frac{z_{VMI}-1}{2} Q_K \quad \text{Formel 8: } I_s$$

Siden $Q_K = \frac{Q_L}{z_{VMI}}$, vi kan bruke dette for å uttrykke de totale lagerkostnadene innen VMI systemet.

$$\begin{aligned} TC_{VMI} &= \frac{C_L D}{Q_L} + h_L \times I_s + \frac{C_K D}{Q_K} + \frac{h_K Q_K}{2} \\ &= \frac{C_L D}{Q_L} + h_L \left(Q_L - \frac{z_{VMI}-1}{2} Q_K \right) + \frac{C_K - VMI D z_{VMI}}{Q_L} + \frac{h_K Q_L}{2 z_{VMI}} \quad \text{Formel 9: } TC \text{ VMI} \end{aligned}$$

Den første delen av denne likningen er leverandørens ordrekostnader fra sin underleverandør, den andre delen er leverandørens lagerkostnader, den tredje delen er kjøpers ordrekostnader, den siste delen er kjøpers lagerkostnader (Yao et al. 2007). Noter at kjøpers ordrekostnader er små, siden kjøper ikke lenger trenger å bestille varer, men det vil fortsatt påkomme noen kostnader her som vi må medregne som administrasjonsutgifter etc.

Neste steg er i følge Yao et al. (2007) å bytte ut Q_K i likningen med $\frac{Q_L}{z_{VMI}}$, for så å ta den partiellderiverte og finne det optimale kvantum Q_L^* og den optimale ordrefrekvensen z_{VMI}^* . Noter at modellen benytter z_{VMI} som en kontinuerlig variabel og finner verdien av z_{VMI} som minimerer de totale kostnader.

$$Q_L^* = \sqrt{\frac{2z_{VMI}(C_L D + C_{K-VMI} D z_{VMI})}{(z_{VMI} + 1)h_L + h_K}} \quad \text{Formel 10: } Q_L^*$$

og

$$z_{VMI}^* = \sqrt{\frac{(h_L + h_K) Q_L^2}{2C_{K-VMI} D}} \quad \text{Formel 11: } z_{VMI}^*$$

Fra dette skriver Yao et al.(2007) videre:

$$z_{VMI}^* = \sqrt{\frac{C_L(h_L + h_K)}{C_{K-VMI} h_L}} \quad \text{Formel 12: } z_{VMI}^*$$

$$Q_L^* = \sqrt{\frac{2C_L D}{h_L}} \quad \text{Formel 13: } Q_L^*$$

$$Q_K^* = \sqrt{\frac{2C_{K-VMI} D}{h_L + h_K}} \quad \text{Formel 14: } Q_K^*$$

Vi setter inn likning(12), likning(13), og likning(14) inn i likning(9), slik at vi får den optimale formel for ordre kvantitet og påfyllingsfrekvens:

$$TC_{VMI}^* = \sqrt{2D} \times (\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_{K-VMI} (h_L + h_K)}) \quad \text{Formel 15 } TC_{VMI}^*$$

Forslag 1. Optimal påfyllingsfrekvens z_{VMI}^* med VMI er større enn påfyllingsfrekvensen uten VMI. Hvis g er en ratio av leverandørens ordrekostnader til kjøperens uten VMI og g' er den

samme raten under VMI, og a er raten av leverandørens mot kjøperens lagerkostnader, da vil optimal påfyllingsfrekvens øke i g' men reduseres i a .

$$z_{VMI}^* = \sqrt{\frac{g'(a+1)}{a}} \quad \text{Formel 16: } z^*_{VMI}$$

$$z_{ikkeVMI}^* = \frac{Q_L^*}{Q_K^*} = \sqrt{\frac{C_L h_K}{C_K h_L}} = \sqrt{\frac{g}{a}} \quad \text{Formel 17: } z^*_{ikkeVMI}$$

$$z_{ikkeVMI}^* = \frac{Q_L^*}{Q_K^*} = \sqrt{\frac{g}{a}} < \sqrt{\frac{g'}{a}} < \sqrt{\frac{g'(1+a)}{a}} = z_{VMI}^* \quad \text{Formel 18: } z^*_{ikkeVMI} < z^*_{VMI}$$

Av dette sier Yao et al.(2007) at vi kan se at z_{VMI}^* vil øke hvis forskjellen mellom leverandørs ordrekostnad og kjøpers ordrekostnad øker som følge av innføring av VMI. Det vi igjen kan se og, som ifølge yao et. al. (2007) er en konvensjonell kunnskap om VMI, at implementering av VMI fører til høyere påfyllingsfrekvenser med lavere volum mellom leverandør og kjøper. Desto mer ordrekostnaden til kjøperen blir redusert som følge av VMI desto høyere blir påfyllingsfrekvensene. Denne vil også bli påvirket hvis kjøperens lagerkostnader i forhold til leverandørens lagerkostnader er høy. Da vil man i det lengste forsøke å holde lageret der det er billigst, altså hos leverandøren, og små mengder med varer vil fylles på ofte, slik at den totale lagerkostnaden reduseres som følge av samarbeidet.

For å nå videre undersøke fordelene med VMI bruker Yao et. al. (2007) en parameter V , hvor denne parameteren brukes for å kalkulere endringen i totale lagerkostnader i prosent.

$$\begin{aligned} V &= \frac{TC_{TRD}^* - TC_{VMI}^*}{TC_{TRD}^*} \\ &= \frac{\sqrt{2D} \times (\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_K h_K}) - \sqrt{2D} \times (\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_{K-vmi}(h_L + h_K)})}{\sqrt{2D} \times (\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_K h_K})} \\ &= \frac{(\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_K h_K}) - (\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_{K-vmi}(h_L + h_K)})}{(\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_K h_K})} \\ &= 1 - \frac{\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_{K-vmi}(h_L + h_K)}}{(\sqrt{C_L h_L} + \sqrt{C_K h_K})} \\ &= 1 - \frac{1 + \sqrt{\frac{1}{g} \times \frac{(1+a)}{a}}}{1 + \sqrt{\frac{1}{ga}}} \quad \text{Formel 19: } V \end{aligned}$$

Yao et. al. (2007) sier at desto større V blir, desto større blir fordelene av å implementere VMI.

Totale lagerkostnader	Leverandør	Kjøper
Uten VMI	$\frac{1}{2} \times \sqrt{2D} \times \sqrt{C_L h_L}$	$\frac{1}{2} \times \sqrt{2D} \times \sqrt{C_K h_K}$
Med VMI	$\frac{1}{2} \times \sqrt{2D} \times \sqrt{C_L h_L} \times \left[1 + \sqrt{\frac{a}{g'(a+1)}} \right]$	$\frac{1}{2} \times \sqrt{2D} \times \sqrt{C_{K-vmi} h_K} \times \frac{1}{\sqrt{a+1}}$

Tabell 3: Kostnader med uten VMI, kun matematisk formel (Yao et al. 2007, s. 669)

2.5 Matematisk grunnlag for analyse av leverandørstyrt lager prosess

Jeg skal senere, ved hjelp av en matematisk modell, vise hvordan kostnadene til TINE og Elopak vil endres fra den tradisjonelle verdikjeden til en leverandørstyrt verdikjede. Dette er en presentasjon av det matematiske grunnlaget jeg vil legge til grunn for en del av mine analyser og konklusjoner senere i oppgaven. Jeg har benyttet meg av en matematisk modell skrevet av Razmi et al. (2010) som har utviklet en modell for et leverandørstyrt lagersamarbeid mellom en produsent og en kjøper, med ett produkt.

Denne modellen har Razmi et al. (2010) basert på EOQ modellen, med etterspørsel under ledetiden og mankokostnader per enhet. Modellen bygger på følgende antagelser:

- kun en produsent og en kjøper, av et enkelt produkt
- Produsenten kan ikke gå tom for produktet, men restordre er tillatt for kjøper
- Ledetiden varierer lineært med bestillings størrelse og forsinkelsestider er konstante
- Produksjonsraten er bestemt, og er større enn kjøperens etterspørsel
- Kjøperens informasjons parametere, brukt til å bestemme kjøp av ordre, er også tilgjengelig for leverandøren.
- Kjøperen adopterer leverandørstyrte lagre, det vil si leverandøren tar beslutningene om lager på vegne av kjøperen.

Parameter	Definisjon av parameter
D	Etterspørsel per tidsperiode
Q	Ordre kvantum
P	Produksjonsrate for leverandør per tidsenhet
L(Q)	Ledetiden, som er $\frac{Q}{P} + b$
b	Konstante forsinkelser, som planlegging, mellomlagring og transport
TC_{TRD}	Totale kostnader for kjøper og leverandør i en tradisjonell verdikjede
TC_{VMI}	Totale kostnader for kjøper og leverandør i en VMI styrt verdikjede
F	Fraktkostnader per forsendelse av Q
C_K	Ordrekostnader for kjøper per ordre
C_L	Ordrekostnader for leverandør per ordre
h_K	Lagerkostnader for kjøper per tidsperiode
h_L	Lagerkostnader for kjøper per tidsperiode
π	Restordrekostnader per enhet for kjøper
σ	Standard avvik til etterspørselen per tidsperiode
SS	Sikkerhetslager
k	Sikkerhetsfaktor relatert til servicenivå
$P_u(k)$	Den komplementære kumulative distribusjonen
$G_u(k)$	En spesialfunksjon til den enhetsnormale variabelen, UNNLI. Fyllingsraten er lik $1 - G_u(k)$
Cps 100-199	Kostnad for små produksjonsserier mellom 100 000 og 199 000 enheter
*	Angir optimale størrelser

Tabell 4: Definisjon av parametere (Razmi et al. 2010)

I følge Razmi et al.(2010) vil kostnadene for den tradisjonelle verdikjeden beregnes slik:

$$TC_{TRD} = C_{Ordre\ og\ frakt} + C_{Lager\ kjøper} + C_{Manko} + C_{Lager\ leverandør}$$

Formel 20: Totale kostnader tradisjonell verdikjede

$$C_{Ordre\ og\ frakt} = \frac{D}{Q}(F + C_K + C_L)$$

$$C_{Lager\ kjøper} = h_K \frac{Q}{2} + h_K k \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b}$$

$$C_{Manko} = \frac{\pi D \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b}}{Q} G_u(k)$$

$$C_{Lager leverandør} = \frac{h_L Q \left(1 - \frac{D}{P}\right)}{2}$$

Forfatterne (Razmi et al. 2010) beregner kostnadene for den leverandørstyrte verdikjeden slik:

$$TC_{VMI} = C_{Ordre og frakt} + C_{Lager kjøper} + C_{Sikkerhetslager} + C_{Manko} + C_{Lager leverandør}$$

Formel 21: Totale kostnader leverandørstyrt verdikjede (Razmi et al. 2010)

$$C_{Ordre og frakt} = \frac{D}{Q} (F + C_K + C_L)$$

$$C_{Lager kjøper} = h_K \frac{Q}{2}$$

$$C_{Sikkerhetslager} = h_K k \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b}$$

$$C_{Manko} = \frac{\pi D \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b}}{Q} G_u(k)$$

$$C_{Lager leverandør} = h_L \frac{Q}{2} * \left(1 - \frac{D}{P}\right)$$

Når forfatterne (Razmi et al. 2010) skal beregne det optimale kvantumet, Q^* , gjør de dette ved følgende iterative prosess for den tradisjonelle verdikjeden:

Steg 1, kalkuler Q ved å bruke formelen $Q = \sqrt{\frac{2D(F+C_T)}{h_T}}$, og kall denne verdien Q_1 .

Steg 2, kalkuler den korresponderende $P_u(k) = \frac{h_T Q}{\pi D}$

Steg 3, finn den verdien av k fra standard kumulative normalfordelings tabell, og finn den korresponderende $G_u(k)$, hvor den er den høyre siden av enhetsnormale lineære taps integral.

Steg 4, bruk formelen: $Q = \left[\frac{2D(F+C_T+\pi\sigma G_u(k)\sqrt{\frac{Q}{P}+b})}{h_T+\frac{h_T\sigma}{P\sqrt{\frac{Q}{P}+b}}\left[k+\frac{G_u(k)}{P_u(k)}\right]} \right]$ og beregn en ny Q og kall denne Q_2 .

Steg 5, hvis $Q_1 = Q_2$ så kalkuler totale kostnader, TC_{TRD} og gå til steg 6.

Hvis ikke sett Q_2 som Q_1 å gå til steg 2.

Steg 6, stopp.

For den leverandørstyrte verdikjeden så benytter forfatterne (Razmi et al. 2010) den samme iterative prosessen som for den tradisjonelle verdikjeden, men med noen endringer. I punkt 1 så benytter forfatterne nå en ny utregning av Q, som skal kalles Q_1 . Deretter benyttes en ny formel for utregningen av Q i punkt 4, som skal kalles Q_2 . Prosessen er da som følger (Razmi et al. 2010):

Steg 1, kalkuler Q ved å bruke formelen $Q = \sqrt{\frac{2D(F+C_T+C_E)}{h_T+h_E(1-\frac{D}{P})}}$, og kall denne verdien Q_1 .

Steg 2, kalkuler den korresponderende $P_u(k) = \frac{h_T Q}{\pi D}$

Steg 3, finn den verdien av k fra standard kumulative normalfordelings tabell, og finn den korresponderende $G_u(k)$, hvor den er den høyre siden av enhetsnormale lineære taps integral.

Steg 4, bruk formelen: $Q = \left[\frac{2D(F+C_T+\pi\sigma G_u(k)\sqrt{\frac{Q}{P}+b})}{h_T+\frac{h_T\sigma}{P\sqrt{\frac{Q}{P}+b}}\left[k+\frac{G_u(k)}{P_u(k)}\right]+h_E(1-\frac{D}{P})} \right]$ og beregn en ny Q og kall denne Q_2 .

Steg 5, hvis $Q_1 = Q_2$ så kalkuler totale kostnader, TC_{VMI} og gå til steg 6.

Hvis ikke sett Q_2 som Q_1 å gå til steg 2.

Steg 6, stopp.

2.6 Forutsetninger for leverandørstyrte lagre

Leverandørstyrte lagre er blitt hauset opp som en kur for alle problemene med lager og usikkerhet i verdikjeden. Men en publikasjon av Niranjana et. al. (2011) viser at leverandørstyrte lagre ikke passer for alle, og at man skal være klar over at det også finnes

eksempler på at leverandørstyrte lagre er innført uten suksess, og at en kan forvente veldig ulike effekter.

Forfatterne mener at det finnes en rekke forutsetninger for leverandørstyrte lagre. Og de har utviklet et enkelt spørreskjema for å beregne graden av hvor klar bedriften er for å begynne med leverandørstyrte lagre. I dette skjemaet skal det besvares 15 spørsmål om produktet, bedriften og forhold til leverandøren. Når spørsmålene besvares skal man rangere bedriftens status med en verdi fra 0 til 4, og multiplere svaret med den vektete summen Niranjana et al. (2011) angir. Summen av den vektete rangeringen vil vise, en "VMI-readiness" som ender på et sted mellom null og 400.

Forutsetninger for VMI		
Bedriften	Produktet	Leverandøren
Stabil vekst	Standardiserte produkter	Lange, stabile relasjoner
Høye transaksjonskostnader	Repeterende produkter	Fordeler for både leverandør/kunde
Gode informasjons og kommunikasjons systemer	Standard produkt identifikasjon	Nøkkel leverandør står for en stor del av totale ordre
Villighet til å dele informasjon	Lav etterspørselvarians	Leverandør er villig til å samarbeide
Innkjøp er ikke en kjerne kompetanse	Etterspørsel er prognosert og lager nivå blir målt	Integrerte informasjons systemer

Tabell 5: Forutsetninger for VMI (Niranjana et al. 2011, s. 40)

Forfatterne nevner disse punktene som forutsetninger for at et samarbeid med leverandøren om styring av lager skal kunne fungere. Dersom innkjøp er regnet som en kjernekompetanse er ikke et slikt leverandørsamarbeid godt for bedriftens overordnede strategi. Men det viktigste av alt, sier forfatterne Niranjana et al. (2011), er at det er en god kjemi mellom leverandør og kjøper. Dette vil da innebære at kjøper er villig til å dele informasjon med

leverandøren, og at leverandøren er villig til å samarbeide, ved å godta ikke å utnytte informasjonen. Gode relasjonene mellom bedriftene, samtidig som samarbeidet skapes sammen med en nøkkelleverandør, hvor innkjøpet fra denne leverandøren er betydelig, vil derfor være viktige attributter. Samarbeidet må baseres på tillit mellom partene, nok tillit til at man kan dele informasjonen med hverandre, og vite at den andre part vil bruke denne informasjonen til å forbedre sine egne prosesser og ikke misbruke informasjonen som blir gitt.

For leverandøren vil et sentralt poeng i implementeringen av leverandørstyrte lagre være å kunne koble sammen de viktigste kundene inn i verdikjeden, altså de største kundene målt i volum. Samtidig er det viktig at produktet er standardisert og etterspurt jevnlig slik at en automatisk påfyllingslogikk kan følges. Produktet burde også ha en stabil etterspørsel og økende vekst eller nedgang burde være lav, slik at etterspørselen er jevn og ikke spontan.

Men det er kostnadene relatert til produktet som er avgjørende for om produktet egner seg til metoden leverandørstyrte lagre. I de tilfeller hvor lagerkostnadene hos kjøperen er høyere enn hos leverandøren, og det er knyttet betydelige innkjøpskostnader til hvert kjøp, vil besparelsen til kjeden forbedres med bruk av leverandørstyrte lagre. I de tilfeller hvor kunden kan lagre produktet billig og det ikke er tilknyttet store bestillingskostnader til hvert enkelt kjøp, vil ikke en leverandørstyrt lagerprosess gi kjeden et signifikant økonomisk insentiv for å iverksette tiltaket. Fra Yao et al.(2007) ble det vist at det var spesielt to sentrale punkter for kostnadsbesparelse.

- Transaksjonskostnader ved bestilling for kjøperen blir helt eller delvis borte
- Produktet blir lagret der det er kostnadmessig fornuftig, og dette vil si der det er billigst å lagre det.

2.6.1 VMI readiness rammeverk

Spm Nr	Spørsmål	vekt
Bedriftsrelatert (bedrift score):		
1.	Vårt selskaps inntekter har vært stabile over de siste årene, verken rask vekst eller nedgang	3,86
2.	Transaksjonskostnader for innkjøp er høye	5,14
3.	Informasjons og kommunikasjons systemer er gode.*	6,75
4.	Bedriften har ingen problemer med å dele lager/prognose informasjon med leverandøren.*	9,97
5.	Innkjøp er en kjærne kompetanse i vår organisasjon.	7,07
Produkt relatert (Produkt score):		
6.	Produktet/ene er standardiserte, og tilpassning er minimal.	7,07
7.	Produktene er repeterende med sjeldne endringer i produktspesifikasjon av kunden.	8,04
8.	produktene har standard produkt identifikasjon gjennom verdikjeden.*	6,75
9.	Etterspørsels varians er lav.	4,85
10.	Etterspørsel er prognosert og lager nivåer er nøye overvåket.*	7,40
Leverandør relatert (Leverandør score):		
11.	Høyt nivå av tillitt og langtids forhold med leverandøren eksisterer.*	7,72
12.	Leverandørstyrte lager fordeler er bevist både for kjøper og leverandør.	7,07
13.	Nøkkel leverandører står for en stor andel av totale innkjøp.*	5,14
14.	Leverandører er villige til å samarbeide med et leverandørstyrt lager iniativ.	8,68
15.	Bedriftens informasjonssystem er integrert, eller mulig å integrere med leverandørens.*	4,50
Total sum		

Tabell 6: VMI Readiness spørreskjema (Niranjan et al. 2011, s. 42)

Rammeverket gir en oversikt over hvor klar bedriften vil være til å innføre leverandørstyrt lager prosessen sammen med leverandøren. Niranjan et al.(2011) sier at alle bedriftene som brukte leverandørstyrte lagre, og som kom over en totalsum på 300, var tilfreds med resultatene.

Med en totalsum på mellom 200 og 300 bør bedriften vurdere leverandørstyrte lagre, og er i følge forfatterne i en situasjon helt på grensen. Av studien som Niranjan et al.(2011) har gjennomført, går det frem at det er flere bedrifter som hadde valgt ikke å implementere leverandørstyrte lagre, men av de som hadde gjort det var det varierende nivåer av tilfredsstillelse. Hvis bedriftens lave totalsum skyldes kontrollerbare variabler, kan dette endres med tid og vil da være opp til den operative ledelsen å gjøre bedriften mer klar for samarbeidet. Men motsatt, hvis man har en lav totalsum på grunn av ukontrollerbare variabler vil ikke den operative ledelsen kunne ta nok grep for å bedre situasjonen, og leverandørstyrte lagre er da ikke den beste løsningen, i følge Niranjan et al. (2011).

En totalsum på under 200 tilsier at leverandørstyrte lager ikke bør innføres, på grunn av manglende fordeler. Forfatterne fant ingen bedrifter med en totalsum på under 200 som brukte leverandørstyrte lager, og ingen følte de manglet det heller (Niranjan et al. 2011).

3 Forskning og Metode

I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for mitt valg av forskningsmetode, problemstillingen jeg har valgt, og under arbeidet med oppgaven hadde jeg tre valg; kvantitativ metode, kvalitativ metode, eller en kombinasjon av disse to. Hvilken av disse metodene som er best avhenger av problemstillingen. En metode beskrives som *”læren om de verktøy som kan benyttes for å innsamle informasjon”* (Halvorsen 1987, s. 15). Metode er altså en systematisk måte å undersøke virkeligheten på, i betydningen komme frem til ny kunnskap og empiri. Jeg har valgt å gjennomføre oppgaven med både en kvantitativ og en kvalitativ metode, for å kunne gjennomføre analysene og komme frem til konklusjoner som svar på problemstillingen.

3.1 Valg av Design

I mitt forskningsprosjekt har jeg valgt en spissformulert problemstilling som tar utgangspunkt i en prosess mellom to aktører, hvor jeg fordyper meg i sammenhengene mellom disse aktørene. Derfor har jeg valgt et undersøkelsesdesign som, gitt de gjeldene tidsrammene, har resultert i et intensivt design. Resultatene fra min forskning vil dermed i mindre grad kunne være generaliserende for andre bedrifter i liknende situasjoner, men resultatene er ment å være nøyaktige og gi en generell forståelse av virkeligheten til de observerte objekter. Det hadde selvfølgelig vært ideelt å ta forskningen videre ved å se på liknende situasjoner i andre bedrifter, og ut fra dette kommet frem til et grunnlag for generalisering. Men gitt den tidsrammen som er tilgjengelig for meg har jeg derfor besluttet å benytte et intensivt casedesign i besvarelsen av denne oppgaven.

I følge Halvorsen (1987) er casestudien en studie av ett eller noen få undersøkelsesobjekter, ikke med hensikt på generalisering men for å analysere, både typiske og spesielle tilfeller. Forfatteren (Halvorsen 1987, s. 67) sier videre at man heller vil være opptatt av prosesser, *”hvordan noe forløper eller utvikler seg”* og man vil ofte benytte kvalitative metoder fremfor kvantitative. I følge Jacobsen (2005) går et intensivt design i dybden, og forskeren ønsker å få en helhetlig forståelse mellom objektet og den prosessen som skal studeres. Andersen (Jacobsen 2005) mener casestudier er studien av en eller noen få tilfeller, hvor kun en eller noen få caser er tilgjengelig for forskeren. Og målet for forskeren er å gå i dybden, for å presentere en helhetlig analyse. Det finnes ifølge Yin (Ghauri & Grønhaug 2010) fire typer case studie design, som er forklart i figuren på neste side.

<p style="text-align: center;">Type 1</p> <p style="text-align: center;">Holistisk, en undersøkelses enhet en type case design</p>	<p style="text-align: center;">Type 3</p> <p style="text-align: center;">Holistisk, en undersøkelses enhet flere case design</p>
<p style="text-align: center;">Type 2</p> <p style="text-align: center;">Innebygd, flere undersøkelses enheter en type case design</p>	<p style="text-align: center;">Type 4</p> <p style="text-align: center;">Innebygd, flere undersøkelses enheter flere case design</p>

Tabell 7: Grunnleggende design for case studier (Yin 1994, funnet i Ghauri & Grønhaug 2010, s. 114)

Pål Repstad (1993) sier at kvalitativ metode handler om å komme nært innpå objektet som studeres, og i følge Boudon (Repstad 1993) gjelder dette spesielt hvis det er et særpreget fenomen eller forskeren er usikker på hvilke trekk en skal måle. Videre nevner forfatteren at kvalitativ metode kjennetegnes av fleksibilitet, både i en intervju situasjon hvor man kan stille oppfølgingsspørsmål og tilleggsspørsmål. Men også i form av at forskeren kan komme tilbake til tidligere intervjuobjekter, og samle inn informasjon fra både skriftlige og muntlige kilder. I kvalitative studier ser man på avgrensede enkeltmiljøer i den hensikt å kunne forklare en prosess eller et særtrekk ved akkurat dette miljøet. Formålet med en kvalitativ undersøkelse er at noen få informanter skal bidra med en vesentlig mengde informasjon. Derfor er valget av hvem som skal intervjues viktigere i stedet for hvor mange som skal intervjues.

Kvantitativ metode er en deduktiv form for metode, noe som gjør at forskeren må ha stor grad av forståelse og forkunnskap om det temaet som skal undersøkes. Den kvantitative metoden benyttes i de tilfeller hvor forskeren skal undersøke data eller variabler som kan omformes til tall. Det kreves mange innsamlinger av de samme variablene for at man skal kunne trekke konklusjoner ut fra tallmaterialet. Forskeren lager et sett med hypoteser og teorier som han ønsker å teste på forhånd av undersøkelsene. Kvantitative tester vil være preget av høy grad

av formalisering, gjerne ved bruk av skjemaer, hvor det er en rekke forhåndsdefinerte lukkede spørsmål, med forhåndsdefinerte svar, som respondentene skal besvare.

Ved å benytte kvalitativ metode, har jeg her fått mulighet til å samle både skriftlig og muntlig informasjon, fra flere ulike kilder i det samme miljøet. Dermed hadde jeg mulighet til å stille viktige oppfølgingsspørsmål etter hvert som jeg oppnådde større kunnskap om objektet og prosessene jeg studerte. Dette hadde ikke vært mulig for meg å oppnå med en kvantitativ tilnærming, hvor jeg ikke kunne gått like dypt, og fått informasjon jeg ikke på forhånd kunne vite at jeg trengte. Men jeg har også benyttet meg av kvantitative metoder for å komme frem til ny informasjon, Derfor har jeg brukt en kombinasjon av kvalitative og kvantitative metoder, med en hovedtyngde på de kvalitative metodene i innsamlingen av data. Jeg har valgt å benytte casestudiet som metode, da dette gir mange fordeler i studiet av en prosess mellom to aktører. Jeg har også måttet foreta et valg mellom tre ulike typer design, noe jeg skal gjøre rede for i de følgende avsnitt.

3.1.1 Eksplorativt, deskriptivt og kausalt design

I følge Gripsrud et. al. (Gripsrud et al. 2004) benyttes eksplorativt design når forskeren på forhånd vet lite eller har lite informasjon om problemet som skal undersøkes, eller han søker å klarere et forskningsproblem. Et slikt design starter gjerne med at forskeren foretar et litteraturstudie, og undersøker deretter om det foreligger sekundærdata, før en foretar egen innsamling av primærdata. I følge Ghauri & Grønhaug (2010) gir eksplorativt design evnen til å observere, skaffe informasjon og konstruere en forklaring underveis. Dette gjør, ifølge forfatterne, denne metoden fleksibel, som er nyttig når man på forhånd har lite kunnskap eller informasjon om problemet. I et eksplorativt design benyttes vanligvis dybdeintervjuer og gruppesamtaler for å undersøke problemet, men kan også omfatte eksperimenter (Ghauri & Grønhaug 2010).

Når man ønsker å undersøke sammenhenger mellom begreper og variabler, og man har en grunnleggende forståelse for emnet eller objektet, er det vanlig å benytte seg av metoden deskriptivt design, også kalt beskrivende design. I slike tilfeller bruker man innsamling av data gjennom observasjoner eller spørreundersøkelser. Ghauri & Grønhaug mener at deskriptivt design er karakterisert av «*struktur, presise regler og prosedyrer*» (Ghauri & Grønhaug 2010, s. 57). Dermed kan man benytte enten tidsserieundersøkelse, hvor man

samler inn data ved gjentatte forsøk/undersøkelser på flere tidspunkter, eller tverrsnittsundersøkelser, hvor man samler inn data på et gitt tidspunkt. En tidsserieundersøkelse vil gi en historisk analyse, mens en tverrsnittsundersøkelse vil gi en nåtidsanalyse.

Med et kausalt design, ønsker man å komme frem til kausale sammenhenger, eller årsak-virkning- sammenhenger. Forskeren ønsker å isolere variablene og virkningen for å kunne si noe om hva som årsaker og i hvor stor grad den virker. Det er spesielt viktig for forskeren å kunne isolere variablene, for å kunne se hvilke av variablene som påviser effekt, og om denne effekten er stor nok til å være signifikant. Det er, i den grad det er flere variabler som kan påvirke utfallet, nesten påkrevd at forskeren innehar kunnskap om undersøkelsesobjektet. For mengden av potensielle relasjoner mellom variabler og effekt kan bli enorme (Ghuri & Grønhaug 2010).

Jeg hadde på forhånd ikke spesiell kunnskap til verken TINE, Elopak eller de forhold jeg ønsket å undersøke, slik som deres samarbeidsavtale om lager eller leverandør- kunde forholdet. Derfor var det å benytte et forskningsdesign som tillater å gå i dybden, og utforske relativt ukjente emner viktig for meg, jeg trengte mer kunnskap for å kunne komme frem til konklusjoner som kan gi svar på mine problemstillinger. Derfor ble beslutningen om et eksplorativt forskningsdesign tatt på et tidlig tidspunkt, slik at jeg kunne begynne utforskningen av TINE og Elopak som bedrifter, og lære meg mer om deres tidligere samarbeid og samhandling.

Ved bruk av den intensive eksplorative casestudien med kvalitativ metode, hvor jeg har benyttet en deduktiv datainnsamlingsstrategi, har jeg latt respondentene i dybdeintervjuene snakke relativt fritt om ulike emner. Jeg hadde på forhånd samlet sammen forskningsspørsmål basert på antagelser fra teorien. Jeg vil derfor påstå at man går fra teori til empiri, basert på den enkeltes respondent forståelse av virkeligheten, men jeg skal være varsom med å trekke for bastante slutninger på bakgrunn av forholdsvis få informanter. Informasjonsinnsamlingen i dybdeintervjuene, og forståelsen for faktorene som spiller inn i påvirkningen av et forhold mellom kjøper og leverandør, er vanskelig å tallfeste. Derfor var det viktig for meg å la respondentene snakke fritt og åpent om de ulike temaene, slik at jeg senere kunne velge ut den informasjonen jeg selv mente var viktig å trekke frem i oppgaven. Noe av materialet som er samlet inn er ren tallinformasjon, som økonomiske variabler. Noe informasjon er samlet

sammen ved hjelp av et enkelt utfyllingsskjema, mens annen informasjon har vært samlet inn gjennom dybdeintervjuer, samtaler med ansatte i TINE og skriftlige kilder.

Det at jeg benyttet dybdeintervju som innsamlingsmetode gav meg god oversikt over materialet. Det første dybdeintervjuet med TINE ble gjennomført sammen med Caren Yan Chen og Terje Bye, begge fra metode- og utviklingsavdelingen til TINE. Før dette møtet hadde jeg liten kunnskap om TINEs forhold til sin leverandør eller hvordan bedriften TINE opererte. Derfor var det første møtet med TINE et informativt møte, som ga meg innsikt i hvordan TINE opererte som bedrift og hva slags konkrete tanker de hadde om et mulig fremtidig tett samarbeid med Elopak. Men etter å ha gjennomført flere samtaler med ulike personer i TINE var det naturlig å stille flere oppfølgingsspørsmål. Dette er med på å gi informasjonen i oppgaven høy intern gyldighet, hvilket vil si at den eller de personene som har besvart mine spørsmål har hatt god eller meget god kjennskap til de temaer som er etterspurt. Men siden metoden jeg har valgt ikke gir noe grunnlag for en generaliserende tolkning av resultatene gir dette lav ekstern gyldighet.

3.1.2 Innsamling av data

Som tidligere nevnt har jeg benyttet meg av dybdeintervju i min søken etter informasjon, men jeg har også benyttet meg av et enkelt utfyllingsskjema.

3.1.2.1 Dybdeintervjuet

Dybdeintervjuer eller intensive intervjuer er intervjuer som skjer med en person av gangen omkring et definert tema eller problem. Samtalene under intervjuet skal være åpne, og skjer uten fastlagte skjemaer. Dette fordi intervjueren ønsker at respondenten skal besvare temaene fritt og snakke om det aktuelle temaet uten at forhåndsbestemte spørsmål skal bli avgjørende for den informasjon som fremkommer (Ghauri & Grønhaug 2010). Intervjuet kjennetegnes at informasjonen ikke kommer gjennom tall og statistikker men gjennom samtale. I slike dybdeintervjuer er det intervjuobjektet som er eksperten, som besitter en oppfattet, objektiv virkelighet. Derfor er det viktig ikke å lede informanten ved spørsmål. Målet er å hente inn objektiv kunnskap, forståelse og følelser, informasjon rundt kulturelle, sosiale og mellommenneskelige forhold (Ryen 2002).

Jeg har gjennomført tre dybdeintervjuer. Det første intervjuet hadde til hensikt å skaffe oversikt over objektene TINE og Elopak, samt den prosessen jeg ønsket å belyse i oppgaven. I det neste dybdeintervjuet var respondenten Hans Kristian Lyngstad i metode og utviklingsavdelingen til TINE. Temaene rundt dette intervjuet var mer spesielt rettet mot produksjon og lager hos TINE generelt og produksjonsanlegget i Oslo spesielt. De to første intervjuene ble foretatt på hovedkontoret til TINE i Oslo, det tredje dybdeintervjuet ble foretatt med Sony Singh, formann på produksjonsanlegget til TINE ØST, på Kalbakken i Oslo. Temaene på dette intervjuet var rutiner for lager på anlegget, som sikkerhetslager og bestillingsrutiner, samt hans personlige meninger om det nåværende samarbeidet mellom TINE og Elopak.

3.1.2.2 Intervjuguide

På bakgrunn av de nevnte intervjuene med personell i TINEs metode- og utviklingsavdeling, samt formannen på produksjonsanlegget til TINE ØST i Oslo, ble en intervjuguide til hvert av dybdeintervjuene opprettet. Jeg har benyttet meg av semi-strukturerte intervjuer, hvor hovedtemaer og enkelte spørsmål er satt opp på forhånd, men som likevel foregår slik at intervjueren lar respondenten snakke åpent og fritt omkring aktuelle temaer.

3.1.2.3 Utvalget

Den valgte problemstillingen eller forskningsspørsmålet, er med på å bestemme hvem eller hva vi vil vite noe om, dette er vanligvis mennesker, enkeltindivider, eller grupper av mennesker, for eksempel ansatte i en organisasjon (Johannessen et al. 2004, s.58). Patton (Johannessen et al. 2004) mener at utvalgsstrategi er en strategi som bestemmer hvor mye informasjon som skal innhentes, og at man skal søke å skaffe flere informanter frem til en ikke lenger finner frem til ny informasjon.

Med min problemstilling er jeg interessert i mennesker som har informasjon å dele med meg om prosessen mellom TINE og Elopak, samt interne og lokale forhold med henblikk på lager av pappemballasje i TINE ØST på Kalbakken i Oslo. Derfor har jeg fått hjelp av TINEs metode- og utviklingsavdeling, som har informasjon om nye utviklingsmetoder for transport og logistikk innad i TINE, Hans Kristian Lyngstad, som jobber i samme avdeling med hovedfokus på logistikk, samt en av formennene på fabrikken til TINE ØST.

Informasjonen som er innhentet med intervju er en del av informasjonen som er brukt til å utvikle den matematiske modellen som noe av den videre diskusjonen og analysen er bygget på.

3.1.2.4 Tverrsnittsundersøkelse

På bakgrunn av det første møtet med TINE, hvor grunnleggende informasjon om TINE, Elopak og leverandørsamarbeidet ble gitt, ble neste steg å kartlegge hvilke forutsetninger som bør være tilstede for et slikt samarbeid og om de to bedriftene passet inn i en slik prosess.

Til dette benyttet jeg meg av et spørreskjema laget av forfatterne Niranjana et al.(2011) hvor ulike aspekter som bedriften, produktet og leverandøren ble undersøkt. For denne innsamlingen brukte jeg et deskriptivt design, med en tverrsnittsundersøkelse, hvor jeg fikk frem en nåtidsanalyse. Det ville ikke vært hensiktsmessig for meg å få frem en historisk analyse av situasjonen mellom de to selskapene, da dette både faller utenfor rekkevidden av mitt prosjekt og fordi jeg ikke er opptatt av fortiden mellom de to bedriftene men derimot av fremtiden. Innhenting av data til denne undersøkelse gikk via Hans Kristian Lyngstad som, for å besvare spørsmålene i undersøkelsen så nøyaktig og virkelighetsnært som mulig, gjorde noen av spørsmålene tilgjengelige for flere medarbeiderne i TINE, blant annet økonomiavdelingen og andre i metode- og utviklingsavdelingen.

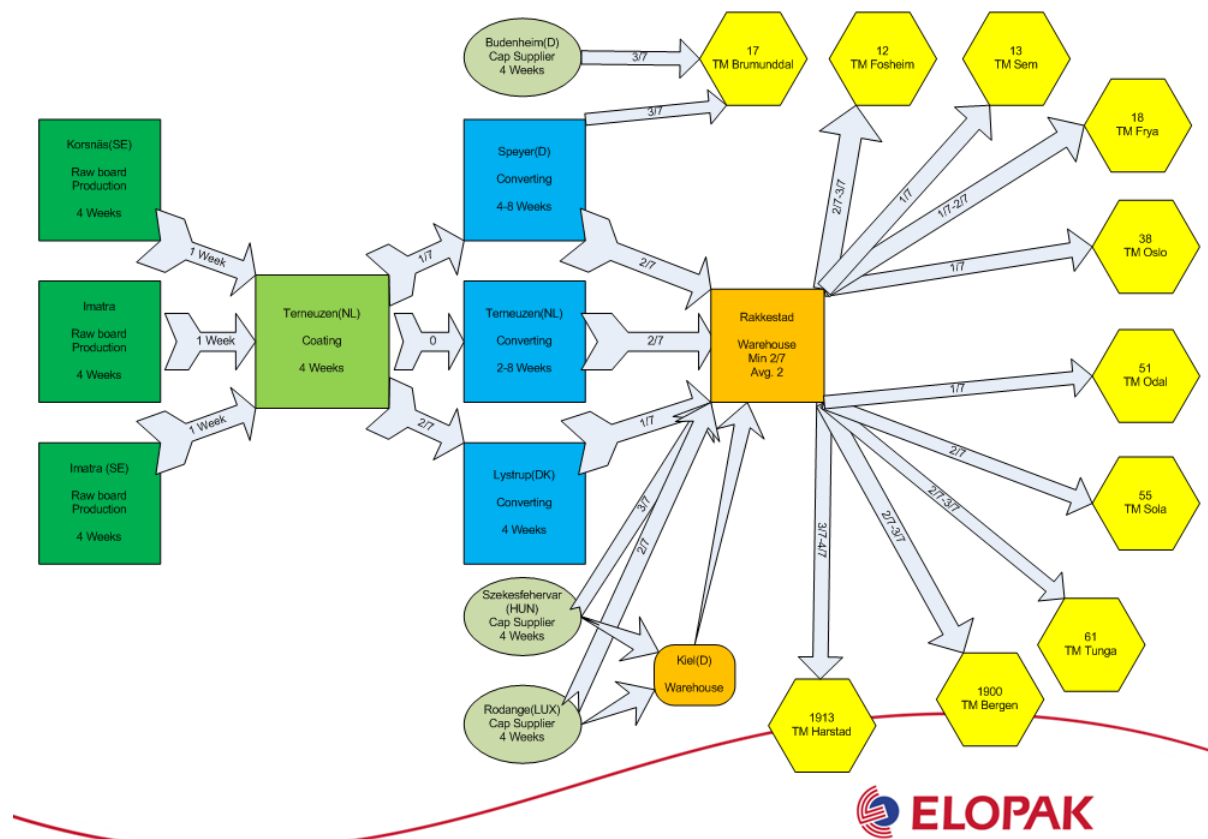
4 Resultat og diskusjon

I denne delen av oppgaven skal jeg diskutere mine funn fra undersøkelser som er gjort i forbindelse med oppgaven.

4.1 Under hvilke forutsetninger fungerer leverandørstyrte lagre optimalt, og hvordan passer TINE og Elopak inn under disse forutsetningene?

Jeg har tidligere vært igjennom de fundamentene som Niranjan et al.(2011) har lagt til grunn for at bedrifter skal kunne nyte godt av en leverandørstyrt lagerprosess. Det jeg ønsker med dette er å legge grunnlaget for den videre analysen av hvordan TINE og Elopak skal kunne dele ansvar, risiko og fortjeneste, med først å finne ut av hvordan disse to bedriftene vil passe inn under forutsetningene for godt samarbeid.

4.1.1 Dagens informasjonsflyt mellom TINE og Elopak



Figur 8: Dagens styringsmodell mellom TINE og Elopak (Hjerpaasen & Østengen 2011, s. 11)

Hvert enkelt TINE meieri overfører ordre og annen informasjon ved hjelp av e-post, faks eller telefon. Meieriene opererer som separate og selvstendige enheter ovenfor Elopak, og det er per i dag ingen deling av prognoser utarbeidet av TINE med Elopak. Det er kun sentral koordinering av TINE i de tilfeller hvor det innføres endringer, som nytt design, eller det er nye produkter. På denne måten er Elopak alltid informert om endringene, og det er avgjørende med en slik informasjon da TINE endrer sine artikkelnummer ved endring i design, mens Elopak endrer sine artikkelnummer ved alle eksterne og interne endringer. Dette tilsier en desentralisert styring av verdikjeden, og hvert enkelt meieri sitter på lokal personell som er ansvarlig for meieriets lager og sikkerhetslager.



Figur 9: Prognose og salg for 1 liter lettmeik fra TINE (Hjerpaasen & Østengen 2011, s. 12)

TINE har prognoser basert på Lewandowskialgoritmen, og denne prognosen er relativt stabil, og hadde i 2010 en prognosenøyaktighet på 95,96 % basert på prognosen mot reelt salg av TINE "en liter lettmeik", som vist i figuren over. Det er ventet at den høye prognosenøyaktigheten vil være av en slik karakter at den vil ha mye å si for det kommende samarbeidet mellom TINE og Elopak. Med hensyn til Elopaks produksjonsplan, ledetider og servicegrad for TINE produktet en liter lettmeik er det viktig for Elopak og TINE å vite at man kan legge stor vekt på de kommende prognosene.

Det er totalt ti meierier som operer som separate og selvstendige enheter ovenfor Elopak, og blant disse er store anlegg som fabrikken i Oslo og Tunga i Trondheim. Disse ti enhetene bestiller emballasje fra Elopak, og bestillinger kommer inn til Elopak på veldig ulike tipspunkter. Dette medfører at det er vanskeligere for Elopak å lage presise prognoser over fremtidig etterspørsel fra TINE. Et slikt bestillingsmønster gjør planleggingen av leveringene vanskelig for Elopak, og gir derfor grunnlag for en økt piskesnerteffekt.

4.1.2 TINE og Elopak klare for VMI

Niranjan et al. (2011) utviklet et spørreskjema for visse forutsetninger forfatterne mente var viktige før et samarbeid om lager ble opprettet med leverandøren. Jeg har gjennomført denne undersøkelsen med TINE, og til arbeidet med dette har jeg fått hjelp av metode og utviklingsavdelingen til TINE ved Hans Kristian Lyngstad.

Spm Nr	Spørsmål	vekt	SUM TINE	Vekted SUM TINE
Bedriftsrelatert (bedrift score):				
1.	Vårt selskaps inntekter har vært stabile over de siste årene, verken rask vekst eller nedgang	3,86	4	15,44
2.	Transaksjonskostnader for innkjøp er høye	5,14	1	5,14
3.	Informasjons og kommunikasjons systemer er gode.*	6,75	3	20,25
4.	Bedriften har ingen problemer med å dele lager/prognose informasjon med leverandøren.*	9,97	2	19,94
5.	Innkjøp er en kjærne kompetanse i vår organisasjon.	7,07	3	21,21
Produkt relatert (Produkt score):				
6.	Produktet/ene er standardiserte, og tilpassning er minimal.	7,07	3	21,21
7.	Produktene er repeterende med sjeldne endringer i produktspesifikasjon av kunden.	8,04	3	24,12
8.	produktene har standard produkt identifikasjon gjennom verdikjeden.*	6,75	4	27
9.	Etterspørsels varians er lav.	4,85	3	14,55
10.	Etterspørsel er prognosert og lager nivåer er nøye overvåket.*	7,40	3	22,2
Leverandør relatert (Leverandør score):				
11.	Høyt nivå av tillitt og langtids forhold med leverandøren eksisterer.*	7,72	4	30,88
12.	Leverandørstyrte lager fordeler er bevist både for kjøper og leverandør.	7,07	3	21,21
13.	Nøkkel leverandører står for en stor andel av totale innkjøp.*	5,14	3	15,42
14.	Leverandører er villige til å samarbeide med et leverandørstyrt lager initiativ.	8,68	4	34,72
15.	Bedriftens informasjonssystem er integrert, eller mulig å integrere med leverandørens.*	4,50	3	13,5
Total sum				307

Tabell 8: TINEs VMI readiness

Bedriften TINE har en stabil vekst, og dette fremkommer tydelig hvis vi ser på tabellen på neste side, der jeg har samlet nøkkeltallene fra 2007 til 2010. Fra tabellen ser vi en svak økning i driftsmargin og driftsinntekter, mens driftsresultat, og resultat før og etter skatt har vist noe høyere vekst de seneste årene.

Nøkkeltall Tine Gruppa 2007 - 2010								
Tine Gruppa totalt	MNOK	2010	endring i %	2009	endring i %	2008	endring i %	2007
Driftsinntekter	MNOK	18854	0,8 %	18712	4,6 %	17892	11,7 %	16016
Driftsresultat	MNOK	1189	30,5 %	911	47,2 %	619	5,1 %	589
Driftsmargin	prosent	6,3 %	1,4 %	4,9 %	1,4 %	3,5 %	-0,2 %	3,7 %
Resultat før skatt	MNOK	1085	27,9 %	848	65,3 %	513	-10,0 %	570
Årsresultat	MNOK	910	35,0 %	674	79,7 %	375	-22,7 %	485

Tabell 9: Nøkkeltall fra TINE gruppa 2007-2010 (alle tall i millioner NOK) (Årsrapport TINE 2010)

TINE har lave transaksjonskostnader i forbindelse med kjøp av pappemballasje fra Elopak, og dette gjør mulige økonomiske insentiver for en avtale noe lavere. Bedriften er noe skeptisk til å dele ut prognoser og informasjon med Elopak, selv om informasjon og kommunikasjonssystemene er relativt gode. Innkjøp er ikke en kjernekompetanse, men det er mye kompetanse rundt innkjøp i de ulike fabrikkene, og disse personenes oppgaver vil bli helt eller delvis flyttet fra TINE til Elopak.

Produktet er i stor grad standardisert med samme produktidentifikasjon gjennom verdikjeden, og TINE etterspør produktet med relativt få endringer. I de tilfeller hvor det gjøres endringer er dette for det meste i form av trykk på selve kartongen, og er i seg selv en liten endring. Etterspørselen etter produktet er relativt stabil gjennom året, og enda mer stabilt hvis en ser fra år til år. Mens etterspørselsprognoser og lagerbeholdning er overvåket nøye, og prognosenøyaktigheten for etterspørselen er høy.

Begge bedriftene er ganske klar over hvilke fordeler innføringen av leverandørstyrte lagersamarbeid kan gjøre for verdikjeden deres, og bedriftene har et langt forhold med høy grad av tillit. Elopak er en nøkkelleverandør for TINE, og er en av to leverandører av forpakkingsløsninger, noe som tilsier at en stor del av innkjøpene skjer gjennom Elopak. Elopak er svært villige til å starte et VMI samarbeid, da det er en form for uformelt samarbeid allerede, og Elopak er klare for et mer formelt samarbeid. De to bedriftenes informasjonssystemer er mulig å integrere med hverandre. Dette kan riktignok by på enkelte praktiske utfordringer, men verken TINE eller Elopak ser på dette som barrierer for implementering.

Spørsmålene merket med en stjerne er områder hvor det er mulig for Tine å endre seg enten på kort eller mellom lang sikt, og vil kunne endres av den operative ledelsen i bedriften. Det jeg kan se ut ifra denne undersøkelsen at TINE har vurdert spørsmålene merket med stjerne til

enten tre eller fire, med unntak av spørsmål 4, der de har besvart dette med to. Spørsmålet merket med to omhandler lysten til å dele informasjon med Elopak.

TINE oppnår med dette et resultat på 307, som tilsier, ifølge Niranjana et al. (2011), at TINE er klar til å implementere et samarbeid med Elopak. Forfatterne fortsetter med at en slik sum, innenfor det siste intervallet av undersøkelsen (75 – 100 %), bør bedriftene starte implementeringen hvis det ikke er omstendigheter som tilsier annet. Av forskningen av de undersøkte bedriftene, viste alle til tilfredsstillende resultater, og ingen av bedriftene angret på valget av prosess.

Et av de største hindrene TINE og Elopak står ovenfor ved et slikt samarbeid er maktforholdet mellom de to bedriftene. Selv om TINE er en kunde av Elopak, og at de har flere anlegg som benytter seg av Elopak teknologi, så er TINE en liten kunde for Elopak, i forhold til deres mange andre kunder fra større markeder enn det Norske. Når TINE har valgt å investere i Elopak maskiner og teknologi, så er det store summer som er investert og tidshorisonen for maskinene er svært langsiktig. Dette maktforholdet kan prege et samarbeid mellom de to bedriftene, og man kan kanskje ane at de har visse tillitsproblemer med å dele ubegrenset informasjon med hverandre. For selv om TINE svarer at det er stor tillit til Elopak og at informasjonssystemene er mulige å knytte sammen, så svarer de fortsatt at de vegrer seg noe for å dele informasjon med leverandøren. Dette kan kanskje spores tilbake til det skjeve maktforholdet mellom de to bedriftene. TINE kan vurdere situasjonen dit at om Elopak kommer i en situasjon med uventet høy etterspørsel, så vil det være lettere ikke å levere varene til TINE enn til en større og muligens viktigere, og mer lønnsom kunde.

4.2 Hvordan skal fordelingen av sikkerhetslager for TINE være under ulike omstendigheter

Jeg skal nå diskutere ulike muligheter for fordelingen av sikkerhetslageret til TINE under ulike forutsetninger for samarbeidet og den leverandørstyrte prosessen mellom TINE og Elopak. Til dette har jeg benyttet meg av Razmi et al. (2010) sin matematiske modell. Jeg vil nå presentere resultatene for ulike simuleringer av samarbeidet.

4.2.1 Parametere til modellen

Parameter	Definisjon av parameter
D	Total Årlig etterspørsel
Q	Ordre kvantum
P	Årlig produksjonsrate til Elopak
L(Q)	Ledetiden, som er $\frac{Q}{P} + b$
b	Konstante forsinkelser, som planlegging, mellomlagring og transport
TC_{TRD}	Totale kostnader for TINE og Elopak i en tradisjonell verdikjede
TC_{VMI}	Totale kostnader for TINE og Elopak i en VMI styrt verdikjede
F	Fraktkostnader per forsendelse av Q
C_K	Ordrekostnader TINE per ordre
C_L	Ordrekostnader Elopak per ordre
h_K	Lagerkostnader TINE per år
h_L	Lagerkostnader Elopak per år
π	Restordrekostnader per enhet for TINE
σ	Standard avvik til etterspørselen per år
SS	Sikkerhetslager
k	Sikkerhetsfaktor relatert til servicenivå
$P_u(k)$	Den komplementære kumulative distribusjonen
$G_u(k)$	En spesialfunksjon til den enhetsnormale variabelen, UNNLI. Produktdekningen er lik $1 - G_u(k)$
Cps 100-199	Kostnad for små produksjonsserier mellom 100 000 og 199 000 enheter

Tabell 10: Parametere til utregning av sikkerhetslager/ kostnader TRD og VMI

Jeg skal nå gå igjennom parameterne til modellen fra Razmi et al.(2010), som du kan se av tabell 10, og gi en utførlig forklaring av de bakenforliggende variablene og hvordan jeg har kommet frem til verdiene på disse. Til arbeidet med å utarbeide variabelen til modellen har jeg i de fleste tilfeller brukt informasjon gitt til meg fra TINE, mens parameterne fra Elopak er estimater.

For å beregne etterspørselen har jeg brukt informasjon gitt til meg fra TINE om deres etterspørsel fra uke til uke i 2011. Dermed har jeg kunnet regne ut årlig etterspørsel og standardavvik fra disse tallene. Innkjøpsavtalen mellom TINE og Elopak har også gitt meg

informasjon om de kontraktmessige forutsetningene som ligger i dagens tradisjonelle verdikjede, der i blant priser på produkter, minimumsordrekvantum, ekstrakostnader ved mindre produksjonskvantum og en på forhånd fastsatt ledetid.

Produksjonens kapasitet har ikke vært mulig for meg å få tak i via normal kildeinformasjon. Derfor måtte jeg innhente diverse informasjon fra www.ferd.no, som er eieren av Elopak. Informasjonen om kapasitetsbegrensningene ble beregnet på grunnlag av informasjon fra årsberetningen fra Ferd i 2011. Der opplyses det om en nedgang i omsetningen på 150 millioner, fra 2010 til 2011, som tilsvarer en nedgang på 2,4 prosent, og mye av dette skyltes en nedgang på 2 prosent i salg av kartonger. Derfor, så beregnet jeg 2 prosent av nedgangen på 150 millioner, dermed fant jeg ut totalt salg av kartonger. Siden jeg også fant ut fra elopak.no at det finnes 14 ulike produksjonsanlegg, inkludert joint-ventures anlegg som produserer kartonger for Elopak, kunne jeg med dette beregne omsetning per anlegg. Jeg vet også av informasjon gitt til meg av TINE at det finnes tre anlegg som produserer kartonger for TINE, dermed kunne jeg beregne produksjon for alle tre anlegg, som tilsvarer ca 1,95 milliarder enheter per år.

Ordrekostnadene for både Elopak og TINE er blitt estimert. Jeg har estimert ordrekostnaden for TINE i samråd med representanter for TINE, mens ordrekostnadene til Elopak er blitt satt til det samme som TINE, basert på lite informasjon. Ordrekostnadene for TINE ville vært tidkrevende å finne virkelige kostnader for. Jeg undersøkte muligheten for å kunne måle ordrekostnadene ved hjelp av ABC, som er forkortelsen for aktivitetsbaserte kostnader, men dette ble en for omstendelig prosess, og her har jeg gjort visse antagelser om virkeligheten. Jeg ble fortalt av Terje Bye (leder for metode og utviklingsavdelingen i TINE), at TINE har en automatisert ordreprosess, der hvor mange av kostnadene knyttet til ordreprosessen blir lave grunnet automatiserte aktiviteter. Derfor har jeg beregnet meg frem til en ordrekostnad på 150 kroner per ordre. Dette ble jeg fortalt av TINE at var en estimat som stemte godt med det de tidligere har brukt som estimater i sine egne beregninger. Jeg bestemte meg også da for at dette var mitt sikreste estimat på Elopaks ordrekostnader. Jeg vil også begrunne valget mitt med at det er ikke ordrekostnadene som eventuelt vil gjøre en stor forskjell i modellen, og at kostnadsestimatet er nok høyere enn de virkelige kostnadene. Dette vil dermed si at det vil gange den tradisjonelle verdikjeden med færre leveringer, og gjøre den leverandørstyrte verdikjeden mindre lønnsom, dersom det viser seg at den gir flere leveringer per tidsperiode.

For å beregne transportkostnader tok jeg kontakt med et logistikkfirma, Ontimelogistics, som bedriver frakt fra Europa til Norge. Jeg fikk derfra opplyst at en semitrailer fra Tyskland til Norge ville koste 24 000 kroner inkludert avgifter, en halvfull bil vil prises til 14 000 kroner og en kvart lastebil vil ha kostnad på 10 000 kroner. Jeg beregnet meg videre frem til at det i en semitrailer vil kunne gå 66 pallplasser, og informasjon fra TINE sier at det går 19800 enheter på en pall. Dette vil tilsi at en full lastebil vil kunne frakte 1 306 800 enheter, mens en halvfull lastebil vil kunne frakte 653 400 enheter, og en kvart lastebil vil kunne frakte 326 700 enheter. Her vil nok prisene kunne være noe lavere hvis en hadde hatt en fast avtale med ett frakt firma, og dermed ville prisen per levering ha vært lavere. Dette er også en forutsetning som vil telle positivt for den av metodene som viser seg å levere færre leveringer.

Lagerkostnadene er beregnet ut ifra en modell som baserer seg på lagerrente. Lagerkostnaden vil være lagerrenten ganget med innkjøpskostnaden ganget med tidsperioden. Lagerrenten består av tre komponenter, risiko for ukurans, areal kostnad og finansieringskostnad. Risiko for ukurans vil være betydelig med produkter med kort levetid, særlig høyteknologiske produkter. I dette tilfellet med pappkartonger risikerer man kun ukurans i de tilfeller hvor man bestemmer seg for å bytte design på kartongen og selv da vil man kunne fortsette å bruke opp lageret av de utdaterte kartongene, så denne komponenten ble ikke betydelig. Arealkostnaden er høyest for de produkter som opptar stor plass, eller som trenger særlige behov under oppbevaring. Heller ikke dette gjelder særlig for produktet pappkartonger, og vil i mindre grad påvirke lagerrenten. Den siste komponenten i lagerrenten er finansieringskostnaden. Da regnet jeg meg frem til total kapitalrentabiliteten til TINE SA i 2010, og la denne til grunn. Da ble lagerrenten 15 %, og kostnaden per kartong med kork er 0,512 med en vekslingskurs på 7,437 for EUR. Da ble lagerkostnaden per kartong 0,077 kroner per dag. Lagerkostnaden for Elopak har jeg benyttet meg av samme prinsipp. Men jeg måtte regne meg tilbake fra utsalgsprisen på 0,512, hvor jeg la til grunn en avkastning på 10 %, en arealkostnad på 2 % og en risiko for ukurans på 1 %, dermed ble estimatet for Elopaks lagerkostnader per enhet 0,061 kroner per dag, altså noe lavere enn det jeg beregnet for TINE.

Restordrekostnaden er en kostnad som er ganske vanskelig å tallfeste, da den påtreffer når bedriften ikke har mulighet til å oppfylle ordrene til kunden. Hva er egentlig den virkelige kostnaden for TINE ved ikke å levere alle kartongene med melk til utsalgsstedene?

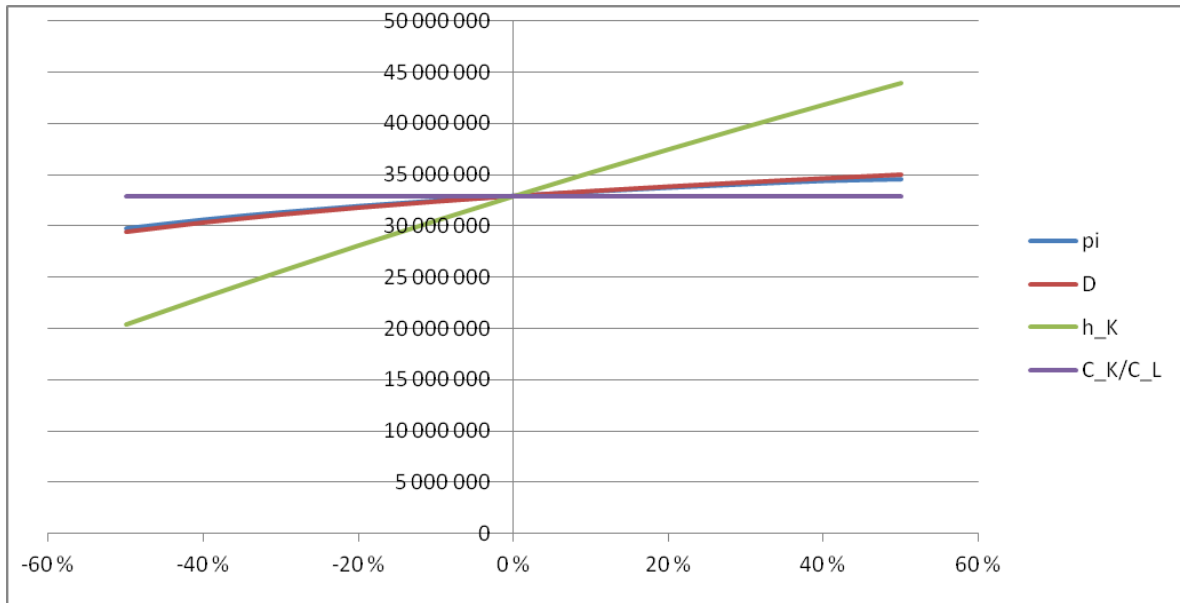
Restordrekostnaden innebærer kostnader for en ny ordre til leverandøren, en ny produksjonsprosess og en ny levering til kunden. Samtidig som TINE må erstatte den ikke

leverte varen, kan de i mellomtiden miste hele salget til sluttkunden grunnet for lite produkter. Jeg har satt restordrekostnaden for TINE til utsalgsprisen for produktet, som er 13,80. Dette har jeg gjort fordi det å beregne den faktiske kostnaden ved en restordre er komplisert og vil ta for mye tid, samt at en effekt av en relativt høy restordre kostnad er et høyt servicenivå.

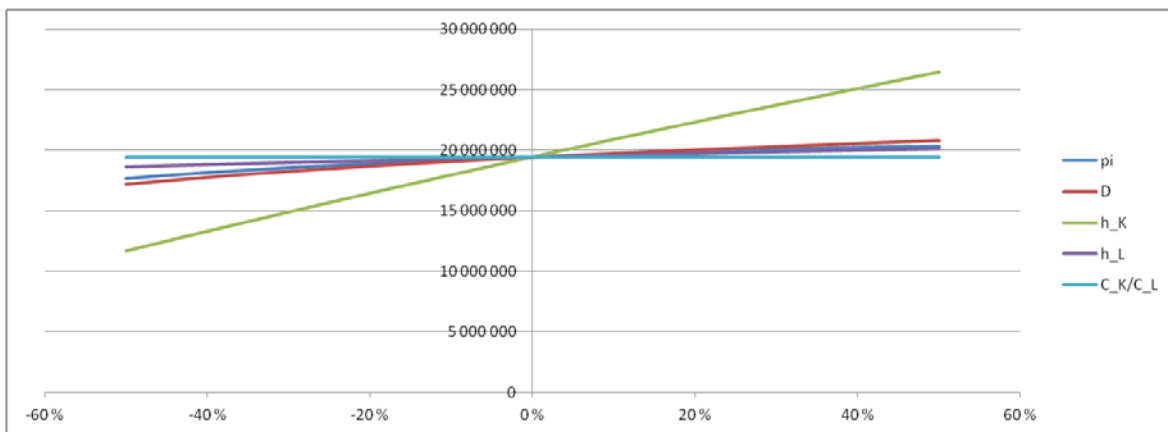
I denne analysen vil jeg få mulighetene til å vise hvordan kostnadene vil endre seg fra den tradisjonelle verdikjeden til den leverandørstyrt verdikjede. Jeg skal vise dette ved å ta i bruk ulike kostnadsberegninger. Først skal jeg vise hvordan kostnadene vil endre seg ved å legge til grunn innkjøpsavtalen mellom Elopak og TINE, slik den er i dag. Det vil si at ledetiden er seks uker, minimums produksjonskvantum er 200 000, eller ved mindre produksjonsserier vil det tilfalle ekstrakostnader ved produksjon. Deretter vil jeg beregne kostnadene, både for den tradisjonelle og den leverandørstyrte verdikjeden, ved å se bort i fra den faste ledetiden på seks uker, men heller bruke den interne ledetiden til Elopak på 13 dager, men med kostnadstillegg for mindre produksjonsserier, og til slutt se bort ifra restriksjoner på minimumskvantum og ekstrakostnader ved mindre produksjonsserier. Dette gjør jeg for å kunne se hvordan kostnadene i den tradisjonelle og leverandørstyrte verdikjeden vil endres.

4.2.1.1 Sensitivitetsanalyse av variablene brukt i den matematiske modellen

Av variablene i modellen, finnes det flere variabler som er kritiske, som ved feil valg av variabel vil kunne gi til dels store utslag i optimal mengde og totale kostnader. Derfor har jeg valgt å se på hvilke av mine variabler som er kritiske, og hvilke av disse kritiske variablene som er usikre. På bakgrunn av dette har jeg gjennomført en sensitivitetsanalyse, hvor jeg har forsøkt ut flere av variablene, og hvordan en endring i variabelen vil kunne endre de totale kostnadene. De variablene jeg har vurdert til å være både kritiske, samt at de har vært noe usikre er restordrekostnad, ordrekostnad, etterspørsel og lagerkostnaden til TINE og Elopak. Jeg har derfor testet hvordan en endring i disse variablene ville gitt utslag for kostnadene, både for den tradisjonelle verdikjeden og den leverandørstyrte verdikjeden.



Figur 10: Sensitivitetsanalyse variabler tradisjonell verdikjede



Figur 11: Sensitivitetsanalyse Leverandørstyrt verdikjede

Sensitivitetsanalysen er gjennomført med et stjernerdiagram, hvor endringene i variablene er gjort i prosent, og hvor man ser hvordan man endrer det de totale kostnadene endres ved å endre variablene. Noen av variablene gir relativt lite utslag på de totale kostnadene, som ordrekostnadene, mens andre vil ha kunne større utslag, særlig lagerkostnaden per enhet til TINE.

4.2.2 Tradisjonell verdikjede med seks ukers ledetid

Den tradisjonelle verdikjeden, med avtalen mellom TINE og Elopak som ligger til grunn, gir en simulering av virkeligheten mellom de to bedriftene. Den avtalen som foreligger vil da tilsi at TINE minimum må bestille 200 000 enheter, og ved bestillinger under denne grensen vil det påløpe ekstrakostnader for mindre produksjonsserier.

Parameter	Verdi
D	11 177 327
b	0,114
F	14 000
C_K	150 NOK
C_L	150 NOK
h_K	27,96 NOK per år
h_L	22,09 NOK per år
π	13,80 NOK per enhet
σ	1 256 783 enheter per år

Tabell 11: Parametere TRD verdikjede med seks ukers ledetid

Q_1	$P_u(k)$	k	$G_u(k)$	Q_2
405 457	0,073	1,45	0,033	405 457

Tabell 12: Resultater av TRD verdikjede med seks ukers ledetid

$$TC_{TRD} = \frac{D}{Q}(F + C_t + C_e) + h_T \frac{Q}{2} + h_T k \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b} + \frac{\pi D \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b}}{Q} G_u(k) + \frac{h_E Q \left(1 - \frac{D}{P}\right)}{2}$$

$$TC_{TRD} = C_{\text{Ordre og frakt}} + C_{\text{Lager TINE}} + C_{\text{Sikkerhetslager}} + C_{\text{Manko}} + C_{\text{Lager Elopak}}$$

$$TC_{TRD} = 283\,943 + 5\,668\,460 + 17\,222\,745 + 5\,299\,351 + 4\,451\,174 = 32\,925\,673$$

Resultatene fra denne simuleringen tilsier en total årlig kostnad på ca 32,9 millioner kroner. Sikkerhetslageret forbundet med denne tradisjonelle verdikjeden forløper seg til 17 222 745 kroner. Den tradisjonelle verdikjeden vil gi et ordrekvantum på 405 457 enheter per levering, med 27,5 årlige leveringer. Servicegraden vil være på 92,5 % mens produktfyllingsgraden vil være 96,7 %.

4.2.3 Tradisjonell verdikjede med 13 dagers ledetid

Den tradisjonelle verdikjeden med en ledetid som tilsvarer Elopaks interne ledetid på 13 dager, vil også være med på å gi en indikasjon på hvordan det er for samarbeidet i dagens situasjon. Siden Elopak per i dag har et uformelt leverandørstyrt lager, hvor enheter sendes til Norge før TINE faktisk etterspør enhetene gjennom offisielle kanaler, faks, e-post eller telefon, så vil en i de fleste tilfeller ha en kortere ledetid enn seks uker.

Parameter	Verdi
D	11 177 327
b	0,114
F	10 000
C_K	150 NOK
C_L	150 NOK
h_K	27,96 NOK per år
h_L	22,09 NOK per år
π	13,80 NOK per enhet
σ	1 256 783 enheter per år

Tabell 13: Parametere TRD verdikjede med 13 dagers ledetid

Q_1	$P_u(k)$	k	$G_u(k)$	Q_2
222 409	0,040	1,75	0,016	222 409

Tabell 14: Resultater av TRD verdikjede med 13 dagers ledetid

$$TC_{TRD} = \frac{D}{Q}(F + C_t + C_e) + h_T \frac{Q}{2} + h_T k \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b} + \frac{\pi D \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b}}{Q} G_u(k) + \frac{h_E Q \left(1 - \frac{D}{P}\right)}{2}$$

$$TC_{TRD} = C_{\text{Ordre og frakt}} + C_{\text{Lager TINE}} + C_{\text{Sikkerhetslager}} + C_{\text{Manko}} + C_{\text{Lager Elopak}}$$

$$TC_{TRD} = 517\,634 + 3\,109\,371 + 11\,339\,466 + 2\,623\,145 + 2\,441\,642 = 20\,031\,259$$

Resultatene fra denne simuleringen vil tilsi kostnader i størrelsen 20 millioner kroner årlig, og av dette et sikkerhetslager på 11 339 466 kroner årlig. Denne simuleringen viser at TINE vil ha en 95,96 % servicegrad og en produktdekning på 98,4 %.

4.2.4 VMI verdikjede med ledetid seks uker

Den leverandørstyrte verdikjeden med seks ukers ledetid viser hvordan situasjonen ville vært dersom TINE og Elopak skulle lagt den nåværende avtalen til grunn for et leverandørstyrt lagersamarbeid. Her vil avtalen mellom TINE og Elopak ligge til grunn, og derfor påberegne minimum bestillingskvantum på 200 000 enheter per levering, eller ekstrakostnader for mindre produksjonsserier.

Parameter	Verdi
D	11 177 327
b	0,114
F	10 000
C_K	150 NOK
C_L	150 NOK
h_K	27,96 NOK per år
h_L	22,09 NOK per år
π	13,80 NOK per enhet
σ	1 256 783 enheter per år

Tabell 15: Parametere VMI verdikjede med seks ukers ledetid

Q_1	$P_u(k)$	k	$G_u(k)$	Q_2
212 101	0,038	1,77	0,015	212 101

Tabell 16: Resultater av VMI verdikjede med seks ukers ledetid

$$TC_{VMI} = \frac{D}{Q}(F + C_E + C_T) + h_T \frac{Q}{2} + h_E \frac{Q}{2} * \left(1 - \frac{D}{P}\right) + h_T k \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b} + \frac{\pi D \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b}}{Q} G_u(k)$$

$$TC_{VMI} = C_{\text{Ordre og frakt}} + C_{\text{Lager TINE}} + C_{\text{Sikkerhetslager}} + C_{\text{Manko}} + C_{\text{Lager Elopak}}$$

$$TC_{VMI} = 542\,791 + 2\,965\,264 + 20\,999\,033 + 4\,763\,513 + 2\,328\,482 = 31\,599\,082$$

Den optimale bestillingsmengden vil overstige minimums begrensning på 200 000 enheter, og det optimale kvantumet som vi kan se er 212 101 enheter per levering. Dette tilsvarer 52,7 leveringer årlig. Samlet kostnad for TINE og Elopak med en slik løsning ville vært ca 31,5

millioner kroner, og av dette et sikkerhetslager på 20 999 033 kroner. Dette vil gi et servicenivå på 96,16 % mens produktdekningen vil være på 98,5 %.

4.2.5 VMI verdikjede med kostnadstillegg for små produksjonsserier, ledetid 13 dager

Denne simuleringen gjelder en leverandørstyrte verdikjeden, med den interne ledetiden til Elopak på 13 dager. Kontrakten som foreligger mellom TINE og Elopak vil fortsatt være gjeldene, og med dette en begrensning på minimumskvantum og ekstrakostnader ved mindre produksjonsserier.

Parameter	Verdi
D	11 177 327
b	0,114
F	10 000
C_K	150 NOK
C_L	150 NOK
h_K	27,96 NOK per år
h_L	22,09 NOK per år
π	13,80 NOK per enhet
σ	1 256 783 enheter per år
Cps 100-199	3718,5 kroner per levering

Tabell 17: Parametere VMI verdikjede med 13 dagers ledetid

Q_1	$P_u(k)$	k	$G_u(k)$	Q_2
142 107	0,026	1,95	0,01	142 107

Tabell 18: Resultater av VMI verdikjede med 13 dagers ledetid

$$TC_{VMI} = C_{\text{Ordre og frakt}} + C_{\text{Lager TINE}} + C_{\text{Sikkerhetslager}} + C_{\text{Manko}} + C_{\text{Lager Elopak}} + C_{\text{Små produksjonsserier}}$$

$$TC_{VMI} = 810\,137 + 1\,986\,723 + 12\,630\,437 + 2\,460\,695 + 1\,560\,080 + 292\,475 = 19\,740\,547$$

Samlet kostnad for TINE og Elopak ved en slik leverandørstyrt løsning vil være 19 740 547 kroner, og vil ha et sikkerhetslager på 12 630 437 kroner. En forskjell i denne simuleringen,

fra de andre simuleringene, er at det her vil påløpe ekstra kostnader for mindre produksjonsserier, og denne kostnaden vil påløpe til 292 474 kroner. Servicenivået vil være på 97,42 % og produktdekningen vil være på 99 %.

4.2.6 Ren leverandørstyrt verdikjede

Dette vil være den rene leverandørstyrte verdikjeden, hvor det kun er den interne ledetiden til Elopak som legges til grunn, samt priser på produktet fra den nåværende avtalen mellom TINE og Elopak. Jeg ser i denne simuleringen bort ifra den kontrakten som er mellom TINE og Elopak i dag, og ser dermed bort ifra minimumskvantum og ekstrakostnader for mindre produksjonsserier.

Parameter	Verdi
D	11 177 327
b	0,114
F	10 000
C_K	150 NOK
C_L	150 NOK
h_K	27,96 NOK per år
h_L	22,09 NOK per år
π	13,80 NOK per enhet
σ	1 256 783 enheter per år

Tabell 19: Parametere Ren VMI verdikjede

Q_1	$P_u(k)$	k	$G_u(k)$	Q_2
131 959	0,024	1,98	0,009	131 959

Tabell 20: Resultater Ren VMI verdikjede

$$TC_{VMI} = \frac{D}{Q}(F + C_E + C_T) + h_T \frac{Q}{2} + h_E \frac{Q}{2} * \left(1 - \frac{D}{P}\right) + h_T k \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b} + \frac{\pi D \sigma \sqrt{\frac{Q}{P} + b}}{Q} G_u(k)$$

$$TC_{VMI} = C_{\text{Ordre og frakt}} + C_{\text{Lager TINE}} + C_{\text{Sikkerhetslager}} + C_{\text{Manko}} + C_{\text{Lager Elopak}}$$

$$TC_{VMI} = 957\,892 + 1\,680\,270 + 13\,089\,126 + 2\,407\,136 + 1\,319\,437 = 19\,453\,862$$

Denne rene leverandørstyrte løsningen vil gi flere leveringer enn de andre løsningene, det vil si 84 årlige leveranser, og vil ha en sikkerhetslagerkostnad på 13 089 126 kroner. Service graden vil med denne løsningen være på 97,61 % mens produktdekningen vil være på 99,1 %.

4.2.7 Sammenlikning av resultatene fra simuleringen

Dagens tradisjonelle verdikjede, med bestillinger fra TINE til Elopak, med seks ukers ledetid og kostnadstillegg for småbestillingskvantum, gir en årlig kostnad for TINE og Elopak på 32 925 673.

I en situasjon hvor TINE og Elopak kan bli enige om å innføre en leverandørstyrt verdikjede, hvor Elopak har full oversikt over TINES lagerbeholdning, forbruk og etterspørsel vil man kunne styre verdikjeden på en annen måte. Med dette alternativet vil Elopak bruke sin egen interne ledetid på 13 dager, og ikke sette begrensninger på minimumsproduksjon eller ekstrakostnader for mindre produksjonskvantum. De årlige kostnadene ved denne leverandørstyrte løsningen vil være 19 437 320 kroner. Dette betyr at det finnes muligheter for å spare totalt ca 13,5 millioner årlig for de to selskapene.

Sammenlikning AS IS og TO BE	Dagens situasjon Tradisjonell verdikjede	Fremtidens situasjon Leverandørstyrt verdikjede	Forskjell i kostnader
Frakt og innkjøp	kr 283 943	kr 872 442	kr -588 499
Lagerkostnader TINE	kr 5 668 460	kr 1 844 842	kr 3 823 618
Sikkerhetslager TINE	kr 17 222 745	kr 12 834 789	kr 4 387 956
Manko kostnader	kr 5 299 351	kr 2 436 579	kr 2 862 771
Lagerkostnader Elopak	kr 4 451 174	kr 1 448 668	kr 3 002 507
Totale kostnader	kr 32 925 673	kr 19 437 320	kr 13 488 353

Tabell 21: sammenlikning av AS IS og TO BE

I tillegg til å gi muligheten til store kostnadsbesparelser gir også den leverandørstyrte løsningen en annen fordel, den økte service graden og produktdekningen, som i dagens situasjon er 92,65 % og 96,7 %. Med en leverandørstyrt løsning kan produktdekningen bli 97,61 % og 99,1 %. Og dette får man, selv om kostnadene til sikkerhetslageret reduseres med 4 387 956 kroner årlig. Sikkerhetslageret vil da gå fra ca 615 000 enheter til 458 000 enheter, en nedgang på ca 157 000 enheter i sikkerhetslager. En slik nedgang i sikkerhetslager vil føre til en nedgang i sikkerhetslagerets kapitalkostnader. Jeg har beregnet kapitalens avkastningskrav til 9 %, dette på grunn av at det er TINEs interne avkastning. Nedgangen

fører til en reduisering av kapitalkostnadene bundet opp i sikkerhetslageret til ca 395 000 kroner årlig. Større omløpshastighet på varelageret, sammen med et lavere nivå på sikkerhetslageret vil redusere den kapital som er bundet opp i varelageret. Dette vil gjelde både for TINE og for Elopak, hvor begge vil få reduserte lagre, og dermed frigjort kapital fra lager.

4.3 Kontraktsmessige utfordringer for leverandørstyrt lagersamarbeid

Den kontraktsmessige avtalen som skal utformes mellom TINE og Elopak, i henhold til en mulig samarbeidsavtale omkring den leverandørstyrte prosessen, vil være et grunnlag for løsning av prosessen. Avtalen mellom disse to parter kan innebære

- Eierskap av varen
- Oppfølgingsansvar for TINE ovenfor Elopak
- Fordeling av kostnadene

Eierskap av varen har flere ulike muligheter, det kan være at Elopak står som eier av varen helt frem til levering, med egne returordninger for TINE. At Elopak står som eier av produktet helt frem til bruk, og at TINE dermed kan returnere ubrukte produkter. En fordel med at Elopak står som eier helt frem til bruk av produktet og dermed setter TINE i en posisjon hvor de kan fritt sende tilbake produktet, vil gi Elopak kraftige insentiver for ikke å levere for store partier. De risikerer dermed at TINE vil oversende produkter, som ikke blir brukt. Men dette kan også føre til at Elopak sender for lite produkter, og dermed reduserer produktdekningen.

Oppfølgingsansvaret til TINE ovenfor Elopak vil også være sentralt i en avtale om prosessen. Når ansvaret for levering av ordre nå tilfaller Elopak, vil det være viktig for TINE å kunne ha punkter i avtalen, som binder Elopak til å overholde visse retningslinjer. Det som er viktig er at det blir enkelt for TINE å se at Elopak overholder sin del av avtalen, og at det er klare punkter i kontrakten for hva som er akseptable nivåer og hva som skjer om måloppnåelse uteblir. KPIene som både er tett knyttet til prosessen, og som er indikasjoner på hvordan prosessen overholdes er størrelsen på sikkerhetslageret og produktfyllingsgraden. Dette er verdier som er lette å sette mål på og de er tett knyttet til måloppnåelsen av prosessen. Samtidig gir det muligheter for å sette opp maksimums og minimums verdier. Ut ifra beregningene gjort, med den matematiske modellen til Razmi et al.(2010), har jeg kommet frem til optimale verdier, de som er med på å minimere kostnadene. Med disse som

utgangspunkt setter man opp naturlige minimums og maksimums intervaller som Elopak forplikter seg til å overholde, og man skaper på denne måten klare retningslinjer for måloppnåelse.

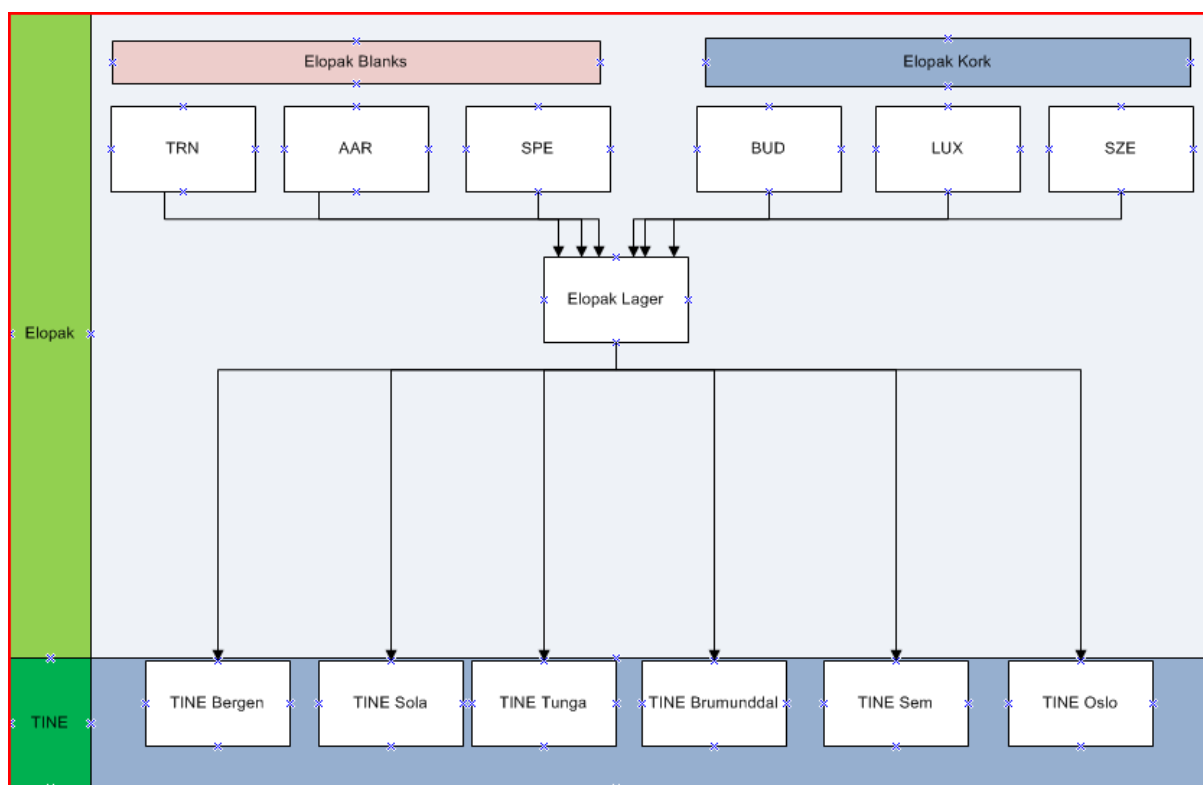
Hvilke tiltak TINE kan iverksette dersom Elopak ikke oppfyller sin del av avtalen, må være justert til de tap TINE blir påført som følge av forsinkelser i leveringer eller manglende lager. Manglende leveringer kan skyldes beslutninger tatt av Elopak, men det kan også skyldes force majeure, som er fransk for større krefter, der hvor uforutsette hendelser utenfor partenes kontroll hindrer Elopak i å gjennomføre forpliktelsene. Men det er viktig at Elopak kan vise til at de under normale forutsetninger skal kunne håndtere etterspørselen, og at det er laget planer for hvordan man skal kunne håndtere større etterspørselsøkninger. Hvis det allikevel oppstår udekket etterspørsel som skyldes mislighold av avtalen, så må Elopak dekke eventuelle kostnader. Dette kan innebære hastetransport av emballasje fra et annet meieri, eller hastetransport av mindre kvantum fra Elopak, og i verste tilfelle tap av salg.

Det fremkommer av min utredning at det er rom for tydelige kostnadsbesparelser på begge sider med et skifte fra den nåværende, tradisjonelle verdikjeden, til en leverandørstyrt verdikjede. Kostnadene som medfølger den nye leverandørstyrte prosessen, kan deles på flere ulike måter. Hvor mye av kostnadene som skal tilfalle Elopak, og hvor mye av kostnadene som TINE skal dekke, og eventuelt, hvem som skal kunne dra mest nytte av kostnadsbesparelsene, vil avhenge av fordelingen av ansvar. Et fult ansvar til Elopak, med hensyn på eierskapet av varene, og overholdelse av visse KPIer, med konsekvenser for mislighold, vil også tilsi at de burde ha rett på en større andel av kostnadsbesparelsene.

Noen ulike måter å fordele kostnadene på er ved å sette prisen på produktet slik at kostnadene og inntektene deles på en slik måte at begge parter er tilfredsstilte. En annen måte kan være utvidede betalingsforpliktelser for TINE, som innebærer lenger kredittid. På denne måten vil Elopak være med å finansiere for produktet i en lenger periode. Partene kan også dele kostnadene ved å sette opp en lagerleie avtale. Dette kan være en fast sum, en variabel sum per enhet, eller en blanding av disse to, som Elopak betaler TINE for leie av lagerkapasitet. På denne måten kan man også utforme avtaler om begrensninger på areal forbruk hos TINE, og gi insentiver til at lager holdes på Elopak fasiliteter.

4.4 Hvordan skal TINE og Elopak løse samarbeidet

En måte å løse leverandørstyrt lager på er å overføre mye av makten og ansvaret over på leverandøren, Elopak. De vil få ansvaret for levering av varen, en liters kartonger og korker med TINE lettmeik, fra fabrikkene og helt frem til TINEs produksjonslokaler. Dette vil tilsvare dagens vareflyt med innføring av VMI, ved at Elopak tar over ansvaret for påfyllingen av varelageret til TINE. Gjennom sitt anlegg i Rakkestad skal Elopak forsyne TINE produksjonen med pappemballasje. Anlegget til Elopak i Rakkestad ligger ca en times kjøring fra Oslo, altså i tilstrekkelig nærhet til produksjonsanlegget til TINE ØST på Kalbakken i Oslo for raske leveringer.



Figur 12: Dagens vareflyt med leverandørstyrt lager (Hjerpaasen & Østengen 2011, s. 18)

Elopak vil stå som eier av produktet helt frem til leveringen eller forbruk av produktet. Ferdige paller sendes med det som kalles blanks, eller kartonger, til TINE og korker vil bli sendt til Norge fra en eller flere av korkfabrikkene til Elopak.

I et tett samarbeid mellom Elopak og TINE vil man kunne unngå at eventuelt utdaterte produkter må sendes tilbake til leverandøren. Ved endring på emballasje eller nytt design vil man kunne velge mellom to ulike alternativer. Det ene alternativet vil være å benytte seg av

det gamle designet helt frem til man er tom på lager, for å så fylle opp med det nye produktet, men man kan også starte påfyllingen av lageret i løpet av perioden man bruker av det gamle designet. I alternativet hvor man bruker opp det gamle designet først, før man fyller på med det nye designet, må leveringsrutinene følges nøye med på av TINE for å sørge for at leveringen fra Elopak kommer tidsnok, til å kunne opprettholde flyt i vareproduksjonen. Og en slik løsning vil således kreve mer av punktligheten til leveringer fra Elopak sin side.

5 Konklusjon

Den globale markedsplassen er ikke lenger for den tradisjonelle verdikjeden som styres av armlengdesavstandsprinsippet, hvor bedrifter holder samarbeidspartneren på avstand ved å holde tilbake eller ikke dele informasjon. Verdikjeder, hvor bedrifter samarbeider, deler ressurser og kunnskap om markedet og seg selv, vil være langt mer forberedt på den globale konkurransen. Bedriftene kan oppnå reduserte kostnader, spare tid og oppnå høyere kvalitet dersom de åpner opp for deling av ressurser med andre aktører, og på denne måten øke sin egen konkurransekraft. Den integrerte verdikjeden er en konsekvens av økt samarbeid på tvers av organisasjoner. Målet er å koordinere aktiviteter mellom bedrifter på tvers av tradisjonelle organisasjoner, for dermed å effektivisere kjeden som en helhet.

Leverandørstyrte lagre endrer det armlengdesavstandsprinsippet som styrer den tradisjonelle verdikjeden, til en samarbeidende kjede som tenker helhetlig på utnyttelsen av ressurser. I den tradisjonelle verdikjeden er bedriftene isolert fra hverandre. Leverandørene reagerer kun på kjøpernes ordre, fremtiden predikeres av usikre prognoser, hvor store lagre blir bygget opp eller produksjon skalert tilbake ettersom fremtiden ser lys eller mørk ut. Med leverandørstyrte lagre endrer man grunnlaget for spekulasjoner. Der leverandøren tidligere ville basert seg på prognoser av fremtidig etterspørsel hos sin kunde, kan han nå basere sin produksjon på prognoser av etterspørselen til sin kundes kunde. Dermed erstatter man usikkerhet med informasjon.

En endring i verdikjeden fra en tradisjonell styring til en leverandørstyrt kjede vil medføre store fordeler for begge bedrifter, hvis unyttet riktig. Jeg har med denne oppgaven vist at bedriftene TINE og Elopak kan kutte sine kostnader knyttet til lager og leveringskostnader av emballasje for en liter tine lettmeik, fra Elopaks fabrikk til TINE meieri øst. Samtidig som bedriftene sammen kan oppleve kostnadsreduksjoner vil prosessen forenkle lagerstyringen, hvor TINE overfører ansvar for lageret over på leverandøren. Men dette vil også tilsi personelle endringer hos TINE, hvor personer som i dag arbeider med innkjøp vil være overflødige. Denne prosessen som tidligere har vært desentralisert i TINE vil nå tas av personer i Elopak, og derfor vil TINE måtte finne løsninger for personene som tidligere har vedtatt disse beslutningene.

Det er av oppgaven blitt påvist hvilke forhold som bør ligge til rette for at disse to bedriftene skal kunne få en leverandørstyrt lager prosess til å fungere optimalt. Og jeg konkluderer med at de grunnleggende forholdene enten allerede ligger til grunn eller at det er forhold som kan

endres i løpet av kort eller mellom lang sikt. Det vil derfor ikke ha noe å si med den strategiske horisonten til TINE, og det vil være opp til den operative ledelsen i TINE og Elopak å optimere forholdene.

En av de største utfordringene til TINE og Elopak er det skjeve maktforholdet som jeg tidligere har beskrevet. Men jeg mener at nettopp dette kan være en god grunn til å utvikle et tettere samarbeid med Elopak. En stor aktør som Elopak vil forhåpentligvis ha en klar oversikt over sine kunder, og hvilke som er de mest lønnsomme kundene. Hvis TINE klarer å bli en mer lønnsomkunde, ikke fordi omsetningen øker, men fordi kundekostnadene kuttes, så vil dette kunne være med å utjevne forskjellene for TINE mot Elopaks andre kunder.

Fordelene for bedriftene er kjent, og utover de økonomiske mulighetene for denne avtalen spesielt, så gir også en leverandørstyrt verdikjede Elopak en mulighet for å generere synergieffekter. Ved å samle flere av sine kunder til et nettverk av leverandørstyrte lagre, og på denne måten stå som en sentral ansvarsaktør for flere bedrifter. På denne måten kan Elopak kunne forbedre sine egne produksjonsplaner, legge mer kostnadseffektive og produktive planer for innkjøp og produksjon.

På bakgrunn av den situasjonen jeg har innhentet informasjon om og analysert, så vil jeg anbefale TINE å sette i gang med en leverandørstyrt prosess med Elopak. Ikke bare grunnet den positive finansielle situasjonen som en slik prosess medfører, men også de positive ringvirkninger som et slikt samarbeid vil kunne føre med seg sammen med leverandøren, Elopak.

6 Casestudiets begrensninger og veien videre

Dette studiet er blitt gjort, med et av TINEs mange produkter, som krever emballasje fra Elopak, og da kun til et av de totalt ti meieriene som benytter seg av emballasje fra Elopak. Dette er blitt gjort av hensyn til tilgjengelige ressurser, både fra min side og fra TINES ståsted.

Det kan av den matematiske beregningen vise til gode resultater for redusering av kostnader, reduserte lagre og økninger i produktdekningen. Men det må her fremkomme at variablene som brukes i modellen, kun er estimerer av virkeligheten. Jeg har ikke hatt mulighet til å innhente nøyaktig informasjon. Med dette må man også ta hensyn til at de virkelige verdiene av variablene kan avvike fra de verdier som er blitt brukt i denne oppgaven.

Derfor ville en fremtidig utvidelse av casestudien vært å hente inn informasjonen for alle produktene som blir berørt av prosessen, samt ta hensyn til samtlige meierier som benytter seg av Elopak emballasje. Det ville også vært hensynsmessig å utvide oppgaven til også å ta med Elopak på utvidelsen. Mer komplett informasjon fra begge sider vil kunne gjøre prosjektet mer nøyaktig, og gitt et mer virkelighetsnært bilde av situasjonen.

Videre utredning av mulighetene til Elopak som sentral aktør i et nettverk av leverandørstyrte samarbeid ville vært interessant å se videre på i forlengelsen av denne oppgaven. Man kan trekke inn teorier for et større nettverk, og sett på hvilke muligheter Elopak har for å effektivisere sin verdikjede med flere deltakere i sitt nettverk av leverandørstyrte lagre.

7 Referanser

- Aaram, J. (2003). Kampen om marginene: Lønnsomhet gjennom hele forsyningskjeden. *Logistikk & Ledelse*, 9.
- About Elopak. (2010).
- Chopra, S. & Meindl, P. (2010). *Supply chain management : strategy, planning, and operation*. Boston: Pearson. 519 s. : ill. s.
- Christopher, M. (2011). *Logistics & supply chain management*. London: Financial Times Prentice Hall. XII, 276 s. : ill. s.
- Ghauri, P. N. & Grønhaug, K. (2010). *Research methods in business studies*. Harlow: Financial Times Prentice Hall. XX, 265 s. : ill. s.
- Gripsrud, G., Olsson, U. H. & Silkoset, R. (2004). *Metode og dataanalyse : med fokus på beslutninger i bedrifter*. Kristiansand: Høyskoleforl. 414 s. : ill. s.
- Halvorsen, K. (1987). *Å forske på samfunnet : en innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Bedriftsøkonomens forlag. 177 s. : ill. s.
- Harland, C. M. (1996). Supply Chain Management: Relationships, Chains and Networks. *British Journal of Management*, 7: S63-S80.
- Hjerpaasen, E. & Østengen, Y.-C. (2011). *Prosjektrapport ny distribusjonsmodell for melkeemballasje fra Elopak*. 36 s. Upublisert manuskript.
- Holcombe, S. (2011). *The Bullwhip Effect (Part I)*. Tilgjengelig fra: <http://pardalis.squarespace.com/blog/2011/1/17/the-bullwhip-effect-part-i.html> (lest 01.12).
- Hugos, M. H. (2011). *Essentials of supply chain management*. Hoboken, N.J.: Wiley. xiv, 322 s. s.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforl. 400 s. : ill. s.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Kristoffersen, L. (2004). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo: Abstrakt forl. 424 s. : ill. s.
- Kuncová, M. (2002). Optimization Methods and Bullwhip Effect. (lest 10.3.2012).
- Lysons, K. & Farrington, B. (2006). *Purchasing and supply chain management*. Harlow: FT/Prentice Hall. XIX, 709 s. : ill. s.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D. & Zacharia, Z. G. (2001). DEFINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *Journal of Business Logistics*, 22 (2): 1-25.

- Movahedi, B., Miri-Lavassani, K. & Kumar, V. (2009). Transition to B2B E-Marketplace Enabled Supply Chain: Readiness Assessment and Success Factors. *The International Journal of Technology, Knowledge and Society*, 5 (3): 75-88.
- Nagarajan, M. & Rajagopalan, S. (2008). Contracting Under Vendor Managed Inventory Systems Using Holding Cost Subsidies. *Production and Operations Management*, 17 (2): 200-210.
- Nienhaus, J., Schnetzler, M., Sennheiser, A., Weidemann, M., Glaubitt, K., Pierpaoli, F., Heinzl, H. & Negretto, U. (2003). *Trends in supply chain management - Results of a study among more than 200 companies*. October Zuerich Tech. rep., BWI, ETH.
- Niranjan, T. T., Wagner, S. M. & Thakur-Weigold, B. (2011). Are you ready for VMI? *Industrial Engineer*, 43 (2): 39-44.
- Operations, S. (2011). *Vendor Managed Inventory for Responsive Supply Chain* Tilgjengelig fra: <http://www.scm-operations.com/2011/05/vendor-managed-inventory-program.html> (lest 15.4).
- Razmi, J., Hosseini Rad, R. & Sangari, M. (2010). Developing a two-echelon mathematical model for a vendor-managed inventory (VMI) system. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 48 (5-8): 773-783.
- Repstad, P. (1993). *Mellom nærhet og distanse : kvalitative metoder i samfunnsfag*. Oslo: Universitetsforl. 127 s. s.
- Ryen, A. (2002). *Det kvalitative intervjuet : fra vitenskapsteori til feltarbeid*. Bergen: Fagbokforl. 317 s. : ill. s.
- Silver, E. A., Pyke, D. F. & Peterson, R. (1998). *Inventory management and production planning and scheduling*. New York: Wiley. XXII, 754 s. : ill. s.
- Simchi-Levi, D., Simchi-Levi, E. & Kaminsky, P. (2008). *Designing and managing the supply chain : concepts, strategies, and case studies*. Boston: McGraw-Hill/Irwin. XXVIII, 498 s. : ill. s.
- Waller, M., Johnsen, E. & Davis, T. (1999). Vendor-Managed Inventory in the retail supply chain. *Journal of Business Logistics*, 20 (1): 183-203.
- Yao, Y. L., Evers, P. T. & Dresner, M. E. (2007). Supply chain integration in vendor-managed inventory. *Decision Support Systems*, 43 (2): 663-674.
- Årsrapport TINE. (2010).