

NORGES HANDELSHØYSKOLE
Bergen, høsten 2006

Utredning i fordypnings-/spesialområdet: Økonomisk styring
Veileder: Professor Trond Bjørnenak

**Hvordan bidrar TOC og ABC til økonomisk styring av delproduksjonen
hos en produksjonsbedrift?**

- Casestudium fra ABB på Bryne.

Av
Venke Marie Grødem

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Oppgaven omhandler Activity Based Costing (ABC) og Theory of Constraints (TOC). Det blir gjennomført en ABC kalkyle for en del hos ABB på Bryne, samtidig blir det analysert hva TOC kan bidra med til i produksjonen av delen. Det blir tatt utgangspunkt i hvordan man styrer i dag og drøftet om ABC og/eller TOC kan bidra til bedre økonomisk styring hos ABB på Bryne.

Resultatet er at verken ABC eller TOC er veldig egnet styringssystem for ABB, men det er likevel elementer ved hver av de som kan brukes til å forbedre styringen. Det blir til slutt forsøkt å generalisere hvilke faktorer som påvirker nytteverdien av TOC og ABC.

Forord

Det har vært et ønske å skrive en mest mulig praktisk rettet utredning. Det var derfor et stort ønske å få til et samarbeid med en bedrift. Jeg var veldig åpen i forhold til emne, men ønsket å få en dypere innsikt i Activity Based Costing (ABC). Problemstillingen ble til etter at det ble klarlagt hva bedriften var ute etter.

Det har vært et ønske at oppgaven også skal være til nytte for ABB på Bryne. Det er på samme tid forsøkt og ikke røpe konfidensiell informasjon ved å anonymisere delen jeg har tatt utgangspunkt i. Enkelte vil kanskje reagere på at fordelingsnøkkel og kostnadsdriver har vært brukt om det samme. Dette har skjedd når jeg har oversatt fra engelsk til norsk. Så lenge som man vet om det tror jeg ikke det vil føre til noen forvirring.

Det er mange som fortjener en takk for bidrag til utredningen. Først og fremst vil jeg takke Tormod Gunleiksrud som er direktør hos ABB på Bryne for at jeg fikk muligheten til å skrive denne oppgaven i samarbeid med ABB. Jeg vil også takke Svein Seglem som er økonomidirektør for at han svarte på alle spørsmålene. Beate Nærland som har vært min kontaktperson hos ABB skal ha tusen takk for all hjelp. I tillegg vil jeg takke alle på ABB for måten de tok i mot meg og hjalp meg med denne oppgaven, spesielt de som jobber i monteringen som ga meg innsyn i deres arbeid.

Sist men ikke minst vil jeg takke min veileder professor Trond Bjørnenak for veldig god og konstruktiv veiledning.

Innhold

1.0 Innledning.....	6
1.1 Formål og avgrensning.....	6
1.2 Struktur.....	9
1.3 Metode, validitet og reliabilitet.....	10
2.0 Teori om ABC og TOC.....	14
2.1 Activity Based Costing (ABC).....	14
2.1.1 ABC- begrepet.....	14
2.1.2 Hvor ABC er egnet.....	15
2.1.3 Bruksområde	17
2.1.4 Implementering	18
2.1.5 Kritikk	21
2.1.6 Activity Based Management	23
2.2 Theory of Constraints (TOC).....	24
2.2.1 TOC- Begrepet	24
2.2.2 Resultater fra TOC implementering.....	26
2.2.3 Forutsetninger.....	27
2.2.4 De fem ”sannhetene” i produksjonsstyring.....	27
2.2.5 Bruksområde	28
2.2.6 Implementering	29
2.2.7 Kritikk	31
2.3 Activity Based Costing versus Theory of Constraints	32
2.3.1 Forskjell i tidshorisonten.....	32
2.3.2 Intrigering.....	33
2.3.3 Eksempler.....	35
2.3.4 Resultat fra forskning.....	35
3.0 ABC og TOC i delproduksjonen hos ABB på Bryne.....	38
3.1 ABC- Kalkylen.....	38
1) Identifisere direkte material og lønnskostnader for robotdelen	38
2) Gruppere indirekte kostnader etter kostnadshierarkiet	39
3) Identifisere kostnadsdrivere	41
4) Grupper kostnaden innenfor hvert nivå etter om de har samme kostnadsdriver	43
5) Bestem raten til hver kostnadsdriver.....	43
Fordele kostnaden på robotdelen.....	44
3.2 TOC i delproduksjonen hos ABB	46
3.2.1 Har ledig kapasitet en verdi i delproduksjonen hos ABB?	46
3.2.2 Flaskehalsen i produksjonsprosessen til robotdelen.....	47
4.0 Hva kan TOC og ABC bidra med til økonomisk styring?.....	50
4.1 Hvordan styrer man i dag	50
4.2 Analyse av dagens systemer.....	52
4.3 Kan TOC bidra til å forbedre styringen	54
4.3.1 DBR og pullsystemer	54
4.3.1.1 Pullsystem hos ABB på Bryne	57

4.3.1.2 Pullsystem for robotdelen.....	58
4.3.2 Fokus på flakehalsen og bedre utnyttelse av denne	59
4.3.3 Resultatmålene	60
4.3.4 Gjennomstrømning per flaskehalsenhet.....	60
4.3.5 Implementering	61
4.3.6 Konklusjon	62
4.3 Kan ABC bidra til å forbedre styringen	63
4.3.1 Andel direkte kostnader og grad av diversitet hos ABB.....	63
4.3.2 Selvkostkalkylen sammenlignet med ABC kalkylen for robotdelen	64
4.3.3 ABC kalkylen versus Bidragskalkylen	66
4.3.4 Riktigheten av estimatet på alternativkostnaden.....	67
4.3.5 Anvendelse av kalkylene.....	68
4.3.6 Konklusjon	70
4.4 TOC versus ABC	72
5. Generelt om nytteverdien av TOC og ABC	73
Litteraturliste	76

1.0 Innledning

1.1 Formål og avgrensning

ABB på Bryne ønsket å finne ut hvorfor en av delene til robotproduksjonen var så dyr å produsere og om det var forbedringspotensialer. I resten av oppgaven blir denne delen referert til som robotdelen. For å prøve å finne ut av dette vil jeg bruke Activity Based Costing (ABC) og Theory of Constraints (TOC). Oppgaven vil derfor forsøke å finne ut hva disse metodene kan bidra til økonomisk styring. Med god økonomisk styring menes; trekker oppmerksomheten mot forbedringer eller bidrar til bedre beslutninger. Oppgaven vil ta utgangspunkt i robotdelen og delproduksjonen for slik å begrense oppgaven, men basert på informasjon fra analysene forsøke å svare på om ABB på Bryne vil kunne få bedre økonomisk styring ved å implementere ABC eller TOC.

ABB på Bryne har produsert lakkeringsroboter i 36 år og levert over 10 000 roboter. De er en verdensledende produsent av lakkeringsroboter. Åttifem prosent av robotene blir levert til bilindustrien, resten fordeler seg på pc- og mobilindustrien samt noen andre bransjer. Innenfor bilindustrien har de en markedsandel på 17 – 18 prosent. ABB på Bryne har nettopp gjennomført en rekke omstillinger. De har fjernet unødvendige prosesser og lagt om til linjeproduksjon samtidig har de redusert antall ansatte.

Økonomifunksjonen skal synliggjøre potensiell og realisert verdiskapning gjennom å stille diagnoser og støtte en interaktiv dialog om nye muligheter (Bjørnenak 2004).

Økonomistyring har tre formål som er på ulike nivåer:

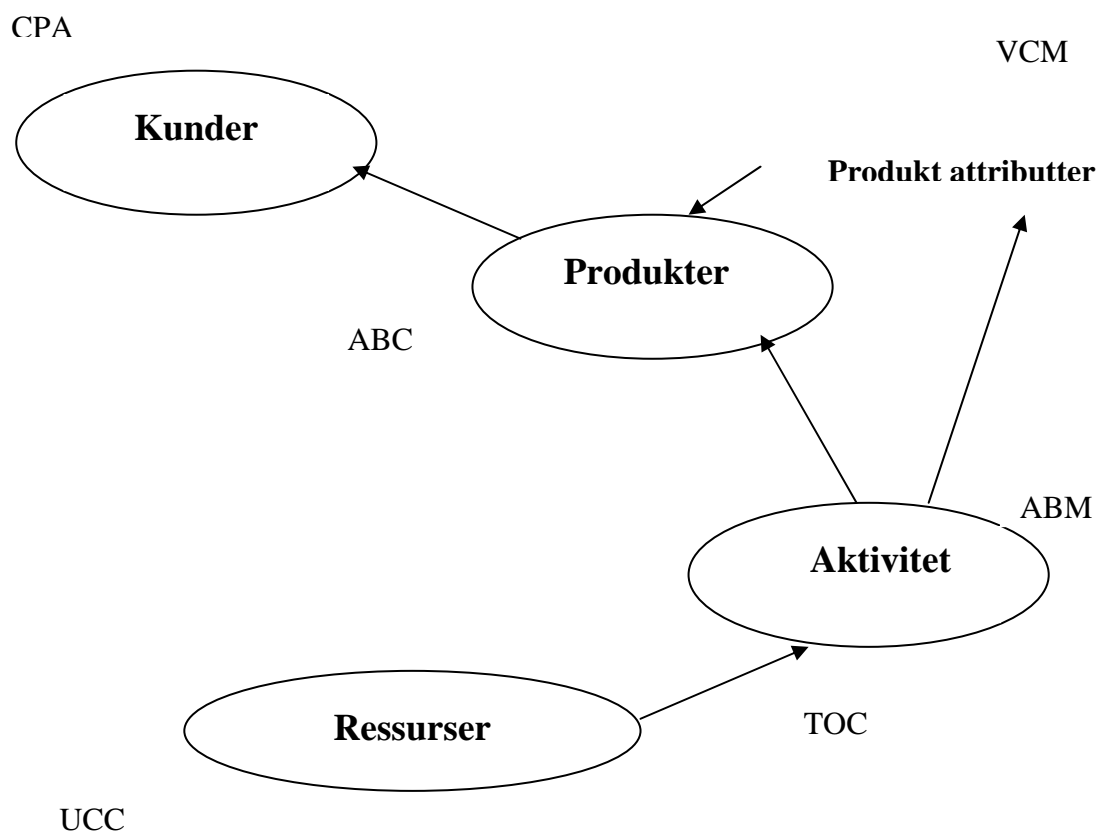
- Oppmerksomhetsskapende
- Beslutninger
- Scorekeeping

Det er viktig på alle nivåer å få rett informasjon. Det har skjedd en holdningsendring når det gjelder økonomifunksjonen (Bjørnenak 2003). Tidligere var fokuset på det administrative nivået, nå er man mer fokusert på det strategiske og operative nivået. Strategisk økonomistyring er en utvidelse av internregnskapet. Det nye er i stor grad hva som analyseres og ikke hvordan det gjøres. Strategisk økonomistyring har flere områder for bruk (Bjørnenak 2004):

- Skape en kultur/visjon/eierorientering
- Sette rammer for hva man ikke skal holde på med
- Diagnostisk

- Interaktiv

Når man skal velge styringssystem er det viktig å spørre seg selv om det er kunder, produkter, aktiviteter eller ressurser som forklarer lønnsomhetsforskjeller. Deretter rette styringssystemet mot de viktigste momentene (Bjørnenak 2003):



Styringssystem:

CPA - Customer Profitability Analyses

VCM - Value Creation Modell

ABC - Activity Based Costing

ABM - Activity Based Management

TOC - Theory of Constraints

UCC - Use of Cost and Capital

Ovenfor er det plassert noen styringssystemer som eksempler. ABB ønsker å bli kostnadsledende og det skaper fokus på ressurser og aktivitet. Siden jeg fikk i oppdrag å ta for meg en spesifikk del synes det naturlig å bruke ABC. TOC fokuserer på flaskehalsen i systemet og man går gjennom prosessene for å finne denne. En prosess er en sammensetning av aktiviteter og ressurser.

Kalkyler har blitt viktigere for man trenger ny informasjon for å endre handlinger, samtidig har konkurransen økt blitt mer fokusert og global, og man har fått en deregulering av markeder. Man bruker kalkyler til:

- Produktrelaterte beslutninger (Interaktiv)
- Benchmarking – kostnadskontroll (Diagnostisk)
- Strukturering av ressursinnsats
- Lagervurderinger

Et produkt kan forårsake kostnader på tre måter. For det første fører produktet til endringer i kostnader, dette blir kalt produktets særkostnader/variable kostnader. Den andre kostnaden er at produktet reduserer muligheten til å gjøre noe annet, dette kalles alternativkostnaden. Den tredje kostnaden er effekter på annet salg, dette kalles eksterne virkninger. For å forbedre kalkyler kan man øke andel direkte kostnader ved bedre registreringer. En annen måte er å øke antall kostnadsgrupper og få bedre beregninger av satsen for å utnytte en kostnadsgruppe. En tredje måte å forbedre kalkyler er å finne bedre fordelingsnøkler som bedre beskriver hvordan kostnadsobjektene forårsaker kostnader.

ABB bruker kalkylemetodene bidragsmetoden og selvkostprinsippet. Forskjellen mellom bidragsmetoden og ABC/selvkostmetoden er ikke om man tar hensyn til kapasitetskostnader, men hvordan man gjør det (Bjørnenak 1994). I bidragsmetoden overlater man det til en vurdering utenfor kalkylesystemet, mens i ABC/selvkost lar systemet overstyre dette ved å anvende estimater. Dagens trend er en kritikk av bidragsmetoden til fordel for ABC, dette innebærer derfor en trend i retning av selvkostprinsippet. Bidragsmetoden og selvkostmetoden inneholder ulike holdninger til hva som skal inkluderes i selve kalkylen. Man må derfor betrakte metodene som modeller med ulike antakelser om virkeligheten. Når man skal velge modell er det viktig å vurdere anvendelsen av kalkylen opp mot forutsetningene.

1.2 Struktur

Kapittel to starter med en utgreiing av Activity Based Costing (ABC) og Theory of Constraints (TOC). Kapitlet er delt inn i tre deler, en del for hver av de to styringssystemene og til slutt en del som sammenligner de to. I hver av de to første delen blir det redegjort for hva det er, bruksområder, implementering og det blir henvist til erfaringer med de respektive styringsverktøyene. Det blir forsøkt å danne et mest mulig helhetlig bilde og det blir derfor redegjort for eventuelle kritikker av styringssystemene. Den siste delen sammenligner ABC og TOC og redegjør for en mulig intrigering av dem. Dette gjøres for å gi leseren en innføring i de to styringsverktøyene. Samtidig danner det et grunnlag for gjennomføringen av TOC og ABC for robotdelen i kapittel 3 og analysen i kapittel 4.

I kapittel tre blir det gjennomført en kalkyle for robotdelen etter ABC prinsippet. Det blir redegjort for hvert av stegene i gjennomføringen. Det blir også analysert hva TOC kan bidra med i delproduksjonen av robotdelen. Når det gjelder selve styringen av delproduksjonen blir dette analysert i kapittel 4.

Kapittel 4 er den analyserende delen. Kapitlet starter med en beskrivelse og en analyse av hvordan ABB styrer i dag. Videre vil det først bli analysert hva TOC kan bidra med til den økonomiske styringen av ABB på Bryne. Hver av delene i TOC vil bli analysert og til slutt blir det konkludert. Deretter vil ABC bli analysert. I denne analysen vil man sammenligne ABC kalkylen for robotdelen med bidrags- og selvkostkalkylen som ABB bruker i dag. Det vil bli lagt vekt på hva som er forskjellen mellom disse kalkylemetodene. I tillegg vil ABC kalkylen bli vurdert opp mot anvendelsen. Det vil bli forsøkt å svare på om ABC kalkylen er en bedre kalkyle og om man har bruk for en ABC kalkyle til beslutninger hos ABB. Muligheten for en intrigering av TOC og ABC vil bli vurdert. Det er to ”to konklusjoner” en for hva ABC og TOC vil bidra med til styringen av delproduksjonen og en for hva de kan bidra med til den økonomiske styringen av hele ABB på Bryne.

Kapittel 5 er et forsøk på å generalisere hvilke faktorer som påvirker nytteverdien av TOC og ABC. Dette vil være en teoretisk generalisering (se metode, validitet og reliabilitet).

1.3 Metode, validitet og reliabilitet

En metode betyr planmessig fremgangsmåte (Gripsrud mfl. 2004). Hvilken planmessig fremgangsmåte som er best egnet i en gitt situasjon avhenger både av hva som er målet, hvilke tilnæringsmåte man har og hvilke ressurser man har tilgjengelig. Denne oppgaven har en pragmatisk tilnærming. Formålet med en pragmatisk tilnærming er å analysere konsekvensene av mulige beslutninger og man tilpasser metodene/teknikkene etter problemstillingen som skal utredes.

Valget av design avhenger av hvor mye vi vet om området og hvilke ambisjoner vi har med hensyn til å analysere og forklare sammenhenger (Gripsrud mfl. 2004). Det er vanlig å skille mellom tre hovedtyper av design i den pragmatiske tilnærmingen:

- Eksplorativt (utforskende) design
- Deskriptivt (beskrivende) design
- Kausalt (årsak-virkning) design

Formålet med denne oppgaven er å utforske styringssystemene TOC og ABC, og å skape en forståelse av hva de kan bidra med hos ABB. Jeg hadde grunnleggende kunnskaper om styringssystemene, men lite kjennskap til ABB da jeg begynte på utredningen. Oppgaven har derfor et eksplorativt design. I et eksplorativt design starter man ofte med litteraturstudier og å lete etter sekundærdata. Resultatene av dette er å finne i kapittel 2, det er også sekundærdata i kapittel 3 (regnskapstall). Det har også blitt samlet inn litt primærdata. Med sekundærdata menes data som er samlet inn for andre formål, med primærdata menes data som er samlet inn for å besvare mine spørsmål. Sekundærdata kan deles inn i data fra interne kilder og data fra eksterne kilder (Gripsrud mfl. 2004). Med interne kilder tenker man på data som skriver seg fra organisasjonen selv, som regnskapstall. Data fra eksterne kilder kan deles inn i data fra offentlige kilder og standardiserte undersøkelser. Med standardiserte kilder tenker man på undersøkelser som utføres av profesjonelle analysebyråer og er ment å dekke informasjonsbehovet til flere bedrifter. I denne utredningen har jeg brukt mye sekundærdata fra interne kilder, i dette tilfellet er det ABB på Bryne. Har også brukt eksterne kilder, disse kommer inn under standardiserte undersøkelser (se kapittel 2).

Denne utredningen er en casestudie og det vil derfor si at den er avgrenset i tid og rom (se Jacobsen 2005). Den er avgrenset i rom ved at den tar for seg organisasjonen ABB på Bryne, og tid ved at det er dagens situasjon som blir lagt til grunn. En casestudie er et intensivt (dypt) undersøkelseopplegg. Det vil si at man forsøker å få frem en helhetlig beskrivelse, og ønsker å få frem så mange nyanser og detaljer som mulig om fenomenet. I

tilegg vil man ofte være opptatt av hvordan trekk ved konteksten påvirker fenomenet. I dette tilfellet er fenomenet *bidraget til økonomisk styring* og konteksten er ABB på Bryne. Det motsatte er ekstensive (brede) design og der undersøker man mange enheter. Formålet med ekstensive design er å få en presis beskrivelse av omfanget, utstrekningen og/eller hyppigheten av et fenomen på tvers av ulike kontekster. Dette øker muligheten for å kunne generalisere.

Det er to typer av modeller om beslutningsprosessen; normative og deskriptive modeller (Gripsrud mfl. 2004). Normative modeller dreier seg om hvordan beslutninger bør treffes, mens deskriptive modeller tar for seg hvordan beslutninger treffes. Denne oppgaven har både en deskriptiv og en normativ karakter. Det er vanlig å skille mellom kvalitativ og kvantitativ metode. Dette går ikke på annet enn hvilken form for informasjon som er samlet inn: tall (kvantitativt) eller ord (kvalitativt) (Jacobsen 2005). Dette er ikke to motsetninger, det er bedre å tenke på rene kvantitative og rene kvalitative metoder som to motsetninger på en skala. Forskjellen mellom kvalitativ- og kvantitativ metode dreier seg i stor grad om hvor strukturert datainnsamlingen er (Gripsrud mfl. 2004). Forskjellen mellom de to typene data – tall og ord- er dermed om informasjonsinnsamlingen er forhåndsstrukturert, eller om den er åpen (Jacobsen 2005). Har man en kvalitativ tilnærming forsøker forskeren å legge så få føringer som mulig på den informasjonen som skal samles inn. Først etter at informasjonen er samlet inn blir den strukturert. For å velge en kvantitativ tilnærming må man derimot kategorisere før man skal samle inn informasjonen. Forutsetningen for en kvantitativ tilnærming er at man har oversiktlige variabler og verdier som kan tilordnes til tall. Primærdata som ble samlet inn i utredningen kan sies å være basert på kommunikasjon i motsetning til observasjon. Kommunikasjonen skjedde personlig og hadde lav grad av struktur. Formålet med informasjonen var kjent og innsamlingen skjedde i en naturlig sammenheng. Basert på dette vil jeg si at primærdata som ble samlet inn kommer inn under kvalitativ metode.

Validitet og reliabilitet

Det er viktig å vurdere hvor ”god” en undersøkelse er (Gripsrud mfl 2004). Dette kan gjøres ved å vurdere undersøkelsens reliabilitet (pålitelighet) og validitet (gyldighet). Begrepe brukes når man skal ta stilling til hvor godt man måler et eller flere fenomener. Validitet dreier seg om vi måler det vi har til hensikt å måle. Man kan dele validitet inn i ekstern- og

intern validitet. Med intern validitet tenker man på om kausaliteten i undersøkelsen holder mål. Med ekstern validitet menes i hvor stor grad undersøkelsen kan overføres til lignende tilfeller, generalisering. Reliabilitet på et overordnet nivå handler om i hvilken grad man kan stole på at resultatene er pålitelige. Med andre ord må de tilfeldige feilene som alltid oppstår i en undersøkelse være minst mulig. Det er mulig å ha høy reliabilitet, men lav validitet.

Fordelen med intensive undersøkelseopplegg er at den interne gyldigheten ofte er stor (Jacobsen 2005). Det er to viktige tiltak man kan bruke for å teste den interne gyldigheten; Den ene måten er å teste undersøkelsen og konklusjonene mot andre, den andre måten er å foreta en kritisk gjennomgang av resultatene selv. I analysen blir andre undersøkelser brukt som argumentasjon, slik blir resultatene hele tiden testet mot andre. I tillegg har oppgaven blitt kritisk gjennomgått av veilederen, som er professor innen fagområdet. Når det gjelder en kritisk gjennomgang av resultatene er det naturlig å sortere dataene i sekundærdata og primærdata. I denne oppgaven har det blitt brukt mye sekundærdata og annen litteratur. Sekundærdata er samlet inn for et annet formål, ofte billigere og en rask måte å få informasjon på (Gripsrud mfl 2004). Siden sekundærdata var samlet inn som primærdata, er de utsatt for de samme svakheter som primærdata. Så lenge man ikke har samlet inn dataen selv vet man ikke om det har skjedd feil underveis i prosessen, bevist eller ubevist. Validiteten til sekundærdata er derfor ofte lavere. De interne sekundærdataene er tall hentet fra SAP'en (se kapittel 4). Dette er tall som er kontekstavhengige og representative for ABB på Bryne. Det er ingen grunn til å tro at de ikke har stor grad av intern gyldighet. De eksterne sekundærdataene som blir brukt i denne oppgaven er skrevet av fagpersoner innen fagfeltet, og det gir derfor grunn til å tro at de har stor validitet og reliabilitet. Det kan likevel oppstå feil i måten jeg har brukt dem. Jeg har derfor forsøkt å være veldig nøye med å henvise til de respektive kildene slik at leseren selv kan vurdere bruken av dataen. Når det gjelder primærdataen er disse fra kilder innen ABB som har god kunnskap om emnet de ble spurt om. Det er i stor grad brukt personer som har førstehåndskunnskap dvs at de refererer til hendelser de selv har vært med på. Det ble lagt vekk på åpenhet og at svarene først og fremst skulle brukes til skolearbeid. Jeg tror derfor at de har svart på spørsmålene mine etter beste evne. Det er også i noen tilfeller blitt brukt flere kilder. Dataene ble samlet inn midt i undersøkelsesprosessen, men svarene kom ikke uoppfordret fra respondenten. Til tross for dette viste alle stor velvilje til å svare på spørsmål. Dette gir grunn til å konkludere at den interne validiteten er god.

Når det gjelder generalisering eller ekstern validitet er det mulig å snakke om to former (Jacobsen 2005). Den første form for generalisering er fra et lite utvalg undersøkelsesenheter

til et mer teoretisk nivå. Dette kaller man teoretisk generalisering (fra empiri til teori). Den andre måten er å generalisere hyppigheten av et fenomen. Ut fra et mindre utvalg kan man med en hvis grad av sikkerhet uttale seg om populasjonen. Dette kaller man statistisk generalisering (fra utvalg til populasjon). Resultater fra kvalitative undersøkelser er gode på å avdekke generelle fenomener og man kan foreta teoretisk generalisering. Når det gjelder statistisk generalisering stiller kvalitative metoder svakt. Det er på den andre siden mulig å argumentere mer eller mindre for at statistisk generalisering er mulig, men man kan ikke bevise noe. Denne utredningen er en case og er derfor ikke egnet til statistisk generalisering. Utredningen avslutter med å danne en mer generell teori om hvordan nytteverdien til TOC og ABC henger sammen med ulike faktorer (teoretisk generalisering). Hvorvidt denne teorien er gyldig i andre kontekster enn ABB på Bryne er ikke så lett å si. Siden jeg har brukt mye litteraturstudier og sekundærdata kan det lettere argumenteres for at faktorene ikke er påvirket av konteksten og at resultatet kan overføres til andre kontekster dvs statistisk generalisering. Til tross for dette tar ikke utredningen stilling til dette.

Når man skal vurdere reliabiliteten bør man spørre seg om det er trekk ved selve undersøkelsen som har skapt resultatene (Jacobsen 2005). De som undersøkes påvirkes av undersøkeren, samtidig som undersøkeren påvirkes av relasjonene som oppstår i selve datainnsamlingsprosessen. Det er en mulighet for at jeg påvirket svarene jeg fikk med måten spørsmålene ble formulert og ved at de ikke var forberedt på spørsmålet. Samtalene foregikk der man traff vedkommende og var veldig uformelle. Det ble forklart på forhånd hva jeg var ute etter og hva det skulle brukes til. Spørsmålene ble formulert etter beste evne for å gjøre seg forstått. I noen tilfeller hvis jeg fant ut at jeg trengte mer informasjon ble det spurt oppfølgende spørsmål enten at jeg oppsøkte dem personlig eller via e-mail. Det er klart en mulighet for at man kunne fått bedre svar hvis de hadde fått god tid til å tenke seg om. På den andre siden kunne de som ble spurt da ha tenkt mer konsekvenser og vært mer skeptiske. I noen tilfeller oppsøkte de meg med mer informasjon hvis de hadde kom på noe nytt. Siden det hele var så uformelt kunne jeg forklare mer eller stille spørsmålene på en annen måte hvis jeg følte at de ikke forsto hva jeg mente. Hvis svarene ikke virket pålitelige ble det brukt andre kilder. Sekundærdata som ikke virket pålitelige er ikke tatt med i oppgaven. Når dette er sagt er det ofte veldig vanskelig å vurdere påliteligheten til slike typer kilder, siden man ofte ikke vet hvordan dataen har blitt samlet inn og hvordan den ble registrert. Det er i utredningen forsøkt etter beste evne og gi slik informasjon om sekundærdata der det var mulig. Det er blitt brukt mange kilder i utredningen noe som styrker dens pålitelighet.

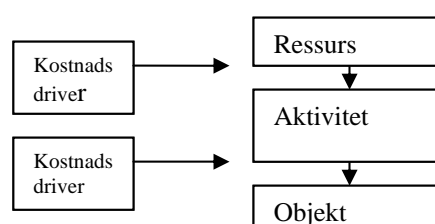
2.0 Teori om ABC og TOC

2.1 Activity Based Costing (ABC)

Activity Based Costing (ABC) eller Aktivitetsbasert kalkulasjon ble introdusert av Robin Cooper og Robert Kaplan på andre halvdel av 80-tallet (Bjørnenak 1993). ABC oversetter det tradisjonelle regnskapet til et språk som er lettere å forstå, og er derfor mer egnet for beslutningstaking (Cokins 2002). Tradisjonelle regnskaper er transaksjons orientert, mens ABC er jobb orientert. Kostnadene blir fordelt på ulike aktiviteter, deretter blir de fordelt videre på ulike kostnads objekter etter forbruket av ressurser. To kritiske forutsetninger ligger til grunn i ABC systemer (Cooper og Kaplan 1999). Ressurser blir bare konsumert ved utføring av aktiviteter og aktiviteter blir utført for å produsere produkter (output). Metoden ble først utviklet for å bedre håndtere indirekte kostnader, og for å få mer presise produktkostnader. ABC er mer aktuelt nå enn det var i før, dette skyldes to forhold (Latshaw og Cortese-Danile 2002). Kostnadsstrukturen til mange bedrifter har endret seg, man har et stadig høyere andel indirekte kostnader. Samtidig har produktdiversiteten økt, noe som kan resultere i at ulike produkter beslaglegger ulik andel av ressursene.

2.1.1 ABC- begrepet

Det er tre viktige begreper som er viktig å definere når man snakker om ABC: aktivitet, ressurs og kostnadsdriver (Blocher mfl. 2005). Aktivitet er en spesifikk handling eller utføring av en jobb, og kan best beskrives ved bruk av et aktivt verb og et direkte objekt. Aktiviteten kan være en enkel handling eller bestå av flere lignende handlinger. Eksempel: Omstille maskinen, flytte produkter fra lager til produksjon, lage en spesifikk del. Ressurs er et økonomisk element som man trenger eller blir konsumert når man utfører en aktivitet. Eksempel: Lønn, materiell, maskiner. Kostnadsdriver er en faktor som forårsaker eller er relatert til endringer i kostnadene til en aktivitet. En to-steps prosedyre fordeler de indirekte kostnadene først til ulike kostnadsgrupper og deretter videre til ulike objekter. I en ABC kalkyle blir kostnadsdrivere brukt til å fordele kostnader fra ressurser til ulike aktiviteter og videre fra aktiviteter til ulike kostnadsobjekter(produkter, prosesser). Man kan derfor ha to ulike kostnadsdrivere i en ABC kalkyle.



Fordelingen av de indirekte kostnadene ved bruk av en to-steps prosedyre er basert på tre antakelser; linearitet, homogenitet og separabilitet (Bjørnenak 1994). Linearitet vil i denne sammenheng si at det eksisterer en lineær sammenheng mellom antall enheter av kostnadsdriveren og kostnaden til aktiviteten. Med homogenitet menes at det eksisterer en (og ikke flere) kostnadsdriver som beskriver variasjonen til aktiviteten. Separabilitet referer til at man kan separere kostnaden til et produkt fra et annet produkt.

I de senere år er ABC modellen utvidet på en rekke områder; formålet, variabilitetsbegrepet og man har introdusert en nivåmodell for fordeling av kostnader (Bjørnenak 1993). Man snakker nå om at ABC er en lønnsomhetsanalyse og styringsverktøy, ikke bare en kalkylemetode. ABC metoden kan brukes på de fleste beslutningsområder i en bedrift, f. eks kunder, markeder. Alle kostnader blir ikke regnet for å være variable. Kostnader for ubenyttet kapasitet blir skilt ut og blir betraktet som en periodekostnad. Man bruker praktisk kapasitet som nevner, og ikke forventet bruk av kapasiteten. Formålet er å estimere forbruket av ressurser, ikke tilbudet. Dette løser det såkalte ”djevlels spiral” – problemet (se Cooper og Kaplan 1999). For ikke å gi et inntrykk av at alle kostnader varierer med antall produserte enheter, har man introdusert et kostnadshierarki. Der klassifiserer man aktiviteter på ulike nivåer:

- *Enhetsnivå*: Er alle aktivitetene som blir gjennomført for hver enhet av produktet, f. eks montering, inspeksjon, slipe deler osv
- *Serienivå*: Er aktiviteter som må bli gjennomført for hver serie eller omstilling, f. eks håndtere en ordre, omstille en maskin, innkjøp osv
- *Produktnivå*: Er aktiviteter som blir gjennomført for å opprettholde produksjonen av et produkt, f. eks teknisk støtte til spesielle kunder eller produkter, oppdateringer produktet osv
- *Bedriftsnivå*: Aktiviteter som er drevet av andre forhold, og som ikke kan bli sporet tilbake til produkter eller kunder, f. eks diverse reklame, lederlønn osv

2.1.2 Hvor ABC er egnet

Nytten av å implementere et ABC-system er avhengig av forskjellen mellom dette og et tradisjonelt kalkylesystem (Bjørnenak 1993). I ABC-litteraturen blir et tradisjonelt kalkylesystem beskrevet som en selvkostkalkyle. Differansen mellom de to kalkylene er i

første rekke beskrevet av tre forhold: størrelsen på de indirekte kostnadene, egenskaper ved det eksisterende kalkylesystemet og graden av diversitet. I tillegg blir det lagt vekt på at konkurranseforhold påvirker nytten av et ABC-system. I dag har bedrifter liten margin for å gjøre feil. Hvis man har en kalkyle som gir feil kostnader, kan en annen bedrift med et bedre kalkyle system utnytte dette og ta over produksjonen. Nøkkelen for å overleve, er å vite den reelle produktkostnaden og kostnaden for å betjene en kunde (Cokins 2002). Tradisjonelle kalkylesystemer anvender ofte svært enkle fordelingsmetoder, og man smører ofte kostnadene ut på produktene uten å vise hva som forårsaker dem, såkalt kryss-subsidiering (Bjørnenak 1996). Høyvolum produkter blir ofte tildelt for høye kostnader samtidig som de er veldig konkurranseutsatt. Økt konkurranse fører derfor til at konsekvensen av å operere med feil kalkyler kan bli stor. Bedrifter/områder i bedriften som nesten bare har direkte kostnader og materialkostnader vil ha mindre bruk for et ABC system (Cooper og Kaplan 1999). Det samme gjelder hvis nesten alle kostnader er på enhetsnivå. Tradisjonelle kalkylesystemer og ABC-systemer vil da gi lignende resultater. Derimot hvis man har stor andel av indirekte kostnader og støtteaktiviteter er det mer som skal fordeles ut, og man har større nytte av et ABC-system. ABC-litteraturen legger til grunn at tradisjonelle kalkylesystemer bruker for få kostnadsdrivere og kostnadsgrupper, derfor vil ABC-systemer gi et bedre bilde (Bjørnenak 1993). Hvor mange kostnadsdrivere og kostnadsgrupper man bruker i det eksisterende kalkylesystemet vil derfor påvirke nytten av et ABC-system. Bedrifter som har høg diversitet vil ha større nytte av et ABC-system (Cooper og Kaplan 1999). Dette er et resultat av at man da trenger flere kostnadssteder og kostnadsdrivere for å vise hva som forårsaker kostnadene. ABC bruker flere kostnadssteder og kostnadsdrivere enn tradisjonelle kalkylesystemer. Med diversitet menes stor variasjon i produkter, kunder eller prosesser. Eksempler på produktdiversitet er bedrifter som produserer både nye og gamle produkter, standard og spesialtilpasset produkter, høg- og lav volumprodukter. Med diversitet i kunder tenker man på kunder med stor variasjon mellom kundene og for hver enkelt kunde i ordrestørrelser, produkter og spesielle ordrer. Prosess diversitet er komplekse og heterogene prosesser (f. eks noen manuelle andre automatiske). En undersøkelse som ble gjort av 130 produsent bedrifter i USA fant ingen store forskjeller i det indre og ytre omgivelsene til bedriftene med hensyn til hvilke kostnadssystemer de brukte (ABC, Selvkostmetoden eller Bidragsmetoden)(Hughes og Gjerde 2003). Dette er sammenfallende med det Bjørnenak fant i 1993 blant de største norske bedriftene (Bjørnenak 1993). Heller ikke han kunne finne store forskjeller mellom de som adopterte ABC og de som ikke gjorde det. Han fant en svak signifikant forskjell; andelen indirekte kostnader. Til tross for dette fant Hughes og Gjerde at ABC brukere evaluerte

kostnadssystemet sitt som mer tilfredsstillende til lønnsomhetsanalyser og kostnadsreduksjoner enn de to andre systemene. Dette er sammenfallende med fordelene beskrevet i ABC- litteraturen. Brukerne av både ABC systemet og bidragsmetoden evaluerte metodene for å være nyttig til å øke inntektene, fordi om informasjonen er presentert forskjellig. Dette kan indikere at det beste kalkylesystemet er en integrasjon mellom ABC og bidragsmetoden.

Fordi om ABC hadde sin opprinnelse fra produksjonsbedrifter har også service bedrifter hatt store fordeler av systemet (Cooper og Kaplan 1999). ABC fokuserer på ”service” komponenten i en bedrift, de indirekte kostnadene kommer jo fra aktiviteter som gir service til produksjonen (f. eks opplæring, innkjøp, flytte materialer osv). ABC er derfor meget egnet for service bedrifter. Begreper fra ABC-litteraturen er også nyttige verktøy for offentlige foretak, men det er veldig viktig å tilpasse utformingen til de underliggende forholdene til foretaket (Bjørnenak 1998). Veldig mange små firmaer mener kostnaden av å implementere et ABC-system er større enn ressursene de har tilgjengelig (Leahy 2004). Dette til tross for at små firmaer har en stor fordel; de har færre aktiviteter og kostnadssteder. Det er flere måter som kan forenkle en ABC-modell, og gjøre den mer attraktiv for de som mener kostnaden ved en implementering er for stor (se senere).

2.1.3 Bruksområde

Når man skal implementere ett nytt kalkylesystem er det veldig viktig og alltid tenke anvendelse (Bjørnenak 1996). Det er ikke noen gevinst i å implementere noe som man ikke vet hva man skal bruke til. De vanligste bruksområder for kalkyler:

- *Produktrelaterte beslutninger:* f. eks prisstruktur, aksept av ordre, valg av produktmiks osv.
- *Kostnadskontroll:* f. eks sammenligning med andre for å kontrollere kostnadseffektivitet
- *Strukturering av ressursbruken:* Med dette menes en form for kostnad – nytte vurdering med hensyn til hvor man skal bruke ressursene. F. eks hvilke kundesegmenter man skal bruke ressursene i markedsføringen på.
- *Lagervurderinger:* Det er særlig i eksternregnskapet man bruker kalkylen til lagervurderinger.

Felles for disse bruksområdene er at man ønsker å vite hva et produkt, tjeneste eller kunde koster. I følge Bjørnenak er ABC- kalkylen sin viktigste funksjon å trekke oppmerksomheten

mot store skjevheter i forholdet mellom ressursforbruk og nytte (inntekter). For å ta konkrete beslutninger som f. eks å avgjøre om et produkt skal legges ned eller ikke trenger man spesielle analyser.

En undersøkelse av Kennedy og Affleck-Graves viser at bedrifter som bruker ABC teknikker utkonkurrer lignende bedrifter som ikke bruker ABC prinsipper. De utkonkurrer med gjennomsnittlig 27 % over tre år, begynner første januar det året ABC teknikkene ble først implementert. Denne undersøkelsen ble basert på 47 firmaer som er notert på London Stock Exchange som implementerte ABC teknikker mellom 1988 og 1996, og 183 firmaer som ikke hadde implementert ABC innen slutten 1996. Dette resultatet er sammenfallende for både regnskap og markedsbaserte måltall. Videre analyser forslår at ABC tilfører verdi gjennom bedre kostnadskontroll og utnyttelse av ressursene, samtidig bedre bruk av finansiell gjeld. En artikkel fra Harvard Business Review hevder at ABC implementeringen gir kostnadsbesparelser på ti til tjue ganger kostnaden ved implementeringen (Garg og Rafiq 2002).

2.1.4 Implementering

Etter at man har bestemt at ABC er attraktivt for en bedrift er det viktig å forstå de grunnleggende stegene i en ABC implementering (Latshaw og Cortese-Danile 2002). I følge Latshaw og Cortese-Danile er det i hovedsak seks steg:

1. Identifisere direkte material og direkte lønn for hvert produkt eller service.
2. Grupper indirekte kostnader etter kostnadshierarkiet (se ovenfor).
3. Identifisere kostnadsdrivere (aktiviteter) som har en årsaksvirkning til kostnadene som oppstår (kostnadshierarkiet kan være en start).
4. Grupper kostnaden innenfor hvert nivå i ulike kostnadssteder etter om de har samme kostnadsdriver.
5. Bestem raten til hver kostnadsdriver. Det blir gjort ved å dividere totalekostnader til hvert kostnadssted på totale nummer av aktivitetseenhet.
6. Fordel kostnadene på hvert produkt/service etter forbruk av kostnadsdriveren.

Man trenger profesjonelt skjønn og kreativitet for å suksessfullt implementere ABC (Whittaker 2005). Man trenger ikke enorme analyser for å koble sammen ressurser brukt og

aktiviteter utført (finne kostnadsdrivere), målet er å være tilnærmet riktig istedenfor nøyaktig feil (Cooper og Kaplan 1999). Bruker man mange aktiviteter i ABC kalkylen er sannsynligheten større for å få et godt estimat, men kostnaden ved å registrere all nødvendig data kan være stor. Man må derfor balansere kostnaden ved å ta feil beslutninger grunnet dårlig data opp mot målekostnaden. Det er i hovedsak to hovedgrupper av feil som oppstår i en kalkyle: spesifikasjonsfeil og målefeil (Bjørnenak mfl 2005). Med spesifikasjonsfeil menes feil som skyldes at fordelingsnøkkelen ikke fanger opp underliggende kostnadsstruktur, målsettingen med ABC – metoden er å redusere denne feilen. Målefeil oppstår når man måler og registrerer de verdiene som inngår i kalkylen. Målefeilen øker ved å bruke ABC fordi oppsplittingen av kostnadene og målingen av flere fordelingsnøkler øker usikkerheten. Aktivitetsbaserte systemer kan også føre til prosessforbedringer da man kan finne ut hva som er verdi skapende aktiviteter og hvilke aktiviteter som ikke skaper verdi (Cooper og Kaplan 1999). Når man skal bygge et ABC system må man samle inn både finansiell og ikke finansiell data. For å få en bedre forståelse av kostnadene og forholda mellom ulike operasjonelle data, kan man lage et kost flyt diagram (Sharman 1995). Dette diagrammet inneholder en liste over hvilke aktiviteter som blir gjennomført i hver avdeling (eller bygning, maskin etc.), hva som ble produsert av hver enkelt avdeling, kostnadsdriver, kostnadsobjektet og flyten av operasjonell data mellom avdelingene. Dette diagrammet gir derfor stor innsikt i den økonomiske strukturen i en bedrift.

ABC team møter de samme utfordringene som andre team som skal endre en organisasjon; motstand mot endringer (Nair 2002). Det er viktig å forstå at menneskelige oppfatninger påvirker implementeringen. Mange bedrifter lykkes i implementeringen av ABC da de har en kultur som gjør endringer mulig uten negative responser. En nøkkelfaktor i implementeringen er å forstå menneskene i bedriften og hvor klare de er for endringer. ABC prosjekt har stor nytte av målretthet og lidenskaplig lederskap. Det er fire aspekter som er med å måle og gjøre en organisasjon klar for ABC: samle inn nøkkelingrediensene for glødende engasjement, bruk organisasjonens personlighet i prosjektet, utdann bedriften og fra enighet til forpliktelse. Når man skal finne nøkkelingrediensene for glødende engasjement må man finne ut hvordan tilstanden er i bedriften og årsakene, spesielt med hensyn til visjon, kunnskap og erfaringer. Med organisasjonens personlighet menes blant annet hvilket fokus man har på menneskene, prosessene og teknologien. Når man skal utdanne en bedrift er det viktig at informasjonen blir gitt på den måten som er mest effektiv, det vil ofte lønne seg å finne ut hva som er den mest vanlige informasjonskilden for brukerne. Hvis man ikke gjør det kan ofte

rapporten bli liggende på pulten uten at noe skjer. Den beste metoden å gå fra enighet til forpliktelse er å få ledelsen til å vise forpliktelse. Det er også andre vanlige metoder:

”Taste testing”: Små og korte pilotprosjekter er gjennomført for å vise metoden.

”Mikey likes it”: Bruke suksess eksempler fra industrien.

”Doctor says so”: Bruk av konsulenter og eksperter til å overbevise ledelsen.

”Trust your wingman”: Bruk av personer som ledelsen har tiltro til.

”Ride the wave”: Vise at ABC også kan brukes til å møte andre formål, f. eks en kostnadsdriver kan også være et prestasjonsmål.

En romfartsbedrift i California lærte for å få en suksessfull implementering av ABC, må menneskene i organisasjonen som blir påvirket av endringen være positive og forpliktet til ABC (Pattison og Arendt 1994). Brukerne av systemet bør derfor bli integrert i implementeringen.

U.S. Army Medical Research and Material Command fant fem viktige lærdommer da de implementerte ABC: Støtte fra toppledelsen, Fokus på kundene, Verdi overstiger kostnadene, lær fra hverandre, bygg en kunnskapsbase (Whitaker 2005). Den mest dokumenterte årsaken til at man mislykkes i å innføre ABC er mangel på støtte fra toppledelsen (Nair 2002). Det er også viktig å unngå at innføringen av ABC blir et mål i seg selv, man må ha klart for seg hva man skal bruke verktøyet til (Whitaker 2005). Den andre vanen i boken til Stephen Covey ”The seven Habits of Highly Effective People” er begynn med slutten i minne. Det er veldig beskrivende når man skal lage et ABC system, man må alltid ha kundene i fokus, spesielt når man skal bestemme kostnadsobjekt. Har man et sterkt kundefokus er det også lettere å finne de produktene som kundene ikke etterspør lenger. Med verdi overstiger kostnadene tenker Whitaker på at for mye data ikke nødvendigvis gir et mye klarere bilde av situasjonen. Det nytter lite med et ”ideelt” kostnadssystem hvis det ikke er forstått av brukerne (Pattison og Arendt 1994). Det er lurerer å fokusere på nøyaktigheten til det store bildet før man går dypere ned på hver enkelt aktivitet. ABC kan også bidra til å finne den beste praksisen innen en organisasjon, denne praksisen kan også spres til andre deler av organisasjonen. Det er ikke sikkert at regnskapsavdelingen har kjennskap til ABC, man må derfor kanskje bygge teknisk støtte. Det kan kanskje være fristende å la konsulenter bygge ABC systemet, men de har ikke nødvendigvis den rette kunnskapen om prosessene og aktivitetene. Det samme fant personalet hos Reichhold ut (Blocher mfl. 2002). Reichhold er et firma som er lokalisert i Amerika og Europa som produserer blant annet kjemiske klebemiddel. I pilot prosjektene i forbindelse med implementeringen fant de tre viktige lærdommer. Den første var at eneste måte å implementere ABC var nedenfra og opp. Effektivitetsforbedringer kom fra å involvere

personal fra den operasjonelle delen av virksomheten. En annen fordel var at implementeringen gikk sent nok til at forbedringer kunne iverksettes underveis. Det var også kryss- trenning da man snakket med folk utenfra selve pilotprosjektet, som senere skulle implementere ABC i sin del av organisasjonen. Man fant også at det var ulike forventninger til ABC blant medlemmene i teamet, f. eks kvalitetsforbedringer, endringer i produktkostnadene m.m. Nedenfra og opp pilot prosjektet gjorde at man fikk de ulike forventningene identifisert og kunne diskutere dem. Den andre lærdommen var at vanlige regneark hadde de egenskapene man trengte, til lavere kostnad og mindre anstrengelse enn ABC programvarer. Den tredje lærdommen var en forståelse av hvilke egenskaper team medlemmene måtte ha:

- God forståelse av de ulike prosessene i virksomheten.
- Forpliktelse til å nå det strategiske målet.
- Forståelse av det grunnleggende i kostnadsregnskaper, inkludert ABC.
- Evnene til å jobbe effektivt i team og ta ledelsen når det er nødvendig.
- Gode kommunikasjonsevner til å formidle systemet videre i organisasjonen og til å forhandle med team medlemmene.

Et ABC system må ikke bare være et kostnadssystem, det må også måle prestasjonen og gi rette incentiver (Pattison og Arendt 1994).

2.1.5 Kritikk

En del av kritikken mot ABC ligger i de strenge antakelsene om linearitet, separabilitet og homogenitet (Bjørnenak 1994). Disse antakelsene vil bare unntaksvis være oppfylt.

Antakelsen om linearitet innebærer blant annet at kostnadene skal være reversible, noe som normalt sett ikke vil være tilfelle (Bjørnenak 1993). Synenergieffekter mellom produktene tar man ikke hensyn til da man antar at kostnadene for et produkt er uavhengig av kostnadene for andre produkter (separabilitet). At produkter kan produseres, utvikles, distribueres til lavere kostnad og selges til høyere pris i kombinasjon enn hver for seg kommer ikke frem i ABC kalkylen. Det vil ofte være mer enn en forklaringsvariabel til kostnadene, noe som fører til at man må ned på et høyt detaljeringsnivå for å tilfredsstille kravet om homogenitet. Mange aktiviteter bruker den samme kapasiteten, f. eks personer kan gjøre forskjellige aktiviteter. Desto flere kostnadsgrupper man bruker desto større blir problemet med å fordele kapasiteten

mellom de ulike aktivitetene, fordelingen kan derfor bli noe tilfeldig. Dette fører til at kostnaden for ubenyttet kapasitet gir mindre mening. ABC- metoden er endret til å ta mer hensyn til en alternativkost resonnement, men den tar ikke skikkelig hensyn til et slikt syn. Dette fordi kostnaden for å benytte kapasitet ikke stiger med kapasitetsutnyttelsen, og kostnaden er noe tilfeldig valgt. Ikke alle kostnader har tilfredsstillende kostnadsdrivere, og man må fordele kostnaden etter avdelinger, eller tilfeldig etter volum (Blocher mfl. 2005). Dette fordi å finne den virkelige kostnadsdriveren er upraktisk. Siden GAAP (generally accepted accounting principles) for finansiell rapportering sier at mange kostnader ikke skal fordeles på produktet er det mange kostnader som blir utelatt fra produkt kostnaden når ABC metoden blir praktisert. Et ABC system er kostbart og tidskrevende å utvikle og implementere i følge Blocher mfl.

Veldig mange bedrifter velger å ikke implementere ABC fordi systemet ikke fanger opp kompleksiteten i operasjonene, er for tidskrevende, for dyrt å bygge og vedlikeholde og for å unngå å irritere de ansatte (Kaplan og Anderson 2004). Kaplan og Anderson mener problemet ligger i måten man konstruerer ABC modellene og de har derfor presentert en forenklet utgave, "Time-Driven" ABC. I stedet for å først fordele ressurser på aktivitetene og deretter på produktet eller kostnadene. Forenkler man ved å direkte estimere forbruket av ressurser drevet av hver transaksjon, produkt eller kunde. Man trenger derfor bare kostnaden per tidsenhet for tilbudet av kapasiteten og hvor mye som ble konsumert av produktet eller kundene (enhetstidene). Når man skal regne ut kostnaden per tidsenhet, finner man praktisk kapasitet og kostnaden for å kunne ha tilbudet av ressursen. Når man skal finne praktisk kapasitet er det godt nok med grove tall, ofte vil praktisk kapasitet være åtti til åttifem prosent av teoretisk full kapasitet. For å finne hvor lang tid man bruker på å gjennomføre hver aktivitet kan man intervju de ansatte eller observere dem. Med "time-driven" ABC er det enklere å skille ut ubenyttet kapasitet. Dette fordi når man ønsker å finne hvor lang tid en aktivitet tar og ikke den prosentvise fordelingen mellom de ulike aktivitetene, unngår man ulempen ved at de ansatte sjelden rapporterer mindre enn hundre prosent. Bruk av praktisk kapasitet som nevner fører også til man får frem ubenyttet kapasitet. "Time-driven" ABC gjør det også mulig å ta hensyn til at noen ordrer fordi om de er tilsynelatende like kan trenge forskjellig tid å utføre.

2.1.6 Activity Based Management

Aktivitetsbegrepet er brukt av mange forfattere, men formålet med begrepet er noe forskjellig f.eks Activity Based Management (ABM), Activity Based Budgeting (ABB), Activity Based Costing (ABC) (Bjørnenak 1993). Man kan dele bruken av aktivitetsbegrepet inn i to; aktivitetsbasert kalkulering og aktivitetsstyring, aktivitetsstyring kan igjen deles inn i aktivitetsregnskap og prosessforbedringer. ABM kombinerer de to retningene. Cooper og Kaplan definerer ABM som de tiltak man kan gjøre basert på bedre informasjon med aktivitetsbasert kostnads informasjon. Man kan dele ABM i to, strategisk ABM og operasjonell ABM. Operasjonell ABM handler om ”å gjøre tingene riktig”, handlinger som øker aktiviteten, reduserer kostnader og gir bedre utnyttelse av eiendelene. Strategisk ABM er ”å gjøre de rette tingene”, forsøke å øke etterspørselen.

Det er viktig å huske at samme hvor komplisert et kostnadssystem er, det å fordele indirekte kostnader på kostnadsobjekt er et estimat på de virkelige kostnadene (Latshaw og Cortese-Danile 2002).

2.2 Theory of Constraints (TOC)

Fysikeren Eliyahu M. Goldratt hjalp en venn med å designe en produksjonsplan, denne produksjonsplanen viste seg å gi veldig gode resultater (Gardiner mfl. 1994). Goldratt markedsførte derfor en programvare basert på dette under navnet OPT. Siden programvaren manglet teori, var det mange som fant systemet lite intuitivt. Dette resulterte i at romanen "The Goal" kom ut i 1984. Boken ble en større suksess enn programvaren og Goldratt bestemte seg for å satse på utdanning istedenfor programvarer, i den anledning ble Avraham Y. Goldratt Institute stiftet. Etter "The Goal" har Goldratt skrevet seks andre bøker, og TOC har blitt en filosofi innen produksjonsstyring (Gillespie mfl. 1999).

2.2.1 TOC- Begrepet

I alle produksjonssystemer har man statistisk fluktusjon og avhengige hendelser (Goldratt og Cox 1989). For en enkel hendelse f. eks produksjonstid på en maskin vil man ha et gjennomsnitt, der noen produkter tar lengre tid enn gjennomsnittet og andre mindre. Problemet oppstår når du ser på hele produksjonssystemet under ett, da vil statistisk fluktusjon og avhengige hendelser skape problemer. Den første hendelsen vil ha et gjennomsnitt samme som en enkel hendelse, de neste hendelsene i rekka vil være avhengig av dem før de i rekka. Siden den første hendelsen blir utført med variasjon vil dette forplante seg nedover i systemet. Hvis man har to maskiner i en rekke med lik kapasitet vil den første maskinen kunne produsere produkter med et prediktabelt gjennomsnitt. Den andre vil aldri kunne produsere raskere enn den første og hver gang den produserer senere vil den ligge etter. I et produksjonssystem vil dette gi utslag i færre ferdig produserte produkter og lager (varer i arbeid). Den hendelsen med lavest kapasitet bestemmer hvor mye som blir produsert i en produksjonslinje. Goldratt og Cox bruker en gjeng med gutter på tur for å forklare dette, samme hvor fort de andre går, den som går senest bestemmer farten. Det er derfor viktig å balansere flyten, ikke kapasiteten. I et TOC system bruker man flaskehalsen/e til å kontrollere flyten gjennom produksjonssystemet og ut i markedet.

I TOC forutsetter man at det overliggende målet til bedriftene er å tjene penger (Goldratt og Cox 1989). Det er tre resultatmål som er viktige for å nå dette målet: gjennomstrømning, operasjonelle utgifter og lager. Definisjonene på disse er noe annerledes i TOC:

- **Gjennomstrømning** blir definert som den marginen bedriften tjener penger gjennom salg, med andre ord salg minus materielle kostnader. Hvor mye penger blir produsert i organisasjonen (Balderstone og Keef 1999)?
- **Operasjonelle utgifter** er alle pengene systemet bruker på å omdanne lager til gjennomstrømning (andre kostnader enn materielle kostnader). Hvor mye penger blir brukt på å drive organisasjonen (Balderstone og Keef 1999)?
- **Lager** er pengene systemet har investert i innkjøp med tanke på salg (innkjøp i råvarer, varer i arbeid og ferdigvarer). Hvor mye penger er bundet i organisasjonen (Balderstone og Keef 1999)?

Man kan ikke endre en av måltallene uten å endre en av de to andre. Disse måltallene er ment brukt på hele systemet, ikke lokale områder. Man kan nå uttrykke det overordnede målet slik: å øke gjennomstrømningen, mens samtidig redusere lager og operasjonelle utgifter.

TOC sier man skal fokusere på det som påvirker ens begrensninger, det som gjør det mulig å utnytte det som er viktig for en (Smith 2003). Når man skal lage en produksjonsplan etter TOC prinsipper må man derfor finne flaskehalsen (Vollman mfl. 2005). En flaskehals blir definert som en ressurs som har en kapasitet mindre eller lik markedets etterspørsel. Alle andre ressurser blir kalt ikke-flaskehals, og er ikke viktige. Fokuset skal være på flaskehalsen/e fordi det er de/den som bestemmer hvor mye som kan bli produsert. Utrykket har blitt endret fra flaskehals til ”constraints”, for å få med markedet (Vollman mfl. 2005). ”Constraints” er alt som hindrer organisasjonen i å prestere mer i henhold til målet (Umble og Spoede 1991) Man kan og si at ”constraints” er situasjonsavhengige faktorer som gjør gjennomstrømningen mer vanskelig enn den trenger å være, alt fra erfarne arbeidere til kvalitet på produktet m.m. En flaskehals er alltid en ”constraint”, men en ”constraint” er ikke nødvendigvis en flaskehals (Darlington mfl 1992). I resten av oppgaven vil uttrykket flaskehals bli brukt i bred forstand og inkludere ”constraints”. Metoden man bruker når man lager en produksjonsplan etter TOC prinsippet er blitt kalt ”drum-buffer-rope” (DBR). Flaskehalsen er ”the drum”, flaskehalsen skal derfor sette tempoet i produksjonen (Smith 2003). Man har ”buffer” fremfor flaskehalsen for å være sikker på at den alltid har noe å jobbe med, buffer kan være både materiale og tid. Med materiale menes at man har varer i arbeid foran flaskehalsen, med tid menes at man har overskudd av kapasitet på ikke-

flaskehalsen. Med ”rope” menes at man knytter hver enkelt ressurs til flaskehalsen, dette er et pull system som drar produktet gjennom produksjonen når det trengs.

2.2.2 Resultater fra TOC implementering

Mange bedrifter bruker hastighet som et konkurransefortrinn, det å levere varer fort har blitt viktig i dagens konkurranse (Blocher mfl. 2005). En av nøkkel metodene for å få ned produksjonstiden og derfor også leveringstiden er TOC. Det er en viktig del av TOC at man hele tiden skal prøve å utnytte og bryte flaskehalsen. Klarer man det skal man begynne på nytt og finne den ”nye” flaskehalsen. Dette fører til at man får kontinuerlig forbedringer. TOC gir en produksjonsplan som man har mulighet for å gjennomføre, fordi den er basert på kapasiteten til systemet (Vollman mfl. 2005). Måten TOC bruker kapasiteten til ikke-flaskehalsen (mindre seriestørrelser) gjør at man får mindre varer i arbeid. En undersøkelse gjort av to internasjonale forskere; Victoria J Mabin og Steven J Balderstoen av hundre implementeringer ble følgende resultater funnet (Hodes 2004):

1. Betydelige lagerreduksjoner, gjennomsnittet var 49%
2. Betydelige ledetid reduksjoner, gjennomsnittet var 70%
3. Betydelige reduksjoner i produksjonstid (cycle-time), gjennomsnittet var 65%.
4. Leveringsnøyaktigheten økte, gjennomsnittet var 60%
5. Økning i inntektene eller gjennomstrømningen, gjennomsnittet var 68%

Garret Automative en bedrift som er lokalisert i UK, opplevde at implementeringen av TOC førte til at alle ledd i produksjonen forsto viktigheten av å overholde produksjonsplanen, en liten variasjon i alle ledd kan føre til stor variasjon i leveringstiden (Darlington mfl. 1992). Det å fokusere på gjennomstrømning har ført til at Garret Automative har fått fremhevet viktigheten av å hele tiden fokusere på å heve salgsprisen, redusere material kostnaden og å øke salgsvolumet. Ledere i organisasjonen fant informasjonen basert på TOC prinsippet mye mer relevant og den blir brukt i avgjørelser. Garret Automative opplevde også stor nedgang i lageret. Intel Corp’s komponent distribusjons sentere opplevde drastiske nedganger i lager og omløpshastigheten samtidig som at arbeidsmiljøet ble sikrere og mindre stressende etter at man implementerte TOC (Lindsay 2005). Det er empiriske bevis og case som viser at TOC kan hel omvende en bedrift som sliter operasjonelt (Gillespie mfl. 1999). Enkelheten og logikken gjør TOC veldig attraktiv (Holmes og Hendricks 2005).

2.2.3 Forutsetninger

To fundamentale forutsetninger i TOC filosofien er som tidligere nevnt at målet til organisasjonen er å tjene penger nå og i fremtiden og at en time spart på en flaskehals er en time spart for hele systemet. Andre forutsetninger er (Gillespie mfl. 1999):

- At man evaluerer endringer i prosessene med hensyn til gjennomstrømning, lager og operasjonelle utgifter.
- Flaskehalsen/e bestemmer begrensningene til den overordnede produksjonskapasiteten.
- DBR bestemmer produksjonsplanen og kontrollerer flyten av materialene for å produsere ferdigvarer som er etterspurt i markedet med et minimum av lager og operasjonelle utgifter.
- Målet er å tjene penger nå og i fremtiden (Holmen 1995)
- Man har statistiske fluktuasjoner og avhengige hendelser
- Alle kostnader er faste på kort sikt utenom material kostnader, i relasjon til endringer i gjennomstrømningen (Darlington mfl. 1992).
- At man kan selge det ekstra man klarer å produsere ved å implementere TOC og utnytte flaskehalsen maksimalt.

Det er viktig å ikke ha blandede produksjonssystemer (Gardiner mfl. 1994).

2.2.4 De fem ”sannhetene” i produksjonsstyring

Ved å benytte tradisjonelle måltall og effektivitetsmål kan man gi feil incentiver og føre til dårlige resultater (Coughlan og Darlington 1993). TOC er en ny måte å se på nesten alle produksjons avgjørelser (Gardiner mfl. 1994). Det er fem ”sannheter” i produksjonsstyring som ikke er i overensstemmelse med TOC (Holmes og Hendricks 2005):

1. *Prosessforbedringer arbeider i sammen for å forbedre hele operasjonen.* TOC mener at det er kun forbedringer på flaskehalsen som forbedrer operasjonen/systemet. Alle andre prosesser, mennesker, maskiner m.m. skal man ikke fokusere på.
2. *Du må bruke penger for å tjene penger.* TOC hevder at man må senke farten og jobbe i tempoet til flaskehalsen, alle investeringer må vurderes om de øker kapasiteten til flaskehalsen.

3. *Operasjoner kan gjøres mer effektive ved å forbedre arbeidseffektiviteten.* TOC mener at det er bedre at arbeiderne (så sant de ikke er flaskehalsen) lærer nye ferdigheter, gjør vedlikehold eller bare slapper av i ledige stunder. Hvis ikke vil lageret øke og penger blir bundet som heller kunne blitt brukt andre steder.
4. *Store seriestørrelser er ønskelig, fordi det er effektiv bruk av omstillingstid og fastekostnader. Store seriestørrelser reduserer per enhet kostnader noe som vil øke resultatet.* TOC hevder det motsatte store seriestørrelser overlaster flaskehalsen og vil øke lageret (varer i arbeid) uten å øke gjennomstrømningen. Alle kostnader utenom material kostnader er faste kostnader og irrelevante, det er ikke viktig hvordan de blir fordelt på produktene.
5. *Produktsammensetningen bør bli bestemt av total bidragsmargin.* Man bør velge produktsammensetningen basert på produktets bidrag per flaskehalsenhet.

Mange bedrifter som implementerte TOC flyttet ofte flaskehalsen fra produksjonen til markedet. De manglet verktøy for å håndtere denne flaskehalsen, Goldratt utviklet derfor et universalt problemløsningsverktøy, Thinking Processes (TP)(Gardiner mfl. 1994). Dette verktøyet er basert på at man analyserer årsak og virknings forhold ved å bygge ”logiske tre” (Hsu og Sun 2005). Man tar for seg tre spørsmål: hva som skal forandres, hva man skal forandre til og hvordan man skal forandre.

2.2.5 Bruksområde

En av styrkene til TOC er at den kan brukes i alle systemer, enten det er i produksjon eller systemer av mer administrativ karakter (Gillespie mfl. 1999). Det vil være en flaskehals i et system, og det er de/den som vi må bruke til å styre produksjonen (Hodes 2004). Ved å plassere flaskehalsen i begynnelsen av en linje med arbeidsstasjoner, får man redusert kø tiden og totale forsinkelser, mens andre statistikker som den totale tiden å fullføre alle delene ikke blir påvirket (Weston 1999). Ved å styre produksjonen etter TOC prinsippet, er det nettopp det man gjør uten å fysisk flytte flaskehalsen, noe som i de fleste tilfeller ikke er mulig (Goldratt og Cox 1989). TOC er også meget egnet for småbedrifter, ofte er flaskehalsen tiden til erfarne og rutinerte arbeidere (Bushong og Talbott 1999). En TOC analyse kan enkelt gi informasjon om hvor man får høyest margin og man kan bruke informasjonen til å ta avgjørelser om produktsammensetning, priser, fordeling av kapasitet osv. TOC vil aldri gi bedre resultater i produktsammensetning beslutninger enn korrekt

formulerte lineare programmerings metoder (LP) (Souren mfl. 2005). TOC har en del fordeler fremfor LP; den er enklere å bruke og kan være enklere å forstå. Det er noen situasjoner der TOC ikke gir optimal løsning sammenlignet med LP. Hvis det er mer enn en flaskehals vil man ikke få optimal løsning, men det er to spesial tilfeller der man likevel får optimal løsning fordi om man har flere flaskehals. Den første er om produktenes gjennomstrømningsmargin per flaskehalsenhet er i samme rekkefølge for alle flaskehalsene. Det andre tilfellet er hvis en av flaskehalsene er mye mer begrenset enn de andre flaskehalsene og markedet. Hvis man må ha løsningen i hele tall er det heller ikke sikker at man får optimal løsning med TOC, også her er det et spesialtilfelle hvor man likevel får optimal løsning. Når produktene er sortert etter produksjonstid per flaskehals (høyest først) og rekkefølgene er den samme når man sorterer etter gjennomstrømningsmargin (lavest først). Hvis alle direkte kostnader ikke er trekt ut fra gjennomstrømningsraten, man har felles direkte kostnader mellom to produkter eller man har ikke - linearitet i (f. eks ulike kjøpsrabatter basert på mengde i direkte kostnader) kan TOC føre til en ikke-optimal løsning. Det er derfor rett å hevde ut fra et teoretisk synspunkt at TOC ikke gir et originalt bidrag til produktsammensetnings beslutninger. Det er likevel ikke grunn til å forkaste TOC, det er en enkel metode som i mange situasjoner vil gi optimal eller i alle fall en brukbar løsning.

2.2.6 Implementering

Når man skal implementere TOC er det fem steg man skal gjennom, disse stegene representerer en kontinuerlig prosess (Lindsay 2005):

1. Identifiser flaskehalsen.
2. Utnytt flaskehalsen.
3. Organiser alt rundt flaskehalsen.
4. Tilfør kapasitet til flaskehalsen.
5. Begynn fra begynnelsen.

Det er vanlig at den første gangen man utfører stegene, vil man møte på problemer som ikke å ha det rette målet og måltall som støtter målet. Det er viktig å finne måltall som måler den globale prestasjonen lokalt (Gardiner mfl 1994). Lager kroner - dager er et mål man kan brukes for å hindre at noen begynner på ordrer før de skal. Hvis noen avdelinger begynner før de skal får de en "bot" på materialkostnaden ganger antall dager den ble påbegynt før den skulle. For å hindre at ordre begynner sent kan man ha et måltall som gir en "bot" på gjennomstrømningen ganger antall dager ordren er sen. For å hindre dårlig kvalitet kan man

gi ”bot” på gjennomstrømningen ganger antall dager det tar å fikse feilen. Det viktigste er å bruke den nye forståelsen som TOC gir til å finne måter å måle prestasjonen og som kan brukes til å ta gode beslutninger. Det er veldig viktig å utdanne organisasjonen om TOC, det kan f. eks være vanskelig å akseptere at ikke-flaskehalsen kan ha uvirksom tid. TOSOH en bedrift som fabrikkerer deler til computer produsenter, opplevde at de måtte endre kulturen da de implementerte TOC (Vollmann mfl. 2005). Det var veldig viktig å utdanne alle arbeiderne i produksjonen om TOC, man måtte også kvitte seg med tradisjonelle måltall relatert til produktivitet, effektivitet, produkt kostnader m.m. Når man skal identifisere flaskehalsen er det viktig å være klar over at flaskehalsen ikke trenger å være fysisk (Smith 2003).

Willoughby et selskap basert i Ohio opplevde at den første flaskehalsen var bedriftens prosedyrer og tankemåte. Det er også en mulighet for at flaskehalsen er markedet, det å redusere ledetiden kan da være et konkurransefortrinn og man må da finne den interne flaskehalsen (Lindsay 2005). For å finne flaskehalsen kan man sammenligne kapasiteten til ressursene med etterspørselen (Osten og Patterson 1996). Mye varer i arbeid fremfor en ressurs er også en indikasjon på at man har med en flaskehals å gjøre. Man kan også bruke et flytdiagram til å finne flaskehalsen (Blocher mfl. 2005). Man setter da opp prosessene som må gjennomføres i et flytdiagram og de prosessene som kan bli gjennomført med forsinkelser uten å øke den tiden det tar å fullføre et produkt er en ikke-flaskehals. Alle prosesser som øker den totale fullføringstiden når det er forsinkelser i prosessstiden, er en flaskehals. Å utnytte flaskehalsen vil si at man prøver å organisere ressursene for å øke utnyttelsen av flaskehalsen (Lindsay 2005). Mange ganger trenger man ikke foreta noen investeringer. Hvordan man skal øke utnyttelsen av flaskehalsen er veldig avhengig av situasjonen. Eksempler: passe på at flaskehalsen bare jobber på deler med god kvalitet, har man gamle maskiner som man kan brukes til å øke kapasiteten til flaskehalsen bør man bruke de, organisere lunsjpauser eller arbeidstiden slik at flaskehalsen jobber når det er mulig, passe på at flaskehalsen aldri må bruke tid på å hente deler, finne ut om prosessen som flaskehalsen gjør er nødvendig for alle produkter eventuelt om det er mulig å endre noen av dem i den retning osv. For å bedre utnytte flaskehalsen kan man bestemme produktsammensetningen basert på gjennomstrømning per flaskehalsenhet (Blocher mfl. 2005). Det er viktig å ta andre hensyn også når du bestemmer produktsammensetningen. Det kan f. eks være at det er nødvendig å ha noen produkter av markedshensyn, fordi om de har minst gjennomstrømning per flaskehalsenhet og man har begrenset kapasitet. Når man skal organisere alt rundt flaskehalsen er det vanlig å bruke DBR (se ovenfor). Det er viktig å passe på at flaskehalsen aldri må vente på deler, tiden til flaskehalsen er veldig verdifull. Har man tapt tid på

flaskehalsen er den tapt for alltid og en time tapt for flaskehalsen er en time tapt for hele systemet. (Goldratt og Cox 1989). For å få flyten raskest mulig til flaskehalsen og fra flaskehalsen er det viktig å fjerne alle hinder. Det trenger ikke bare være fysiske hindre, TOSOH opplevde at papirarbeid, rutiner og prosedyrer hindret flyten. En annen ting man kan gjøre er å dele partiene opp i proses parti og transport parti (Volmann mfl 2005). Der man begynner å transportere partiet videre i produksjonen før en serie er ferdig, slik reduserer man varer i arbeid til et minimum. Et langsiktig mål kan være å fjerne flaskehalsen ved å investere i kapasitet (Lindsay 2005). Det er ikke sikkert det er nødvendig for å møte etterspørselen, det kan være at det er store potensialer i å bedre utnytte flaskehalsen. Så fort man har eliminert en flaskehals må man begynne på nytt fra steg 1. Det er mulig at konsulenter kan bidra i implementeringen, de kan hjelpe med å endre tankemåten og de mer tekniske sidene ved TOC (Smith 2003). Det er mange programvarer som er basert på TOC, men disse er ikke nok for å få til en suksessfull implementering. Man må forandre kulturen og få aksept for TOCs prinsipper. Mer om måter å implementere og endre et konsept i en bedrift se Activity Based Costing.

2.2.7 Kritikk

Kaplan kritiserer TOC for forutsetningen av at alle kostnader utenom materialkostnaden er faste og mener at TOC er for kortsiktig (Darlington mfl 1992). TOC er ikke egnet for planlegging på langsikt, fordi den identifiserer ikke de variablene som blir påvirket på den tidsskalaen. Garret Automotive fant noen praktiske problemer da de implementerte TOC. Det kan være vanskelig å identifisere den korrekte flaskehalsen. Reduksjonen i lageret etter implementering av TOC er en engangsprofitt. Når du har tatt bort sikkerhetsnettet (lageret) må man håndtere problemer som uventede stopp i produksjonen, uventede fridager osv. Det er en del kritikk av hva som er gjennomstrømning, det er nok mer korrekt å si at gjennomstrømning er salgsinntekter minus totale variable kostnader (Balderstone og Keef 1999). Balderstone og Keef påstår at TOC er det samme som "contribution margin" og at Goldratt har gjenopfunnet den.

2.3 Activity Based Costing versus Theory of Constraints

De som støtter TOC hevder at kostnadsregnskap er i bestefall meningsløs, de som støtter ABC hevder TOC er for kortsiktig (Holmen 1995). En begrensning ved TOC er når flaskehalsen er i markedet da vil ikke begrepet gjennomstrømning per flaskehalsenhet være nyttig til taktiske beslutninger (Baxendale og Raju 2004). I slike situasjoner vil ikke bedriftene være opptatt av å finne den optimale produktmixen. De vil være opptatt av mer strategiske beslutninger som hvordan øke markedsandelen, hvordan utvide markedet, hvilke nye produkter som skal utvikles og hvilke nye markeder man skal opptre i. ABC gir nyttig informasjon til slike strategisk beslutninger. TOC er enig i nyttigheten av å kontrollere de operasjonelle utgiftene, men dette har lavere prioritet enn gjennomstrømningen og lageret. Til tross for dette gir TOC lite informasjon til hvilke mekanismer man bør bruke for å kontrollere disse utgiftene. Goldratt er opptatt av mulige misbruk av ABC informasjon. Dette er relatert til at man tar beslutninger om produkter f.eks om nedleggelse av et produkt kun basert på ABC informasjon. Han er også bekymret for trenden der man kutter kostnader der man har ubrukte resurser. Dette er fordi han mener at ubrukte resurser gir buffere til flaskehalser og gir en mulighet for økt produksjon gjennom enn mer intensiv markedsføring.

2.3.1 Forskjell i tidshorisonen

På langsikt blir de fleste kostnadene regnet for å være variable, på kortere sikt blir flere og flere av kostnadene faste dvs. på kortere sikt er det vanskeligere å påvirke kapasiteten (Holmen 1995). I ABC blir kostnadene innenfor hvert kostnadssted regnet for å være variable i samsvar med fordelingsnøkkelen. Samtidig modellerer man konsumering i stedet for utgifter, man forutsetter at på lang sikt vil utgiftene og konsumering følge hverandre. For å si noe om fremtidige utgifter mener man at det er best å se på konsumeringen i dag. I TOC forutsetter man at kapasiteten er fast og at flaskehalser er uunngåelige. Ut fra dette ser man at ABC og TOC er basert på forskjellige tidshorisoner. ABC har i hovedsak et langtids perspektiv, mens TOC i hovedsak har et korttids perspektiv. I et kort tidsrom er de fleste ressursene faste og kan ikke forandres, dette vil føre til flaskehalser. I denne sammenhengen gir TOC stor mening. På lengre sikt blir flere og flere av ressursene variable f. eks arbeiderne, foreta nye investeringer osv. I denne sammenhengen gir ABC stor mening. Siden begge metodene er basert på forskjellige tidshorisoner bør man ikke favorisere den ene fremfor den andre. For å bruke Holmen sine ord, på samme måte som det for en snekker er plass til både

en drill og en skrutrekker i verktøykassa bør det være plass for både TOC og ABC i verktøykassa til ledelsen i bedriftene. Man kan si at TOC er veldig nyttig for taktiske beslutninger, mens ABC er veldig nyttig for strategiske beslutninger (Baxendale og Raju 2004). En annen forskjell på ABC og TOC er hvordan de behandler og vurderer kapasitet (Sheu mfl 2003) TOC tar utgangspunkt i de plassene det er begrenset kapasitet, hvordan man kan utnytte flaskehalsene maksimalt. ABC måler der det er overskudd på kapasitet. Ved å skille ut ubenyttet kapasitet fra kostnadsobjektet (f. eks produkter eller kunder) får man fremhevet kostnaden for ubenyttet kapasitet og man blir oppmuntret til å vurdere om man kan eliminere overskuddet.

2.3.2 Intrigering

Hvis man intrigerer ABC og TOC, bør TOC styre avgjørelsene på kort sikt (Sheu mfl 2003). Når tidshorizonten øker er det to ting som skjer. Den første er at ABC foreslår flere kostnader som bør inkluderes i gjennomstrømningen, siden de er variable i den tidshorizonten. Den andre er at TOC tvinger ledelsen til å fokusere på flaskehalsen, mens ABC kan gi informasjon om hvilken løsning som er best for å håndtere flaskehalsen på lengre sikt. ABC kan også brukes til å ta avgjørelser om ubenyttet kapasitet, og slik styre operasjonelle kostnader. På veldig lang sikt gir ABC god informasjon om hvilken retning bedriften bør ta. I prisings avgjørelser kan intrigeringen være med på å unngå svakhetene til hver enkelt. ABC informasjon og markedsinformasjon bør være tilgjengelig når man skal ta langsiktige prisings avgjørelser, mens både TOC og ABC informasjon bør være tilgjengelig for prisings avgjørelser på kort sikt. Da unngår man at avgjørelser basert kun på TOC informasjon bare tar hensyn til materiale kostnadene. Ved å bare bruke ABC informasjon kan man lett glemme markedet og at man priser spesialordrer for høgt da man tar hensyn til kostnader som ikke varierer innen den tidshorizonten. TOC bør brukes til å vurdere fordelene; fleksibilitet og gjennomstrømningen ved å ha høg produktdiversitet. ABC bør brukes til å vurdere ulempen; identifiserer de ekstra kostnadene ved diversiteten. Når man skal ta avgjørelser om man skal produsere selv eller kjøpe deler/produkter bør man først vurdere avgjørelsen basert på TOC informasjon. Grunnene til at TOC gir god informasjon er at operasjonelle kostnader er mange ganger ikke er relevant og endringer i salgsprisen eller materielle kostnader vil automatisk bli tatt hensyn til. På lengre sikt kan kjøpe eller produsere selv ha flere konsekvenser og man bør derfor bruke aktivitetsanalysen i ABC for å finne disse skjulte kostnadene.

Det er flere måter å intrigere ABC og TOC. Demmy og Talbott foreslår at man trekker fra alle variable kostnader for å finne gjennomstrømningen. Etter man har funnet gjennomstrømningen skal man dele faste kostnader i direkte fastekostnader og indirekte faste kostnader. Man trekker fra de direkte fastekostnadene, dette tallet gir informasjon om hvor lønnsomme de ulike produktlinjene er. En ABC kalkyle ville fordelt fleste parten av de faste kostnadene på produktet, mens TOC ville vurdert lønnsomheten etter om produktene dekker de materielle kostnadene og alternativkostnaden til flaskehalsen. Deretter trekker man fra de indirekte fastekostnadene etter ABC metoden, dette for å kunne brukes i prisingsavgjørelser og andre avgjørelser. Denne intrigeringen er lettere enn tradisjonell ABC da mindre andel av de fastekostnadene må fordeles (siden de direkte faste kostnadene allerede er fordelt). Samtidig gir intrigeringen mer informasjon enn en vanlig TOC kalkyle. Tioanda med flere foreslår en måte for å bestemme produkt kombinasjonen ved bruk av ABC og TOC:

1. Forstå aktivitetene:

Alternativer og forbedringer blir gjennomført på den nåværende produksjonsmetodologien. Kan bruke ABC sine metoder for å dele aktivitetene inn i verdi skapende og ikke- verdi skapende aktiviteter, nødvendige og ikke nødvendige aktiviteter, primære og sekundære aktiviteter.

2. Spor kostnadene til aktivitetene:

Man kalkulerer ikke kostnadene bare finner hvor de kommer fra.

3. Identifiser flaskehalsene:

Man bruker TOC til å utnytte flaskehasen og styre produktkombinasjonen på kort sikt.

4. Analyser fordeler og kostnader:

Man bruker aktivitetskostnadene og listen av aktivitetene for å finne ut hvor det er forbedringspotensialer i prosessene. Man vurderer fordelene mot kostnadene. Man bør huske på å optimalisere produktkombinasjonen og utnytte ubrukt kapasitet på best mulig måte.

5. Bestem den rette produktkombinasjonen:

Nå har man god informasjonen til å finne den rette kombinasjonen for å tilfredsstillte kundene.

ABC kan gi nyttig informasjon til TOC (Spoele mfl 1994). Aktivitetsanalyse kan være til stor hjelp når man skal finne flaskehalsen, når man har funnet flaskehalsen bør man bruke vanlige TOC prinsipper. Dette kan gi store bidrag til produktkombinasjons beslutninger. TOC og ABC måler alternativ kostnaden for ubenyttet kapasitet veldig forskjellig (Archambault

2002). TOC forutsetter at alternativkostnaden for ubenyttet kapasitet er null. ABC forutsetter at den er lik totale kostnader. I realiteten er alternativkostnaden for ledig kapasitet lik forventet fortjeneste for den beste alternative anvendelse av den ledige kapasiteten. TOC forsøker å ta hensyn til alternativkostnaden ved å finne gjennomstrømning per flaskehalsenhet og ta avgjørelser basert på dette. På lang sikt er ikke alle mulige bruk av kapasiteten kjent, og avgjørelsene blir påvirket av ledelsens forventninger om fremtiden. Generelt måler ABC kostnaden til kapasiteten, men måler ikke alternativkostnaden til kapasiteten. Det å redusere ledetiden, kan være et viktig konkurransefortrinn (Campbell 1995). Det er da viktig å finne flaskehalsen, fordi det å redusere tiden til en ikke-flaskehals vil ikke ha store fordeler. Etter man har funnet flaskehalsen kan man bruke ABC til å evaluere ledetid reduksjoner.

2.3.3 Eksempler

TOC fremhever viktigheten av å maksimere gjennomstrømningen og å reagere raskt. Kanskje det er viktigere i markeder som stadig endrer seg enn å jakte på den presise produktkostnaden (Tollington 1998). Bertch Cabinet produserer skap med tilbehør, de prøvde å implementere ABC (Macarthur 1996). Bertch er et selskap i rask vekst, de fant det derfor som en umulig oppgave å måtte oppdatere et komplekst ABC system for å reflektere de stadige endringene i prosessene og teknologien. De fant derfor TOC som et mye mer egnet produksjonssystem. Dette viser at man kan endre produksjonssystem til et enklere system for å tilfredsstille de interne brukerne. Det er også eksempel på bedrifter som har lyktes i å implementere en integrering av ABC og TOC, Ink Creations (Baxendale og Gupta 1998). Ink Creation produserer T-skjorter med spesialdesignede trykk på. ABC gir informasjon til TOC og til prosessforbedringer. ABC informasjon blir også brukt til å finne ubenyttet kapasitet og den relative fortjenesten til ulike produkttilbud.

2.3.4 Resultat fra forskning

Kirche har skrevet en doktoravhandling om TOC og ABC. Han har gjennomført statistiske analyser, dataene som ble brukt er hentet fra andre undersøkelser om produksjonsplanlegging og ordre styring. Han har brukt MIMI®, Manager for Interactive Modular Interface (version 5, Aspen Technology, Inc) for å formulere modellene. Han har formulert to modeller en basert på TOC og en som er basert på ABC. Modellene er ment å representere firmaer som har avanserte planleggings systemer, disse bedriftene kan sies å være ”pull” baserte. Dette fordi de drar produktene gjennom produksjonssystemet basert på kapasitet og ordrer. Når ordren

har blitt akseptert blir det en "push" ordre med respektive leveringsdatoer. Han har studert ordre styring og produksjonsplanlegging når en bedrift har større etterspørsel enn kapasitet. Han har brukt profitt og "fill rate" for å måle prestasjonen til modellene. Profitt målte tilgjengelig inntekt fra operasjonene og "fillraten" målte forholdet mellom de ordrene som ble akseptert for produksjonen mot totale ordrer som var i etterspørsel syklusen (et mål på servicen). Han har også utvidet kost modellene til å ta hensyn til leverandørene (material tilgjengelig og kostnaden i råmaterialer), innkjøps aktiviteter og lagerkostnader. Han kom frem til to hovedkonklusjoner:

- ABC har en stor fordel når det kommer til profitt prestasjon, men dette går på bekostning av "fill raten". Fordelen i å skape høyere profitt øker når lager og operasjonelle kostnader (faste kostnader) er relativt store, og kapasiteten er mye begrenset.
- TOC sine lavere profitt prestasjon kommer av at den betrakter operasjonelle kostnader som faste, men den skaper mye høyere "fill rate". Profittprestasjonen blir på lik linje med ABC når operasjonelle kostnader og lagerkostnader er relativt små, uavhengig av kapasitet begrensninger.

Fordelen som den ABC baserte modellen fikk i profitt prestasjon kommer i hovedsak fra bedre lagerstyring når man har lav kapasitets utnyttelse. I produksjonssystemer hvor man hele tiden passer på at lageret er på et minimum, vil de to modellene gi lignende resultater. Da vil TOC baserte styringssystemer være å foretrekke siden det er et enklere system. Når man har høg kapasitetsutnyttelse ligger fordelene til ABC baserte systemer i bedre styring av de faste kostnadene. For å avgjøre om man skal investere i avanserte ABC systemer bør man derfor vurdere nivået på de faste kostnadene. Hvis man har høg andel av faste kostnader og store lagerkostnader vil man ha stor nytte av ABC. Til og med hvis man har et lavere nivå på de faste kostnadene, men med større variasjoner i produktsammensetningen og lett identifiserbare aktiviteter kan ha fordeler av et ABC system. For organisasjoner med enkle produktlinjer og stabile produksjonssystemer og lav andel av faste kostnader er det praktiske hensyn man bør ta for å avgjøre om man skal investere i relativt dyre og kompliserte produksjonssystemer. TOC baserte systemer kan være et attraktivt alternativ i slike situasjoner. Siden man har hatt et skift i produksjonssystemene fra "push" til "pull" systemer. Dette skiftet fører til mindre lager og mindre andel av faste kostnader, kan derfor konkludere med at i praksis vil begge modellene prestere like bra. Forskjellen i prestasjonen til de to modellene ligger i hvordan de håndterer kostnaden for tilgjengelige ressurser og regner ut den marginale ordre fortjenesten. TOC baserte modeller velger produkter opp til der hvor den

marginale inntekten er lik kostnaden til direkte material, mens ABC baserte modeller aksepterer ordrer basert på marginale kostnaden til alle ressursene brukt i produksjonen. ABC baserte systemer vil derfor velge ordrer basert på inntekter minus summen av direkte og indirekte kostnader, der de med høyest margin blir valgt først. Disse statistiske analysene er basert på deterministiske parametere og andre spesifikke tilstander. I realistiske situasjoner er det som regel stokastiske elementer som kompliserer problemet.

3.0 ABC og TOC i delproduksjonen hos ABB på Bryne

I dette kapitlet blir det gjennomført en kalkyle for robotdelen etter ABC prinsippet. Det blir redegjort for hvert av stegene i gjennomføringen. Det blir også analysert hva TOC kan bidra med i delproduksjonen av robotdelen. Man ser isolert på delproduksjonen og tar utgangspunkt i robotdelen. Når det gjelder selve styringen av delproduksjonen som en del av hele produksjonen blir dette tatt opp i kapittel 4.

3.1 ABC- Kalkylen

1) Identifisere direkte material og lønnskostnader for robotdelen

Det er to direkte kostnader for robotdelen hos ABB, det er material kostnaden og direkte arbeidstimer. Material kostnaden er lett å identifisere med ganske stor nøyaktighet, man bruker stykklisten og prisene på delene. Det er to grunner til at kostnaden kan avvike litt; den ene er at man kan få noe prisavvik, men det er ikke store avvik da man har avtalte priser med mange av leverandørene. Den andre grunnen til at vi kan få noe avvik er at noen av de billigste delene i robotdelen varierer litt med hensyn til om de blir brukt i alle robotdelene, dette er pga at man bruker de til å justere for at det er små avvik i hver enkelt av de andre delene. Det er så små avvik i materialkostnaden at jeg velger å se bort fra de.

Direkte arbeidstimer blir sammen med material kostnaden registrert i SAP'en. Det er store variasjoner på hvor lenge det tar å montere en robotdel, variasjonen avhenger av hvor erfarne montørene er og hvor store feilmarginen i hver enkelt del er, dvs. hvor godt delene passer sammen. En produksjonsserie er på syv stykker, og tiden på hver produksjonsserie blir registrert i SAP'en. Det er en sjekk av delene som blir holdt utenfor produksjonstiden, montørene anslo den til å være en plass mellom 1- 2 timer per produksjonsserie. Det varierte litt hvor flinke de var til å stemple seg ut når de utførte denne sjekken. Jeg valgte å legge til 1,5 timer per produksjonsserie til produksjonstiden registrert i SAP'en for å ta hensyn til denne sjekken, til tross for at den noen ganger var inkludert i direkte arbeidstimer. Gjennomsnittlig produksjonstid for perioden september til desember 2005 er 5,566 per del (de begynte å registrere produksjonstiden i september 2005). Antall timer i monteringen/produksjonen blir derfor 5,78 timer per robotdel. Inkludert i denne tiden er tiden det tar å hente delene fra lageret og tiden det tar å frakte robotdelen ut på linjelageret. I den

avdelingen som robotdelen blir produsert er kostnaden per årsverk 393000, legger man til overtid blir kostnaden 426333. Praktisk full kapasitet er:

Praktisk Kapasitet:

- Uker ferie	5
- Fravær pga helligdager i 2005	8
- Antall timer per dag	7,5
- Syke Fravær	6,5 %
Praktisk full kapasitet per årsverk (timer):	1608

ABB har fem ferieuker, man fikk fri fra jobb åtte dager i 2005 pga helligdager, arbeidstiden er 7,5 timer per dag. Fra statisk sentralbyrå sine websider fant jeg ut at sykefraværet (egenmeldinger og legeerklæringer) for industriarbeiderne i 2005 var 6,5 prosent. Kaplan og Norton foreslår en tommel finger regel om at 15 % til 20 % av arbeiderens tid går vekk til møter, pauser, kommunikasjon ankomst og avgang. Jeg har ikke trekt fra til dette, fordi dette sannsynligvis ligger inne i rapportert produksjonstid for robotdelen. Lønnskostnaden blir da $(426333/1608)*5,78 = 1533$

2) Gruppere indirekte kostnader etter kostnadshierarkiet

Når man skal gruppere de indirekte kostnadene etter kostnadshierarkiet må man vurdere om kostnadene øker med antall enheter (se teorien for mer om kostnadshierarkiet). Er dette tilfellet kommer kostnaden enten inn under enhets- eller serienivået. Grunnen til dette er at jeg antar at det er en linear sammenheng mellom produserte enheter og antall produksjonsserier. Når det gjelder robotdelen er dette tilfellet siden seriestørrelsen er fast. De kostnadene som man kan spore til produktene og som ikke øker med antall enheter eller serier kommer inn under produktnivå. Jeg skal lage en kalkyle for et produkt (robotdelen) og er derfor opptatt av produktnivået og nedover i hierarkiet. Kostnadene på bedriftsnivå ser jeg derfor bort fra. For å finne de kostnadene som jeg kan spore til robotdelen snakke jeg med administrativ leder.

Det er ingen indirekte kostnader på enhetsnivå, dvs det er ingen kostnader utenom de direkte som man kan relatere til aktiviteter som blir gjennomført for hver robotdel.

På serienivå utfører man aktiviteter forbundet ved å kjøpe deler, registrere inngående faktura, varemottak, frakt og emballasje. Disse aktivitetene blir ikke gjennomført for hver produksjonsserie, men de blir gjennomført på regulær basis. Siden disse aktivitetene måtte bli gjennomført for hver produksjonsserie hvis man ikke hadde hatt lager, velger jeg å klassifisere de under serienivå. Kjøpe deler, varemottak og registrere inngående faktura blir gjennomført for grupper av delene og ikke for hver enhet av delene. Når det gjelder frakt og emballasje vil dette variere. For noen av delen er hver del pakket inn, mens andre er pakket samlet. Det er også store variasjoner i hvordan man betaler for frakten. Det kan derfor

diskuteres om noe av disse kostnadene heller skulle vært på enhetsnivå. Det er snakk om mange deler og store variasjoner. Størstedelen av frakten og emballasjen betaler man ikke for hver enhet av delene. Av nytte- kost vurdering blir derfor disse kostnadene klassifisert under serienivå.

På produktnivå er produksjonsplanlegging, revidere tegninger m.m, diverse kostnader direkte tilknyttet produksjonsavdelingen (husleie, lederlønn m.m) og kapitalkostnader (lager). Disse aktivitetene er viktige for å opprettholde produksjonen av robotdelen. Kostnadene til produksjonsplanlegging, revidere tegninger og diverse kostnader tilknyttet produksjonsavdelingen øker ikke med antall enheter av robotdelen. Det er andre forhold som påvirker økningen i kostnadene. Når det gjelder kapital kostnader, er det bare kapital kostnader tilknyttet å ha lager som blir belastet robotdelen. Grunnen til dette er at det er lite kapital som man kan spore til robotdelen. Det er et selskap innen ABB konsernet som eier bygningene og man betaler husleie til dette selskapet. Produksjonen av robotdelen er en monteringsjobb og det er derfor ikke store investeringer i maskiner og verktøy. Alle enhetene av robotdelen er på lager (som del, varer i arbeid og ferdigvarelager) og det kan diskuteres om kapitalkostnadene er enhets eller produktnivå kostnad. Kostnaden er forbundet med hvor lenge enhetene er på lager, og det er mange faktorer som påvirker dette. For å opprettholde produksjonen av robotdelen må man ha lager. Spørsmålet blir om kapitalkostnaden øker med antall produserte enheter. Når det gjelder robotdelen må det store økninger i produserte enheter før man må øke gjennomsnittslageret, så sant man fokuserer på et minimum av lager. Jeg vil derfor hevde at kapitalkostnaden ikke øker med antall produserte enheter og derfor klassifiseres den på produktnivå.

Det kan nok diskuteres om det ikke er en del immaterielle investeringer i forskning og utvikling. Det er veldig vanskelig å fordele disse kostnadene på ulike produkter og på perioder. Samtidig kan det diskuteres om dette er kostnader som er historiske. Kalkylen blir laget for å ta beslutninger om fremtiden og da er det de fremtidige kostnadene som er relevante og ikke de historiske. I de tilfellene hvor de historiske kostnadene ikke er bra estimat på de fremtidige bør de derfor utelukkes fra kalkylen. Jeg velger derfor å kun fordele det "fremtidige" ressursforbruket innen forskning og utviklingsavdelingen som hører til robotdelen. Dette er kostnader til å revidere tegninger m.m.

Det blir ikke solgt annet enn reservedeler av robotdelen. Det er lite reservedel salg av delen og kostnadene forbundet ved dette er også små. Kostnadene forbundet markedsavdelingen og reservedel salg blir derfor ikke belastet robotdelen. Kostnader

forbundet ved forsikring og øvrige administrasjonskostnader er vanskelig å spore til robotdelen og jeg ser bort fra disse i kalkylen (bedriftsnivå).

3) Identifisere kostnadsdrivere

Det som driver kostnadene forbundet med innkjøp er antall ordrer, antall leverandører og hvor ”komplisert” en ordre er. Med ”komplisert” mener jeg hvor lett det er å legge inn en ordre. Å ta hensyn til alle faktorene som påvirker kostnaden for innkjøp ville blitt for tidkrevende. Av en nytte/kost vurdering valgte jeg å bruke antall ordrer i 2005. Det strider mot ABC å ikke bruke praktisk kapasitet. Jeg valgte å bruke 2005 av praktiske hensyn, å finne antall ordre var ikke lett. Å finne et anslag på praktisk kapasitet mener jeg ikke ville gitt et mye bedre tall pga det ville vært veldig unøyaktig.

Kostnadene til å registrere inngående faktura er drevet av om fakturaen er korrekt og antall fakturaer. Forutsetter at det er en faktura per ordre, noe som ikke er helt feil siden de nå opererer med at leverandørene skal sende en faktura per ordre. Kostnadsdriveren for å registrere inngående faktura blir derfor den samme som kostnaden for innkjøp, antall ordrer.

I varemottaket er kostnadene forbundet med antall komponenter per levering og hvordan delene er pakket inn. Etter samtaler med de i varemottaket fikk jeg en gjennomsnittstid på hvor lenge de brukte per varemottak for delene til robotdelen. Kunne ikke bruke den tiden fordi det ikke var kapasitet til at man kunne bruke så lenge på delene. Derfor valgte jeg å bruke antall varemottak i 2005 som kostnadsdriver. Også her blir ikke praktisk kapasitet brukt, da det er veldig vanskelig å finne et bra estimat.

Frakt og emballasje blir fordelt på produktene som prosent av materialkostnaden. Dette blir gjort fordi det er veldig stor variasjon i kostnadene for å frakte delene inn på lager. Dette varierer med hvor langt man frakter delene, hvor store delene er, og hva slags transportmiddel man bruker til å frakte delene. De i innkjøpsavdelingen mente at de å bruke antall varemottak som kostnadsdriver ikke ga bedre bilde av variasjonen i fraktkostnadene og å bruke prosent av materialkostnaden var det beste estimatet. Det samme gjelder emballasje. Jeg bruker tallene fra 2005.

I produksjonsplanleggingen blir kapasitet brukt på robotdelen når det skjer endringer i delen, dette må da legges inn i blant annet stykklisten. En av planleggerne anslo at i fjor brukte de en uke på slike gjøremål tilknyttet robotdelen. Jeg bruker ressurser brukt i 2005 fordi kostnadene fra 2005 blir brukt og at det er lettere for personer å gi et anslag på hvor mye ressurser som ble brukt i fjor.

For å endre delen og annet er det også et anslag fra de som jobber i den avdelingen som blir brukt, anslaget er på førti timer i 2005.

For å fordele diverse kostnader tilknyttet produksjonsavdelingen til robotdelen, blir andel av kapasiteten som blir brukt på robotdelen brukt. Dette tallet er funnet ved å bruke antall produserte enheter av robotdelen ganger med monteringstiden, deler dette tallet på praktisk full kapasitet ganger antall årsverk i avdelingen. Da finner man at 21,5 prosent av kapasiteten til avdelingen ble brukt på robotdelen. Antall produserte enheter av robotdelen er funnet ved å summere antall roboter solgt som inneholder denne delen (550) og trekker fra tolv stykker som er forskjellen mellom inngående og utgående lager i 2005. Antall produserte deler i 2005 blir 538.

Kapitalkostnaden i lager avhenger av hvor mange deler som ligger på lager. Har brukt gjennomsnittlig antall deler på lager som inngår i robotdelen og gjennomsnittlig antall av ferdige robotdeler i 2005 som anslag på hvor mye kapital som er bundet i lager tilknyttet robotdelen. Bruker en rentesats på 12 %, denne rentesatsen blir brukt fordi jeg mangler informasjon om avkastningskravene.

Kostnadsdrivere:	Totalt	Tilknyttet delen	Årsverk
Antall timer i montering		5,78	9
Prosent av material kostnaden			
- Frakt	1,94 %		
- Emballasje	0,26 %		
Ordrer	3875	190	
Vare mottak	34903	641	
Antall uker i produksjonsplanleggingen	42,88	1	
Antall timer i utviklingsavdelingen		40	
Andel av kapasiteten til avdelingen		0,215	

4) Grupper kostnaden innenfor hvert nivå etter om de har samme kostnadsdriver

Aktivitet:	Kostnadsdriver:	Kostnad:
<u>Enhetsnivå:</u>		
Montere	Antall timer	426333 per årsverk (inkl. overtid)
<u>Serienivå:</u>		
Kjøpe deler	Antall ordrer	9976000 relatert innkjøp
Reg. inngående faktura	Antall ordrer	252000 per 0,6 årsverk
Varemottak	Antall varemottak	981867 relatert varemottak
Frakte delene	Prosent av materialene	
Emballasje	Prosent av materialene	
<u>Produktnivå:</u>		
Produksjonsplanlegging	Antall uker	2425000 for avd (Lønn)
Revidere o.a	Antall timer	500 per time
Diverse tilknyttet prod. Avd.		
- Husleie	Andel bruk av kapasiteten	252000 for avd
- Leder	Andel bruk av kapasiteten	500000 per årsverk
- Overtid	Andel bruk av kapasiteten	300000 kostnad totalt
- Øvrige	Andel bruk av kapasiteten	733000 avd.
Kapitalkostnad lager	Antall på lager	2550000 gjennomsnittlig i 2005

5) Bestem raten til hver kostnadsdriver

Kostnadene har jeg fått av økonomidirektøren. Alle kostnader per årsverk er inkludert alle personalkostnader; lønn, pensjon osv.

Det er to avdelinger som er tilknyttet aktiviteten å kjøpe inn deler; strategisk innkjøp og logistikk. Strategisk innkjøp er de som jobber ved å finne nye leverandører og opprette nye avtaler. Logistikk kjøper inn delene etter hvert som de trengs. For å finne ut hvilke deler som trengs sammenligner man produksjonsplanen med hva som er på lager. I kostnadene relatert til aktiviteten å kjøpe inn deler er kostnaden til begge avdelingene inkludert i den totale kostnaden. Om kostnaden til strategisk innkjøp varierer mye med antall ordrer, er nok litt tvilsomt. Av nytte/kost vurdering har jeg likevel valgt å slå disse kostnadene sammen.

Husleien er trukket fra kostnaden for varemottak, fordi lageret til robotdelen er ved monteringsavdelingen. Av den totale kostnaden for varemottak er 157 867 kostnader for diverse avdelingsspesifikke kostnader, resten er personalkostnader for to ansatte. Diverse avdelingsspesifikk kostnad for varemottak er fordelt ved å ta totalen og dele på antall ansatte i den avdelingen og ganger med de som jobber med varemottak. Kostnaden for produksjonsplanlegging er personalkostnaden for fem ansatte. Kostnaden for å revidere fikk

jeg oppgitt til å være 500 kr per time. Denne timesatsen er nok ikke regnet ut basert praktisk kapasitet. Med øvrige og avdelingsspesifikke kostnader menes kostnader som er blitt fordelt ut på avdelingene. Dette er kostnader for datasystem, kantine m.m.

Når jeg har funnet gjennomsnittlig kapitalbinding har jeg plukket ut de dyreste delene og sett på kapitalbinding per 31 i hver måned i 2005 og tatt gjennomsnittet. Dette er gjort praktiske hensyn da robotdelen består av veldig mange deler. Ut fra antall deler på lager på lignende deler er det 321 000 som også burde blitt tatt med (billigste delene), siden dette bare er et anslag ser eg bort fra de. Man opererer bare med sikkerhetslager på de dyreste delene og de med lang ledetid. Har fått oppgitt antall og hvilke deler som det er oppgitt at det skal være sikkerhetslager på. De som jobber i monteringen sier at det som regel alltid er to som jobber med robotdelen, har derfor regnet med at det er 14 robotdeler i varer i arbeid. Delene blir ikke registrert ut fra lageret før monteringen er ferdig, derfor blir de 14 trukket fra deler på lager. Ferdigvare lageret var gjennomsnittlig i løpet av 2005 på 25 robotdeler, med en varians på 10. Ferdigvarelageret er vurdert til materialkostnaden pluss lønnskostnaden, de direkte kostnadene. Varer i arbeid har jeg lagt på hele materialkostnaden siden man tar ut alle delene til syv robotdeler når man begynner å produsere en serie på syv stykker. Lønnskostnaden har jeg halvert for de robotdelene som er i varer i arbeid.

Kostnaden for frakt er nok ikke helt nøyaktig, fordi det hender at frakten er inkludert i prisen og da blir den ikke ført på kostnadsstedet innfrakt. Det samme gjelder for emballasje. Kostnadsstedet emballasje inkluderer emballasje både for delene og produktene som man selger. Hun som jobber med å registrere inngående faktura anslo at 20 prosent av kostnadene for emballasje var for delene som de kjøpte. Har derfor bare brukt 20 prosent av den totale kostnad for emballasje. Siden man nå har både kostnader og kostnadsdrivere gjenstår det bare å dele totale kostnader på kostnadsdriveren for å finne raten.

Fordele kostnaden på robotdelen

Kostnadene på enhetsnivå er per enhet, kostnaden på serienivå og produktnivå er delt på antall produserte robotdeler i 2005. En ulempe med denne kalkylen er at man ikke kan avtemme den, siden jeg kun har utført en kalkyle for et produkt. For en diskusjon om riktigheten av estimatet og nytteverdien i beslutningssammenheng se Kan ABC bidra til å forbedre styringen.

Kalkylen:

Enhetsnivå:

Materialer:	19125
Direkte arbeidstimer	1533
<i>Sum:</i>	<i>20657</i>

Serienivå:

Kjøpe deler	909
Reg. inngående faktura	23
Varemottak	34
Frakt	371
Emballasje	50
<i>Sum:</i>	<i>1387</i>

Produktnivå:

Produksjonsplanlegging	99
Revidere og lignende	37
Diverse tilknyttet prod. Avd.:	
'- Husleie	101
- Leder	200
- Øvrige	293
Kapitalkostnad lager:	
-Sikkerhetslager	55
-Ferdigvarer	115
-Varer i arbeid	62
- Deler på lager	337
<i>Sum:</i>	<i>1299</i>

Sum kostnader til robotdelen: 23344

3.2 TOC i delproduksjonen hos ABB

Ved å implementere TOC for bare en del av produksjonen bryter man et viktig prinsipp i TOC filosofien. Det at man skal se på hele systemet fordi lokale forbedringer øker ikke gjennomstrømningen så sant de ikke er flaskehals. Noen ganger er det mulig å se på delproduksjonen i en bedrift som en isolert enhet og man kan implementere TOC for bare delproduksjonen. Det er ikke mulig å se på delproduksjonen hos ABB på Bryne som en isolert enhet fordi behovet etter robotdeler er direkte relatert til robotproduksjonen. TOC er en filosofi som inneholder prinsipper om produksjonsstyring, kalkyler og resultatmåling. Når det gjelder kalkyledelen er denne knyttet til gjennomstrømning per flaskehalsenhet og denne vil bli analysert mer i kapittel 4. Produksjonsstyringsdelen er knyttet til DBR og resultatmålene er lager, operasjonelle utgifter og gjennomstrømning. Man har ikke markedspriser for delene hos ABB og man kan derfor ikke finne gjennomstrømningen (se teorien). Ser bort fra reservedel prisen, siden det er veldig lite salg av reservedeler og denne prisen nok er unaturlig høy. Det er heller ikke mulig å bestemme produktmiks (gjennomstrømning per flaskehalsenhet), siden man må ha alle delene for å produsere robotene. Hvis man styrer bare delproduksjonen etter DBR, vil man få økt lager siden man ikke tar hensyn til behovet etter delene, så sant at delproduksjonen ikke er flaskehalsen til hele systemet. Hos ABB på Bryne er det lite trolig at den avdelingen som produserer robotdelen er flaskehals fordi man har stort gjennomsnittlig ferdigvare lager av robotdelen. Jeg har ikke sjekket behovet opp mot kapasiteten til avdelingen for å bekrefte at avdelingen ikke er en flaskehals, fordi avdelingen produserer mange deler og det ville vært for omfattende. Jeg velger å tro at avdelingen ikke er en flaskehals. Det er derfor ikke tilrådelig eller mulig å bruke disse delene av TOC for delproduksjonen hos ABB. Det gjenstår bare selve prinsippet om å fokusere på flaskehalsen for å finne forbedringspotensialer. Under forutsetning av at avdelingen som produserer robotdelen ikke er noen flaskehals vil jeg i resten av underkapitlet diskutere prinsippet om å fokusere på flaskehalsen for å finne forbedringspotensialer når det gjelder produksjonen av robotdelen.

3.2.1 Har ledig kapasitet en verdi i delproduksjonen hos ABB?

I følge TOC vil man ikke få noe mer gjennomstrømning ved å forbedre ikke flaskehals, bare dårligere koordinering og økt lager. Dette er basert på en forutsetning om at kapasiteten er fast. Siden man i realiteten har varians i de fleste produksjonssystemer kan det argumenteres for at ledig kapasitet har en verdi (Bjørnenak 1994). Man bruker bare

menneskelige ressurser når man produserer robotdelen og kapasiteten er derfor fast på kort sikt. Disse menneskene kan også brukes til andre gjøremål og får man for mye kapasitet kan man redusere kapasiteten på litt lenger sikt. Det er også viktig ut fra et lenger tidsperspektiv å forbedre hele produksjonen, hvis ikke kan man unngå å se store forbedringspotensialer. Det hele blir en diskusjon om kapasiteten er fast på den tidshorizonten man baserer seg på og om ledig kapasitet har en verdi. I min oppgave er jeg opptatt av både lang og kort sikt da jeg skal sammenligne to styringssystemer. Behovet etter robotdelen og andre deler er ikke likt fordelt utover året, derfor vil man i perioder ha et større behov for kapasitet. De som jobber på avdelingen har spesialkompetanse innen sin avdeling, men alle produserer de fleste produktene som blir produsert i avdelingen. De er derfor en fleksibel ressurs innen sin avdeling, og klarer man å bruke mindre tid på å produsere robotdelen vil dette gi økt kapasitet for hele avdelingen. Siden man har hatt overtid i avdelingen i fjor, er det med på å bekrefte at man har behov for ekstra kapasitet i noen perioder. Jeg vil derfor si at ledig kapasitet har en verdi selv på kort sikt i dette tilfellet. Jeg vil likevel poengtere at siden man i ledelsen har knappe ressurser er det viktigst å fokusere på de ressursene som er flaskehals, der vil man få størst gevinst på eventuelle forbedringer. Det er også viktig at man ikke fortsetter å produsere i ikke flaskehals når man har ledig kapasitet utover det som er hensiktsmessig å ha på lager. TOC sin måte å påse dette er å la flaskehalsen bestemme tempoet.

3.2.2 Flaskehalsen i produksjonsprosessen til robotdelen

Til tross for at avdelingen ikke er en flaskehals har jeg argumentert for at ledig kapasitet har en verdi selv på kort sikt. For at man skal kunne se hvor man kan gjøre forbedringer kan man bruke TOC sitt prinsipp om å finne flaskehalsen og fokusere på den. Flaskehalsen er tiden til de som jobber i avdelingen, siden det er den ressursen som blir brukt. Det er bare verktøy og en maskin som blir brukt til å vaske delene som er ressurser utenom tiden til arbeiderne. Det er ikke mangel på kapasitet til disse og de er derfor ikke flaskehals i avdelingen. For å finne ut hvor flaskehalsen ligger i produksjonsprosessen til robotdelen bør man studere hvilke aktiviteter som blir gjennomført for å produsere delen. Flaskehalsen kan da sies å være de aktivitetene som må bli gjennomført i tide for at produktet skal bli fullført i tide (Blocher mfl. 2005). Alle de aktivitetene der en forsinkelse i en aktivitet fører til en forsinkelse i produksjonstiden til robotdelen er flaskehals. De aktivitetene man må gjennomføre for å produsere robotdelen er:

- Hente delene fra lager
- Pakke ut og vaske delene

- Sjekke delene for skader
- Montere delene
- Teste og tilpasse delene
- Siste montering og smøring
- Legge robotdelen på linjen til robotproduksjonen (lager)

Hente delene, pakke ut og vaske delene tar ca 1,5 timer for en serie på syv stykker. De som er mest effektive vasker noen deler mens de henter andre deler. Det er noen deler som har skader, disse delene må da enten kasseres eller fikses. Et anslag på den tiden det tar å fikse de delene som er oftest ødelagte er en til to timer. De som jobber der sier at skadene ser ut som transportskader. Selve monteringen går relativt fort. Det er når man skal teste og tilpasse delene at problemet oppstår. Det er noen små avvik i alle delene, og når man da skal sette mange deler sammen blir dette til store avvik. Derfor må man tilpasse delene dette gjøres ved å skifte eller legge til noen deler, for å gjøre dette må man skru robotdelen fra hverandre. Dette må man prøve å feile til alle delene passer helt sammen. Det som avgjør hvor mange ganger man må skru den fra hverandre er hvor dyktig man er til å finne de delene som gjør at alle delene passer sammen. Erfaring og hvor dyktig man er spiller en stor rolle her. Når man har klart å få delene til å passe sammen gjenstår det å montere de siste delene og smøre robotdelen. Deretter legges robotdelene inn på et mellom lager som er på linjen til robotproduksjonen.

En forsinkelse i noen av aktivitetene fører til en forsinkelse i den totale fullføringstiden, man kan derfor si at alle aktivitetene er flaskehals. Siden det er noen aktiviteter som det er store variasjoner på hvor lang tid de tar, er det disse som i hovedsak bestemmer hvor lang tid de tar å produsere en serie med robotdeler. Teste og tilpasse delene har veldig stor variasjon på hvor lang tid det tar og det er denne aktiviteten som i hovedsak bestemmer hvor lang tid det tar å produsere en serie med robotdeler. Denne aktiviteten er skyldig i den store variasjonen i produksjonstiden. Jeg velger derfor å kalle denne aktiviteten for flaskehalsen til robotdelen. Det er i hovedsak to måter å bedre utnytte flaskehalsen den ene er å få ned variansen til delene og den andre er å få mer erfarne arbeidere. Hvis man greier å få ned variansen til delene kan dette resultere i at aktiviteten sjekke delene for skader vil ta mindre tid. For å få ned variansen på delene må man legge press på leverandørene, dette kan resultere i høyere priser. Hvis man ikke greier å få ned variansen på delene uten at prisene øker blir det en lønnsomhetsvurdering ut fra hva som er mest lønnsomt mellom raskere produksjonstid og økning i prisene eller samme priser men lenger produksjonstid. Siden

delene er relativt mye dyrere enn lønnskostnadene til robotdelen vil jeg anta at det er viktigere å få ned prisene på delene enn å få ned produksjonstiden. Uansett er det viktig at innkjøpsavdelingen er klar over at man må prøve å presse både på pris og på varians. Det er spesielt viktig på disse delene siden variansen i delene har direkte sammenheng med produksjonstid. Her har jeg forutsett at litt mindre varians vil resultere i raskere produksjon, det er nok rimeligere å anta sammenhengen er stegvis. For å få mer erfarne arbeidere kan man ha noen faste som i stor grad produserer robotdelen, samtidig er det en person som er veldig rask de andre kan prøve å lære fra han.

4.0 Hva kan TOC og ABC bidra med til økonomisk styring?

I dette kapittelet vil jeg forsøke å svare på hva TOC og ABC kan bidra med til økonomisk styring for hele ABB på Bryne. Analysen vil ta utgangspunkt i hvordan man styrer i dag og om det er noen problemer for slik å vurdere om TOC eller ABC kan bidra til bedre styring. Samtidig vil jeg bruke analysene som ble gjennomført i kapittel 3 som et grunnlag for diskusjonen. Dette vil føre til to konklusjoner; en som konkluderer hva de ulike styringssystemene kan bidra med til styring av delproduksjonen og en for hele bedriften.

4.1 Hvordan styrer man i dag

ABB på Bryne bruker SAP R/3 til å styre bedriften, denne ble implementert i 2003 og tatt i bruk 1/1 2004. SAP'en blir brukt i hele bedriften siden den er inndelt i fire bruksområder; finansielt, menneskelige ressurser, produksjon og logistikk, salg og distribusjon. ABB bruker bidragsmetoden når de skal ta kjøpe eller lage selv beslutninger. Bidragsmetoden blir også brukt når flere ABB selskaper samarbeider om store kontrakter, man ser på hvilket bidrag en ordre vil gi totalt sett til ABB- selskapene. Felles for ABB- selskapene er at de bruker selvkostkostmodellen for budsjett og generelle kalkyleformål, det er viktig for dem å ha enhetlig oppfatning av kost begreper og marginer. Når man ikke kan lage estimat på verdi for kunden bruker de selvkostmodellen med påslag for fortjeneste til prising. Dette er særlig aktuelt for reservedeler. Lagervurderinger blir gjort i samsvar med USGAAP- reglene, prinsippet er tilnærmet likt FIFO (first in, first out) til tilvirkningskost (dvs uten forskning og utvikling, faste tilvirknings kostnader, salgs og administrasjonskostnader). Vil ikke fokusere på hvordan lagervurderinger blir gjort siden dette ofte blir gjort etter regnskapsstandarder, det ligger utenfor min oppgave.

Det er flere selvkostkalkyler som blir brukt hos ABB, disse varierer litt etter hvilke kostnader som blir fordelt, to faktorer som bestemmer hvilken selvkostkalkyle man skal bruke er om man bearbeider produktet internt og hvor dyre delene er i innkjøp. Nedenfor er den modellen som blir brukt for robotdelen som man ser på i denne oppgaven:

Selvkostmodellen:

<u>Kostnad</u>	<u>Fordelingsnøkkel</u>
Materialer	Hentet fra materiallisten
Frakt inn	Materialer
Frakt ut	Materialer
Emballasje	Materialer
Material håndtering	Materialer
Direkte lønn	Arbeidstimer registrert i SAP'en
Variabel tilvirkningskost	Direkte lønn
<u>Variable kostnader (VK):</u>	Summen av kostnadene ovenfor
Garanti og forsikring	Variable Kostnader
Faste tilvirkningskostnader	Variable kostnader
Forskning og utvikling	Variable kostnader
<u>Produkt Kostnad (PK):</u>	Summen av VK og kostnadene ovenfor
Salgs og Administrasjon	Produkt kostnaden
<u>Selvkost:</u>	Summen av PK og kostnaden ovenfor

Denne kalkylen ble brukt når de priset robotdelen som reservedel, dette blir litt spesielt siden man da tar med salgs og administrasjons kostnader og frakt ut. Kostnadene som hører til under material håndtering: innkjøp, kvalitets arbeid, lager og ekspedisjon. En andel av kostnadene til innkjøp, lager og ekspedisjon blir regnet for å være faste og kommer inn under faste tilvirkningskostnader. Kostnadene som er inkludert i variabel tilvirkningskost er avdelingsspesifikke kostnader som husleie, IT-kost, lønnskostnader til formannen på avdelingen, opplæring og diverse forbruksmaterial. Faste tilvirkningskostnader er i tillegg til de nevnte kostnadene ovenfor fastekostnader i produksjonen og kostnader fra regnskapsavdelingen, produktledelsen, prosjekt kontoret. Det er også flere kostnader som blir regnet for å være faste og kommer inn under faste tilvirkningskostnader.

Når man skal finne tilvirkningskosten som man skal bruke når man skal se på store kontrakter totalt for ABB, bruker man variable kostnader, men man trekker ut en prosentandel av material håndtering og variable tilvirkningskostnader som man regner for å være indirekte. De kostnadene man regner for å være variable og som man tar hensyn til når man skal ta kjøpe – lage vurderinger er: direkte materiell, frakt inn/ut, lagerkostnader, direkte timekost i produksjonen og en andel av de variable tilvirkningskostnadene. I tillegg til å vurdere kostnadene opp mot prisen ved å kjøpe delen, vurdere man om kjøp av delen vil påvirke indirekte kostnader som produksjonsplanlegging-, innkjøp- og lager- kostnader. I tillegg blir leveringssikkerheten og om produksjonen er en kjernevirksomhet for ABB på Bryne tatt hensyn til i slike vurderinger/beslutninger.

4.2 Analyse av dagens systemer

Det er mange fordeler med ERP systemer som SAP, det gir blant annet en enorm mulighet til å finne informasjon til enhver tid. Innenfor bruksområdet produksjon og logistikk i SAP'en er det en Material Requirements planning (MRP) modul som er nesten identisk til det MRP systemet som ble innført for tretti år siden (Hopp og Spearman 2005). Det er tre alvorlige problemer ved å bruke MRP til å styre produksjonen; indirekte forutsetning om kapasitet, lange planlagte ledetider og nervøsitet. Når man operer med faste ledetider forutsetter man at produksjonslinjen vil ha kapasitet uavhengig av arbeidsmengden. Dette kan spesielt skape problemer når man er nær kapasitetsgrensen. Siden det er usikkerhet i produksjonssystemer vil man ha press for å øke planlagte ledetider, med andre ord bruker man lager for å håndtere variansen i systemet. Lange planlagte ledetider fører også til at delene må vente lenger i systemet og man får et enda høyere lagernivå. Med nervøsitet menes at små endringer i planlagt etterspørsel får store endringer i MRP planen. Planen er basert på dårlige antakelser om virkeligheten og man får manglende reaksjonsevne samt høgt lagernivå. ABB bruker MRP modulen som er i SAP'en til å styre produksjonen. Problemet "nervøsitet" er ikke noe stort problem i ABB, fordi man "fryser" planen dvs har tidssoner hvor man ikke kan endre planen. Lageret for de ferdige robotdelen var gjennomsnittlig på 25 robotdeler i 2005, med en varians på 10 robotdeler, det vil jeg påstå er høgt når behovet er på ca 14 robotdeler i uken. Samtidig har man mye kapital bundet i delene til robotdelen. Dette skyldes at man bestiller i store ordrestørrelser. Noen deler har lang leveringstid, andre deler er billige og man prioriterer derfor ikke å bestille disse. Dette vil trolig også gjelde for andre deler. ABB synes å falle inn under teorien om at styrer man etter MRP systemer, vil man få et høgt lager. Lageret for de ferdige robotdelene er ekstra høgt da formannen på avdelingen liker å ligge en uke før planen.

Målet når man lager produkt kalkyler er å finne gode estimater på produktkostnaden (Bjørnenak 1996). Diskusjonen om bidragsmetoden eller selvkostmetoden gir best estimat blir en diskusjon om man bør fordele de fastekostnadene for slik å bruke de som et estimat på kapasitetskostnaden (Bjørnenak 1994). Eller om man skal overlate det til en vurdering utenfor modellen, slik som bidragsmetoden gjør. Det er to kostnader ved å utnytte kapasitet den ene er alternativkostnaden, den andre er at det på lang sikt vil være behov for utvidelser dersom kapasiteten settes lik null. Samtidig må man ta hensyn til hva man skal bruke kalkylene til, ulike anvendelser stiller ulike krav til kalkylene. I kjøpe – lage selv vurderinger er det viktig å ta hensyn til også andre faktorer som slike avgjørelser kan påvirke. Samtidig er det viktig å kun ta hensyn til den kapitalen som man frigir ved å kjøpe delen eller visa versa. Å bruke

bidragsmetoden i slike situasjoner har fordeler, siden man da nettopp må vurdere kapasitetskostnaden utenfor kalkylen. Ulempen er at vurderingen kan være noe subjektiv. Det er uansett viktig å ta hensyn til alle kostnader som er variable, ikke bare de som varierer med produsert volum. Når man skal vurdere store prosjekter for hele ABB er det viktig å vurdere om de er lønnsomme eller ikke. Det stiller store krav til de som skal vurdere prosjektene når dette ikke blir vurdert i kalkylen. Det kan være store indirekte kostnader som man ikke vet om fordi de ikke kommer frem i kalkylen f.eks oppfølging og service. Slike kontrakter blir nok vurdert nøye siden de er store og derfor har stor innflytelse på lønnsomheten til ABB. Som nevnt tidligere kan selvkostmetoden smøre de faste kostnadene utover på en slik måte at det ikke viser hva som forårsaker kostnadene. I budsjettsammenheng kan dette være en bevist handling for å få folk til å ”føle seg fattigere” og derfor bli mer sparsomme. Det blir på samme måte som å stille klokken et par minutter tidligere for at man skal komme mer presis, man vet at klokken går for fort, men likevel kommer man mer presis. ABB bruker også i noen situasjoner selvkostmetoden med påslag til prising. I hvor stor grad man tar hensyn til markedet i slike situasjoner avhenger av hvordan man bestemmer påslaget. Når man priset robotdelen som reservedel ble påslaget satt ut fra hva man mente kundene ville betale. Det kan derfor argumenteres for at man priset robotdelen etter markedet. Samtidig kan prising basert på selvkostmetoden være et press for å få høyere priser. Det er derfor mulig at ABB bruker selvkostmetoden som et styringsverktøy for hele konsernet og ikke bare et som beslutningsverktøy.

4.3 Kan TOC bidra til å forbedre styringen

I dette underkapitlet vil jeg ta for meg de ulike delene av TOC og analysere om de kan bidra til å forbedre den økonomiske styringen. På bakgrunn av dette vil jeg konkludere med hva en implementering av TOC kan bidra med til styringen hos ABB på Bryne.

4.3.1 DBR og pullsystemer

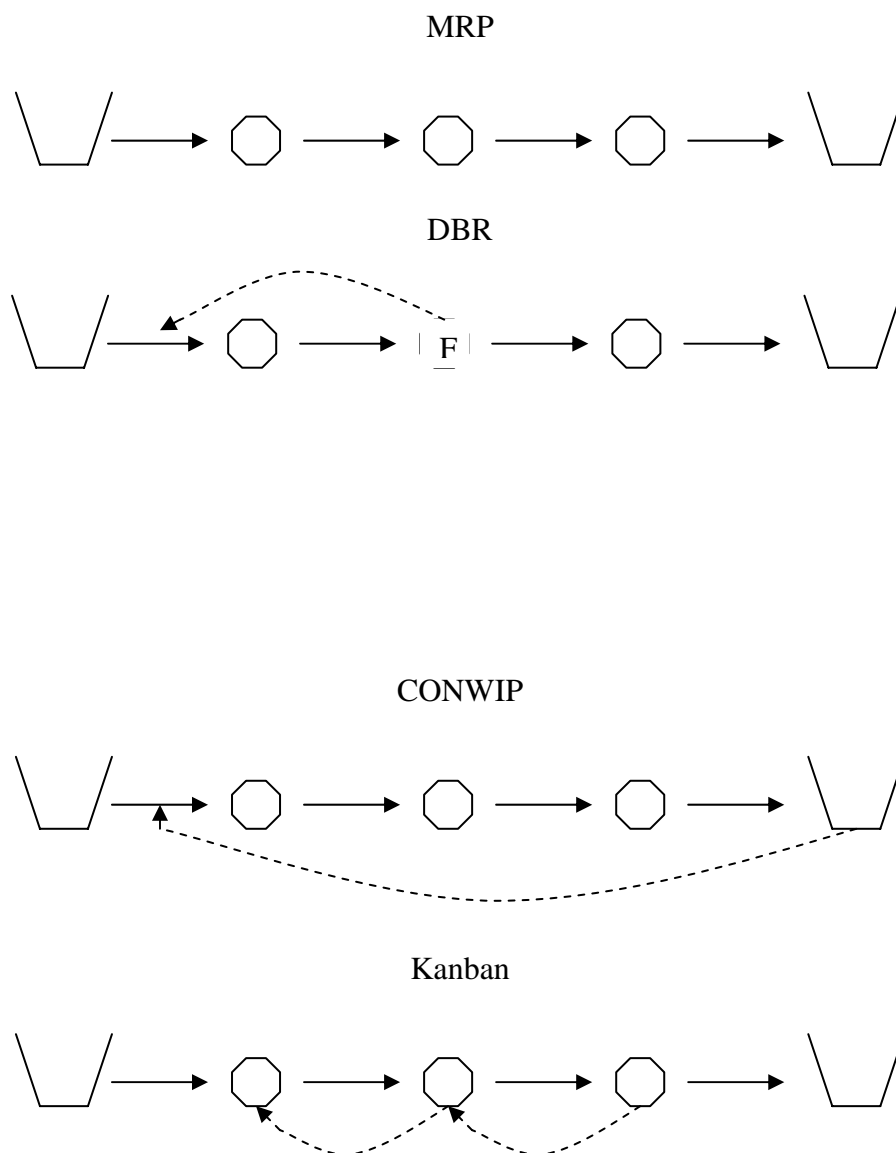
Som nevnt tidligere er det flere ulemper ved å styre produksjonen basert på MRP, men dette er ikke nødvendigvis et argument for TOC. Hopp og Spearman påstår at hovedfordelen med såkalte "pull" systemer er at de på en eller annen måte setter et tak på hvor mye varer i arbeid det kan være i systemet. Ved å bruke MRP planer eksisterer ikke slike begrensninger. Hvis man følger planen uten å justere for situasjonen i bedriften, kan man jobbe langt forbi planene og skape en eksplosjon av varer i arbeid. Selvsagt vil man ikke finne systemer med uendelig av varer i arbeid, før eller siden vil ledelsen gjøre noe for å redusere lageret (f. eks øker kapasiteten ved overtid, ekstra hjelp eller lignende), de "pusher" ut ordrene og hindrer nye ordre å bli påbegynt. Til slutt vil man returnere til normalen og man fortsetter med MRP planene til neste gang man må til med tiltak for å redusere varer i arbeid. Ved "pull" systemer har man et tak på varer i arbeid før systemet blir overlastet med varer i arbeid. Dette taket på varer i arbeid fører til fleksibilitet både for ingeniør endringer og ordre slepp.

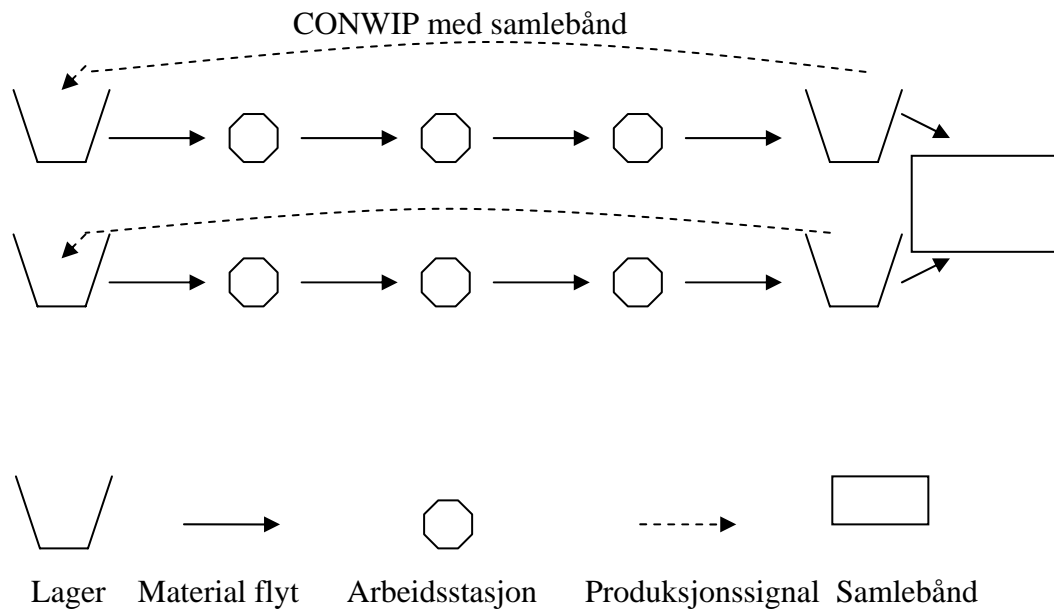
TOC er basert på at man har statistisk fluktusjon (varians) og avhengige hendelser. Dette kan nok hevdes å være korrekte antakelser om virkeligheten. Siden man styrer produksjonen etter flaskehalsen er det denne som bestemmer hva som skal slippes inn i systemet. Dette fører til at operasjonen før flaskehalsen blir "pulled" etter flaskehalsen, mens operasjonen etter flaskehalsen blir "pushed" gjennom systemet. Siden ikke flaskehalsen har større kapasitet enn flaskehalsen vil man normalt sett ikke få opphoping av varer i arbeid etter flaskehalsen (kan få midlertidige opphoping av varer i arbeid f.eks hvis man får stopp i en operasjon). Stopp i operasjonene etter flaskehalsen fører ikke til at flaskehalsen svelter, når man styrer etter DBR. På samme tid vil man ikke slippe flere ordrer inn i systemet før flaskehalsen har blitt ferdig med en del. Derfor vil man ha et tak på hvor mye varer i arbeid det skal være i systemet. DBR kommer derfor inn under såkalte "pull" systemer.

Med "pull" systemer er det flere metoder man kan bruke til å bestemme når man skal starte og produsere nye serier. Det er disse ulike metodene som skiller kanban, DBR, CONWIP fra hverandre. Styrer man basert på Kanban er det den neste arbeidsstasjonen sitt behov som bestemmer når man skal begynne å produsere en ny del. Bruker man DBR

prinsippet styrer flaskehalsen produksjonen. Med CONWIP er det når et produkt er ferdig at man kan begynne på et nytt produkt. Alle disse metodene er i utgangspunktet ulike varianter av hverandre. Det er mulig å se på Kanban som CONWIP med flere kretser eller man kan snu det og si at CONWIP er Kanban med bare en krets. Samtidig er DBR en spesialversjon av CONWIP der man lar til flaskehalsen styre kretsen. Har man et samlebånd får man en spesialversjon av CONWIP, siden alle delene må være ferdig før man kan montere delen på samlebåndet. Det blir da behovet til samlebåndet som styrer produksjonen. Se figur 4.1 for illustrasjon av ulike "pull" systemer.

Figur 4.1





Det er to ulemper som kan oppstå i noen situasjoner ved å styre basert på CONWIP (Kanban). Den første er at man kan føre til at flaskehalsen sulter, fordi man har fått stopp i produksjonen i operasjoner som ligger etter flaskehalsen. Den andre ulempen er at man kan risikere å produsere for tidlig. Man begynner å produsere uten at ordre mengden tilsier det, dette fordi man produserer når varer i arbeid har kommet under det nivået som utløser ny produksjonsstart. For å hindre at flaskehalsen sulter kan man bruke DBR, man passer da på at man hele tiden utnytter kapasiteten til flaskehalsen. Den andre ulempen oppstår når man i perioder har mindre etterspørsel enn kapasitet eller når man har mange produksjons linjer. Når man har mange produktlinjer vil noen av disse linjene bare bli brukt av og til. Det er da ikke noen god ide og ha et konstant nivå på varer i arbeid på disse linjene fordi behovet ofte ikke er før lenger ut i fremtiden. En måte å unngå at man begynner å produsere for tidlig er at en jobb ikke blir påbegynt før varer i arbeid har kommet under nivået for ordreslepp og at delen trengs innenfor en gitt tidsperiode f.eks om en uke. Er en av arbeidsstasjonene i produksjonen en flaskehals er det trolig best å kontrollere produksjonen etter DBR, for å utnytte kapasiteten til flaskehalsen maksimalt. Som nevnt i teorien om TOC ble flaskehalsen til bedriftene som implementerte TOC ofte etter hvert markedet. Dette blir da samme situasjon som beskrevet ovenfor (den andre ulempen).

4.3.1.1 Pullsystem hos ABB på Bryne

Siden jeg ikke har hatt mulighet til å finne ut om det er noen arbeidsstasjoner i produksjonen til ABB på Bryne som er flaskehals/er blir det vanskelig å konkludere hvilket ”pull” system som er best egnet. Har man en flaskehals i produksjonssystemet, vil jeg påstå at DBR kan gi gode resultater (se resultater fra TOC implementering). Er det markedet som er flaskehalsen hos ABB, er det viktig at man passer på å ikke begynne å produsere for tidlig på ordrer, fordi om nivået på varer i arbeid tilsier at man kan begynne på en ny jobb. Dette kan gjøres som nevnt ovenfor. Siden man da styrer etter flaskehalsen som er markedet i dette tilfellet kan dette også sies å være et DBR system. Siden det ikke er noen klare grenser for hva som er CONWIP, Kanban eller DBR, må man bygge et system som passer til de ulike organisasjonene/situasjonene. Siden man produserer de ferdige robotene på en linje som virker på samme måte som et samlebånd er det viktig å passe på at alle delene som man trenger til linjen er tilgjengelig når man trenger dem. Det er da mulig å la delproduksjonen bli styrt av behovet til produksjonslinjen til de ferdige robotene (se figur 4.1 CONWIP med samlebånd). Har man en flaskehals i produksjonen kan man ha to kretser, der den ene er styrt av flaskehalsen og den andre kretsen er styrt av produksjonslinjen til de ferdige robotene. Hvor mange kretser man skal ha i et system, hvor mye varer i arbeid man skal i hver krets og hva som skal styre kretsene er en avgjørelse som man må ta basert på hvor mye variasjon det er i produksjonssystemet og hvilken måte man vil bruke for å håndtere denne variasjonen (lager, tid eller kapasitet) for å sikre en gitt produksjonsmengde. Det er også andre saker man må bestemme hvordan man skal håndtere;

- Hvilke jobber man skal slippe inn i systemet (her kan MRP planen være til stor hjelp),
- Hvilke av de jobbene som alt har blitt slept inn i systemet skal prioriteres (kan bruke FIFO (first in, first out) eller man kan bruke ulike tegn som symbolisere hvor mye ordrene haster), om man
- Skal man ha muligheten til å jobbe foran å slippe inn mer varer i arbeid hvis situasjonene tilsier det (f. eks hvis flaskehalsen har arbeidet ekstra fort en uke).

Selve produksjonen av de ferdige robotene foregår på en linje der man har oppmerkede plasser for hver stasjon, slik jeg har forstått det blir det derfor ikke opphopping av varer i arbeid på linjen. Siden mange av robotene blir bygget etter spesifiserte ønsker er det ikke så lett å jobbe uten ordrer. Produksjonslinjen av de ferdige robotene blir derfor i stor grad styrt av markedet og man har begrensninger på hvor mye varer i arbeid det kan være på linjen. Det nye blir derfor i stor grad at delproduksjonen og innkjøp blir styrt av behovet til linjeproduksjonen. Et pull system kan løse problemet med opphopping av lageret for de delene

som blir bearbeidet internt, men det er ikke like enkelt når det gjelder de delene som blir kjøpt inn. Her er det mange andre faktorer som spiller inn f. eks hva leverandørene er villige til og leveringssikkerhet. Her må man nesten se hva som er mulig å få til, men det er viktig å hele tiden fokusere på dette i innkjøpsavdelingen for å få lageret ned på et minimalt nivå. Det er kanskje mulig å la leverandørene få innblikk i salgskalkylene for slik å bedre kunne levere etter ”just in time” prinsippet, få leverandørene til å holde et sikkerhets lager eller levere i flere serier. Hvordan man kan løse problemet med de innkjøpte delene er veldig situasjonsavhengig fra del til del og fra leverandør til leverandør. TOC tar ikke direkte for seg dette problemet, og det kan derfor ikke direkte løses ved hjelp av prinsipper fra TOC.

4.3.1.2 Pullsystem for robotdelen

Jeg vil nå gi et eksempel på hvordan man kan bygge et ”pull” system for produksjonen av robotdelen. Når man produserer robotdelen er det ikke noen hindring på hvor mange deler man kan produsere. Dette fører til at de gangene man har ledig kapasitet fortsetter man å produsere utover planen og ligger frem forbi MRP -planen. Det er tre traller som man kan fylle opp, hver tralle tar tretti robotdeler. Dette fører til at man minst kan ha nitti robotdeler på lager. Det vil derfor si at det er ikke noe fysisk lager plass som hindrer man å produsere utover planen. For å hindre at man får for mange robotdeler på lager kan man enkelt sette et tak på hvor mange robotdeler det kan være på lager. Første steget vil i alle fall være å fjerne to av trallene, jeg ser ingen grunn til at det noen gang skal være behov for mer enn tretti robotdeler på lager. Normalproduksjonen er på femten ferdige roboter i uken, men alle roboter har ikke den robotdelen som jeg skriver om. Siden man likevel kan risikere at man på en uke produserer 15 roboter med robotdelen (det hender jo og at man produserer mer enn normalt) kan det argumenteres for at man bør sette produksjonssignalet på 15 robotdeler pluss sikkerhetslageret. Man har satt seriestørrelsen på syv stykker fordi det antallet syntes å være rimelig i forhold til plass til delene når man skulle montere robotdelen. Jeg tror ikke det er store problemer ved å øke seriestørrelsen til åtte stykker da ville man fått et behov på 16 robotdeler hver gang lageret kom ned i femten robotdeler pluss sikkerhetslageret (siden behovet ligger på rundt 15 robotdeler i uken). Det ville da aldri være mer enn trettien robotdeler på lager pluss sikkerhetslageret, men gjennomsnittet vil vært mye mindre. Siden det er store variasjoner i produksjonstiden til en serie med robotdeler og det er variasjon i behovet for robotdelen blir det en vurdering på hvor mye varer i arbeid man ønsker å ha og

hvor store seriestørrelsene skal være. Det hele avhenger av hvor sikre man ønsker å være for at man noen gang må vente på robotdelen. Jeg vil likevel poengtere at skulle det skje at man av ulike grunner skulle komme i manko for robotdelen kan man fullføre en (evt flere) robotdel før de andre i serien uten store ulemper. Samtidig har man stor fleksibilitet innen avdeling på hvor mange som kan produsere robotdelen. Dette gir derfor stor fleksibilitet. Hvordan man skal gi signalet blir også en vurdering man må ta, f. eks kan man la den personen som tar robotdelen fra lageret på linjen legge inn behovet i SAP'en når lageret er kommet ned på det antallet som man har satt skal være produksjonssignalet. Det er ikke så aktuelt her å passe på at det er behov for delen i den nærmeste fremtid fordi det er forholdsvis jevnt behov hele året for robotdelen.

4.3.2 Fokus på flaskehalsen og bedre utnyttelse av denne

I tillegg til å bruke DBR til å lage en produksjonsplan skal man hele tiden prøve å forbedre utnyttelsen av flaskehalsen. Når det gjelder selve produksjonen av robotdelen kan TOC bidra til at alle får en bedre forståelse av hva de er som bestemmer hvor lang tid det tar å produsere en serie med robotdeler. Jeg fikk inntrykk av de fleste av de som jobbet direkte eller indirekte med robotdelen viste hva som bestemte produksjonstiden til robotdelen, nemlig teste og tilpasse delene (se TOC prinsipper i delproduksjonen hos ABB). Jeg tror at veldig mange bruker tankemåten ved å fokusere på flaskehalsen i oversiktelige situasjoner uten å være klar over det. Jeg vil derfor hevde at TOC ikke kan bidra med så veldig mye til selve produksjonen av robotdelen, dette er ikke så veldig rart da TOC er ment brukt på hele systemet og ikke deler av den. Når man ser på hele ABB på Bryne er det flere indikasjoner på at flaskehalsen kan være markedet i alle fall i perioder. I løpet av de siste månedene har leveringsnøyaktigheten vært på hundre prosent. Den har likevel blitt redusert den siste måneden, jeg vet ikke årsaken til dette. Samtidig er store deler av ressursene til ABB mennesker, man kan derfor til en viss grad tilpasse kapasiteten. ABB leverer robotene etter man har skrevet kontrakter og jeg har blitt fortalt at etterspørselen svinger i løpet av året. Jeg tror derfor at i alle fall i perioder (små eller store) er flaskehalsen markedet. Det er da ikke så mye TOC kan bidra med, siden dette er noe markedsavdelingen jobber med kontinuerlig. Når dette er sagt kan det være lurt å finne den interne flaskehalsen og bedre utnytte denne. Dette kan føre til ledetid reduksjoner som igjen kan være et konkurransefortrinn. Hvor mye man får igjen for å fokusere på flaskehalsen avhenger i stor grad av om flaskehalsen er intern eller ikke.

4.3.3 Resultatmålene

TOC forutsetter at målet til bedriftene er å tjene penger for å påse dette skal man bruke tre måltall; gjennomstrømning, operasjonelle utgifter og lager (definisjonene på disse er beskrevet i teorien). Balderstone og Keef hevder at det har oppstått en stor misforståelse innen TOC litteraturen når det gjelder definisjonen av gjennomstrømning. De mener at gjennomstrømning er salgsinntekter minus totale variable kostnader, gjennomstrømning er da det samme som dekningsbidrag. Det vil avhenge av situasjonen hvilke kostnader som er variable, og i noen tilfeller er ikke engang material kostnaden variable. Siden man fokuserer mye på gjennomstrømningen der komponentene er pris og variable kostnader, vil man hele tiden legge vekt på å øke prisene og få ned de variable kostnadene. Siden man bare tar hensyn til de variable kostnadene og de faste kostnadene blir samlet under ett og kalt operasjonelle kostnader kan dette gi dårlig informasjon om endringer i de faste kostnadene. Man får heller ikke frem hvis ulike produkter bruker en større andel av ressursene utenom flaskehalsen. Siden det tredje måltallet er lager vil man alltid vite hvor mye man har investert i lager, dette kan føre til at man fort for informasjon dersom lageret vokser utover hva man mener er hensiktsmessig å ha på lager. Dette kan være spesielt viktig for bedrifter hvor stor andel av kostnadene er materialkostnader. Resultatmålene gjennomstrømning og lager kan være enkle måltall som får fokus på tre viktig faktorer hos ABB; nemlig pris, materialkostnaden og lager. Dette er viktige områder som i stor grad påvirker prestasjonen til ABB.

4.3.4 Gjennomstrømning per flaskehalsenhet

For å bestemme hvilke produkter man skal produsere bruker man i TOC gjennomstrømning per flaskehalsenhet. Når man bruker bidragsmetoden må man vurdere alternativkostnaden utenom modellen. TOC forutsetter at verdien av ledig kapasitet er null. Som nevnt tidligere kan det argumenteres for at ledig kapasitet har en verdi siden man i virkeligheten opererer med usikkerhet. Verdien av ledig kapasitet blir derfor forventet profitt ved beste alternative anvendelse (Archambault 2003). Regelen blir derfor at man skal akseptere ordrer der dekningsbidraget/gjennomstrømningen minus økningen i kostnadene er større enn forventet alternativkostnad. Siden man ikke vet alle fremtidige bruksområder til ressursene vil vurderingen av alternativkostnaden bli påvirket av forventningen til beslutningstakerne. TOC forsøker å ta hensyn til alternativkostnaden ved å rangere ordrene etter gjennomstrømning per flaskehalsenhet. Dette gir ikke alltid noen gode estimater på alternativkostnaden. Når man har ledig kapasitet tar man ikke hensyn til kapasitetskostnadene ved bruk av TOC. Dette kan

resultere i lavere profitt, fordi man aksepterer alle ordrer som har positivt dekningsbidrag. Samtidig kan man få mindre ledig kapasitet for fremtidig vekst da man akseptere flere ordrer (siden man vurderer alternativkostnaden for ledig kapasitet til å være null) og ikke vurderer effektivitets forbedringer på andre ressurser enn flaskehalsen. Hvis man kan tilpasse kapasiteten etter behov vil alternativkostnaden være tilnærmet lik kapasitetskostnaden (full kostnad) (Archambault 2003).

I kjøpe – lage selv avgjørelser der man har en/flere flaskehalsen i systemet som er relevante i den tidshorizonten avgjørelsen gjelder kan TOC bidra med mye (Sheu mfl 2003). Dette er fordi man benytter gjennomstrømning per flaskehals enhet til å ta avgjørelsen. I tillegg til at man tar hensyn til i hvilken grad avgjørelsen påvirker kapasiteten til flaskehalsen er det to andre grunner til at TOC er nyttig i kjøpe – lage selv avgjørelser (det samme gjelder for produkt miks avgjørelser). Den første er at operasjonelle kostnader ofte er irrelevante for slike avgjørelser og TOC bruker derfor bare relevante kostnader (de variable kostnadene og pris). Den andre årsaken er at hvis det blir endringer i prisen eller de variable kostnadene vil man raskt endre prioriteringer da dette vil raskt vises i gjennomstrømning per flaskehalsenhet. Ofte blir andre faktorer også påvirket av slike avgjørelser og mer omfattende metoder kan være nødvendig.

Siden markedet trolig er flaskehalsen vil ikke begrepet gjennomstrømning per flaskehalsenhet gi stor mening og man vil vurdere alternativkostnaden for å være null. Dette kan skape problemer som nevnt ovenfor. I ABB kan man påvirke kapasiteten etter behov, siden ressursene er ansatte. Derfor kan det være bedre å vurdere kapasitetskostnaden til full kost som nevnt ovenfor. Når det gjelder å bruke gjennomstrømning/dekningsbidrag til kjøpe – lage selv beslutninger blir dette noe av den samme diskusjonen som om faste kostnader er relevante dette vil jeg i større grad ta for meg i delen om ABC.

4.3.5 Implementering

Siden man på ABB på Bryne kun produserer et produkt (ser vekk fra de forskjellige robotene) er sannsynligheten for at flaskehalsen endrer seg med produktmiks relativt liten. Det er likevel ikke sikkert at det er enkelt å finne flaskehalsen. Som det står i teorien er det mange som har hatt enorme forbedringer ved å bruke TOC. Noe av grunnen til dette er nok at det er et enkelt system som er lett å kommunisere til alle i organisasjonen. Siden det ikke er så lenge siden man implementerte SAP'en, kan det være at man er mer åpne for endringer. Likevel vil man nok møte på implementeringsvansker som må håndteres (se teorien). I følge en av de som jobber på ABB sier de som jobber i Toyota at det viktigste ved å implementere et nytt

produksjonssystem er at man går gjennom alle prosessene, ikke nødvendigvis systemet i seg selv.

4.3.6 Konklusjon

Når det gjelder selve delproduksjonen kan ikke TOC bidra med mye. Når det gjelder styringen av delproduksjonen kan et pullsystem redusere lageret for de delene som blir bearbeidet internt. Om dette pullsystemet er DBR og da en del av TOC avhenger av om flaskehalsen er intern eller ekstern. For hele ABB på Bryne kan man få ledetid reduksjoner hvis man forbedrer den interne flaskehalsen. Samtidig vil man gå gjennom prosessene, noe som kan føre til forbedringer. Resultatmålene lager og gjennomstrømning er enkle måltall som fokuserer på viktige faktorer hos ABB. Hvis markedet er flaskehalsen til ABB vil man ha begrenset nytte av TOC, siden store deler av TOC da ikke er egnet.

4.3 Kan ABC bidra til å forbedre styringen

I dette underkapittelet vil jeg forsøke å svare på om ABB vil få bedre økonomisk styring ved å bruke ABC kalkyler. Jeg vil ta utgangspunkt i hva som er forskjellen mellom de kalkylene man bruker nå og en ABC kalkyle. ABC kalkylen utredet i kapittel tre vil bli brukt som et sammenligningsgrunnlag. Samtidig vil jeg vurdere estimatet på alternativkostnaden og anvendelsen av kalkylene for slik å konkludere om ABC vil bidra til å forbedre den økonomiske styringen.

4.3.1 Andel direkte kostnader og grad av diversitet hos ABB

I følge teorien vil ABC kalkyler og tradisjonelle kalkyler gi lignende resultater når man har stor andel av direkte kostnader og materialkostnader. Et ABC system vil da være av mindre nytte. I ABB på Bryne er den største kostnadsposten direkte materiell, men disse kostnadene er bare noe som man formidler videre i verdikjeden. Det er hvor stor andel av de verdiskapende aktivitetene som er direkte som er interressant. Med indirekte og direkte menes i hvor stor grad man kan henføre kostnaden til produktet. I produksjonen kan man ved hjelp av SAP'en finne direkte arbeidstimer til produktene. Til tross for dette kan det diskuteres i hvor stor grad lønnen er direkte siden man må finne timesatsen ved hjelp av kalkuleringer. Jeg vil likevel klassifisere lønnskostnadene i produksjonen for direkte kostnader. I tillegg til disse lønnskostnadene er det noen andre kostnader som kan henføres direkte til produktene, blant annet noen salgsprosjekter. Jeg vet ikke størrelsen på disse kostnadene. Når man ser bort fra disse direkte kostnadene er de indirekte kostnadene over dobbelt så store som de direkte kostnadene. Det er ingen grunn til å tro at de ukjente direkte kostnadene vil endre mye på dette bildet. Jeg vil derfor konkludere med at ABB på Bryne har en relativ stor andel av indirekte kostnader. En annen faktor som virker inn på forskjellen mellom en ABC kalkyle og en selvkostkalkyle er graden av diversitet. ABB har diversitet i kundene, da det er store forskjeller i ordrestørrelse og hvor spesiell ordren er. Robotene blir tilpasset hver kunde og bruksområde, men de prøver i større grad å standardisere robotene. Dette er også en indikasjon på at ABB kan ha nytte av et ABC – system. Det er et tredje forhold som påvirker nytten av et ABC – system; egenskapene ved det eksisterende kalkylesystemet. Jeg vil i første rekke se på selvkostkalkylen som blir brukt. Det å sammenligne ABC-kalkylen med bidragskalkylen blir en diskusjon om man bør fordele faste kostnader, noe som jeg vil ta for meg senere.

4.3.2 Selvkostkalkylen sammenlignet med ABC kalkylen for robotdelen

Forskjellen mellom ABC kalkylen jeg utarbeidet og selvkostkalkylen ABB bruker er både hvilke kostnader som blir fordelt og hvilke kostnadsdrivere som blir brukt. Jeg vil ta utgangspunkt i selvkostkalkylen og analysere hva jeg har gjort annerledes i ABC kalkylen. Når det gjelder fordelingsnøkkelene vil jeg analysere de basert på tre kriterier:

1. Hvor godt fordelingsnøkkelene samvarierer med variasjonen i kostnadene
2. Målekostnaden
3. Om fordelingsnøkkelene gir rett incentiver

Frakt og emballasje kostnadene blir fordelt på samme måte, dvs som prosent av materialkostnadene. Jeg bruker tall fra 2005, så proportsatsen avviker noe. Samtidig fordeler jeg ikke så mye av emballasjekostnadene, siden en andel av emballasjen er emballasje på produkter som selges. Denne fordelingsnøkkelene blir brukt for ikke å få for høye målekostnader, men har nok ikke noen god korrelasjon med variasjonen i kostnadene. Fordelingsnøkkelene gir rett incentiv, dvs å få ned materialkostnaden.

I selvkostkalkylen blir flere kostnader samlet og kalt materialhåndtering, disse kostnadene er: innkjøp, kvalitetsarbeid, lager og ekspedisjon. Disse kostnadene blir også fordelt som prosent av materialer. Ikke alle disse kostnadene blir fordelt etter ABC kalkylen. Kostnader til kvalitetsavdelingen og en andel av lager kostnadene blir ikke fordelt (for begrunnelse se ABC kalkylen). Samtidig bruker jeg andre fordelingsnøkler for å fordele lager og innkjøpskostnadene. Når man bruker prosent av materialene som fordelingsnøkkel vil kostnadene bli fordelt basert på hvor dyre delene er. Dette har nødvendigvis ikke sammenheng med forbruket av ressursene. Basert på samtalen jeg har hatt med de på lageret og de i innkjøpsavdelingen vil jeg hevde at antall ordre og antall varemottak har bedre sammenheng med ressursforbruket. Målekostnaden er noe høyere, men informasjon ligger i SAP'en. Disse fordelingsnøkkelene kan gi feil incentiv da færre ordrer og mottak kan resultere i høyere lager.

De kostnadene som blir kalt variable tilvirkningskostnader i selvkostkalkylen er de samme kostnadene som jeg kaller diverse kostnader tilknyttet produksjonsavdelingen i ABC kalkylen. Det blir brukt forskjellige fordelingsnøkler. I selvkostkalkylen blir direkte lønn brukt. Dette fører til at endringer i lønnen og endringer i produksjonstiden påvirker fordelingen av disse kostnadene. I ABC kalkylen blir andel bruk av kapasiteten brukt. Forskjellen ligger i at lønnsatsen blir holdt utenfor, samtidig vil ledig kapasitet bli skilt ut ved å bruke andel av kapasiteten. Har man ikke ledigkapasitet og man ikke har endringer i lønnen vil disse fordelingsnøkkelene fordele kostnadene tilnærmet likt. Å fordele husleien og

øvrige kostnader etter hvor mye de beslaglegger av kapasiteten er nok et bra estimat på ressursforbruket. Når det gjelder lederlønnen er det nok mange andre faktorer som påvirker hvordan tiden blir brukt. Denne kostnaden ble likevel fordelt basert på denne fordelingsnøkkelen av praktiske hensyn, da lederen ikke hadde noe anslag på hvordan tiden ble fordelt etter produktene. Målekostnaden til fordelingsnøkkelen er liten da dette tallet er regnet ut basert på tall man har lett tilgjengelig (antall produserte robotdeler, produksjonstimer, antall ansatte i avdelingen og praktisk kapasitet til et årsverk). Fordelingsnøkkelen vil gi rett incentiv; få ned monteringstiden.

Selvkostmetoden fordeler også garanti og forsikringskostnader. Garanti kostnader som er tilknyttet produktene bør fordeles ut på de produktene det gjelder. Jeg fikk inntrykk av at det ikke var mange garantikostnader som gjaldt robotdelen, disse kostnadene er derfor ikke fordelt på robotdelen i ABC kalkylen. Forsikringer blir regnet for å være kostnader på bedriftsnivå etter ABC prinsipper.

Kostnader til forskning og utvikling blir fordelt ut på produktene etter andel av de variable kostnadene i selvkostkalkylen. I følge ABC prinsipper skal bare fremtidige utviklingskostnader fordeles på produktet. Den personen som jobber med å revidere robotdelen og lignende anslo antall timer i året som ble brukt på dette. Ulempen med denne fordelingsnøkkelen er at den kan være noe subjektiv og målekostnaden er høy. Spesielt kan det være et problem at ansatte ikke oppgir hvis de har ledig kapasitet. Hvis estimatet er troverdig vil nok fordelingsnøkkelen ha samvariasjon med de virkelige kostnadene. Når det gjelder om fordelingsnøkkelen gir rett incentiv kan dette diskuteres. Det er klart en fordel at antall timer man bruker på de ulike produktene skal gå ned, men på den andre siden kan dette føre til at produktene blir dårligere utviklet. Jeg vil derfor si at denne fordelingsnøkkelen kan gi feil incentiv.

Etter selvkostprinsippet blir en rekke kostnader samlet og kalt faste tilvirkningskostnader. De fleste av disse kostnadene blir klassifisert som kostnader på bedriftsnivå etter ABC prinsipper og skal derfor ikke fordeles på produktene. Den andelen av innkjøpskostnadene og lagerkostnadene som blir regnet for fast kommer inn her. Se tidligere når det gjelder fordelingsnøkkelen etter ABC prinsippet når det gjelder lager og innkjøpskostnader. En kostnad som også blir fordelt i ABC kalkylen er kostnader til produksjonsplanlegging. Fordelingsnøkkelen som blir brukt i ABC kalkylen er antall uker, her er det også et anslag fra en av de i avdelingen som blir brukt. Når det gjelder målekostnad, incentiv og samvariasjon blir det samme som for utviklingskostnader. I selvkost kalkylen bruker man variable kostnader til å fordele mange av de faste kostnadene dette kan nok føre

til en noe tilfeldig fordeling; samvariasjonen med kostnadene er dårlig. De variable kostnadene etter selvkostkalkylen er i stor grad basert på materialkostnader og direkte lønn. Disse kostnadene har nødvendigvis ikke noen sammenheng med hvor mye planlegging som kreves eller hvor mye utvikling som trengs. Robotdelen er sammensatt av mange deler som er relativt billige sammenlignet med mange andre deler som blir brukt i de ferdige robotene. På den andre siden er det en veldig kompleks og strategisk viktig del, som beslaglegger relativ stor andel av indirekte ressurser i blant annet utviklingsavdelingen og produksjonsplanleggingsavdelingen.

I ABC kalkylen konkretiserer man kapitalkostnadene. Dette vil i stor grad være lagerkostnader, siden robotproduksjonen er en monteringsjobb. Å lage kalkylene etter ABC prinsippene kan derfor bidra til at man får bedre kontroll over lagerkostnadene. Dette er særlig aktuelt for ABB som har store materialkostnader.

Alt i alt utgir dette at forskjellen mellom produktkostnadene etter de to kalkylene er på rundt 7500. Fordelingsnøkler som blir brukt i ABC kalkylen gir bedre korrelasjon med kostnadene, men ulempen er at målekostnadene er noe høyere. Samtidig gir ikke alle rett incentiv, men i dette tilfellet tror jeg ikke dette vil få noen store konsekvenser siden kostnadene blir fordelt på produktene og ikke på avdelinger. I ABC kalkylen har jeg satt priser på de ulike aktivitetene som blir gjennomført for å produsere robotdelen, i stedet for å samle flere kostnader under samme navn som variabel og faste tilvirkningskostnader. Dette har ført til mer korrekte priser. En ulempe er at jeg ikke kan avstemme kalkylen for å se om man har fått med alle kostnadene. Basert på bedre priser og fordelingsnøkler velger jeg å konkludere med at ABC kalkylen kartlegger ressursforbruket bedre, sammenlignet med selvkostmetoden. Så langt har diskusjonen gått på kalkyler på kostnadene til robotdelen som er en del av delproduksjonen. Forskjellene mellom kalkylene vil nok være størst for produkter i delproduksjonen. Grunnen til dette er at det er flere kostnader som man ikke fordeler på produktene i delproduksjonen basert på ABC prinsipper, fordi man regner de for å være kostnader som hører til de ferdige robotene. Nedenfor vil diskusjonen også kunne gjelde hele produksjonen hos ABB på Bryne og er ikke spesielt for delproduksjonen.

4.3.3 ABC kalkylen versus Bidragkalkylen

Bidragmetoden er teoretisk korrekt, men det foreligger feil i måten den har blitt praktisert på (Bjørnenak 1996):

- Variabiliteten i kostnadene er for snevert definert (flere kostnader er ofte variable og ikke faste).

- Det er mange faktorer utenom produsert volum som varierer med kostnaden.
- Man må ikke glemme alternativkostnaden (Med et deterministisk syn kan man argumentere for at alternativkostnaden kan være null hvis kapasiteten ikke er fullt utnyttet, men i praksis har man usikkerhet og men kan derfor argumentere for at ledig kapasitet har en verdi (Bjørnenak 1994)).
- Prissetting basert på bidragsmetoden kan føre til lavere priser.

Bidragsmetoden stiller store krav til brukerne av den. Det er ikke nok å sette opp et dekningsbidrag man må vurdere alternativkostnaden. I bidragsmetoden blir en slik vurdering overlatt til brukeren og er ofte svært subjektiv. Det er dette som er hovedforskjellen mellom en ABC kalkyle og en bidragskalkyle. For en større diskusjon om alternativkostnaden se neste underkapittel. Det er noen faktorer med bidragsmetoden som ABB på Bryne bruker som gjør at det er mulig at de kommer inn under teorien om at bidragsmetoden blir praktisert på feil måte. Det er viktig å vite hvilken tidshorisont man ser på når man skal dele kostnadene inn i faste og variable kostnader. Flere og flere av kostnadene blir variable når tidshorisonten øker. I bidragskalkylen som blir brukt av ABB kommer det ikke klart frem hvilken tidshorisont man ser på. Man tar med lagerkostnader (avdelingskostnaden), men ikke innkjøpskostnader. Begge disse kostnadene er nok like variable dvs varierer innen samme tidshorisont. Samtidig har man tatt med 50 % av kostnadene som kommer inn under variabel tilvirkningskost. Alle de kostnadene som kommer inn under variable tilvirkningskost utenom diverse forbruksmateriell og opplæring er nok like variable. Det er ikke trolig at diverse forbruksmateriell og opplæring utgjør femti prosent av variable tilvirkningskost. Dette indikerer at inndelingen i hva som er variable kostnader er noe tilfeldig og derfor ikke i tilstrekkelig grad får frem produktets særkostnad. Ved ABC kalkylen vil man bedre få frem dette siden man bruker andre fordelingsnøkler enn produsert volum.

4.3.4 Riktigheten av estimatet på alternativkostnaden

Generelt sett måler ABC kapasitetskostnaden, men ikke alternativkostnaden (se Kan TOC bidra til å forbedre styringen). Jeg har tidligere nevnt at ABB på Bryne til en viss grad kan justere kapasiteten til behovet, siden ansatte i stor grad er kapasiteten. Dette er klart avhengig av hvilken tidshorisont man ser på. Det er på kort sikt mulig å bruke overtid, deltidsansatte m.m. på litt lenger sikt kan man ansatte flere. Siden man lager robotene etter kontrakter kan man bedre kartlegge ressursbehovet på kort sikt. På den andre siden har arbeideren spisskompetanse og jeg regner med at det derfor er noe opplæringstid. Innenfor avdelingene er nok arbeideren relativt fleksible se ABC kalkylen. Jeg mener derfor at man forholdsvis lett

kan øke kapasiteten og alternativkostnaden er derfor ikke langt fra full kost. Dette favoriserer ABC kalkylen til fordel for både selvkostmetoden og bidragsmetoden som beslutningsverktøy. Selvkostmetoden siden jeg ovenfor har argumentert for at ABC kalkylen bedre kartlegger ressursforbruket. Bidragsmetoden siden ABC kalkylen klarer å estimere alternativkostnaden mer objektivt. Når dette er sagt er det viktig i beslutninger å vurdere om det er andre faktorer som bør tas hensyn til i beslutninger. For eksempel leveringssikkerhet i kjøpe – lage selv beslutninger.

4.3.5 Anvendelse av kalkylene

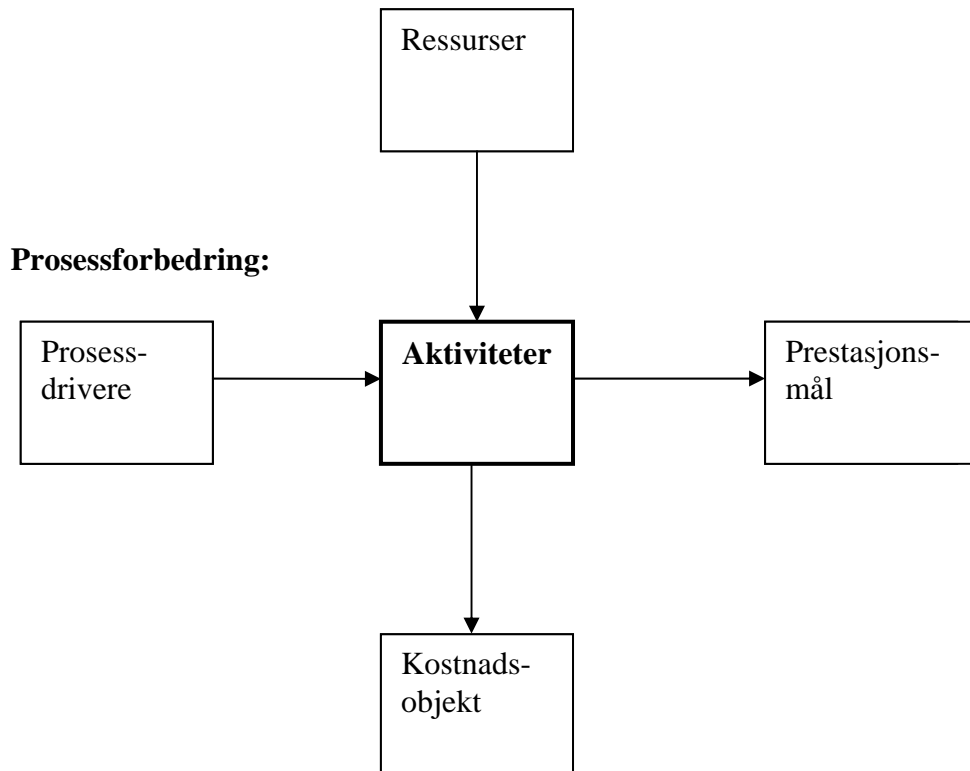
Man må vurdere anvendelsen av kalkylene før man kan ta en endelig konklusjon om hva ABC kan bidra med. Som jeg nevnte tidligere er det en mulighet for at ABB bruker selvkostmodellen som et styringsverktøy og ikke bare som et beslutningsverktøy. En annen fordel for selvkostkalkylen er at de andre foretakene i konsernet bruker selvkostmetoden og de ønsker å ha enhetlige oppfatninger av kostbegreper og marginer. Selvkostmodellen som styringsverktøy gjelder spesielt i budsjett og prisingssammenheng. En ABC kalkyle vil gi et mer korrekt bilde av ressursforbruket og i mange prisingssituasjoner kan det være like viktig å vite den reelle produktkostnaden. Prisene i ABB blir i stor grad satt basert på verdi for kunden prinsippet. For å oppnå noe av denne samme ”føle seg fattigere” effekten kan man i budsjettet/avdelingene sette egne mer konkretiserte måltall. Man har jo muligheten til dette, siden ABC kartlegger aktivitetene i større grad enn en selvkostkalkyle. På samme tid vet jeg at de i innkjøpsavdelingen setter standardpriser for hver enkelt del for slik å kontrollere eventuelle prisavvik. Jeg tror derfor ikke at de fordelene som selvkostmetoden kan ha er tilstede i noen stor grad hos ABB på Bryne.

Som beslutningsverktøy vil en ABC kalkyle gi bedre informasjon om ressursforbruket og alternativkostnaden enn både bidragskalkylen og selvkostkalkylen (se ovenfor). Som nevnt tidligere må man i mange beslutninger vurdere andre forhold og lage egne kalkyler som er spesielt egnet for den aktuelle beslutningen. Dette gjelder spesielt i kjøpe – lage selv beslutninger, som er veldig aktuelt for ABB (se tidligere). Når det er sagt vil ABC kalkyler trekke oppmerksomheten i rette retning i mye større grad enn selvkost- og bidragskalkyler. Man bruker ofte ABC til å bestemme produktspekteret og prising. Når det gjelder prising blir det i stor grad gjort etter verdi for kunden prinsippet hos ABB (se tidligere). Siden man bare produserer roboter har man ikke noe stort produktspekter hos ABB på Bryne. Som nevnt tidligere har man diversitet i kundene. I utgangspunktet skulle man derfor tro at man kunne ha nytte av å lage kalkyler med kunder som kostnadsobjekt. Jeg tror ikke gevinsten er så veldig

stor for ABB ved å gjøre dette, fordi man vet at noen kunder ikke er lønnsomme men velger dem likevel av markedshensyn. Til tross for at ABC kalkyler gir et bedre estimat på produktkostnaden hos ABB på Bryne, vil man nok ikke ha så stor nytte av et ABC basert kostnadssystem. Grunnen er at man ikke vil anvende de i strategiske beslutninger som prising, bestemme produktspekter, kunderelasjoner. Det er nettopp i slike avgjørelser man har stor nytte av bedre kartlegging v ressursforbruket. Dette blir forsterket av at ABC systemer ofte er dyre og vanskelig å implementere. Når dette er sagt er det noen svakheter ved både selvkost- og bidragskalkylen som det kan lønne seg å forbedre. Bidragskalkylen ved å klarlegge hvilken tidshorisont man ser på og fordele alle de variable kostnadene (ikke bare de som varierer med produsert volum). Selvkostkalkylen tror jeg kan forbedres ved å forbedre noen fordelingsnøkler og sette mer korrekte priser. Mye informasjonen ligger jo i SAP'en. Det kan derfor være lurt å bruke noen prinsipper fra ABC, men ikke nødvendigvis lage et helt nytt kostnadssystem.

Fordi om man ikke vil ha stor nytte av å lage produktkalkyler basert på ABC prinsipper (mangel på anvendelse) kan man ha nytte av aktivitetsbegrepet. ABB har som mål å være kostnadsledende og er nok heller enn mer egnet kandidat for ABM (se teorien om ABC). Tenker da spesielt på koordinering og styring av aktivitetene; prosessforbedringer. Kaplan og Cooper bruker en modell for å forklare forskjellen mellom bruk av aktiviteter til kostnadsfordeling og bruk av aktiviteter for å finne prosessforbedringer:

Kostnadsfordeling:



Prosessdrivere relatere seg til effektiviteten av å utforme en aktivitet. Det kan være mange prosessdrivere assosiert ved å utforme en aktivitet. Eksempel på prosessdriver til det å føre material gjennom en maskin kan være; kvalitet på innkommende material. Det er viktig at man definerer hvor man vil fokusere på forbedringer før man setter prosessdrivere. Slik kan man definere prosessdrivere som vil signalisere til ansatte hvor man vil at de skal fokusere på forbedringer. Det at man går gjennom prosessene vil også føre til at man kan finne prosessforbedringer. Siden leveringsnøyaktigheten har vært på hundre prosent, kan det være lurt å vurdere om det er lønnsomt å ha så stor kapasitet. Det kan også være at benchmarking kan gi resultater.

4.3.6 Konklusjon

Jeg har kommet frem til at en ABC kalkyle kartlegger ressursforbruket bedre og gir et bedre estimat på alternativkostnaden enn bidrags- og selvkostkalkylen hos ABB på Bryne. Dette gjelder spesielt for delproduksjonen, fordi man fordeler for mye av kostnadene over på disse delene. Til tross for dette har man ikke så stor bruk for et ABC system, fordi man ikke vil bruke det til de strategiske beslutninger der man har størst igjen for å kartlegge

ressursforbruket mer nøyaktig. Dette gjelder i stor grad for delproduksjonen. Det er to vanlige bruksområder for kalkyler i delproduksjonen; prising av reservedeler og kjøpe- lage selv beslutninger. ABC kalkyler vil nok ikke bidra med mye til disse beslutningene og vil nok derfor ikke føre til bedre beslutninger. Det er likevel forbedringspotensialer når det gjelder de eksisterende kalkylene. ABB er heller enn mer egnet kandidat for ABM, siden man vil være kostnadsledende (se ovenfor).

4.4 TOC versus ABC

Verken ABC eller TOC kan sies å være veldig egnet hos ABB på Bryne. Det er noen sider ved hver som er egnet, men totalt sett er de ikke ideale styringssystem for ABB. Når det gjelder TOC er denne konklusjonen avhengig av om flaskehalsen er intern eller ikke. Skulle det vise seg at flaskehalsen er intern vil jeg anbefale TOC. Er flaskehalsen ekstern er saken en annen, ABB vil da heller trolig ha nytte av et ABM system for slik å sikre kontinuerlige forbedringer og et pull system for å styre delproduksjonen etter behovet til robotlinjen.

Siden man ikke har et stort behov for kalkyler til strategiske beslutninger som produktspekter, prising eller kunderelasjoner vil ikke ABC nødvendigvis bidra til bedre økonomisk styring. Det er ikke nok å ha gode kalkyler man må jo ha bruk for dem. Det er klart at man vil ha noe nytte av ABC kalkyler, men jeg tror ikke nytten overstiger kostnaden ved å implementere et slikt kompleks system. Det er klart en mulighet å intrigere ABC og TOC, men det har ikke mye for seg i dette tilfellet da ABC ikke er egnet og TOC bare muligens er egnet for å forbedre styringen.

5. Generelt om nytteverdien av TOC og ABC

Når man skal velge styringssystem er det viktig å spørre seg selv om det er kunder, produkter, aktiviteter eller ressurser som forklarer lønnsomhetsforskjeller. Deretter rette styringssystemet mot de viktigste momentene (se innledningen). I denne oppgaven har jeg tatt for meg to mulige styringssystemer: ABC og TOC. Når man skal lage en ABC kalkyle kan man velge hva som skal være kostnadsobjektet. Ofte er kostnadsobjektet produkter eller kunder. TOC fokuserer på flaskehalsen i systemet og man går gjennom prosessene for å finne denne. En prosess er en sammensetning av aktiviteter og ressurser. Nedenfor vil jeg forsøke å generalisere hva jeg har funnet ut om hvilke faktorer som påvirker nytteverdien av TOC og ABC.

Ved å implementere TOC får man ofte reduksjoner i lager, ledetid og produksjonstid samtidig bedre leveringsnøyaktighet og økning i inntektene. TOC bør brukes på hele systemet eventuelt på en separat enhet. Den er ikke egnet for bare delproduksjonen, så sant man ikke kan separere delproduksjonen som en egen enhet. Nyttens av TOC er knyttet til om flaskehalsen er intern eller ikke. Har man en eller flere interne flaskehals vil man ha stor nytte av TOC. Har man ikke interne flaskehals vil noen av delene i TOC ikke gi så stor mening; gjennomstrømning per flaskehalsenhet og DBR. Det er ikke nødvendigvis slik at man ikke har noe nytte av TOC om flaskehalsen er intern. Det kan føre til mindre ledetid ved å finne og forbedre den interne flaskehalsen noe som kan være et konkurransefortrinn. Nyttens av dette er klart avhengig av hvor stor suksessfaktor ledetiden er i organisasjonen. Samtidig kan resultatmålene; gjennomstrømning og lager være gode måltall hvis man har stor andel variable kostnader, stor kapitalbinding i lager og man vil fokusere på pris. Har man problemer med leveringsnøyaktigheten og mye varer i arbeid som hopper seg opp fremfor noen arbeidsstasjoner kan dette være en indikasjon på at man har en flaskehals i systemet. Har man en intern flaskehals gir det mening å ta hensyn til hvordan avgjørelsen påvirker kapasiteten til flaskehalsen noe man gjør ved å bruke gjennomstrømning per flaskehalsenhet. TOC er enkelt og forholdsvis lett å implementere noe som gjør det til et attraktivt alternativ i forhold til mange andre styringssystemer.

For at man skal ha nytte av et ABC system må det være forskjell mellom dette og det eksisterende systemet. Det er tre forhold som påvirker denne forskjellen; grad av diversitet, andel indirekte kostnader og egenskaper ved det eksisterende systemet. Grad av diversitet

påvirker hvor store forskjeller det er i ressursforbruket til hvert kostnadsobjekt, og dermed også hvor stor forskjellen kan bli med å kartlegge ressursforbruket bedre. Graden av diversitet er også relatert om man har bruk for bedre kalkyler til strategiske beslutninger som valg av produktspekter og prising. For at man skal få noe nytte av et ABC system må man i de verdiskapende aktivitetene ha høy andel av indirekte kostnader. ABB har stor andel av indirekte kostnader i de verdiskapende aktivitetene og forskjellen mellom kalkylene var derfor stor. Samtidig vil fordelingsnøklerne og prisene i det eksisterende systemet påvirke hvor stor forskjellen blir. Når man bruker en tostegsprosedyre for å fordele kostnader antar man at kriteriene om linearitet, homogenitet og separabilitet er oppfylt (se teorien). Det er viktig å vurdere disse kriteriene i utformingen av estimatet. I tillegg til disse kriteriene er det viktig å vurdere fordelingsnøkkelene basert på målekostnaden og om den gir rett incentiv. ABC kalkylen hos ABB hadde bedre fordelingsnøkler enn selvkostkalkylen, basert på kriteriene ovenfor. Det er ikke unormalt. Dette er sammenfallende med teorien.

ABC måler ressursforbruket og dermed kapasitetskostnaden. Dette er ikke alltid et godt estimat på alternativkostnaden. Kan man relativt lett øke kapasiteten er ikke alternativkostnaden langt fra full kost og ABC gir rett estimat på alternativkostnaden. Vil et ABC system gi bedre priser og fordelingsnøkler enn selvkostkalkyler er ABC i slike tilfeller å foretrekke siden man da får et bedre estimat på alternativkostnaden. Dette gjelder også for bidragskalkyler siden man da får et mer objektivt estimat på alternativkostnaden.

Til tross for at et ABC system kartlegger ressursforbruket bedre og gir et bedre estimat på alternativkostnaden enn det eksisterende systemet er det ikke sikkert at man har bruk for et ABC system. For at man skal ha stor nytte av et ABC system må man ha bruk for det til beslutninger. Det er ofte i strategiske beslutninger som valg av produktspekter og prising at man har stor nytte av å kartlegge ressursforbruket mer nøyaktig. ABC er et beslutningsverktøy som trekker oppmerksomheten i rette retning i slike strategiske beslutninger. I mange situasjoner må man i tillegg foreta spesielle analyser. Det er klart at man kan finne prosessforbedringer ved å kartlegge aktivitetene. Det er likevel forskjell på å kartlegge aktivitetene for å bruke de i kalkyler og det å bruke aktivitetene til prosessforbedringer (ABM). Til tross for at man ikke vil ha mye nytte av et ABC system kan det være at man vil ha nytte av ABM. ABM er et styringsverktøy som setter aktiviteter i fokus og kan synliggjøre hvor det er viktig med forbedringer.

Når det gjelder delproduksjonen kan man lett fordele kostnader på delene som heller burde blitt fordelt på de ferdige produktet. Dette ble gjort hos ABB og det var derfor store forskjeller mellom ABC kalkylen og selvkostkalkylen. Dette kan være veldig misvisende. På

den andre siden er det ikke så mange beslutninger som er tilknyttet delproduksjonen hvor man har nytte av et ABC system. Det er ofte veldig aktuelt med kjøpe- lage beslutninger i delproduksjonen. I slike situasjoner må man foreta spesielle analyser og en ABC kalkyle er ikke nok. Når det gjelder prising av reservedelene kan man ha nytte av ABC kalkyler. Det er nok likevel mer økonomisk korrekt og prise etter nytte for kunden prinsippet.

Det er viktig å vurdere nytten av et ABC system opp mot implementeringskostnaden. ABC system har ofte relativt store implementeringskostnader, men det er mulig å forenkle noe se teorien.

Skulle det vise seg at man har stor nytte av både ABC og TOC kan man intrigere dem. Det er flere som har positive erfaringer fra dette se teorien. TOC kan da brukes til taktiske avgjørelser (kort sikt) og ABC til strategiske avgjørelser (lang sikt). Kirche har kommet frem til at i situasjoner hvor man har større etterspørsel enn kapasitet og såkalte pull systemer vil TOC og ABC i mange situasjoner gi lignende resultater. TOC kan da være et attraktivt alternativ siden det er et enklere system (se teorien).

Litteraturliste

- Archambault J.J.** (2002), ABC and TOC: Toward a general decision model. *Journal of Accounting and Finance Research*, Summer, p. 10-14. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Balderstone S, Keef S. P.** (1999), Throughput accounting exploding an urban myth. *Management Accounting*, Oct, p. 26-28. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Baxendale S.J, Gupta M.** (1998), Aligning TOC & ABC for silkscreen printing. *Management Accounting*, Apr, p. 39-44. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Baxendale S.J, Raju P.S.** (2004), Using ABC to enhance throughput accounting: A strategic perspective. *Cost Management*, Jan/Feb, p. 31-38. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Bjørnenak T, Dalen D.M, Fehr N.H.M, Olsen T.E, Torsvik G.** (2005), På like vilkår? En analyse av konkurranse mellom offentlige og private foretak. *Konkurransetilsynet*.
- Bjørnenak T.** (1993): Aktivitetsbasert Kalkulasjon, Teknikk, retorikk, innovasjon og diffusjon. Fagbokforlaget, Bergen.
- Bjørnenak T.** (1994), Bidrags- eller selvkost kalkulasjon, dagens debatt i et historisk perspektiv. I *Artikkelsamling BUS 401 (NHH), Høst 2004*.
- Bjørnenak T.** (1996), Kalkyler for økonomisk styring. I *Artikkelsamling BUS 401 (NHH), Høst 2004*.
- Bjørnenak T.** (1998), Aktiviteter, kostnadsdriver og inkrementelle budsjettprosesser. I *Artikkelsamling til BUS 401 (NHH), Høst 2004*.
- Bjørnenak T.** (2003), Strategisk økonomistyring en oversikt. I *Artikkelsamling BUS 401 (NHH), Høst 2004*.
- Bjørnenak T.** (2004), BUS 401 Strategisk Lønnsomhetsanalyser og Prising. *Forelesningsplansjer NHH, våren 2005*.
- Blocher E, Wong B, McKittrick C.T.** (2002), Making bottom-up ABC work at Reichold, Inc. *Strategic Finance*, Apr. p. 51-55. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Blocher E.J, Chen K.H, Cokins G, Lin T.W.** (2005): Cost Management, A strategic Emphasis. 3rd Edition. McGraw-Hill, New York.
- Bushong J.G, Talbott J.C** (1999), An Application of The Theory of Constraints. *The CPA Journal*, Apr, p. 53-55. Business Source premier, EBSCO Host (25.02.06).
- Campbell R.J.** (1995), Stealing time with ABC or TOC. *Management Accounting*, Jan, p. 31-36. ABI/Inform Global (25.02.06).

- Cokins G.** (2002), Activity Based Costing: Optional or Required?. *AACE International Transactions*. Business Source premier, EBSCO Host (25.02.06).
- Cooper R, Kaplan R.S** (1999), Utdrag fra boken; The design of Cost Management Systems 2nd ed. Prentice Hall. I *Artikkelsamling BUS 401 (NHH), Høst 2004*.
- Couglan P, Darlington J.** (1993), As fast as the slowest operation: The theory of constraints. *Management Accounting*, Jun, p. 14-17. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Demmy S, Talbott J.** (1998), Improve internal reporting with ABC and TOC. *Management Accounting*, Nov, p. 18-24. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Gardiner S.C, Blackstone J.H, Gardiner L.R.** (1994), The evolution of the Theory of Constraints. *IM*, May/jun, p. 13-16. Business Source premier, EBSCO Host (25.02.06).
- Garg A, Rafiq A.** (2002), Using Activity-Based Costing to Improve Performance. *Bank Accounting & Finance*, Oct, vol.15, p. 5-8. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Gillespie M.W, Patterson M.C, Harmel B.** (1999), TOC Beyond Manufacturing. *Industrial Management*, Nov/Dec, p. 22-25. Business Source premier, EBSCO Host (25.02.06).
- Goldratt E.M, Cox J.** (1989): The Goal, Revised edition. Gower Publishing Company Limited, England.
- Gripsrud G, Olsson U.H, Silkoset R.** (2004): Metode og dataanalyse, med fokus på beslutninger i bedrifter. Høyskoleforlaget AS, Kristiansand.
- Hodes D.** (2004), TOC vs Six Sigma: The myth of a perfect 10. *Manufacturers' Monthly*, Feb, p. 20-21. Business Source premier, EBSCO Host (25.02.06).
- Holmen J.S.** (1995), ABC vs TOC: It's a matter of time. *Management Accounting*, Jan, p. 37-40. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Holmes L.E, Hendricks A.B.** (2005), Is TOC for you?. *Strategic Finance*, Apr, p. 50-53. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Hopp W.J, Spearman M.L.** (2000): Factory Physics. Second edition. McGraw-Hill Higher Education, New York.
- Hsu P.F, Sun M.H.** (2005), Using Theory of Constraints to Improve the Identification and Solution of Managerial Problems. *International Journal of Management*, Sept, vol. 22, p. 415-425. ABI/Inform Global (25.02.06).
- Hughes S.B, Gjerde K.A.P.** (2003), Do Different Cost Systems Make a Difference?. *Management Accounting Quarterly*, Fall, vol. 5 p. 22-30. Business Source premier, EBSCO Host (25.02.06).
- Jacobsen D.I.** (2005): Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskaplig metode. 2utg. Høyskoleforlaget AS, Kristiansand.

Kaplan R.S, Anderson S.R. (2004), Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard Business Review*, Boston: Nov, p. 131-138. ABI/Inform Global (25.02.06).

Kennedy T, Affleck-Graves J. (2001), The Impact of Activity-Based Costing Techniques on Firm Performance. *Journal of Management Accounting Research*.

Kirche E.T. (2002), A comparison of activity based costing and the theory of constraints-based approaches for profitability analysis in order management and production planning decisions. Ph.D.,172 pages. ABI/Inform Global (25.02.06).

Latshaw C.A, Cortese-Danile T.M. (2002), Activity-Based Costing: Usage and Pitfalls. *Review of Business*, winter, vol. 23, p. 30-32. ABI/Inform Global (25.02.06).

Leahy T. (2004), Where Are You on the ABC Learning Curve?. *Business Finance*, 12.04. ABI/Inform Global (25.02.06).

Lindsay C.G. (2005), TOC in the DC. *Industrial Engineer*, Jun, vol.37, p. 29-33. ABI/Inform Global (25.02.06).

Macarthur J.B. (1996), From Activity-Based Costing to Throughput Accounting. *Management Accounting*, Apr, p. 30-38. ABI/Inform Global (25.02.06).

Nair M. (2002), Helping Ensure Successful implementations of Activity-Based Management. *The journal of Corporate Accounting & Finance*, p. 73-85. ABI/Inform Global (25.02.06).

Pattison D.D, Arendt C.G. (1994), Activity Based Costing: It doesn't work all the time. *Management Accounting*, Apr, p. 55-61. ABI/Inform Global (25.02.06).

Sharman P. (1995), The role of cost flow diagram in activity-based costing. *CMA*, Sep, p. 23-26. ABI/Inform Global (25.02.06).

Sheu C, Chen M.H, Kovar S. (2003), Integrating ABC and TOC for better manufacturing decision making. *Integrated Manufacturing Systems*, p.433-441. ABI/Inform Global (25.02.06).

Smith F.O. (2003), A little TOC goes a long way. *MSI*, Aug, vol 21 p. 34-36. ABI/Inform Global (25.02.06).

Souren R, Ahn H, Schmitz C. (2005), Optimal product mix decisions based on the theory of constraints? Exposing rarely emphasized premises of throughput Accounting. *International Journal of Production Research*, Jan, vol. 43, p. 361-374. ABI/Inform Global (25.02.06).

Spoede C, Emerson H, Umble M. (1994), Using activity analysis to locate profitability drivers. *Management Accounting*, May, p. 43-48. ABI/Inform Global (25.02.06).

Tioanda P, Whitman L, Malzhan D. (1999), Determine Product Mix using ABC and TOC. *Proceedings of The 4th Annual International Conference on Industrial Engineering Theory, Application and Practise*, Nov 17-20. Business Source premier, EBSCO Host (25.02.06).

Tollington T. (1998), ABC v TOC: Same cloth as absorption v marginal, different style and cut?. *Management Accounting*, Aug, p. 44-45. ABI/Inform Global (25.02.06).

Umble M.M, Spoede C.W. (1991), Making Sense of Management's Alphabet soup. *Baylor Business Review*, Fall, p. 26-27. ABI/Inform Global (25.02.06).

Vollman T.E, Berry W.L, Whybark D.C, Jacobs F.R. (2005): Manufacturing Planning & Control for Supply chain management. Fifth Edition. McGraw-Hill, New York.

Weston E.C (1999), Locating the Constraint. *IIE SOLUTIONS*, May, p. 34-39. Business Source premier, EBSCO Host (25.02.06).

Whitaker K. (2005), Five keys to deploying Activity-Based Costing. *Armed Forces Comptroller*, winter, p. 6-8. ABI/Inform Global (25.02.06).

I tillegg har jeg brukt en rekke muntlige kilder innad i ABB på Bryne se kapittel 3 og 4

