

Kapacitetsdimensionering: 14 företags investeringsstrategier och planeringsstrategier

Lisa Hedvall, Kristina Sollander, Joakim Wikner och Per Hilletoft

Tekniska Högskolan i Jönköping

551 11 Jönköping

036-101000

lisa.hedvall@ju.se; kristina.sollander@ju.se; joakim.wikner@ju.se;

per.hilletoft@ju.se

SAMMANFATTNING

Metodstödet för kapacitetsdimensionering är i dagsläget svagt, trots att det är en viktig utmaning i de flesta typer av verksamheter. Hur en kapacitetsnivå ska fastställas kommer in i flera sammanhang såsom tillverka-/köpabeslut, maskininvestering, planering och styrning samt bemanning. Denna studie är utformad för att skapa en bättre förståelse för hur industriella verksamheter arbetar med kapacitetsdimensionering i dagsläget, samt vilka faktorer och utmaningar som påverkar och är centrala i beslutsprocessen. Det har visat sig att kapacitetsdimensioneringen har interna såväl som externa påverkansfaktorer och utmaningar. I denna studie identifieras budget, investeringskostnader, konkurrensförmåga, ledningsbeslut samt grad av komplexitet och integration i försörjningskedjan som centrala påverkansfaktorer. Vidare identifieras prognoser, kommunikation, suboptimering samt bristande systemsupport i beslutsfattandet som utmaningar i beslutsprocessen.

1. INTRODUKTION

I tillverkande företag behöver produktionen input i form av material och kapacitet vilket är två väsentliga kostnadsdrivare (Banker et al., 1995). Det är viktigt att effektivitet balanseras med responsivitet så att produkterna kan levereras till rätt kostnad och i rätt tid (Chopra & Meindl, 2010). För att lyckats med detta är det viktigt att servicenivån avvägs mot kostnaden i ett leveranslöfte till kund (Christopher, 2011). Leveransförmågan beror i sin tur på tillgängligheten av material och kapacitet, där den här studien fokuserar på kapacitetsfrågor med utgångspunkt i mänsklig och maskinell kapacitet. Det finns flera begrepp inom kapacitet, där ett helhetsbegrepp för hantering av kapacitet benämns i denna studie som kapacitetsledning.

Kapacitetsledning avser den övergripande funktionen för att säkerställa att kapaciteten möter efterfrågan, vilket omfattar aspekter som kapacitetsstrategi, -planering och -styrning (Rees et al., 2014). I hierarkisk ordning är dessa på

strategisk, taktisk och operativ nivå (McNair & Vangermeersch, 1998). Kapacitetsnivån sätts för de olika tidshorisonterna genom kapacitetsdimensionering, där dimensioneringen på strategisk nivå sätter gränser för taktisk nivå och taktisk nivå sätter i sin tur gränserna för operativ nivå. Kapacitetsdimensionering som begrepp är här definierat som den process beslutsfattare använder vid beslutsfattandet för att bestämma kapacitetsnivån i produktion, med avsikt att säkerställa att den dagliga verksamheten fungerar på ett tillfredsställande sätt och kan möta kundernas behov. Beslutsfattare väljer vanligtvis olika strategier i processen för kapacitetsdimensionering, där det är centralt med investeringsstrategier och planeringsstrategier. Båda dessa typer av strategier påverkar hur kapacitetsdimensionering hanteras.

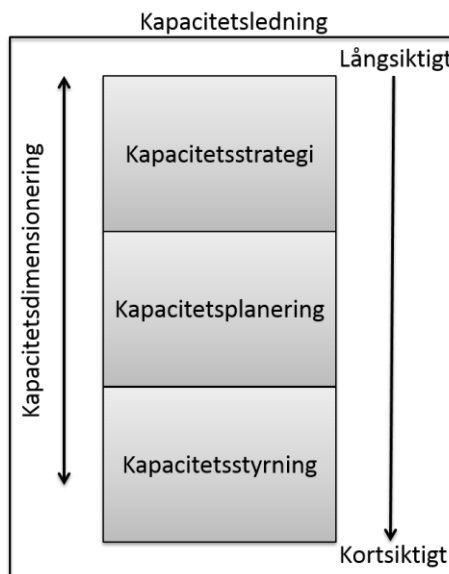
Metodstödet för kapacitetsdimensionering är i dagsläget svagt, trots att det är en viktig utmaning i de flesta typer av verksamheter. Frågeställningen kommer in i flera olika sammanhang och berör exempelvis tillverka-/köpabeslut, maskininvestering, planering och styrning samt bemanning. Beslut angående kapacitetsnivå försvåras på grund av den stora mängden påverkande faktorer och att kapacitet inte kan lagerläggas, där osäkerheter och störningar ofta hanteras genom att använda någon typ av buffert (de Koster & Delfmann, 2005). Syftet med denna studie är att skapa en bättre förståelse för hur verksamheter och beslutsfattare arbetar med kapacitetsdimensionering, vilka de största utmaningarna är samt vilka likheter och skillnader som finns i olika verksamheters sätt att arbeta med kapacitetsdimensionering. En multipel fallstudie har använts för att uppfylla syftet, omfattande 14 företag. Studien är baserad på intervjuer med beslutsfattare på respektive företag, vilka genomfördes våren 2016. Det som behandlas är processen för kapacitetsdimensionering, faktorer som påverkar beslutsprocessen, utmaningar samt likheter och skillnader i verksamheternas sätt att hantera kapacitetsdimensionering.

2. KAPACITETSBEGREPP

Kapacitetsledning är ett begrepp som används i många olika sammanhang, för att tydliggöra den här studiens inriktning beskrivs ett antal centrala kapacitetsbegrepp. Kapacitet kan definieras som den totala produktiva förmågan alla resurser innehar, inklusive maskiner och arbetskraft (Alp & Tan, 2008). Kapacitetsledning ses som ett helhetsbegrepp för hantering av kapacitet. Det är en funktion för att upprätta, övervaka, mäta och justera gränser eller nivåer för att verkställa produktionsplanerna (APICS, 2005). Vidare ses kapacitetsledning som en omfattande terminologi för kapacitetsfrågor från strategisk planering till daglig schemaläggning (Bozarth & Handfield, 2013). Det omfattar allt från strategier och utformande av planer till utförande och styrning, se Figur 1 för en översikt.

Ordervinnare, orderkvalificerare, budget, prognostillförlitlighet och företagets visioner är bara några av de aspekter som är viktiga att beakta kopplat till

kapacitetsstrategier. Sälj- och verksamhetsplaneringen är vanligtvis använd för att koppla strategin till kapacitetsplaneringen, där en aggregerad plan skapas för att beakta kapacitetsbehovet som sedan utgör grunden för huvudplaneringen. Kapacitetsstyrning syftar på hur kapaciteten används i närtid av produktionen och då med fokus på att hantera tillgänglig kapacitet och säkerställa att planerna genomförs för att möta efterfrågan. Kapacitetsdimensionering är processen inom kapacitetsledning där kapacitetsnivån sätts för att möta efterfrågan, vilket sker på alla nämnda nivåer som går från långsiktigt till kortsiktigt perspektiv. Besluten kan omfatta antalet produktionsenheter, kapaciteten i olika produktionsenheter och graden av flexibilitet i produktionen för att hantera osäkerheter.



Figur 1: Illustration av några centrala kapacitetsbegrepp

Syftet med kapacitetsdimensionering är att förse verksamheten med tillräcklig kapacitet av rätt typ och i rätt tid för att möta kundens behov för planeringsperioden (Jonsson och Mattsson 2009). Kapacitet av rätt typ avser alla kapacitetskällor, med mänsklig och maskinell kapacitet som utgångspunkt i den här studien. Investerings- och planeringsstrategier ingår i den strategiska nivån, där beslut på den strategiska nivån sätter gränserna för nästkommande nivåer (Jacobs et al., 2011). Detta innebär att de kapacitetsstrategier som väljs påverkar hur kapacitetsplaneringen utförs vilket i sin tur påverkar kapacitetsstyrningen. Kapacitetsdimensionering avser inte enbart produktion som är i fokus i denna studie. Det omfattar exempelvis även tjänster, konstruktion och administration.

De två fundamentala strategierna för kapacitetsförändringar är ledastrategin ("lead" på engelska) och följastrategin ("lag" på engelska) (Jonsson & Mattsson, 2012), vilka i den här studien kallas för investeringsstrategier. Ledastrategin är en proaktiv strategi där kapaciteten etableras i förväg baserat på prognostiserad efterfrågan (Hill & Hill, 2012), både för ökad och minskad efterfrågan (Jonsson

& Mattsson, 2012). Följastrategin innebär istället att ändringar i kapacitetsnivån utförs när förändringar i efterfrågan är ett faktum och inte enbart en förväntan. Detta gör följastrategin till en reaktiv strategi där verksamheter vanligen avvecklar eller tillför kapacitet när en förutbestämd gräns nås (Hill & Hill, 2012). I denna strategi hanteras variationer i efterfrågan genom ändringar i lager eller leveranstid till större utsträckning än vid en ledastrategi, där det istället oftast finns en överkapacitet.

De två vanligaste strategierna för kapacitetsutnyttjande kallas utjämnastrategi ("level" på engelska) och anpassastrategi ("chase" på engelska) (Jacobs et al., 2011), vilka i den här studien benämns som planeringsstrategier (tillhör Kapacitetsplanering i Figur 1). Utjämnastrategin innebär att produktionskapaciteten inte är anpassad för variationer i efterfrågan. Istället tas variationerna i efterfrågan upp genom variationer i lagernivåer och/eller leveranstider (Hill & Hill, 2012). Anpassastrategin är det motsatta där kapacitetsutnyttjandet är anpassat till efterfrågan för varje planeringsperiod (Jacobs et al., 2011). Detta medför att enbart omsättningslagret skulle vara nödvändigt eller användas i en tillverka-mot-lager produktion (Jonsson & Mattsson, 2009). I en tillverka-mot-order produktion kan anpassastrategin däremot orsaka variationer i leveranstid till följd av variationerna i kapacitetsbehov. Enligt Olhager et al. (2001) kan investerings- och planeringsstrategierna kopplas på olika sätt för att skapa unika möjligheter. Bland annat påstås en ledastrategi tillsammans med en anpassastrategi skapa ett fokus på flexibilitet och tillgänglighet, medan kombinationen följastrategi och utjämnastrategi ger fokus på utnyttjandegrad. Utöver de två ovanstående balanserade kombinationer kan ledastrategi och utjämnastrategi tillsammans skapa möjligheter att senarelägga investeringar. Den sista kombinationen med följastrategi och anpassastrategi riskerar däremot att skapa problem till följd av begränsade resurser (Olhager et al., 2001).

3. METOD

En induktiv ansats har tillämpats då syftet med studien var att öka förståelsen för hur kapacitetsdimensionering genomförs hos olika verksamheter. Studien är av kvalitativ karaktär med avsikt att ge djupare förståelse för det studerade området. Deskriptiva resultat erhöles genom att använda en multipel fallstudie med en analysenhet (kapacitetsdimensionering) som metod och studien genomfördes baserat på 14 fallföretag. Teoretiskt urval har tillämpats för valet av företag, vilket innebär att urvalet bygger på forskarnas egna bedömningar för vilka fall som förväntades ge betydande resultat (Easterby-Smith et al., 2015). I den här studien innebär det att endast tillverkande företag har inkluderats, men av olika storlekar och inom olika marknader för att uppnå en bredare förståelse för kapacitetsdimensionering i praktiken. Fallföretagen benämns Företag A, Företag B och så vidare av anonymitetsskäl. Att genomföra en multipel fallstudie ansågs lämpligt för att identifiera likheter och skillnader i hur olika beslutsfattare hanterar

kapacitetsdimensionering, samt med avseende på den fördel att ett fenomen kan undersökas ur flera perspektiv för djupare förståelse (Yin, 2014).

Empiriska data för den här studien är primärt insamlad genom semi-strukturerade intervjuer med representanter för fallföretagen, se sammanställning i Tabell 1. Respondenterna valdes ut baserat på två kriterier för att säkerställa en tillräcklig förståelse för studieområdet. Det första kriteriet för urval var att respondenten skulle vara involverad i beslut kopplade till operationell kapacitet på ett tillverkande företag. Det andra kriteriet var att respondenten till någon utsträckning även skulle vara involverad i beslut gällande kapacitetsdimensionering, gärna från en strategisk position. Intervjuerna genomfördes våren 2016 i samband med besök på fallföretagen. Respondenternas titlar är angivna på engelska för att undvika felaktiga översättningar, där den engelska titeln verifierats vid studiens genomförande.

Tabell 1: Sammanställning av intervjuer

Nr.	Fallföretag	Respondent(er)	Tidslängd
1.	Företag A	Logistic Operations Manager	90 min
2.	Företag B	Chief Operations Officer	40 min
3.	Företag C	Director Operations	30 min
4.	Företag D	Vice President Global Production Planning Manager	75 min
5.	Företag E	Logistic Manager	60 min
6.	Företag F1	Supply Chain Manager	60 min
7.	Företag F2	Manager Purchase and Logistics Lean Coordinator Master Planner Production Manager	180 min
8.	Företag G	Production Control Manager	60 min
9.	Företag H	Supply Chain Manager	30 min
10.	Företag I	Director Sales and Operations Planning	75 min
11.	Företag J	Senior Manager	95 min
12.	Företag K	Process Supervisor Dimensioning	60 min
13.	Företag L	Lean Champion	60 min
14.	Företag M	Manager Sales and Operations	90 min

Intervjuanalysmetoden var i form av inspelning där transkriberade sammanfattningar gjordes i anslutning till intervjutillfället. Dessa transkriberingar validerades sedan av respondenterna. Valideringen gjordes för att minimera risken för missförstånd och för att säkerställa att korrekta tolkningar har gjorts, vilket tillsammans med dokumentation av studiens arbetsmetod ökar studiens tillförlitlighet (Lincoln & Guba, 1985). Vidare har litteraturstudier genomförts inom studieområdet kapacitetsledning för att få en djupare förståelse för

kapacitetsdimensionering via närliggande teorier, då tillgänglig litteratur inom kapacitetsdimensionering är begränsad.

4. FALLSTUDIER

Generell information om fallföretagen presenteras i Tabell 2 för att ge en överblick av företagens kontext och inkluderar information om bland annat bransch, produkter samt storlek på företag. Nyckeltalen som presenteras är ungefärliga för den svenska verksamheten. Notera att Företag F1 och Företag F2 är två divisioner inom en koncern, därav samma bokstav.

Tabell 2: Sammanställning och beskrivning av fallföretag

	Bransch	Produkt	Marknadsomfång	Kontinenter för tillverkning	Produktionsmiljö	Omsättning (tkr)	Antal anställda
Företag A	Belysning	Armatyr	över 20 länder	Europa, Asien, Australien	Monteringslina + Funktionell verkstad	3 800 000*	2400*
Företag B	Lift/Hiss	Lågfartshissar	över 50 länder	Europa	Monteringslina + Funktionell verkstad	350 000**	100**
Företag C	Vård/omsorg	Medicin	Global	Nord- & Latinamerika, Asien, Europa, Afrika	Fullt automatiserad produktion	3 000 000**	1100**
Företag D	Stål	Metallbearbetning	över 60 länder	Europa and Asien	Funktionell verkstad	5 000 000**	1600**
Företag E	Stål	Stål	över 30 länder Europa, Asien & Nordamerika	Europa	Funktionell verkstad	4 200 000**	1500**
Företag F1	Stål	Metallbearbetning	över 130 länder	Global	Funktionell verkstad	3 800 000*	2000*
Företag F2	Stål	Gruvutrustning	Global	Global	Funktionell verkstad	2 400 000*	1000*
Företag G	Maskin- & Indusriteknologi	Styrssystem	över 50 länder	Global	Funktionell verkstad	1 500 000**	150**
Företag H	Värmeöverföring	Värmeväxlare	över 50 länder	Nord- & Latinamerika, Asien, Europa	Monteringslina + Funktionell verkstad	460 000**	150**
Företag I	Verktyg för utomhusbruk	Handhållna produkter	över 100 länder	Global	Monteringslina	33 000 000*	14 000*
Företag J	Fordon	Motorer	över 190 länder, alla kontinenter	Global	Monteringslina + Funktionell verkstad	124 000 000*	17 000*
Företag K	Kommunikation	Kommunikationsteknologi	över 180 länder	Global	Funktionell verkstad	120 000 000*	900**
Företag L	Fordon	Komponenter	över 20 länder	Nord- & Latinamerika, Asien, Europa	Maskinstyrd linjeproduktion	1 000 000**	550**
Företag M	Kraftgenerering	Turbiner	över 200 länder	Global	Flödesgrupp	11 000 000**	2500**

Funktionell verkstad: Maskiner/resurser av liknande typ är samlade som en delad resursgrupp för ett antal produkter.

Flödesgruppslayout: Maskiner av olika typ samlas för en produktgrupp.

Monteringslina: Monteringsprocessen för produkter längs med en monteringslina.

* Nyckeltal för verksamheten i Sverige.

** Nyckeltal för den besökta produktionsenheten.

I Tabell 2 framgår det att alla fallföretagen agerar på en internationell marknad. Alla företag utom två producerar differentierade produkter, där Företag D och Företag F1 har en partnerskapsrelation. Därmed är inga av de medverkande företagen primära konkurrenter till varandra. De olika industrierna har olika utmaningar och olika synsätt på kapacitetsdimensionering, vilket diskuteras vidare i efterföljande resultat och analys.

5. RESULTAT OCH ANALYS

Tillvägagångssättet för kapacitetsdimensionering hos fallföretagen har studerats, där beslut angående mänsklig och maskinell kapacitet baseras på en nivå för produktgrupp för de flesta företagen. Undantag gäller för de fall där produktionsvolymen är låg. Gemensamt för alla företag är att en marknadsanalys av något slag utförs som påverkar säljprognosen och sedan omvandlas till en tillverkningsprognos efter eventuella justeringar. Den senare prognosen ligger sedan till grund för att analysera kapacitetsbehovet. Om tillräcklig kapacitet finns fullföljs planen och processen startar om med att analysera marknadspotentialen. Vid överkapacitet fattas beslut angående eventuella åtgärder för att minska kapacitetsnivån. I en situation där det inte finns tillräckligt med kapacitet är det först en fråga om att utvärdera vilken kapacitetskälla det råder brist på samt analysera alternativen, för att till sist fatta ett beslut och implementera planen.

Processtegen är liknande för fallföretagen men de har olika förutsättningar och omgivande förhållanden som påverkar. Det enda de har gemensamt är att beslutsfattandet sker utan större underlag och istället baseras på erfarenhet. Företag i en hårt konkurrensutsatt bransch lever ofta under kostnadspress, vilket innebär att kapacitetsnivån och kapacitetskällorna baseras på vad budgeten tillåter. Vissa företag gör en totalkostnadsanalys, där ett antal parametrar som anses viktiga att ta hänsyn till inkluderas. Dock menar andra företag att en totalkostnadsanalys kan skapa problem till följd av att mjuka parametrar ofta inte inkluderas. Ytterligare observationer är att beroende på marknad bedöms kapacitetsalternativen olika avseende tidshorisont för beslut. Att exempelvis ändra allokering av personal kan vara ett alternativ i närtid vid kort upplärningstid, medan det för andra företag eventuellt är på lång sikt för komplexa processer med lång upplärningstid.

5.1. Faktorer som påverkar kapacitetsdimensionering

Under intervjuerna med fallföretagen har ett antal faktorer identifierats som påverkar företagens kapacitetsdimensionering i olika utsträckning. Den första faktorn är budgeten. Budgeten framstår som gränssättare främst i konkurrensutsatta marknader, där alla andra alternativ än investering övervägs samt avgränsar alternativa kapacitetskällor när det finns ett ökat kapacitetsbehov.

Den andra faktorn som lyftes fram är komplexitet i olika former, framför allt processkomplexitet, flexibilitet och produktmix. Processkomplexiteten kan medföra ett behov av en viss typ av resurs medan de två sistnämnda ökar planeringskomplexiteten. Flexibilitet avser i detta fall att produkter kan produceras i flera maskiner och/eller att mänskliga resurser kan hantera flera maskiner. Hög flexibilitet bidrar till planeringskomplexitet samtidigt som det kan generera högre utnyttjandegrad och möjligtvis inverka på servicenivån. Produktmixen har nämnts som problematisk då olika mix kan ha stor skillnad i tidsåtgång för ställtid och tillverkning.

Den tredje faktorn som identifierats är integrationen i försörjningskedjan, där förhållandet till kunder och leverantörer anses påverka förhållningssättet till kapacitetsdimensionering. För ett av företagen innebär det att dimensioneringen blir reaktiv till följd av att en viss kapacitetsnivå bestäms genom kontrakt, medan det för ett annat handlar om att bibehålla en nära relation som säkrar upp kapacitetskällan tills behov uppstår. I det senare fallet innebär det att framtida behov säkras genom att kontinuerligt tillhandahålla order till leverantören på bekostnad av lägre utnyttjandegrad i de egna processerna när efterfrågan är lägre än kapacitetsnivån internt. En sak alla fallföretagen är överens om är att ju säkrare efterfrågan är genom nära relationer till kunderna, desto mindre buffertar behövs för att hantera osäkerheter.

Den fjärde faktorn har definierats som investeringskostnad. Förenklat handlar det om att företag som har kapitalintensiva resurser anses vara mer bekymrade för överkapacitet än exempelvis de företag som har montering där utrustningen är mindre investeringar. Policys, strategier och visioner agerar samlingsnamn för faktorer baserat på det övergripande tankesättet i företaget som har verkan på beslutsfattandet. Det handlar om riskbedömning, om manuella justeringar av prognosen är tillåtna, att ha buffertmål för en viss överkapacitet som gör det möjligt att möta en viss ökning i efterfrågan eller att justera utnyttjandegraden för att möta en viss vinstmarginal.

Sist men inte minst är konkurrensen en faktor som indirekt påverkar kapacitetsdimensioneringen, vilket kan kopplas till flera av de nämnda faktorerna. Konkurrensen nämns separat för att lyfta fram att marknadsförhållanden i allmänhet föreskriver olika vinstmarginaler och olika hastighet i marknadsförändringar.

Att hålla analysen tillräckligt enkel att hantera men tillräckligt komplex för att täcka de viktigaste faktorerna har beskrivits av respondenterna som en av de största utmaningarna med kapacitetsdimensionering. En stor utmaning är dock att de viktigaste faktorerna som bör tas hänsyn till vid kapacitetsdimensionering är dåligt kartlagda att döma av litteraturen.

5.2. Utmaningar som påverkar kapacitetsdimensionering

Under intervjuerna med fallföretagen har ett antal utmaningar identifierats som antas påverka kapacitetsdimensioneringen till viss utsträckning. Av de utmaningar som har identifierats är den vanligaste återkommande utmaningen kopplad till prognoser. Det som nämnts är att ”en prognos är alltid en prognos” och dess tillförlitlighet ifrågasätts ofta vilket försvårar planeringen. Nyckeln till framgång är kommunikation enligt flera av fallföretagen då planeringen kan bli mer baserat på faktisk efterfrågan istället för förväntad efterfrågan, vilket det ofta

blir i synnerhet när beslutsregler som specifika orderkvantiteter används (Jüttner et al., 2007). Det som kan vara känt ska vara känt för att minimera osäkerheterna, beskriver några av respondenterna. Intern kommunikationen är dessutom viktig för att stödja att alla arbetar i linje med de övergripande målen. Några av fallföretagen upplever att arbetet med kapacitetsdimensionering tenderar att bli suboptimerat där vardera produktionsenhet arbetar separat samt att alla vill försvara sin del av företaget, vilket i sig skapar utmaningar. Vidare anses hög flexibilitet som en utmaning men som något önskvärt av alla företagen. Som tidigare nämnts kan det öka utnyttjandegraden, dock ökar också komplexiteten i planeringen. Flexibilitet kan även vara kostsam, framför allt i mänsklig kapacitet då upplärningstid kostar och att arbetsprocesser ändras vilket gör att kunskapen måste uppdateras kontinuerligt.

Bristande support nämns också som en utmaning, där mer stöd i form av intelligenta system efterfrågas. Vid frågor om vad systemet bör baseras på är svaren många, däremot har ingen ett konkret svar förutom att det kräver rätt indata, att det på något sätt ska baseras på totalkostnads kalkyler samt ta hänsyn till mjuka värden trots att de är svårt att värdera. Den sista utmaningen som identifierats är produktmixen, vilket tidigare förklarats som planeringskomplexitet till följd av varierad ställ- och produktionstid. Övergripande är den stora utmaningen osäkerheter som skapar ett behov av buffertar, vilket måste balanseras med kostnaderna förknippade med dessa buffertar.

5.3. Strategier inom kapacitetsdimensionering

De investerings- och planeringsstrategier fallföretagen använder i sin kapacitetsdimensionering har analyserats baserat på ett antal parametrar och jämförts med de andra fallföretagen. Resultaten från intervjuerna visar en tydlig distinktion mellan beslut kopplat till investeringsstrategier respektive planeringsstrategier. Alla fallföretagen visade sig ha en tydlig strategi vad gäller investering och planering samtidigt som alla har valt att på ett unikt sätt komplettera med exempelvis olika grad av flexibilitet i mänskliga såväl som maskinella resurser. En intressant observation är kopplad till den differentiering företagen har gjort mellan dessa typer av resurser. Det är endast fem företag som har samma investeringsstrategi för både mänskliga och maskinella resurser, medan åtta företag har en ledastrategi för maskinella resurser kombinerat med en följastrategi för mänskliga resurser.

När de olika typerna av resurser studeras var för sig visar det sig att inget av fallföretagen har låg flexibilitet när upplärningstiden i produktionen är kort eller mellanlång och ingen har hög flexibilitet när upplärningstiden är lång. Flexibiliteten avser i vilken utsträckning som de anställda kan hantera flera processer och därmed placeras där de gör mest nytta i produktionen och då verkar introduktionstiden påverka graden av flexibilitet hos de studerade fallföretagen.

Totalt 11 av de 14 företagen tillämpar en följastrategi för mänsklig kapacitet, vilket gäller för de företag med kort eller mellanlång upplärningstid medan företag som har en lång upplärningstid tillämpar en ledastrategi. Motiven varierar fastän en tydlig trend finns i att en följastrategi är tillämpbar till stor utsträckning via användning av bemanningsföretag. Andra företag har istället en ledastrategi till följd av inställningen att brist inte ska uppstå på grund av otillräcklig kapacitet samt att bemanningsföretag inte används.

Angående maskinell kapacitet har 11 av de 14 företagen överkapacitet, trots att 3 av dessa tillämpar en följastrategi. Totalt 10 av företagen tillämpar en ledastrategi för maskinell kapacitet till följd av den ofta långa implementationstiden för dessa stora investeringar. Maskinella investeringar kan bidra med en betydande kapacitetsnivå vilket gör det lätt att hamna med överkapacitet. En maskin kan ses som en stor investering som sedan har mindre rörliga kostnader när den används, medan mänskliga resurser vid tillsvidareanställning är mer fasta kostnader. Anledningar till trenden med en följastrategi kopplat till mänskliga resurser och en ledastrategi för maskinella resurser antas vara relaterat till argumentationen om fasta och rörliga kostnader, tillsammans med potentiella möjligheter till användning av bemanningsföretag och i vissa fall utlego.

De möjligheter som Olhager et al. (2001) diskuterar kopplat till olika kombinationer av investerings- och planeringsstrategier har analyserats för fallföretagens val av strategier. Det visade sig dock vara utspritt över kategorierna vilket resulterar i att det är svårt att se någon tydlig trend kopplat till fallföretagens förutsättningar. Sex företag satsar på följastrategi kombinerat med utjämnastrategi i mänskliga resurser vilket ger fokus på utnyttjandegrad, medan samma företag istället har en ledastrategi med utjämnastrategi i maskinella resurser som teoretiskt sett ger möjligheter till senareläggning av investeringar. Trots att en ledastrategi tillsammans med en anpassastrategi kan skapa förutsättningar för flexibilitet och tillgänglighet är det endast ett företag som tillämpar dessa strategier oavsett resurs. Detta är intressant då flexibilitet är något som alla fallföretagen eftersträvar. Två av företagen tillämpar denna strategi för maskinella resurser men har en följastrategi i mänskliga resurser, vilket teoretiskt medför begränsade resurser och därmed en risk för kapacitetsbrist. Det som bör noteras är att det som teoretiskt är föreslaget som möjligheter kopplat till olika strategier är inte alltid en självklarhet i praktiken då andra faktorer kan påverka.

6. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Denna studie syftar till att skapa en bättre förståelse för kapacitetsdimensionering. Differentierade faktorer har identifierats hos fallföretagen som påverkar processen för kapacitetsdimensionering. De huvudsakliga faktorerna som angetts är budget, komplexitet, integration i försörjningskedjan, investeringskostnader, konkurrens och ledningsbeslut angående policys, strategier och visioner. Dessa

påverkar främst val av alternativa kapacitetskällor men även processen för kapacitetsdimensionering till viss utsträckning.

De största utmaningarna som beslutsfattare upplever med kapacitetsdimensionering har i denna studie beskrivits i form av prognoser, kommunikation, suboptimering samt bristande systemsupport i beslutsfattandet. Flera av dessa relaterar till varandra och till de tidigare nämnda faktorerna. Exempelvis är kommunikationen internt av vikt för att ha ett helhetsperspektiv med målsättningar i linje med visionen för att undvika suboptimering. Beslutsfattarna har uppgett att kapacitetsdimensioneringen kan underlättas med bättre system som stödjer beslutsfattandet, men åsikterna varierar vad gäller de parametrar som anses viktigast att ta hänsyn till och det beror på individernas egna erfarenheter.

Potentiella mönster har identifierats genom att kategorisera och jämföra tillvägagångssättet som fallföretagen använder för kapacitetsdimensionering baserat på existerande kunskap inom kapacitetsledning. Flera av dessa mönster visar på förväntade resultat. Ett sådant mönster är relationen mellan introduktionstid och flexibilitet, där kort introduktionstid relaterar till hög flexibilitet och det omvända förhållandet för lång introduktionstid. Angående maskinell kapacitet tillämpar nästan alla fallföretagen en ledastrategi och har en överkapacitet oavsett efterfrågehistoriken, med finanskrisen som potentiell anledning där specialutrustning har en avgränsad eftermarknad. Det som har varit genomgående för alla fallföretagen är att flera kapacitetskällor används för att underlätta justering av kapacitetsnivån.

Studien understryker verklighetens komplexitet där det inte finns någon universallösning som fungerar för alla företags förutsättningar när det kommer till kapacitetsdimensionering. Detta är viktigt att understryka och vara medveten om i beslutsfattandet. Trots att fallföretagen har sin bas i produktion berör problematiken ett processperspektiv där resurser behövs för att utföra aktiviteter. Aktiviteterna skapar ett kapacitetsbehov som behöver balanseras med tillgänglig kapacitet i de resurser som ska utföra aktiviteterna (både öka och minska kapacitet). Detta medför att resultaten kan generaliseras till andra sammanhang såsom tjänsteföretag fastän denna studie har utgångspunkt i tillverkande företag.

Resultaten utgör basen för ett forskningsprojekt där akademi och företag tillsammans ska utforma ett arbetssätt för att på ett mer strukturerat sätt arbeta med kapacitetsdimensionering, med särskilt fokus på dimensionering av kapacitetsbuffertar. Trots att beslutsfattare har ambitionen att arbeta proaktivt med kapacitetsdimensionering så saknas effektivt metodstöd för att fatta bra beslut angående övergripande kapacitetsnivå samt vilka kapacitetskällor som ska användas, utökas eller minskas.

REFERENSER

- Alp, O. & Tan, T., 2008. Tactical capacity management under capacity flexibility. *IIE Transactions*, January. pp.221-37.
- APICS, 2005. *APICS Dictionary*. 11th ed. Alexandria, VA.
- Banker, R.D., Potter, G. & Schroeder, R.G., 1995. An empirical analysis of manufacturing overhead cost drivers. *Journal of Accounting and Economics*, pp.115-37.
- Bozarth, C.C. & Handfield, R.B., 2013. *Introduction to Operations and Supply Chain Management*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Chopra, S. & Meindl, P., 2010. *Supply Chain Management- Strategy, Planning and Operation*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Christopher, M., 2011. *Logistics and Supply Chain Management*. 4th ed. London, England: Financial Times Prentice Hall.
- de Koster, R. & Delfmann, W., 2005. *Supply Chain Management: European Perspectives*. Copenhagen: Copenhagen Business School Press.
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R. & Jacks, P.R., 2015. *Management and Business Research*. London: SAGE Publications Ltd.
- Hill, A. & Hill, T., 2012. *Operations Strategy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Jüttner, U., Christopher, M. & Baker, S., 2007. Demand chain management-integrating marketing and supply chain management. *Industrial Marketing Management*, pp.377-92.
- Jacobs, F.R., Berry, W.L., Whybark, D.C. & Vollmann, T.E., 2011. *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management*. 6th ed. New York: McGraw Hill/Irwin.
- Jonsson, P. & Mattsson, S.-A., 2009. *Manufacturing, Planning and Control*. 1st ed. London: McGraw-Hill Higher Education.
- Jonsson, P. & Mattsson, S.-A., 2012. *Logistik: Läran of effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Lincoln, Y.S. & Guba, E.G., 1985. *Naturalistic Inquiry*. 1st ed. Newbury Park: SAGE Publications.
- McNair, C.J. & Vangermeersch, R., 1998. *Total Capacity Management: Optimizing at the Operational, Tactical and Strategic Levels*. New Jersey: Institute of Management Accountants.
- Olhager, J., Rudberg, M. & Wikner, J., 2001. Long-term Capacity Management: Linking the perspectives from manufacturing strategy and sales and operations planning. *International Journal of Production Economics*, pp.215-25.
- Rees, S., Houlahan, B. & Lavrenz, D., 2014. Enhancing Capacity Management. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, pp.121-24.
- Yin, R.K., 2014. *Case study research: Design and methods*. 5th ed. Thousand Oaks: Sage Publications.