



**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

**Aalborg Universitet**

## **SUPPLY CHAIN UDVIKLING – for den reflekterende praktiker**

Wæhrens, Brian Vejrum

*Publication date:*  
2015

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Wæhrens, B. V. (red.) (2015). *SUPPLY CHAIN UDVIKLING – for den reflekterende praktiker*. (1. udg.) Aalborg Universitetsforlag.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



---

# SUPPLY CHAIN UDVIKLING

---

for den reflekterende praktiker  
af Brian Vejrum Wæhrens (red.)

---

# SUPPLY CHAIN UDVIKLING

---

for den reflekterende praktiker

af Brian Vejrum Wæhrens (red.)

Center for Industriel Produktion  
Aalborg Universitet

# SUPPLY CHAIN UDVIKLING

## for den reflekterende praktiker

---

Redigeret af Brian Vejrum Wæhrens

Open access udgave, 2015

© Redaktøren og Aalborg Universitetsforlag 2015

Grafisk tilrettelæggelse: Nadiim Nafei

ISBN: 978-87-7112-381-4

Udgivet af:

Aalborg Universitetsforlag

Skjernvej 4A, 2. sal

9220 Aalborg Ø

T: 99407140

F: 96350076

aauf@forlag.aau.dk

forlag.aau.dk

Alle rettigheder forbeholdes. Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af eller kopiering fra denne bog eller dele heraf er kun tilladt i overensstemmelse med overenskomst mellem Undervisningsministeriet og Copy-Dan. Enhver anden udnyttelse er uden forlagets skriftlige samtykke forbudt ifølge gældende dansk lov om ophavsret. Undtaget herfra er korte uddrag til brug i anmeldelser.

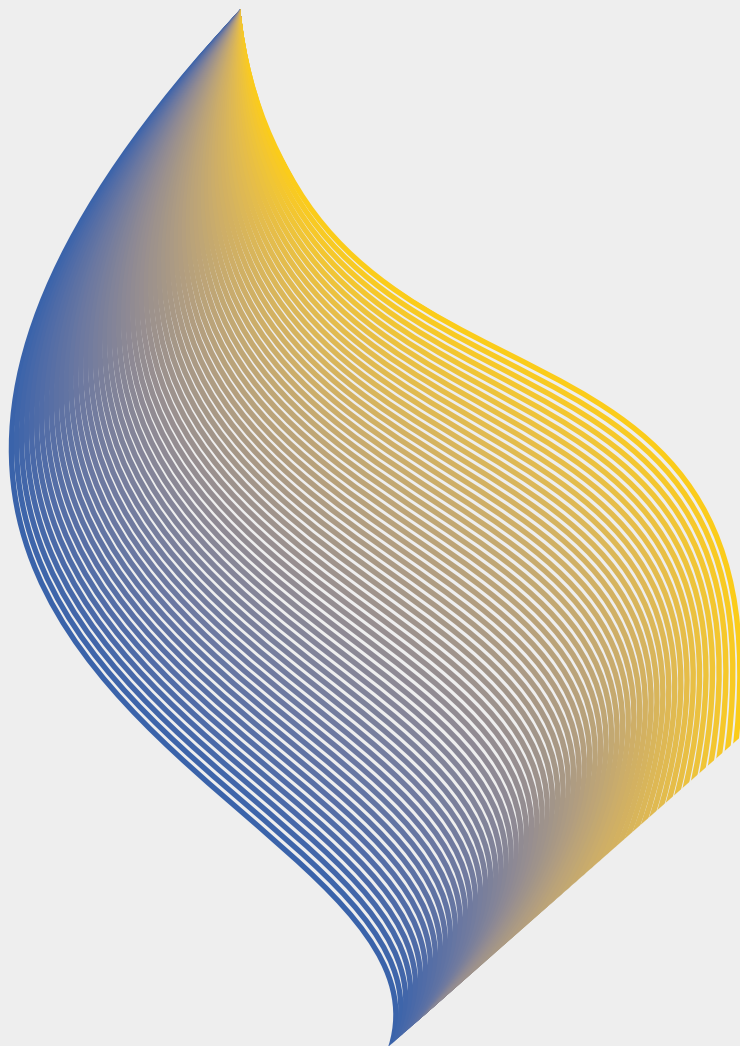


# INDHOLD

---

6_	<b>PROLOG</b>	virksomhedstendenser
9_	<b>FORORD</b> <b>FORSYNINGSKÆDER</b> — Per Langaa Jensen	
13_	<b>PROLOG</b> <b>SUPPLY CHAIN UDVIKLING FOR DEN REFLEKTERENDE PRAKTIKER</b> — Brian Vejrum Wæhrens	
20_	<b>DEL 1</b>	metodiske overvejelser
23_	<b>KAPITEL 1</b> <b>SUPPLY CHAIN UDVIKLING: KONCEPT SOM OMDREJNINGSPUNKT</b> — Brian Vejrum Wæhrens & Jens Ove Riis	
47_	<b>KAPITEL 2</b> <b>FRA GARAGE TIL INDUSTRIEL PRODUKTION</b> — Henrik A. Lauridsen & Peder V. Søberg	
65_	<b>KAPITEL 3</b> <b>UDVIKLING I SAMSPIL: NÅR FORSYNINGSKÆDEN HAR AFGØRENDE BETYDNING FOR INNOVATIONSEVNE</b> — Astrid Heidemann Lassen	
90_	<b>DEL 2</b>	supply chain udvikling
93_	<b>KAPITEL 4</b> <b>SALES &amp; OPERATIONS - PLANLÆGNING VED GEOGRAFISK SPREDT PRODUKTION: UDFORDRINGER, LØSNINGER OG INDFLYDELSE</b> — Dmitrij Slepniow, Brian Vejrum Wæhrens & Ebbe Gubi	
111_	<b>KAPITEL 5</b> <b>LEDELSE AF VOLATILE FORSYNINGSKÆDER VED HJÆLP AF FORSYNINGSKÆDEKOORDINERING</b> — Chee Yew Wong & John Johansen	
137_	<b>KAPITEL 6</b> <b>NEW PRODUCT INTRODUCTION I EN GLOBALT DISTRIBUTERET SUPPLY CHAIN – ET CASE FRA VESTAS</b> — Linda Englyst & Brian Vejrum Wæhrens	
161_	<b>KAPITEL 7</b> <b>KONKURRENCEEVNE Gennem SUPPLY CHAIN INNOVATION</b> — Jan Stenoft	

182_	<b>DEL 3</b>	<b>organiseringsprincipper for kæden</b>
185_	<b>KAPITEL 8</b>	
	<b>VÆRDIKÆDENS UDFORDRINGER OG KONFIGURATION – DEN VERTIKALE SYSTEMKLYNGE</b>	
	— Peder V. Søberg, John Johansen & Brian Vejrum Wæhrens	
207_	<b>KAPITEL 9</b>	
	<b>DEN SMARTE FABRIK: UDFORSKNING AF TILPASNINGSDYGTIGE OG FLEKSIBLE PRODUKTIONSLØSNINGER</b>	
	— Agnieszka Radziwon, Arne Bilberg, Marcel Bogers & Erik Skov Madsen	
221_	<b>KAPITEL 10</b>	
	<b>SOURCING EXCELLENCE - STATUS FOR INDKØB OG SOURCING I DANSKE VIRKSOMHEDER</b>	
	— Morten Munkgaard Møller	
240_	<b>DEL 4</b>	<b>værktøjerne</b>
243_	<b>KAPITEL 11</b>	
	<b>KARAKTERISTIK OG VURDERING AF TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING PÅ BAGGRUND AF ABC'S UDVIKLING</b>	
	— Poul Israelsen & Thomas Borup Kristensen	
271_	<b>KAPITEL 12</b>	
	<b>PROGRAMLEDELSE SOM REDSKAB TIL KONCEPTDREVET ORGANISATIONSUDVIKLING</b>	
	— Rikke Vestergaard Matthiesen	
295_	<b>KAPITEL 13</b>	
	<b>IT, HVORFOR SKAL DET VÆRE SÅ SVÆRT? OM REJSEN MOD PROAKTIVE VÆRDIKÆDER</b>	
	— Charles Møller	
320_	<b>EPILOG</b>	<b>supply chain praksis</b>
323_	<b>EPILOG</b>	
	<b>UDFORDRINGER FOR DANSKE SUPPLY CHAINS</b>	
	— Brian Vejrum Wæhrens & John Johansen	



# PROLOG

**virksomhedstendenser**







# FORSYNINGSKÆDER

---

Af: Per Langaa Jensen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut for Systemer, Produktion og Ledelse, DTU

## FORORD

Relationen mellem virksomheder har med den tiltagende globalisering og den øgede samfundsmæssige arbejdsdeling ændret sig. Tidligere opererede man med to dominerende modeller for relationer mellem virksomheder: Marked og hierarki. Disse to modeller har hver deres karakteristika. Markedsrelationer bygger grundlæggende på kontrakter. Den aftalte pris er et centralt element i denne kontrakt. Håndteringen af eventuelle konflikter baserer sig på jura. Relationen er fleksibel. Man kan ofte finde en anden leverandør, og den gensidige forpligtigelse er typisk lav. Centralt for relationen er præcision i formuleringen af kontrakten. Hierarkiet er kendetegnet ved, at man lægger aktiviteten indenfor egen organisation. Det betyder, at der vil være tale om et ansættelsesforhold, der ofte baserer sig på kendte rutiner. Konflikthåndteringen sker ved hjælp af fastlagte kommandoveje. Graden af fleksibilitet er lav, og forpligtigelsen er høj.

Man har dog konstateret, at der mellem virksomheder kan være en tredje type af relation: netværket. Det er kendetegnet ved, at virksomhederne arbejder sammen på grundlag af komplementære kompetencer. Relationen er præget af tillid, åbenhed og gensidig interesse. Det betyder, at den enkelte virksomheds omdømme spiller en central rolle. Samtidig kan der over tid opbygges en gensidig afhængighed mellem virksomhederne.

Forsyningskæder kan forstås som en sådan netværksrelation. Men selvom det grundlæggende er en tillidsbaseret relation, stilles der krav til de virksomheder der er involveret i sådanne netværk. Denne bog diskuterer en række af disse udfordringer. Bogen henvender sig til den refleksive praktiker. En reflektiv praktiker er en mand eller kvinde der er interesseret i at reflektere over de handlinger, de dagligt er involveret i, med henblik på at få en bedre forståelse af hvad de laver. Der er således tale om en bestræbelse mod kontinuerlig læring. Bogen er karakteriseret ved at kombinere teori og eksempler fra praksis. Dette åbner for at få konkrete illustrationer af hvilke hændelser, der knytter sig til de præsenterede teoretiske overvejelser.

Men udover at være en bog om udfordringerne i at arbejde i og med forsyningskæder, er det også en markering af, at professor John Johansen har passeret et skarpt hjørne (60 år). I den forbindelse vil jeg benytte lejligheden til at fremhæve John Johansens indsats i forbindelse med etableringen af MADE-programmet (MADE = Manufacturing Academy of Denmark). De første diskussioner af dette væsentlige initiativ for dansk forskning i produktion og ledelse af produktion blev initieret af John Johansen i bestyrelsen for Center for Industriel Produktion, AAU. John spillede i en årrække en væsentlig rolle for at få samlet universitetsmiljøerne i et forskningsprogram, der oprindeligt var tænkt som et program med fokus på ledelse af produktion og de aktuelle udfordringer der knyttede sig til disse ledelsesopgaver. Selvom den oprindelige programidé ikke direkte afspejler sig i det endelig program, spillede John Johansen en central rolle i de tidlige faser af udviklingen af programmet. Dette er vi mange, der skylder ham en stor tak for.





# SUPPLY CHAIN UDVIKLING FOR DEN REFLEKTERENDE PRAKTIKER

---

*Af: Brian Vejrum Wæhrens<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet*

## PROLOG

Vi er alle bekendt med, at virksomheder i dag ikke udelukkende konkurrerer som enkeltstående enheder, men derimod som samlede kæder eller endog som samlede øko-systemer. De problemstillinger, som forbinder sig med denne udvidelse af konkurrencebegrebet, rejser sig som følge af behovet for at koordinere indsatsen mellem mange selvstændige enheder med forskellige og ofte konfliktende interesser. Komplexiteten er ofte høj, og tiden begrænset, hvilket stiller store krav til alt lige fra en robust produktarkitektur til et velfungerende informations-flow. Når vi så samtidigt tager i betragtning, at der gennem de seneste to årtier er sket en massiv udflytning af de fleste typer af aktivitet og dermed øgede geografiske spredning af hele virksomhedens værdikæde, så må vi også erkende, at supply chain udvikling må tilgås med høj fokus og kompetence, men også med en vis ydmyghed. Bogens udgangspunkt er at dette stiller store krav til ledelse af supply chain; en opgave, som hverken kan reduceres til et smalt funktionelt ansvar eller lader sig løse af standard løsninger, men som derimod kræver refleksiv praksis og tvær-organisatorisk engagement.

Et centralt kendetegn ved danske virksomheder findes i, at de ofte arbejder i uensartede konkurrencemiljøer og bygger deres konkurrencekraft op på egne processer og unikke produkter. Dermed konkurrerer danske virksomheder sjældent i det, vi kunne kalde massemarkeder. Det betyder, at der ikke findes standardløsninger på givne supply chain udfordringer, og dermed også, at de danske virksomheder ofte forlader sig på langvarige relationer baseret på udvekslinger af kompleks viden og karakteriseret ved høje skifteomkostninger. Som konsekvens heraf kan man se, at selvom danske virksomheder er kommet langt med at flytte de fleste dele af deres operationer til udlandet eller til eksterne partnere, så har de også gjort det med høje indledende omkostninger, efterfulgt af en intens koordineringsindsats og et højt niveau af strategisk lock-in. Det kan derfor hævdes, at danske virksomheder kun i begrænset omfang har været i stand til at udnytte det fulde potentiale af deres supply chains. Dette rejser spørgsmål omkring den danske konkurrencemodell, og hvordan man kan holde

fast i særkender samtidigt med, at man udnytter de muligheder, der åbner sig som følge af globalisering og nye grænsedragninger mellem virksomheder.

Som det fremgår heraf så består en supply chain af et leveranceorienteret sammenspil mellem en række aktører inden for såvel som uden for den fokale virksomheds juridiske grænse med det formål at skabe værdi for en endelig kunde. Den nærmere fordeling mellem intern og ekstern vil være virksomheds-specifik, men ofte påvirkes den kraftigt af industrispecifikke forhold, såsom modenhed af sourcing-markedet og den teknologiske dynamik. Faktum er, at en meget stor og stigende andel af den enkelte virksomheds frembringelsesomkostninger, men også i stigende grad værdiskabelsen, i dag kommer fra eksterne partnere. Således går tendensen mod en øget findeling af forsyningskæden. Hermed bliver den overordnede ledelse af forsyningskæden også sat på prøve, da det i stigende grad er vanskeligt at pege på en central styrende kraft, som vi tidligere har set det i vertikalt integrerede virksomheder eller i forsyningskæder med en stærk styrende opgavestiller (f.eks. bilindustrien). Megen af den viden, vi har om supply chains, bygger dog netop på ideen om en central, styrende kraft, som specificerer og driver udviklingen for hele kæden. Dette kunne dog potentielt være et af de dogmer, som vi bliver nødt til at gøre op med i de kommende år.

Dette eksemplificeres ved, at mange udviklingsaktiviteter i stigende grad flytter uden for virksomhedens grænse. Dermed stiller supply chain udvikling ikke blot spørgsmål til projektstyringskompetencer, som vi kender det fra interne udviklingsforløb, men også til omkostninger forbundet med at koordinere med komplementære udviklingsprojekter hos leverandører eller kunder og integrationsomkostninger forbundet med at få sin løsning adopteret i den samlede forsynings- og leverancekæde.

Det er dog også en central erkendelse, at der på trods af megen fokus på netop systemleverancer og udvidede samarbejder i industrien, så har disse stadig kun opnået begrænset operationelt indgreb. Erfaringen fra flere initiativer er, at nok er netværk en nødvendig kondition for systemleverancer og vækst, men det er også en utilstrækkelig forudsætning for innovation og udvikling. Der er derfor behov for at tilsætte ny energi til kædetænkningen for at få ideerne realiseret til trods for erkendte finansielle, strategiske og organisatoriske barrierer for samarbejde, og oplevede tekniske komplikationer i forbindelse med samarbejde på tværs af grænser (faglige, organisatoriske såvel som geografiske). For et indblik i disse udfordringer kan man blot kaste et blik på erfaringerne fra udviklingsforløbet omkring og idriftsættelse af Boeings Deamliner.



Supply Chain Management er en disciplin, som finder sine rødder i spændingsfeltet mellem:

1. Virksomhedsstrategi.
2. Salg/marketing og relationsledelse.
3. Drift, repræsenteret ved logistik, indkøb samt operations- management og -measurement.

De akademiske inputs til SCM kommer dermed fra to primære retninger nemlig den erhvervsøkonomiske med fokus på økonomi og ledelse, og ingeniørvidenskaben med fokus på styring og systemudvikling. Igennem de seneste år har fokus på supply chain udvikling, som nævnt ovenfor, ændret sig i retning af udviklingsindsatser på kæde-niveau, hvilket har en klar afsmittende effekt på vores måder at anskue en supply chain på, og som skaber grundlag for en række indsatsområder for forskning såvel som praksis, se tabel 1.

Dermed er scenen sat for denne bog, som omhandler veje mod, muligheder for og tilgange til supply chain udvikling i en tid præget af et utal af dilemmaer, høj dynamik og deraf følgende usikkerhed. Bogen er skrevet til den refleksive praktiker og har til formål at skabe indsigt i og bidrage til refleksion omkring temaet supply chain udvikling. Vi er overbeviste om, at fremtidens supply chain udvikling netop kræver refleksiv praksis, fordi standardløsningerne sjældent giver overbevisende bud på de problemer, som møder mange danske virksomheder. Derudover bygger bogen på en tro på, at væsentlige tænkninger, metoder og værktøjer kan finde anvendelse på tværs af skellet mellem interne og eksterne organisationsformer, og at feltet dermed kan vinde meget gennem krydsbestøvning fra intern organisationsudvikling, hvorfra mange af bidragene også tager deres udgangspunkt.

Bogen er skrevet som led i fejringen af Professor John Johansens 60 års fødselsdag. John har gennem sit virke i industri såvel som akademi gennem mange år anvist inspirerende veje for produktions- og supply chain udvikling. Bogens forskellige bidrag roterer omkring den tænkning John repræsenterer og er skrevet af forfattere, som alle har været i tæt samarbejde med John. Meget af dette arbejde har gennem tiden været støttet af Industriens Fond, og flere af kapitlerne i denne bog bygger på projekter støttet af Industriens Fond.

**Tabel 1: Udviklingstendenser som præger supply chain udvikling.**

	Som tingene er...	Her er vi på vej hen
Analyse enhed	Fokus på den enkelte enheds direkte relationer, mens det samlede kæde forbliver en "black box".	Den samlede kæde som et globalt netværk af semi-afhængige spillere. Fra værdikæde til værdisystem bestående af spillere med en tiltagende specialisering.
Mål	Effektiv produktion og levering af diskrete komponenter/produkter. Søger virksomhedsspecifikke fordele.	Søger fordele på systemniveau gennem udvikling af samlede produkt/service-systemer.
Kontekst	Stabile og simple transaktionsorienterede interaktioner med omgivelserne.	Konstant samspil med dynamiske og uensartede omgivelser bestående af adskillige led.
Primær aktivitet	Lede flows af varer og information gennem en stabil proces.	Lede flows of varer, information og viden gennem en foranderlig proces.
Viden er bundet i	Funktioner eller komponenter/produkter.	Modeller som driver samarbejdet.
Konkurrencekraft kommer fra	Opnå konkurrencefordele via separate værdidimensioner f.eks. omkostninger, kvalitet, fleksibilitet.	Netværkslæring og evnen til at skabe adgang til kumulative kapabiliteter. Lokal tilstedeværelse og indlejring i det lokale økosystem.
Udvikling kommer fra	Konstant udvikling af den enkelte enhed.	System-baseret udvikling.

## BOGENS STRUKTUR

Nye styrende ideer, samarbejdsformer og værktøjer understøtter supply chain udvikling, hvilket også er udgangspunktet for bogens opdeling. Første del arbejder med supply chain udvikling som en faglig disciplin. De to første kapitler tager således udgangspunkt i koncepttænkningen som et omdrejningspunkt for systematisk supply chain udvikling. Mens det første kapitel beskriver koncepttænkningen og udfolder en arbejdsmetode, så giver kapitel to et praktisk eksempel på arbejdet med at udvikle et supply chain koncept. Kapitel tre arbejder med samspillet mellem innovation og forsyningskæde i byggematerialeindustrien.

Del 2 arbejder med kontekstens betydning for forskellige supply chain løsninger. Kapitlerne 4, 5 og 6 viser gennem specifikke virksomhedseksempler, hvordan samspillet mellem den specifikke opgave, omgivelsernes karakter og de specifikke industrielle dynamikker påvirker løsningsudvikling. Kapitel 7 præsenterer data for danske virksomheders arbejde med supply chain innovation og viser, hvad der driver supply chain udvikling på nationalt niveau.

Del 3 har fokus på de nye organiseringsformer, som vinder frem inden for supply chain området. Kapitel 8 og 9 har således fokus på leverandørens organisering i forhold til deres kunder, mens kapitel 10 arbejder med disse kunders organisering af deres sourcing.

Del 4 præsenterer nogle centrale værktøjer for supply chain udvikling. Kapitel 11 tager således udgangspunkt i resultatledelse og –måling gennem Activity Based Costing. Kapitel 12 arbejder med programledelse som implementeringsform af nye strategiske agendaer; i dette tilfælde LEAN, men metoden vinder frem som tilgang til mange former for udvikling f.eks. kvalitet, indkøb og sustainability. Kapitel 13 præsenterer og diskuterer den IT-arkitektur, som i mange virksomheder udgør selve ryggraden for supply chain udvikling.

## INDHOLD

Del 1: Metodiske overvejelser for at skabe blivende forandringer i en supply chain.

1. Brian Vejrum Wæhrens og Jens Ove Riis.
2. Henrik Ager Lauridsen og Peder Veng Søberg.
3. Astrid Heidemann Lassen.

Del 2: Kontekstens betydning - supply chain udvikling under forskellige vilkår.

4. Dmitrij Slepnirov, Brian Vejrum Wæhrens og Ebbe Gubi.
5. Chee Yew Wong og John Johansen.
6. Linda Englyst & Brian Vejrum Wæhrens.
7. Jan Stentoft.

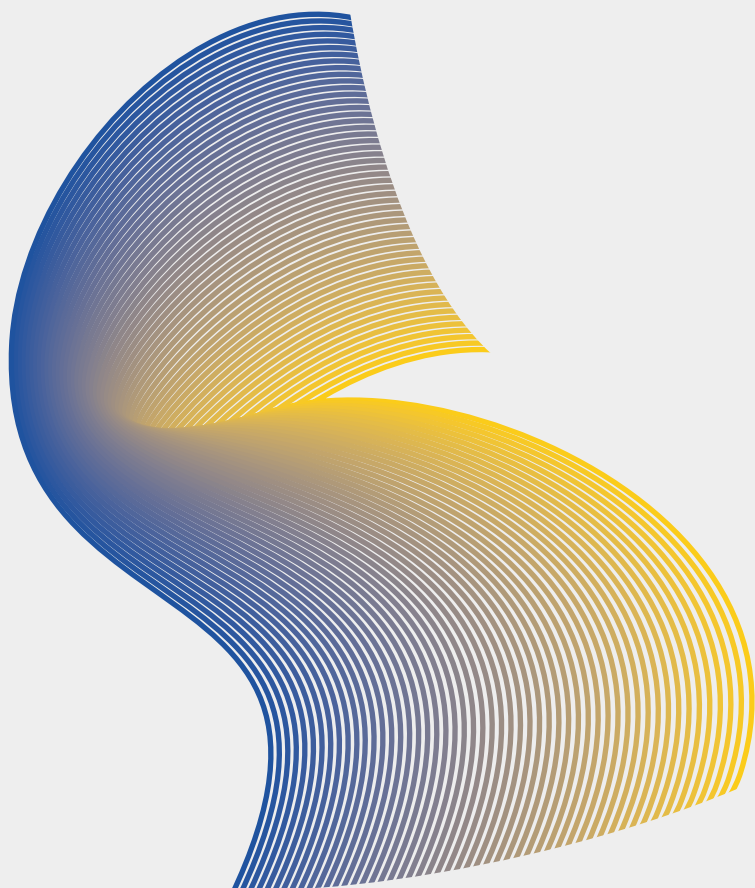
Del 3: Organiseringsprincipper for kæden.

8. Peder Veng Søberg, John Johansen og Brian Vejrum Wæhrens.
9. Agnieszka Radziwon, Arne Bilberg, Marcel Bogers, Erik Skov Madsen.
10. Morten Munksgaard Møller.

Del 4: Udvalgte værktøjer.

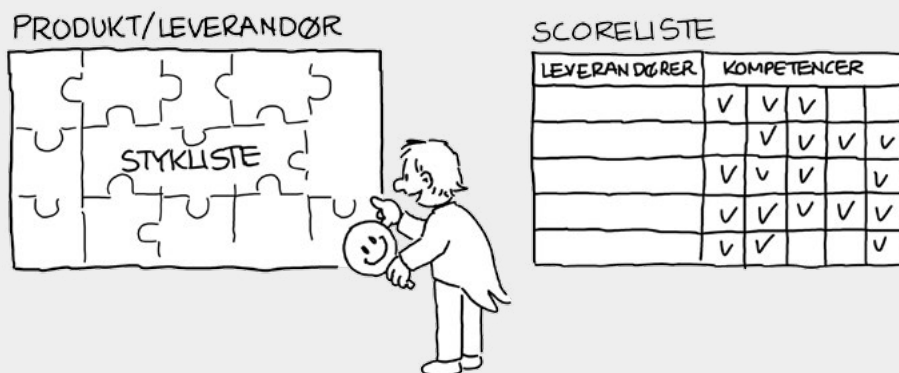
11. Poul Israelsen og Thomas Borup Kristensen.
12. Rikke Matthiesen.
13. Charles Møller.





# **DEL 1**

**metodiske overvejelser**



*"Her kommer Peter Plysbjørn, bums, bums, bums, kurende på ryggen ned ad trappen efter Jakob. Han ved ikke bedre end at det er den eneste måde, hvorpå man kommer ned ad en trappe; men undertiden føler han, at der måske er en anden måde, hvis han blot et øjeblik kunne lade være med at dumpe fra trin til trin og tænke sig om; og undertiden føler han, at det er der måske alligevel ikke." (Fra Peter Plys og nogle bier af A.A. Milne).*

På samme vis som Peter Plys bumpser vi også ned af trappen og der efterlades ikke megen tid og overskud til refleksion.

Nye styrende ideer understøtter udvikling af forsyningskæder, hvilket også er udgangspunktet for første del, som arbejder med disciplinen Supply Chain Udvikling. De to første kapitler tager udgangspunkt i koncepttænkningen som et omdrejningspunkt for systematisk supply chain udvikling. Mens det første kapitel beskriver koncepttænkningen og udfolder en arbejds metode, så giver kapitel to et praktisk eksempel på arbejdet med at udvikle et supply chain koncept. Kapitel tre har fokus på at skabe grundlag for innovativt samarbejde i en supply chain med begrænset tradition for både innovation og samarbejde.





# SUPPLY CHAIN UDVIKLING: KONCEPT SOM OMDREJNINGSPUNKT

---

Af: Brian Vejrum Wæhrens<sup>1</sup> & Jens Ove Riis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*Der er mange udfordringer for supply chain, som vil kræve innovative løsninger udviklet og implementeret med en høj grad af involvering af berørte parter, der er geografisk spredt og har forskellige traditioner. På grundlag af mange års erfaring med at udvikle koncepter og visioner inden for produktion og logistik vil vi foreslå, at netop konceptudvikling bliver omdrejningspunkt for en innovativ udviklingsproces. Mange aspekter må inddrages, og mange faglige discipliner må bringes i spil ved udvikling af en virksomheds supply chain. Vi vil introducere en model med tre perspektiver for supply chain udvikling: 1) Virksomhedsstrategi og forretningsmodel, 2) Organisatorisk forandring og udvikling og 3) Program- og projektledelse. Til hvert perspektiv knytter der sig et sæt af teorier og metoder, men de påvirker hinanden. Derfor er der behov for at finde en måde, hvorpå det indbyrdes samspil mellem de markant forskellige perspektiver og redskaber kan synliggøres og udnyttes. Artiklen vil vise, hvordan et koncept kan spille denne rolle bl.a. ved hjælp af caseeksempler, som viser, hvordan konceptet skaber en ramme, som driver og forankrer supply chain udvikling.*

*De tre perspektiver kan sætte en ramme for udvikling af et koncept for en supply chain, men der er behov for både opfindsomhed, indlevelsesevne og udholdenhed for gennemførelse af en udviklingsproces. Vi foreslår, at en sådan proces indeholder: Et udfordrende udgangspunkt, en blanding af åbne workshops og fagligt projektarbejde, en vekselvirkning mellem abstrakt og konkret tænkning og respekt for menneskelige og organisatoriske forandringer igennem en læringstilgang.*

## UDFORDRINGER FOR SUPPLY CHAIN

Udgangspunktet for industriel produktion har igennem de to sidste årtier ændret sig radikalt fra et udgangspunkt i integrerede værdikæder mod en opsplitning af økonomisk aktivitet på tværs af landegrænser og organisatoriske grænser. Dette har skabt nye forsyningsystemer, som stiller nye krav til

styring og udvikling, som vi dog endnu har relativt begrænset indsigt i eller viden om konsekvenser af. At kunne orkestrere komplekse leverancer gennem en mangefacetteret kæde mod en endelig kunde og dennes konkrete behov er en disciplin, mange danske virksomheder øver sig på i disse år. Imidlertid træffes mange valg - som senere binder virksomheden strategisk og operationelt - uden tilstrækkelig idehøjde og efterprøvning. Dette skaber et utilstrækkeligt grundlag for fremtidig drift og udvikling og betyder konkret, at mange virksomheder bygger broen, mens de går på den. Denne "learning-by-doing" tilgang er velkendt i store dele af industrien og har ført til stærke resultater i mange sammenhænge, men den har sine klare svagheder i forbindelse med udvikling af et geografisk og organisatorisk distribueret set-up såsom en supply chain, som hurtigt kan udvikle sig mod suboptimering og/eller et væld af lappeløsninger uden overordnet sigte.

Noget tyder på, at virksomhedernes tilgang til og evne til at opnå blivende resultater for deres supply chain efterlader nogle uafklarede spørgsmål. Det førsteretter sig mod evnen til at skabe blivende effekter. Mange optimeringsprojekter skaber således umiddelbart en positiv omkostningseffekt, men følger man indsatsen i praksis, vil der ofte være en stærk tendens mod, at effekten over tid falder tilbage mod udgangspunktet<sup>1</sup> (Kotabe et al 2008; Slepnirov et al 2014). Der er således store problemer forbundet med at fastholde effekten af udviklingsforanstaltninger i supply chains. Det andet retter sig mod evnen og muligheden for at tænke ud over kædens eksisterende logik. De fleste initiativer tænkes for snævert og er primært værktøjsdrevet snarere end idedrevet, og dermed fanges virksomheden ofte i sin egen logik eller i en logik påtvunget af industrielle normer og/eller værktøjer. Noget tyder på, at der mangler idehøjde i forhold til at bryde med eksisterende rammer og dermed innovere indenfor produktivitetens område. Et tredje problem er, at vi ofte begrænser vores udviklingsinitiativer til egen juridisk enhed og dermed ikke udnytter de potentialer, der ligger i at optimere på kædeniveau.

Som svar på disse spørgsmål bygger artiklen på tre centrale teser: 1) Der må skabes et stærkt projektgrundlag bestående i en idealbeskrivelse i form af et koncept, som løfter projektambitionen og skaber en stærk forandringsfortælling 2) Potentialet skal findes i kæden og ikke blot hos den enkelte virksomhed 3) Organisationen i de enkelte deltagende virksomheder må sættes i spil som led

---

1 Hvilket mange virksomheder har erfaret i forbindelse med udflytning og outsourcing, hvor den oprindelige effekt udviskes over tid af øgede koordinationsomkostninger og eller en ny balance i forhandlingspositioner.

i at skabe legitimitet omkring initiativet og i at engagere driftsorganisationen effektivt. Et centralt spørgsmål artiklen søger svar på, er således, hvordan man skaber mulighed og plads (mentalt og tidsmæssigt) til udviklingsarbejdet i driften. Leverancekædens udfordring ligger i, at den netop er sat i verden som en effektiv driftsmaskine med dertilhørende driftsvilkår, mens udvikling ud over generel optimering ofte ikke spiller en central rolle, hvilket betyder, at involvering i udvikling kræver stærke incitament. Dermed handler det også om at tage vare på de designmuligheder, som opstår i kæden, for disse muligheder byder sig ikke særligt ofte.

## KONCEPT SOM ARBEJDSFORM

Som det fremgår af det foregående afsnit, er der mange udfordringer forbundet med at gennemføre udvikling af en virksomheds Supply Chain (SC). Mange aspekter må inddrages, og mange faglige discipliner må bringes i spil. Vi vil foreslå en model, der bygger på tre kontrasterende perspektiver. Efterfølgende vil vi vise, hvordan et koncept kan virke som bindeled til at integrere de tre perspektiver, og hvilken rolle et koncept kan spille illustreret med eksempler.

At gennemføre udvikling af en virksomhed – hvad enten der er tale om en radikal omlægning eller et mindre forbedringsforløb – vil kræve en retning og ide, et ejerskab hos de aktører der skal føre ændringen ud i livet, og en plan for de aktiviteter der skal gennemføres og for organisering af et forløb. Det fører til formulering af en model med tre perspektiver, jf. figur 1:

*Figur 1: Udvikling af supply chain set fra tre perspektiver.*



### **VIRKSOMHEDSSTRATEGI OG FORRETNINGSMODEL.**

Dette perspektiv ser på en virksomheds forretningskabelse, bl.a.

- Hvilken strategisk rolle skal supply chain spille for virksomhedens forretningskabelse?
- Hvordan spiller supply chain sammen med andre områder, f.eks. indkøb, marketing, produktudvikling?

### **ORGANISATIONSFORANDRING OG –UDVIKLING I KÆDEN.**

Dette perspektiv sætter fokus på aktørerne i en forsyningskæde og deres indbyrdes samspil, bl.a.

- Hvordan kan ledere og medarbejdere blive motiveret til at indoptage nye elementer af et SC system? Hvordan skabe ejerskab?
- I hvilken takt kan medarbejdere og interessenter lære nye arbejdsformer?

### **EKSEKVERING – PROGRAM- OG PROJEKTLEDELSE.**

Dette perspektiv beskæftiger sig med at tilrettelægge et udviklingsforløb med en passende rytme og inddragelse af relevante aktører, så et ønsket resultat opnås, bl.a.

- Hvordan kan man strukturere en større opgave?
- Hvordan kan et struktureret samarbejde og forløb etableres?
- Hvordan og i hvilken takt kan nye holdninger indarbejdes?

De tre perspektiver anskuer udvikling af en virksomheds supply chain ud fra tre vidt forskellige synssæt. Heldigvis findes der en righoldig teori og metoder til at behandle hvert af de tre perspektiver.

Der er brug for bidrag fra alle tre perspektiver. Kan man f.eks. forestille sig et vel gennemført udviklingsprojekt med stort engagement, men uden en tydelig forankring i virksomhedens strategi? En nok så smuk supply chain strategi vil ikke komme til at fungere, hvis aktørerne ikke forstår den eller er motiveret til at realisere den. Hvis ikke der bliver etableret en hensigtsmæssig plan, og aktiviteter organiseres og styres, kan man have en nok så smuk en strategi og engagerede aktører.

Hvor forskellige de tre perspektiver end er, påvirker de hinanden. For eksempel vil en oplevet relevant strategi og en realistisk, men gerne udfordrende plan

kunne bidrage til at skabe engagement hos aktører. Organisationsudviklingsperspektivet kan medvirke til at indtænke hensigtsmæssige læringsforløb for projektplanen, og en tydelig forretningsmodel kan bidrage til at skabe en fælles retning for de mange delprojekter, som udvikling af supply chain indebærer.

Vi ønsker i det følgende at vise, at et koncept vil kunne udnytte disse indbyrdes sammenhænge til at skabe en ramme, der tilgodeser alle tre perspektiver.

## KONCEPT SOM BINDELED MELLEM DE TRE PERSPEKTIVER

Et koncept (eller på engelsk "vision") er i vores optik et billede af (en forestilling om), hvordan virksomhedens overordnede strategier kan virkeliggøres – ved at forklare hvordan det nye SC system vil komme til at fungere. Denne opfattelse deles også af Bennis & Namus (1985). Adskillige forfattere har fremhævet den betydningsfulde rolle, som et koncept eller en vision kan spille, f.eks. Skinner (1974), Kotter (1996) og Womack & Jones (1996). Men få har beskæftiget sig med et koncepts rolle og bestanddele, eller hvordan et koncept kan udvikles.

Vi vil starte med at klarlægge, hvad et koncept skal kunne. Dernæst vil vi diskutere relevante byggestene, og til sidst i afsnittet vil vi illustrere, at det er muligt at udvikle et koncept, der kan spille en vigtig rolle for virksomhedsudvikling. Vi vil trække på den tradition, der har udviklet sig i Danmark inden for udvikling af produktionskoncepter igennem en aktionsforskningsindsats, jf. Dam & Riis (1986), Johansen & Mitens (1986), Riis & Johansen (2000, 2003) og Riis (2009).

Med udgangspunkt i modellen med de tre perspektiver er det muligt at angive, hvad et koncept skal kunne:

- Vise hvordan en ny supply chain vil kunne bidrage til virksomhedens forretningskabelse.
- Sikre integration af delsystemer i en given supply chain samt motivere aktører til at blive aktivt involveret og skabe ejerskab for løsningen.
- Danne grundlag for en hensigtsmæssig plan for udvikling og realisering af en ny supply chain.

Forbindelser mellem de tre perspektiver skabes primært gennem konceptets kvaliteter i forhold til at skabe et fælles billede af de nye, samt fordi konceptet medvirker til at definere roller.

## ET FÆLLESBILLEDE AF HELE FESTEN

Et koncept kan måske bedst udtrykkes som en tegning eller en video, der fortæller, hvordan en ny supply chain vil fungere. Det skal forklare på en overskuelig måde, hvordan de enkelte delsystemer, afdelinger og virksomheder skal spille sammen. Konceptet skal være et billede der kan forstås af alle aktører og alle faglige discipliner. En væsentlig opgave for et koncept er, at det skal kunne give mulighed for, at centrale aktører kan se sig selv og deres virke i det nye koncept.

## SOCIAL KONTRAKT - ROLLEDEFINERENDE

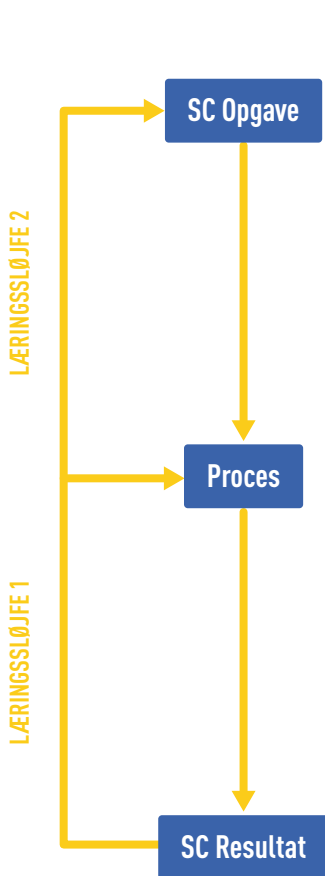
Et væsentligt kendetegn ved et koncept er, at det fastlægger rammer og regler for, hvordan samspillet mellem involverede parter skal fungere i det nye system. Hvis salget f.eks. accepterer en femdages leveringstid for ordrer, så må produktionen kunne overholde denne frist. Omvendt vil salget ikke pålægge produktionen nye ordrer med kortere leveringstid, med mindre produktionen har været forespurgt og givet sit samtykke. Et koncept kan på den måde opfattes som en social kontrakt mellem de indgående parter. Det er derfor vigtigt, at de er indforstået med de forpligtelser, som konceptet rummer, og forstår at udnytte de fordele de kan opnå ved konceptets indbyggede kontrakt. Med sit sæt af gensidige aftaler er et koncept også med til at fastlægge, hvilken rolle de forskellige supply chain aktører forventes at spille.

## BYGGESTENE FOR ET KONCEPT

Efter at have fastlagt hvilke funktionelle egenskaber et koncept gerne skulle have, melder sig naturligt spørgsmålet om, hvordan et koncept så ser ud. Som udgangspunkt må et koncept udvikles til den enkelte virksomheds specifikke behov og situation, og der er behov for stor indlevelse og kreativitet. Der findes således ikke et sæt af standardkoncepter, konceptet er et unikt udgangspunkt og søger således at indfange selve kernen i den enkelte virksomheds konkurrenceevne. På den anden side er det - på grundlag af en række eksempler - muligt at identificere nogle byggesten.

Med hjælp fra systemteorien kan man generelt sige, at et koncept består af en række strukturelementer, imellem hvilke samspilsprocesser udfolder sig. Det vil sige som en fortælling om, hvordan forsyning vil foregå. Grundelementerne for et supply chain design vil i ethvert udviklingsforløb skulle findes i samspillet mellem: 1) opgaven som ønskes løst, og forståelse af de vilkår som præger opgaven, 2) den proces som etableres for at løse opgaven og som forankres i et supply chain design, 3) og endelig de resultater som vi kan observere af vores indsats i en given kontekst, jf. figur 2. Disse elementer er bundet sammen af to læringsløjfer. Den første repræsenterer vores typiske tilgang til problem-

Figur 2: Konceptets systemiske udgangspunkt.



### OPGAVEVILKÅR

- Tvetydighed omkring opgave/mål
- Flere konkurrerende opgaver/mål
- Skal vi nedbryde opgavekomplekset eller anskue det på en anden måde?
- Mentale blokeringer/fejlsløsninger
- Opgave vilkår som påtvinger sig opmærksomhed

### PROCESVILKÅR

- Hvad/hvem er leverancesystemet afhængig af
- Designelementer - hvad er vores håndtag?
- Styrende elementer
- Koordination og informationsflow i kæden
- Hvor sker differentiation og kundededikation i kæden?

### RESULTATVILKÅR

- Kvalificering af tro på givet resultat af indsats
- Erkendelse/synlighed af resultat
- Evne til at appropriere værdi i kæden

løsning, hvor vi på basis af feedback justerer på eksisterende proceselementer for at opnå et bedre sammenhæng mellem opgaveløsning og omgivelsernes krav til opgaveløsning. Læringsløjfe 2 går dybere ind i en given problemstilling og stiller spørgsmål til selve opgaven og vores forståelse heraf for dermed at komme bag om etablerede konventioner og antagelser, som ligger til grund for opgavekomplekset og virksomhedens praktiske operationalisering. Det er i dette felt, at vi finder designmuligheder og dermed et udgangspunkt for gennemgribende udvikling for den enkelte virksomhed og for kæden som helhed.

Inden for produktionssystemer i bred betydning har vi arbejdet med at dele en overordnet produktionsopgave op i et antal forskellige produktionsopgaver, f.eks. karakteriseret ved produktion af større anlæg, mindre, gentagne anlæg og af reservedele. Og for hver produktionsopgave at udvikle en hensigtsmæssig måde at afvikle produktion på.

I 1980'erne blev der gjort en stor indsats for at opdele produktion i et antal produktionsgrupper (typisk 10-15), hver med maskiner der kunne bringe produktionsprocessen et skridt videre. Dernæst udvikledes rammer for, hvordan produktionsgrupper skulle spille sammen. En hyppig anvendt byggesten har været placering af en trække-skubbe linje således at forstå, at produktionsordrer foran linjen initieres af en kundeordre og at de bag linjen sættes i værk ud fra prognoser (skubbes). På den måde blev der skabt et bedre overblik over, hvordan produktionen kunne leve op til kortere leveringstider samtidig med, at der blev taget hensyn til opstillingstider, og dermed begyndte der f.eks. at komme bud på løsninger på nogle centrale dilemmaer for produktion. Principperne i disse tænkninger kan i et væsentligt omfang overføres til større virksomhedssystemer og dermed også til virksomhedens supply chain, men i og med at anvendelseskonteksten ændrer sig, opstår der nye problemer, som kræver opmærksomhed. Forskningen har derfor også primært beskæftiget sig med samspillet mellem systemprincipperne og den konkrete anvendelseskontekst og har dermed rettet fokus mod problemstillinger relateret til f.eks.: hvad der udgør relevante/effektive enheder (make/buy), samarbejde mellem delvist uafhængige aktører, og governance i komplekse kæder med mange agendaer.

På et mere aggregeret niveau har flere forfattere således også beskæftiget sig med byggestene for produktionssystemer, bl.a. Maslen & Platts (1997), Gudnason & Riis (1984), Hayes & Wheelwright (1979, 1984), Dam & Riis (1986) og Olhager & Rudberg (2002). Disse bidrag er senere blevet suppleret med perspektiver fra Supply Chain Management, bl.a. Lambert & Cooper (1997), Christopher & Holweg, (2011).



## EKSEMPLER PÅ STYRENDE KONCEPTER I PRAKSIS

Med de krav, der er formuleret ovenfor, er det relevant at spørge, om det i det hele taget kan lade sig gøre at udvikle et koncept, der tilgodeser de mange ønsker og krav. Hertil kan et par eksempler illustrere spørgsmålet.

### INTRODUKTION AF ET NYT LEVERANCEKONCEPT HOS PRESTO

Alle følte sig pressede i Presto, en virksomhed der producerede anlæg til en større branche og havde en eksportandel på 75%. Grundet øget international konkurrence så salgsafdelingen sig nødsaget til – ud over store rabatter – at love korte leveringstider for at få en ordre i hus. Indkøbsafdelingen oplevede, at de blev hundset med af planlægningsafdelingen, hvilket bevirkede, at det var vanskeligt at få langsigtede aftaler i stand med leverandører. Også i produktionsplanlægning følte man sig presset på grund af mange ændringer og manglende oversigt over kapacitet og materialer.

Det var vanskeligt at forudsige salg til de enkelte lande, hvor der var specifikke kunde- og myndighedskrav. Derfor blev der arbejdet med en ide om et ændret dekoblingspunkt, hvormed montage og produktion af kundespecifikke dele skulle foregå ud fra faktiske kundeordrer, og at komponenter skulle produceres efter en blanding af forventet og faktisk aftræk. Denne ide skabte fokus på gennemløbstiden for "trække"-delen. Det viste sig, at den afsluttende maleproces tog lang tid, fordi man brugte en maling, der skulle hærde i flere dage. Man gik i gang med at finde en anden maling, ligesom montageforløbet blev analyseret med henblik på at reducere gennemløbstiden. Det viste sig muligt at love en leveringstid på 10 dage for kundeordrer, forudsat at de nødvendige komponenter var på lager. Det førte så videre til analyse af produktion af komponenter og sikring af et passende lager.

Salget blev kontaktet og kunne acceptere en sikker leveringstid på 10 dage frem for den nuværende usikre situation. Der skulle dog være et loft over det samlede antal ordrer pr. måned for at sikre et tilstrækkeligt flow i "skubbe"-delen.

Det udviklede koncept er vist i figur 3 og indeholder den sociale kontrakt mellem salg og produktion om 10 dages leveringstid, som begge parter kunne acceptere. Konceptet fik således betydning for kundekontakten og skabte også et bedre planlægningsgrundlag for virksomhedens leverandører. Nye samarbejdsaftaler med leverandører af specialdele blev et andet ankerpunkt, hvor det viste sig, at virksomheden i flere tilfælde ikke havde den nødvendige forhandlingskraft til at få leverandører til at acceptere øget fleksibilitet med øget lagerføring af

centrale komponenter til følge. Dette medførte dog at Presto igangsatte en proces mod øget genbrug af komponenter på tværs af produktprogrammet, hvilket førte til en generel reduktion af lagerbindingen.

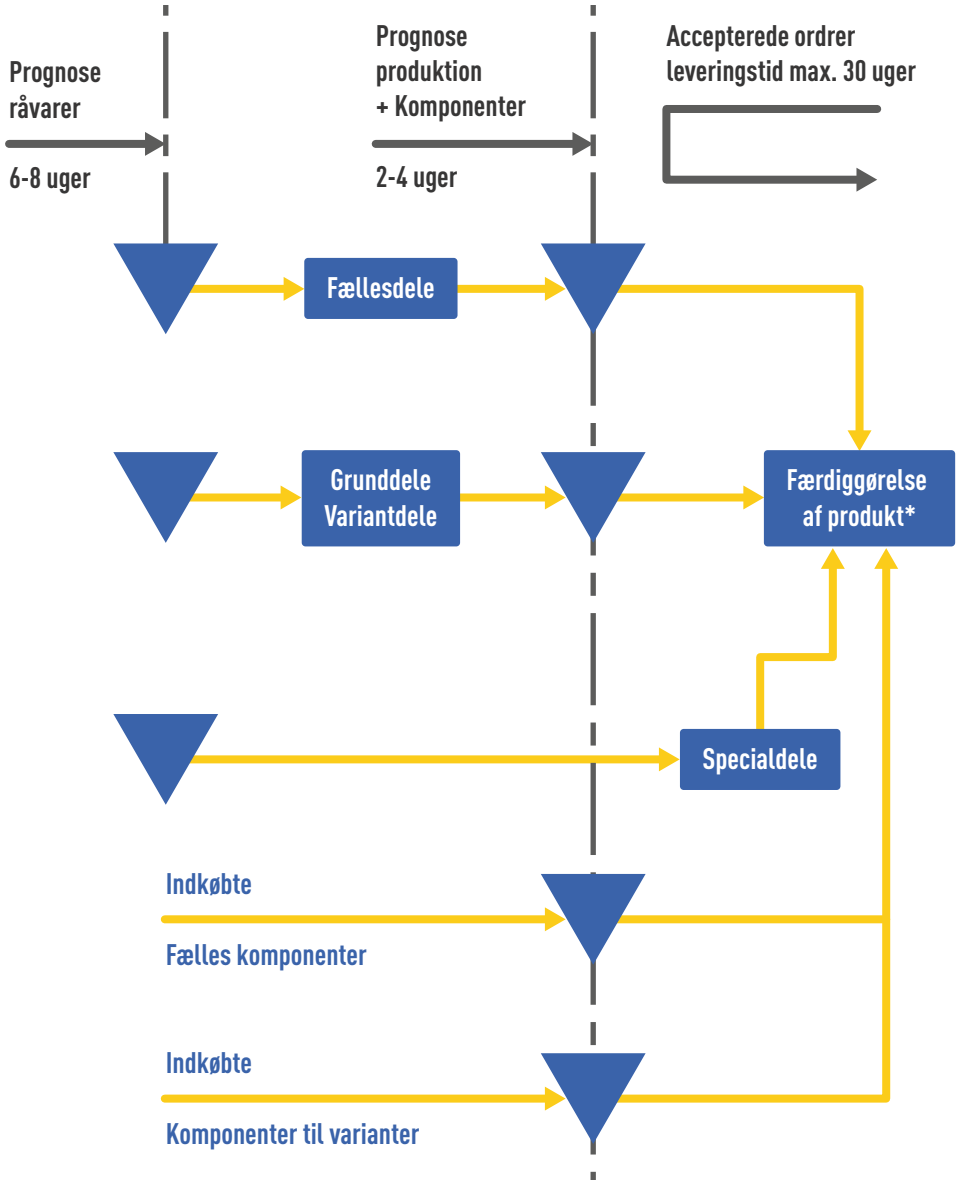
Dette eksempel har tyngdepunkt i produktionssystemet, men det rummer generelle træk ved en tilblivelsesproces og vil kunne udvides til en supply chain. Her vil der ofte være tale om produktionsenheder i andre lande – enten ejet af en underleverandør eller ejet af virksomheden selv. Det understreger blot betydningen af at få skabt accept af den sociale kontrakt, som er essensen af et koncept.

## KONCEPTET SOM LØFTESTANG FOR NY ORGANISERING AF SUPPLY CHAIN HOS TEXTIL A/S

Virksomheden leverer løsninger baseret på vævede tekstiler af høj kvalitet til industrielle kunder. Selskabet har i dag ca. 60 medarbejdere. Indtil midten af 1980'erne var virksomhedens fokus centreret omkring det indenlandske marked. Men siden da har eksportandelen været gradvist stigende, og i 2012 nåede den 95 %. Disse ændringer påvirkede ikke blot afsætningsmulighederne, men også i stigende grad leverancesystemet. Siden slutningen af 1990'erne havde virksomheden således oplevet en voksende lavpris-konkurrence fra Asien, hvilket afslørede nødvendigheden af at omdanne virksomhedens drift og efterfølgende også forretningsmodellen.

Virksomheden mestrede traditionelt hver proces fra behandling af råvarer til efterbehandling af tekstiler og havde investeret en stor del af ledelsens opmærksomhed og finansielle ressourcer i disse processer og havde opnået en markedsledende position i sin niche. Denne niche oplevede dog et øget pres, dels fra andre produktteknologier, dels fra nye konkurrenter med en lavere omkostningsbase. Spørgsmålet om grundlaget for virksomhedens fremtidige virke blev derfor taget op til overvejelse. Konsekvensen af disse overvejelser blev en radikal omlægning af forretningsmodellen samt virksomhedens forsyningskæde. Forretningsmodellen blev trimmet mod ønsket om et dybere og bredere indgreb med markedets 50 største aktører. I forhold til forsyningskæden blev de sidste kritiske fremstillingsprocesser endeligt outsourcet i 2009 til langsigtede partnere i Litauen, hvor produkter af strategisk betydning blev produceret. Sideløbende havde virksomheden etableret et sourcingkontor i Kina med det oprindelige formål at tage hånd om standardiserede leverancer samt at tilbyde kunderne et lavomkostningsalternativ, men senere har denne enhed formået at påtage sig udviklingsopgaver, såvel som key account ansvar for strategiske kunder.

Figur 3: Leverancekoncept for Presto.



\*Færdiggørelse indeholder svejsning og bearbejdning af variantdele, maling og montage samt pakning

Denne proces blev understøttet af et stærkt forsyningskædekoncept, som byggede på en ny forståelse af kunderelationen, hvor man gik fra en leverancerelation mod en løsningsrelation, hvor kundens samlede leverancebehov blev gjort til omdrejningspunkt. Dette blev understøttet af initiativer mod tidlig involvering i kundens udviklingsproces. Dette påkaldte sig også et behov for et bredt scope af leverancemuligheder, hvilket ikke kunne understøttes med den eksisterende produktion. En anden byggesten var en modulær leverancestruktur, hvor produkt- og serviceydelser skulle konfigureres mod det specifikke kundebehov. Ville kunden f.eks. have et lavomkostningsalternativ, blev der etableret en specifik vej for dette, mens totalløsninger blev behandlet af andre kanaler suppleret med andre servicekomponenter. Dette var muliggjort af en intern organisering i selvstændige profitcentre, som alle blev konkurrenceudsat eksternt med det formål at skabe et effektivt og konkurrenceorienteret leverancesystem.

Outsourcing er nået ind i alle hjørner og kroge af selskabets drift og forretningsmodel. Med en lang historik som en produktionsvirksomhed, havde virksomheden en del at lære i forhold til at etablere og styre det virtuelle forsyningsnet. Disse forhold rettede sig mod medarbejdernes forståelse af deres arbejde, omlægning af understøttende systemer, leverandørstyring og kunde- og leverandørudvikling. Virksomheden har med succes opfyldt de udfordringer, og i dag orkestrerer den et meget effektivt globalt netværk, som på samme vis som hovedkontoret påtager sig udviklings- såvel som driftsopgaver selvstændigt og i samspil med den øvrige koncern. Nogle af de vigtigste lektioner fra processen omfatter:

- Når der skal tænkes nyt, kan vi ikke lade os binde af etablerede konventioner for, hvordan opgaven skal løses eller om hvad opgaven er; disse må sættes på spil.
- Behov for løbende engagement med leverandører og kunder. Udfordringer med hensyn til at sikre kvalitetsoverensstemmelse og videnoverførsel kræver hyppig tilstedeværelse af egne medarbejdere også ud fra den erkendelse, at mange nye inputs nu kommer udefra.
- Omlægning fra at være en traditionel tekstilproducent til leverandør af løsninger måtte understøttes af organisatorisk udvikling byggende på evnen til integration af mangeartede leveranceelementer samt en styrkelse af Business Development og produktudvikling.

- Overgangen fra egen produktion til orkestrering af et eksternt forsyningsnetværk krævede udvikling af nye kompetencer inden for udvikling af forsyningsnetværket (konstant søgen efter nye leverandører) og netværksstyring (kommunikation og koordinering mellem distribuerede leverandører).

I alle tilfælde viste den stærke fælles erkendelse af virksomhedens styrende koncept sig at spille en afgørende rolle, dels som rettesnor, dels som metode til at fastholde den valgte løsning selv når det bliver svært. Men den virkelige prøve vil bestå i at se i praksis, om opfattelsen af konceptet skaber den ønskede forståelse og virkning, selv når virksomhedens valg slår igennem og påfører periodiske eller vedvarende negative effekter for forskellige interessenter.

## UDVIKLING AF KONCEPT

Et koncept tager form over tid. Ofte starter processen med en løs ide, der inspirerer deltagere i en workshop til at udvikle andre ideer, som efterfølgende konkretiseres og diskuteres med relevante aktører. Det kan så give anledning til yderligere idegenerering.

Ud fra vore erfaringer kan vi identificere nogle kendetegn ved en hensigtsmæssig konceptudviklingsproces, jf. Riis (2009):

## ET UDFORDRENDE UDGANGSPUNKT

En erkendelse af at der er behov for at ændre det nuværende SC system og indeholdte arbejdsformer, kan tilvejebringes på to forskellige måder, der godt kan kombineres:

### FREMTIDIGE UDFORDRINGER

Ledere fra salg, produktudvikling, indkøb og produktionsteknologi har i flere cases været inviteret til workshops for at fortælle om de udfordringer, som de oplever i dag og forventer i fremtiden, f.eks. hvad konkurrenter gør, et teknologiskifte i fremtidige produkter, en strukturændring hos underleverandører, og nye fremstillingsmetoder. Det kan medvirke til at skabe en erkendelse af, at nuværende arbejdsformer og systemer ikke slår til i fremtiden.

### FORSTÅELSE AF DEN NUVÆRENDE SITUATION

Medarbejdere og ledere har ofte en begrænset indsigt i, hvordan indkøb, produktion og distribution faktisk foregår. Det er forståeligt, fordi der er tale om et indviklet samspil mellem leverandører, produktionsafdelinger og salgsled.

Flere metoder er blevet udviklet, som beviseligt har givet mange en ahaoplevelse, f.eks. problematrix (Johansen & Mitens, 1986), sammenhængsmodeller (Checkland & Scholes, 1999), værdistrømme (value stream) fra Lean- konceptet (Hines & Rich, 1997; Bichino, 2000) og procesanalyse og aktivitetskæder (Rentzhog, 2000).

## EN BLANDING AF ÅBNE WORKSHOPS OG FAGLIGT PROJEKTARBEJDE

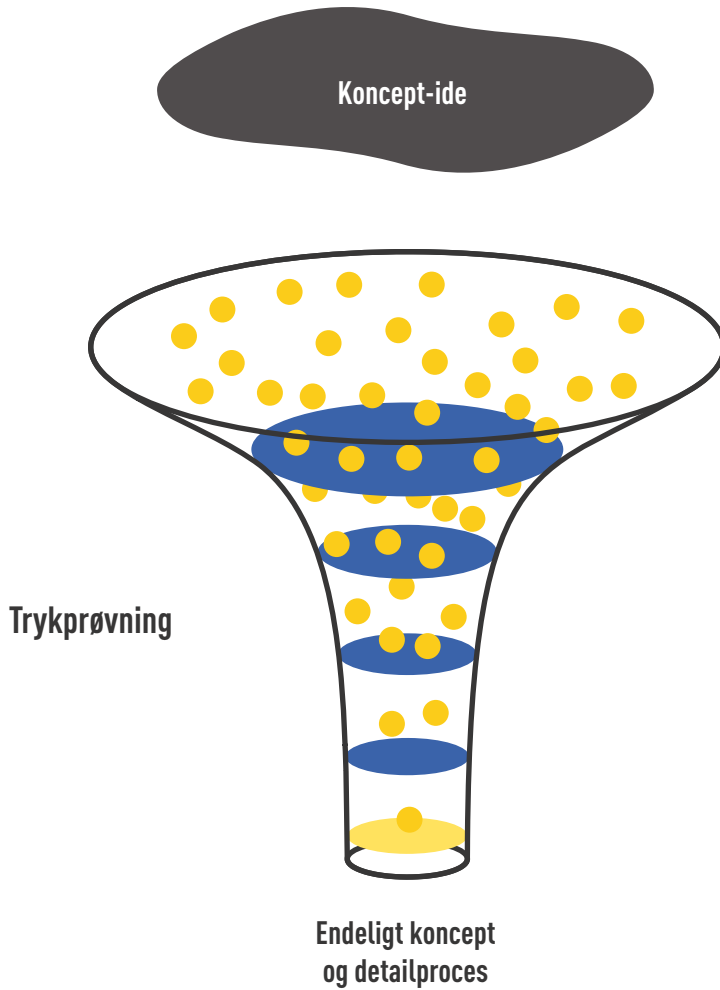
Der har i forskellige sammenhænge været arbejdet med en udviklingsproces bestående af en kombination af workshops med 10-25 deltagere og en projektgruppe sammensat af relevante specialister. I en workshop kan man opnå en åben og kreativ proces, hvor man kan lege med nye ideer eller få forskellige synspunkter på en bestemt løsningside. Nye ideer til et koncept kan komme til veje på flere måder, f.eks. ved at lade sig inspirere af ideer fra andre virksomheder eller helt andre brancher, at forfølge to markant forskellige ideer (ortogonale retninger) eller at iværksætte en bred brainstorming og herudfra at udvælge en eller to ideer som bærebølge. Der træffes sjældent beslutninger i en workshop. I en projektgruppe derimod udformes konkrete forslag baseret på stor faglig indsigt. Figur 4 illustrerer, at karakteren af workshops og fagligt projektarbejde vil ændre sig undervejs i udviklingsprocessen. Der sker en gradvis konkretisering og en løbende konsekvensvurdering.

## VEKSELVIRKNING MELLEM ABSTRAKT OG KONKRET NIVEAU

I sin natur er et koncept en beskrivelse af en fremtidig situation på et overordnet, abstrakt niveau. Det er nødvendigt at kunne arbejde på dette niveau – både når der skal skabes en igangsættende forståelse af den nuværende situation og fremtidige udfordringer, og når bærende ideer ved et nyt koncept skal udvikles. Men det er lige så vigtigt, at konceptideer konkretiseres, så det kan sandsynliggøres, at de kan realiseres og har den ønskede effekt. Derfor vil udvikling af koncept foregå som en vekselvirkning mellem to niveauer – et overordnet, abstrakt niveau og et detaljeret, konkret niveau – som et væsentligt omdrejningspunkt i den ovenfor beskrevne arbejdsform, jf. figur 4.

Der er flere eksempler på, at arbejde på et abstrakt niveau inden for produktion og logistik afføder spørgsmål inden for andre funktioner:

Figur 4: Processen - Fra mange luftige ideer til konkrete delsystemer.



-  Antal design muligheder og håndtag
-  Et design med delsystemer beskrevet
-  Beslutnings- og evalueringsscreeninger

- I stedet for at acceptere salgsafdelingens krav om kortere leveringstider gav de første konceptideer hos Presto anledning til at spørge salgafdelingen, om en sikker leveringstid på 10 dage ikke var bedre end et løfte om kortere leveringstid uden hold i virkeligheden.
- En generel beskrivelse af produktionsforløbet i en virksomhed gav anledning til at spørge, hvorfor et oprindeligt produktprogram og et nyere, der hørte til en billigere produktlinje, havde forskellige komponenter. Produktingeniørerne oplevede, at produktionen for første gang stillede spørgsmål og indgik i en konstruktiv dialog om udformning af nye fælles komponenter.

## EN LÆRINGSTILGANG

Med udgangspunkt i konceptet og dets delsystemer iværksættes gennem eksperimenter et interventionsforløb, der prøver at bringe vores indre forståelse af verden i overensstemmelse med det nye, vi ser og oplever. Denne ligevægt opstår på to måder i forbindelse med interventionsforløb (Bood & Postma, 1997; Nooteboom, 1999) – enten ved at aktøren bruger sine tidligere erfaringer til at forstå det nye med – assimilation. Eller ved at man ændrer sine gamle erfaringer i overensstemmelse med de nye oplevelser – akkomodation. Et væsentligt vilkår for forandring er dermed at skabe synlighed om konsekvenser af vore handlinger og dermed også rykker på aktørens forståelse af en given situation.

Aktører i et system bygger deres valg og handlinger på givne mentale modeller. Mentale modeller er en form for indre, mentale strukturer, der på en systematisk måde organiserer de erfaringer og indtryk, vi gør os, og de opstår som følge af, at vi forsøger at løse de problemer, som vi sættes overfor i verden. De skaber billeder af virkeligheden, men disse er netop blot projektioner, så vi efterlades med spørgsmålet om, hvordan vi kommer tættere på den virkelighed vi stilles overfor. For at imødekomme dette spørgsmål arbejder konceptudviklingsprocessen med at skabe rum for nytænkning og dialog og på at få aktører til at tænke over de grundlæggende antagelser og fordomme, de bringer i spil. Synspunkter bliver spillet ud mod hinanden for dermed igennem dialog at udfordre antagelser, holdninger og standpunkter, og dermed bruges konflikter aktivt.

Som i enhver anden sammenhæng går læring og den fælles forståelse hånd i hånd med systemudvikling. Hvis den understøttende ramme i form af relevant infrastruktur ikke er på plads, kan vi tale nok så meget om forandring, den vil ikke have rum til udfoldelse, og dermed vil der heller ikke finde læring sted.



## RESULTATSKABELSE

Et er at udvikle et koncept for en supply chain, et andet er at indføre det og opnå ønsket virkning. Et koncept udvikles uden bindinger og er derfor ikke bundet til en bestemt tidshorisont. Det kan betragtes som en utopi, som må omdannes til konkrete, fungerende løsninger. Med de bindinger, der knytter sig til nuværende arbejdsformer, systemer og maskiner, vil nogle løsninger være mulige inden for en kortere tidshorisont, mens andre og mere vidtgående løsninger kun vil kunne realiseres på længere sigt.

Hertil kommer, at der er mange personer, som i deres dagligdag skal arbejde med et SC-system. Selv med en forholdsvis stor involvering af nøglemedarbejdere og ledere i udvikling af et koncept, f.eks. 20-30 personer, så berører et nyt SC-system flere hundrede, ja ofte tusinde medarbejdere fordelt geografisk og på forskellige organisatoriske enheder. Et nyt SC-koncept vil som regel ikke blot indebære ændrede arbejdsformer, men vil også kræve et holdningsskift. Traditionelle kortere kurser i nye skærbilleder slår slet ikke til her. Medarbejdere og ledere må opleve på deres krop, hvad nye arbejdsformer og holdninger kommer til at betyde. Derfor har anvendelse af simulations- og rollespil været nyttige værktøjer – som middel til både at skabe accept af at der er behov for at udvikle et nyt supply chain system, at frembringe nye løsninger og at afprøve dem i en ny dagligdag, jf. Riis (1994, 1995 og 2009).

Et koncept kan spille en betydningsfuld rolle for sikring af resultatskabelse ved:

- at fungere som en ramme for koordinering af de mange fronter og faglige discipliner som må involveres, så der fremstår en sammenhængende løsning.
- at skabe en fortælling om hvilke holdningsskift og ændret adfærd det nye SC-koncept vil indebære, så det bliver lettere at forstå og efterleve.
- at tilvejebringe et billede af den forventede strategiske nytte af et nyt SC-koncept – som modvægt mod investeringsforslag for de kommende års udvikling.

## ET UDVIKLINGSPROGRAM

Realisering af et SC-koncept kan med fordel betragtes som et udviklingsprogram, dels fordi der må arbejdes på mange fronter og med mange delsystemer, der skal spille sammen, dels fordi der er behov for at anlægge forskellige perspektiver. Det kan være et teknisk perspektiv, der sikrer kvalitet og sammenhæng i

løsningerne, et organisatorisk perspektiv, der inddrager holdningsskift, organisationens forandringskapacitet og udvikling af nødvendige kompetencer, et forretningsmæssigt perspektiv, der sikrer værdiskabelse og endelig et interessentperspektiv, der sætter fokus på håndtering af de mange interessenter, der vil være ved udvikling af en ny supply chain (Mikkelsen & Riis, 2011).

Karakteristisk for et udviklingsprogram er, at der arbejdes på flere fronter, f.eks. SC-styringsystem, tekniske løsninger, organisatoriske arbejdsgange, aftaler med leverandører, produktion og salg mv. Endvidere må der vælges en passende rytme for realisering, f.eks. at starte med en del af virksomhedens forsyningsområde eller at definere forskellige versioner af det nye SC-system. Det er værd at overveje, om realisering kan deles op i en række faser baseret på læring hos aktørerne.

## KONKLUSION

Denne artikel har taget afsæt i udfordringer for supply chain, som vil kræve innovative løsninger udviklet og implementeret med en høj grad af involvering af involverede parter. På grundlag af mange års erfaring med at udvikle koncepter og visioner inden for produktion og logistik foreslog vi netop konceptudvikling som omdrejningspunkt for en innovativ udviklingsproces.

Mange aspekter må inddrages, og mange faglige discipliner må bringes i spil ved udvikling af en virksomheds supply chain. Vi introducerede en model med tre perspektiver for virksomhedsudvikling: 1) Virksomhedsstrategi og forretningsmodel, 2) Organisatorisk forandring og udvikling og 3) Program- og projektledelse. Til hvert perspektiv knytter der sig et sæt af teorier og metoder, men de påvirker hinanden. Derfor er der behov for at finde en måde, hvorpå det indbyrdes samspil mellem de markant forskellige perspektiver kan synliggøres og udnyttes. Artiklen viser, hvordan et koncept kan spille denne rolle bl.a. ved hjælp af case-eksempler.

De tre perspektiver kan sætte en ramme for udvikling af et koncept for supply chain, men der er behov for både opfindsomhed, indlevelsessevne og udholdenhed for gennemførelse af en udviklingsproces. Vi har foreslået, at en sådan proces skulle indeholde følgende elementer:

### **ET UDFORDRENDE UDGANGSPUNKT.**

Organisatorisk energi kan skabes ved at involvere aktører i at opnå en dyb forståelse af, hvordan afdelinger og virksomheder spiller sammen i dag om supply chain. Det giver som regel anledning til ahaoplevelser. Også en fremlæggelse af fremtidige vilkår og muligheder kan skabe overraskende erkendelser og virke som drivkraft for en udviklingsproces.

### **EN BLANDING AF ÅBNE WORKSHOPS OG FAGLIGT PROJEKTARBEJDE.**

På workshops kan der skabes en atmosfære af løssluppen, kreativ ønsketænkning, hvor deltagerne får mod til at vove pelsen og tænke frit fra leveren. Det faglige projektarbejde skal tage de fremkomne ideer op, konkretisere og kombinere dem.

### **VEKSELVIRKNING MELLEML ABSTRAKT OG KONKRET TÆNKNING.**

Nytænkning kan blive stimuleret ved skiftevis at arbejde på et overordnet, mere abstrakt niveau og at gå i detaljer og blive konkret. Erfaring viser, at der på et niveau genereres inspirerende spørgsmål til det andet niveau.

### **RESPEKT FOR MENNESKELIGE OG ORGANISATORISKE FORANDRINGER.**

Mange udviklingsprojekter bliver tilrettelagt efter, hvordan systemer og tekniske installationer kan udvikles og indføres. Imidlertid foreslår modellen med de tre perspektiver (figur 1), at et udviklingsforløb tilrettelægges ud fra en respekt for, at et nyt supply chain system vil indebære betydelige ændringer af aktørernes holdninger og færdigheder. Nye kompetencer må udvikles, og aktører må have tid til at blive fortrolige med nye arbejdsgange. Kort sagt: Der er brug for en læringstilgang.

## REFERENCER

- Bennis, W. and Namus, B. (1985) *Leaders: The Strategies for Taking Charge*, Harper & Row.
- Bicheno, John (2000) *The Lean Toolbox*, Pisco Books, Buckingham, England.
- Bood, Robert & Postma, Theo. "Strategic learning with scenarios." *European Management Journal* 15.6 (1997): 633- 647.
- Checkland, P. & Scholes, J. (1999) *Soft Systems Methodology in Action*, John Wiley & Sons.
- Christopher, M. & Holweg, M. "Supply Chain 2.0": managing supply chains in the era of turbulence" *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 41.1 (2011): 63-82.
- Dam, Axel & Riis, Jens O. (1986) *Udvikling af Styringskoncept*, Aalborg Universitet & Danmarks Tekniske Universitet.
- Gudnason, C.H. & J.O. Riis (1984) *Manufacturing Strategy*, OMEGA, Vol. 12, No. 6, pp. 547-555.
- Hayes, Robert H. & Wheelwright, Steven C. (1979) *Link manufacturing process and product life cycles*, *Harvard Business Review*, 57 (1), pp. 133-140.
- Hayes, Robert H. & Wheelwright, Steven C. (1984) *Restoring Our Competitive Edge*, *Competing through Manufacturing*, J. Wiley and Sons, New York.
- Hines, Peter & Rich, Nick (1997) *The seven value stream mapping tools*, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, No. 1, pp. 46-64.
- Johansen, John & Mitens, Lars (1986) *Analyse og Diagnose - Produktionsstyring*, Aalborg Universitet & Danmarks Tekniske Universitet.
- Johansen, John & Riis, Jens O. & Arlbjørn, Jan S. (2006) *Analyse og design af produktionssystemer – med vægt på styring og organisering*, Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet.

- Kotabe, M., Mol, M.J., Ketkar, S. "An evolutionary stage model of outsourcing and competence destruction: A Triad comparison of the consumer electronics industry" *Management International Review*, (2008), Volume 48, Issue 1, pp 65-94.
- Kotter, J. P. (1996) *Leading Change*, Boston: Harvard Business School Press.
- Lambert, D.M., Cooper, M.C., "Issues in Supply Chain Management", *Industrial Marketing Management*, Volume 29, Issue 1 (2000), Pages 65-83.
- Maslen, R. & Platts, K.W. (1997) *Manufacturing vision and competitiveness, Integrated Manufacturing Systems*, 8 (5), pp. 313-322.
- Mikkelsen, Hans & Riis, Jens Ove (2011) *Grundbog i Projektledelse*, 10. udgave, Prodevo.
- Nooteboom, B. (1999) *Innovation, learning and industrial organization*, *Camb. J. Econ.* Vol. 23, pp. 127-150.
- Olhager, J. & Rudberg, M. (2002) *Linking manufacturing strategy decisions on process choice with manufacturing planning and control systems*, *International Journal of Production Research*, 40 (10), pp. 2335-2352.
- Rentzhog, Olof (2000) *Process orientation – A foundation for modern management (In Danish)*, Studentlitteratur.
- Riis, Jens O. (1990) *The use of production management concepts in the design of production management systems*, *Production Planning & Control*, Vol. 1, No. 1, pp. 45 – 52.
- Riis, Jens O. (1994) *Games in production management*, *Production Planning & Control*, Vol. 5, No. 2, pp. 229-233.
- Riis, Jens O. (Editor) (1995) *Simulation Games and Learning in Production Management*, Chapman & Hall, UK.
- Riis, Jens Ove (2009) *Models for Company Development – A participatory approach taking manufacturing as point of departure*, Center for Industrial Production, Aalborg University.

Riis, Jens Ove & Johansen, John (2000) Udvikling af fremtidens produktion, København: CO-industri & Dansk Industri.

Riis, J. O. & Johansen, J. (2003) Developing a manufacturing vision, Production Planning and Control, Vol. 14, No. 4, pp. 327-337.

Skinner, W. (1974) The Focused Factory, Harvard Business Review, Vol. 52 No. 3, pp. 113-121.

Slepniou, D., Wæhrens B.V., Johansen, J., (2014) "Dynamic roles and locations of manufacturing: Imperatives of alignment and coordination with innovation", Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 25 Iss: 2, pp.198 - 217.

Womack, J. P. & Jones, D. T. (1996) Lean Thinking. New York: Simon & Schuster.







# FRA GARAGE TIL INDUSTRIEL PRODUKTION

---

Af\* : Henrik A. Lauridsen<sup>1</sup> & Peder V. Søberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*Kapitlet viser, hvordan man blandt andet ved hjælp af to intensive camps kan styre indløbet til en konceptbaseret forandringsproces. Et stærkt koncept viser, hvor forandringen skal føre hen, og hvilke værktøjer der skal sættes i spil i implementeringsøjemed. Desuden inspirerer et stærkt koncept til at overkomme de perioder i forandringsprocessen, hvor virksomheden skaber dårligere resultater end før forandringen blev sat i værk. En mindre virksomhed med et bredt produktsortiment og store vækstambitioner danner rammen for den gode historie fra marken, om de indledende faser i en forandringsproces frem mod selve eksekveringsfasen og de udfordrende øvelser, der er forbundet med at skabe et stærkt forandringskoncept.*

## INTRODUKTION

Dansk Varmepumpe Industri A/S (DVI) ligger i Barner lidt uden for Aalborg. Virksomheden har specialiseret sig i produktion og salg af varmpumpesystemer til private boliger og industrielle formål primært i Danmark. En varmpumpe er et energi-transportanlæg, der eksempelvis transporterer en varmemængde fra et lavt temperaturniveau til et højere temperaturniveau, hvorved der kan udvindes energi til f.eks. opvarmning. Virksomhedens ejer startede virksomheden tilbage i 1979. Frem til år 2009 har virksomheden typisk beskæftiget mellem 30 til 40 medarbejdere og haft en mere eller mindre ensartet afsætning. I år 2009 indtrådte H.E.F.A.m.b.a. i ejerkredsen og har i dag aktiemajoriteten.

Produktionen af produkterne foregår i et samlet bygningskompleks på godt 2000 kvadratmeter fordelt på tre bygninger. Disse tre bygninger rummer for-

---

\* Løsningsudvikling er sket med støtte fra Den Europæiske Socialfond og i et samarbejde mellem DVI og en gruppe fra Aalborg Universitet bestående af prof. John Johansen, Claus Rothmann, Henrik A. Lauridsen og Brian V. Wæhrens. Illustrationer ved Yogis Streg.

uden produktion og lagerfaciliteter også administration, udvikling og service. Produktionens aktiviteter omfatter pakning, test, montage og undermontage. Produktkomponenterne leveres primært af lokale danske underleverandører.

## UDFORDRINGEN

Markedet indenfor miljørigtige energiløsninger til bl.a. opvarmningsformål forventes de kommende år at vokse i takt med udfasningen af bl.a. oliefyrr i private boliger. Ifølge Dansk Energi skønnes potentialet i Danmark i år 2035 at ligge i størrelsesordenen 340.000 installationer, hvis man også udfaser naturgasfyrr og andre opvarmningsformer uden for fjernvarmeområderne. I dag installeres der ca. 15.000 varmpumpeløsninger i Danmark årligt. Der tegner sig derfor et interessant marked på den lidt længere bane - et marked DVI har tænkt sig at skulle have andel i. Ambitionen er mindst en fordobling af omsætningen frem mod år 2016 og en tredobling frem imod år 2020 målt i forhold til omsætningen i år 2012.

Men hvordan? Det er simpelt ifølge DVI. Hvis man vil være 3 gange større end i dag, så skal man bare udvide bygningskapaciteten og antallet af medarbejdere.

Spørgsmålet er, om det nu også er så simpelt? Ambitiøse vækst mål kræver ofte andet end blot kvadratmeter til produktion. Hvorledes er væksten sammensat på tværs af virksomhedens to segmenter "Bolig og Industri"? Hvorledes skabes og produceres de forskellige produkter, og sker det optimalt med maksimal fokus på værdiskabelse? Har organisationen kompetencerne, der skal til for at eksekvere en vækstplan og således understøtte ambitionen osv.?

Øget industrialisering af DVI's forsyningsnetværk er en afgørende forudsætning for vækst og lønsomhed. Den entreprenante "garage" skal drives mere professionelt. Projektet "Accelereret vækst og værdi – et forløb for øget industrialisering", gennemføres i samarbejde med Center for Industriel Produktion på Aalborg Universitet (AAU), for at afdække muligheder og konsekvenser i forbindelse med den ønskede vækst.

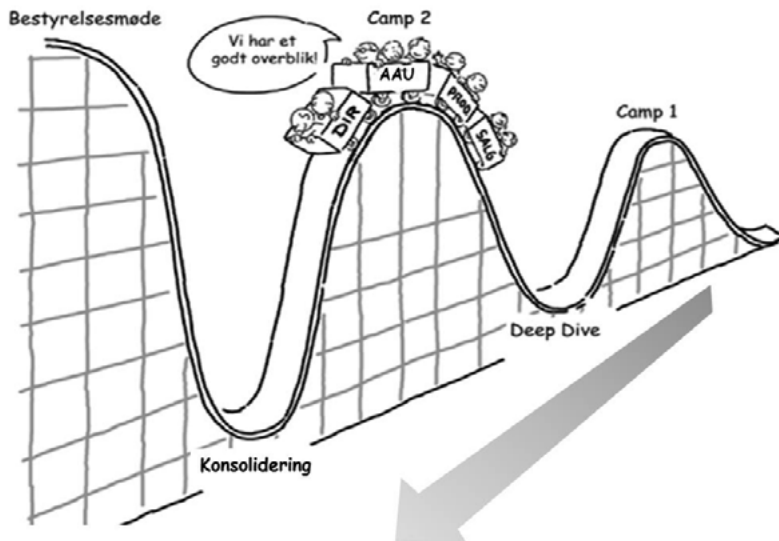
Der er *ikke* tale om en *brændende platform*, men i stedet et *brændende ønske* om, at virksomheden skal træde ind i en ny æra. Drift og udvikling skal gå hånd i hånd, og sidstnævnte skal prioriteres, hvis ambitionerne skal indfries. Smøles der med opgaven, kan det brændende ønske hurtigt blive til en brændende platform, eftersom konkurrenterne sikkert har øje på samme markedspotentiale.

## PLANLÆGNING HVORLEDES SKAL OPGAVEN TACKLES?

Opgaven kræver viden om, hvorledes produktionen afvikles, produkterne udvikles, og salget gennemføres hos DVI. Denne viden er sjældent nedfældet i form af procedurer, men besiddes af de enkelte medarbejdere og ikke mindst ejeren selv. De nødvendige data kan derfor ikke granskes i dokumenter og databaser. I stedet bringes repræsentanter for de mange forskelligartede opgaver i virksomheden sammen, for at få dem til at fortælle, udvikle og engagere sig i forandringsopgaven.

Projektets titel "Accelereret vækst og værdi" indikerer, at tingene skal gå stærkt. Dette gælder også selve projektforløbet indledende faser frem mod den endelige beslutning – et forløb, der ikke må tage mere end 3 måneder. Projektforløbet bygges op omkring 2 Camps, som illustreret i Figur 1.

*Figur 1: Det accelererede projektforløb.*



Arbejdsformen med camps muliggør, at man hurtigt kan afdække og indhente information og gøre brug af viden hos personer i organisationen, uden at man skal gøre et langstrakt analysearbejde, som risikerer at være forældet, inden det er færdiggjort. I stedet samler man simpelthen folk på en camp og opnår dermed den kritiske masse, der skal til for at skabe det fælles koncept for forandringen. Camps-arbejdsformen er ikke en fribillet fra at gøre det nødvendige benarbejde, men arbejdsformen kan i nogen grad minimere dette arbejde til det, der er mest relevant, og derved kommer man hurtigere og mere fleksibelt fremad.

Arbejdsformen skaber desuden et forum, hvor alle kan luften deres betænkeligheder, hvorved de konstruktivt kan bruges til eksempelvis at indramme, hvad man behøver mere viden om som input til at få forandringen til at lykkes. Kritiske perspektiver skal have plads på camps - ikke mindst for at modvirke tendenser til gruppetænkning, hvor man "pisker en stemning op" og tager overambitiøse beslutninger. Omvendt er det nemmere, og knapt så "farligt", at dele gode idéer i et forum, hvor idéerne ikke straks bedømmes. Derfor er det en fordel, at hele gruppen sammen veksler mellem på den ene side at tænke kritisk og på den anden side at tænke frit, kreativt og uden begrænsninger. Camps har i særdeleshed til formål at konkludere og træffe beslutninger.

Camp 1 har temaet:

*"Vækstambitioner – visioner, muligheder, bekymringer og blokader"*

Formålet er, at medarbejderne forstår, hvorfor vækst er nødvendig for DVI og samtidigt involveres i at tegne DVI's vision for fremtiden.

Camp 2 har temaet:

*"Det konceptuelle billede på fremtidens DVI"*

Det konceptuelle billede af DVI's fremtidige setup udvikles med bærende principper for den endelige udformning af DVI's vækststrategi.

Hver camp varer to døgn. Mellem de to camps er der en analysefase: "Deep Dive". Deep Dives sætter fokus på de manglende informationer og uafklarede spørgsmål, som naturligt optræder under en sådan proces. Resultatet af Camp 2 er en handlingsplan for perioden 2013-2016, med en kvantificering af indsatsomkostninger og tilsvarende gevinster. Desuden foretages en konsolidering og udvikles en risikoprofil som oplæg til den endelige beslutning.

Processens diskussioner og konklusioner deles ikke gennem utilgængelige notater, men bliver fastfrosset i professionelle tegninger, der efterfølgende også kan virke inspirerende og dialogskabende for den senere eksekveringsproces.



Det handler om at bygge bro mellem virksomheden af i dag og drømmen om, hvorledes den skal se ud i fremtiden. I den forbindelse skal man spørge sig selv om:

- Hvilke *dyder* vil man have med over i den nye virksomhed, og hvorledes sikres de?
- Hvilke *blokader* skal nedbrydes, for at vi kan gøre op med sædvanlig tænkning og praksis?
- Hvilke *muligheder* ser vi i Visionen?
- Hvorledes håndterer vi *bekymringerne*?

Følgende *designkriterier* for fremtidens DVI kan fremhæves fra Figur 3:

*Vision:* Markedsvisionen er øget omsætning, nye markeder, landsdækkende serviceapparat og etablering af et Customer Service Center, som via lagerføring skal kunne præstere leverancer fra dag til dag. Kunden er i centrum, og der samarbejdes proaktivt med partnere og leverandører. Ikke mindst er der fokus på arbejdsglæde.

*Største mulighed:* De største muligheder ligger i sanering af produktporteføljen gennem standardisering – en proces, der øger behovet for at sprede viden internt omkring produktfunktionalitet og fremstillingsteknikker og desuden skaber fundamentet for kapacitetsudjævning, skalafordele og øget dækningsbidrag.

*Dyder:* Dyderne er betegnende for den ønskede kultur og adfærd. En flad struktur med åbenhed i et upolitisk miljø skal skabe grobunden for effektiv kommunikation og videnledelse samt forankringen af den tilegnede viden. Bedre resultater skabes gennem en fokuseret indsats.

*Blokader:* Blokaderne beskriver sten, der skal ryddes af vejen for at realisere visionen. De dårlige vaner skal afskaffes – slut med at gøre som vi plejer. Mangel på kapital, kompetencer og ressourcer kan optræde som benspænd.

*Bekymringer:* Hvis bekymringerne ikke tages alvorligt, lykkes forandringen typisk ikke. I DVI's tilfælde optræder der bekymringer såsom:

- Risikerer vi ukurans, når der lagerføres i Customer Service Center (CSC)?
- Har vi ressourcerne til at gennemføre produktaneringen og den efterfølgende standardiseringsopgave?
- Medfører standardisering større produktkompleksitet – altså de ny produkter kan meget mere end nødvendigt, og hvem skal betale for det?



## VISIONSSCENARIER FOR FREMTIDENS DVI

Opgaven er at "designe" det nye DVI. Der tages udgangspunkt i, at det er "ganske gratis" og ressourcer ikke er en begrænsning. Eneste betingelse er, at opgaven skal løses indenfor rammerne af de udstukne *designkriterier*.

Processen resulterede i fem scenarier (Figur 4) som kort beskrives nedenfor:

### SCENARIO 1 - DEN SUPER EFFEKTIVE FABRIK

Scenarie 1 indebærer, at man kun producerer produkter til boligsegmentet. Produktionen er baseret på standardiserede moduler, der principielt kan køres på et halvfabrikatlager og rekvireres efter behov, idet koblingspunktet mellem kunde og producent netop er placeret her.

Selve kundetilpasningen sker som en slutmontageproces med indbygget test, og leveringstiden ud mod kunden er 1-2 dage. Forstyrrelser af enhver art, også forstyrrelser fra "udvikling", eksisterer ikke. Input og output kontrolleres fuldstændigt af produktionen.

### SCENARIO 2 - MONTAGEFABRIKKEN BASERET PÅ SYSTEMLEVERANCER

Scenarie 2 indebærer ligesom scenarie 1, at kunderne kan få leveret produkter inden for 1-2 dage. Forskellen er dog, at modulerne ikke produceres hos DVI, men i stedet er outsourcet til underleverandører.

### SCENARIO 3 - GROSSISTVIRKSOMHEDEN

I scenarie 3 optræder DVI som en ren og skær handelsvirksomhed, hvor produkterne, foruden egne varmepumper, også omfatter andre miljørigtige energiløsninger.

### SCENARIO 4 - DEN INNOVATIVE FABRIK

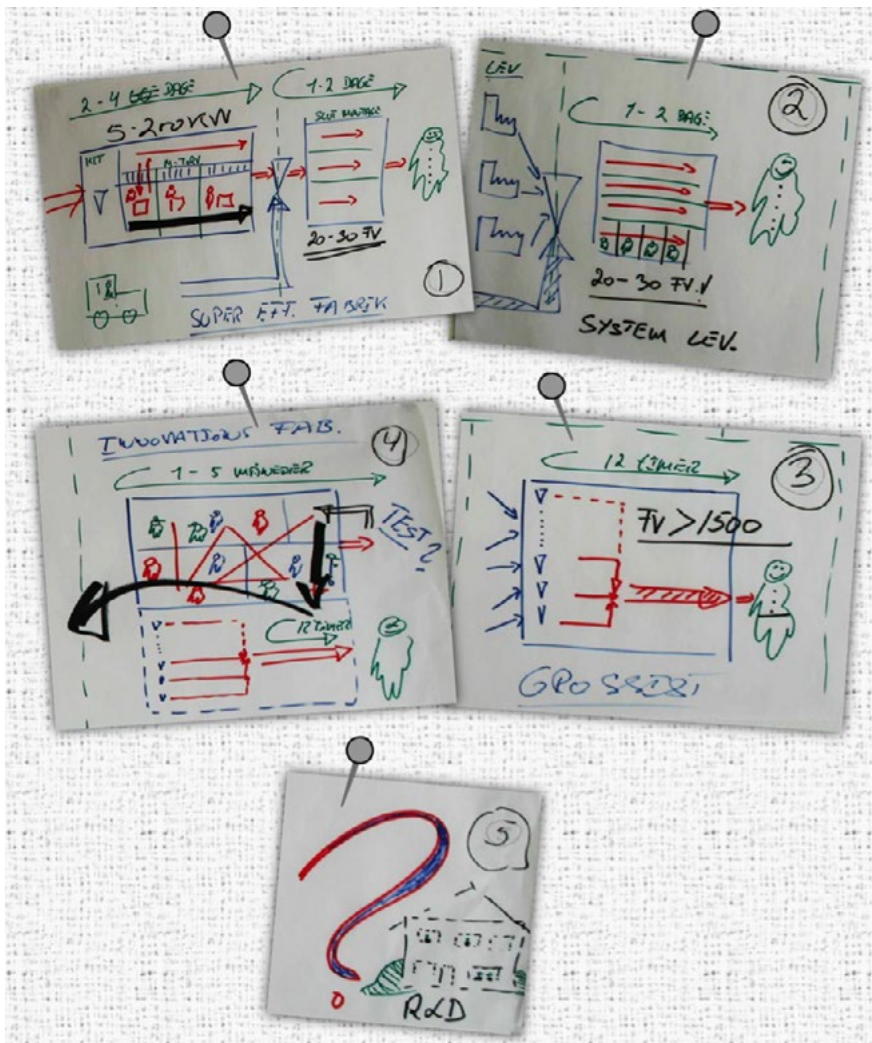
I scenarie 4 er der tæt samspil mellem udvikling, produktion og kunden. Målet er at accelerere Time to Market. Der er tale om kunde-/ projektspecifikke opgaver, der kan blive produceret i egen fabrik eller hos en ekstern partner.

### SCENARIO 5 - DVI SOM UDVIKLINGSHUS

I scenarie 5 udnytter DVI sine spidskompetencer indenfor udvikling af bæredygtige energiløsninger. Der arbejdes med avancerede teknologier og produktionsmetoder, som udmønter sig i prototyper. Der er tale om salg af ydelser i stedet for fysiske produkter.



Figur 4: Collage fra Camp 1 – Hvordan kan det nye DVI se ud?



Scenarier bruges ofte til at illustrere forskellige veje fremad i en omskiftelig verden. Snarere end at vælge et enkelt scenarie kombineres scenarierne i en Hybrid i stedet for blot at vælge et af de fem scenarier. At skabe synteser mellem forskellige scenarier er ikke forkert, men hvis man åbner op for mange alternative løsninger sent i processen, risikerer man, at den endelige løsning ikke får tid nok til at bundfælde sig og blive risikovurderet ordentligt. Man risikerer, at den endelige løsning ikke står klart for alle.

Før Camp 1 lukkes ned, spørges der, hvorledes deltagerne ser DVI bevæge sig fra sin nuværende kontekst over i den nye "Hybrid" baseret på visionen, de noterede blokader, bekymringer og muligheder. Diskussionen afslører et behov for en dybere viden om en række væsentlige forhold for at håndtere gabet mellem nuet og fremtiden – der er dømt Deep Dive.

## DEEP DIVE

### DE NØDVENDIGE ANALYSER FØR UDVIKLINGEN AF DET ENDELIGE KONCEPT

Fokus rettes mod at finde svar på, hvorledes DVI kan indfri deres ambitioner om at kombinere de fem scenarier til en DVI Hybrid. Der skal dykkes dybere ned i markedet, produkterne og disses arkitektur, forsyningen, produktionen og sidst men ikke mindst de organisatoriske kapabiliteter og kapaciteter. Det sker ved at udfordre organisationen og stille kritiske spørgsmål samt definere opgaver inden for de udvalgte områder.

#### MARKEDET

- Hvad er de 3 vigtigste konkurrenceparametre i segmenter og kanaler?
- Hvilke forventninger er der til sæson i perioden, og hvilke muligheder er der for markeds-mæssig udjævning i relevante segmenter og kanaler?
- Hvorledes skal udfasningen af salg til private kunder foregå og tilsvarende, hvorledes skal indfasningen af forhandlersalg foregå, herunder også overvejelser om risikostyring samt kvantificering af konsekvenser ved succes hhv. fiasko?

#### PRODUKTER OG PRODUKTARKITEKTUR

- Hvilke produkter vil vi sælge i fremtiden?
- Hvorledes vil produkterne se ud, hvis de er opbygget af logiske moduler(systemer), der kan deles på tværs af sortimentet og medvirke til en reduktion af varenumre?
- Specificér styklistestrukturen for modulerne.
- Specificér kombinationer egnet for systemleverancer.

### **FORSYNING - INDKØB/SOURCING**

- Hvilke varer og komponenter køber vi, og hvorledes kategoriseres disse i et kritisk/ukritisk perspektiv?
- Hvem er vore leverandører kategoriseret efter leverandørroller og relationer?
- Hvordan præsterer leverandørerne i relation til kvalitet, leveringsevne og pris?
- Hvordan er lagerbeholdningerne fordelt de seneste 12 måneder i værdi og lagerdækning?
- Hvilke leverandører har potentiale til at blive systemleverandør og hvorfor?
- Hvilke leverandører har potentiale til at løse konsolideringsopgaven og hvorfor?

### **PRODUKTION**

- Specificer produktionsopgaverne i form af flow, kvadratmeterbehov, tidsforbrug, kapacitet, kritiske og ukritiske processer, kvalitetsopfyldelse m.m.
- Hvilke styrker og svagheder har det nuværende produktionssetup?
- Hvorledes kan en modulfabrik opbygges?

### **ORGANISATIONENS KAPACITET OG KAPABILITET INDENFOR:**

- Videndeling?
- Administrative systemer (ERP, økonomi mv.)?
- Dokumentationsgrundlag (produkt og proces)?
- Produktudvikling?
- Produktion, herunder logistik og lagerstyring?
- "Supply Intelligence"?
- Projektstyring?

## CAMP 2

### DET KONCEPTUELLE BILLEDE PÅ FREMTIDENS DVI

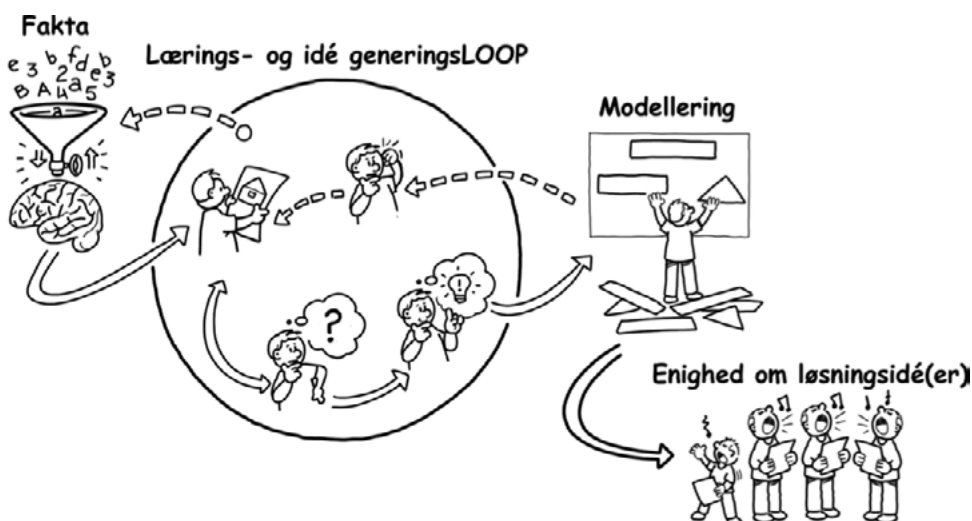
Camp 2 indledes med en opsummering af Camp 1's konklusioner og svarene fra analysefasen Deep Dive. Denne viden kickstarter den kreative udviklingsproces (se Figur 5) - med henblik på at tegne det endelige konceptbillede af DVI anno 2016.

Processen er særdeles lærerig, involverende og effektiv. Antagelser bliver udfordret af fakta. Vanetænkningen udfordres af nye måder at gøre tingene på, og modeller på fremtidens DVI "testes", uden det koster noget.

Resultatet af processens to døgn tegner et meget ambitiøst billede af, hvorledes DVI imødekommer ønsket om vækst (Figur 6.) Der er tale om strategiske indsatsområder i 5 dimensioner (produktion, materialeforsyning, kundeservicering, produkter og forretningsprocesser), der kræver samtidige forandringsinitiativer på tværs af organisatoriske skel.

Den oprindelige antagelse, at de eksisterende produktionsfaciliteter ikke kan rumme en tredobling af produktionen, gøres til skamme ved at dele produktionen op i en fabrik 1 og en fabrik 2. I fabrik 1 er mantraet "Produktion – Produktion", hvilket indebærer:

*Figur 5: Skabelon for den kreative process.*

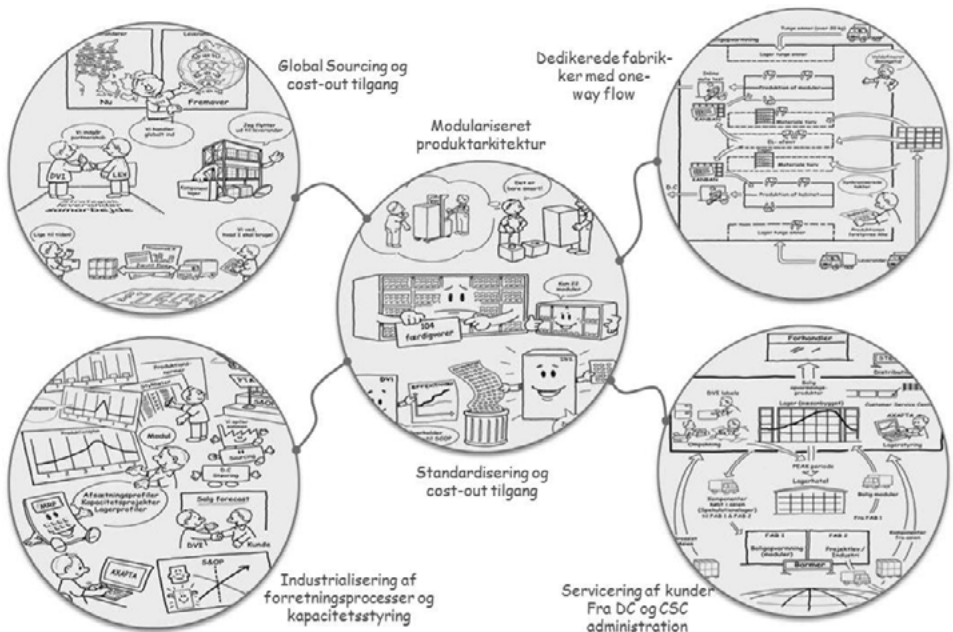


- Kritiske materialer til dagens produktion er til stede og synlige i dertil indrettede terminaler ved produktionens begyndelse.
- Produktionen skal foregå effektivt uden spild og forstyrrelser.
- Alle bygningens kvadratmeter skal være værdiskabende – rod er bandlyst.
- Dagens produktion af færdige enheder bliver skibet af til et centrallager uden for fabrik 1.

Fabrik 2 benævnes "Projektfabrikken". Her skal de kundespecifikke opgaver udføres og bygge på principperne om integreret produkt- og produktionsudvikling. Man bygger og udvikler på stedet.

Sourcing af komponenter ændres fra godt gammeldags købmandsskab lokalt, til i stedet at udnytte de mange muligheder internationalt og have fokus på både omkostninger, kvalitet og pålidelighed. På den lidt længere bane baseres sourcing i større omfang på systemleverancer defineret af den nye produktarkitektur.

Figur 6: De strategiske indsatsområder.



Kunderne serviceres via et nyetableret Customer Service Center (CSC) i egne bygninger, der desuden rummer et Distributions Center (DC) med en central lagerfunktion, hvor komponenter og færdigvarer distribueres til både kunder og fabrikkerne. CSC skal også indeholde DVI's administrative funktioner.

Som afbilledet i Figur 6 er omdrejningspunktet for alle disse aktiviteter en ny modulariseret produktarkitektur. Produktarkitekturen indvirker på leverance-siden, forsynings siden og ikke mindst omkostningsgenereringen. Genbrug af komponenter på tværs af produktrækken, skaber skalafordele i både produktion og sourcing. Det betyder øget gentagelse og øget volumen og dermed reduktion i de direkte omkostninger. En modulær løsning har både positive og negative omkostningsmæssige konsekvenser. Komponentvalget kræver i visse tilfælde dyrere komponenter for at opfylde funktionskravene. Til gengæld reduceres kompleksitet og indkøbsvolumen forøges. Desuden reduceres kapitalbindingen i lagre, hvilket øger virksomhedens likviditetsberedskab. Endelig giver det nye muligheder for at forenkle og lette installeringen af produkterne. Den eksisterende produktarkitektur krævede, at hele produktet blev samlet på én gang. Via en modulær løsning kan man eksempelvis dele produktet op i tre mindre dele, som er nemmere at installere.

Forandringsrejsen fra den entreprenante virksomhed til den industrielle virksomhed understøttes af industrialiserede forretningsprocesser og tilførte kompetencer udefra såvel som intern opkvalificering. Salgs- og Produktionsordrer skal ikke længere styres af individuelt betingede regneark, men i stedet ske ved hjælp af et Sales and Operations Planning (S&OP) system med henblik på en effektiv og nødvendig styring af både indkomne komponenter, fremstillingen og leverancerne til kunderne.

## PLAN FOR TRANSFORMATION – KONSOLIDERINGSPROCESSEN

Industrialisering af DVI's forsyningsnetværk er inden for rækkevidde og vil kræve samtidige indsatser på tværs – og involvere ændringer til bl.a. produkter, bygninger, organisation, forretningsprocesser, IT m.m. Der er tale om en kompleks struktur af opgaver, hvor de enkelte opgaver indbyrdes er afhængige og sammenhængende. Glipper en af opgaverne har det konsekvenser for det samlede resultat (Figur 7).

De 5 strategiske indsatsområder understøttes af i alt 26 aktiviteter, der eksekveres over de næste 3 år. Kritiske aktiviteter og Quick Wins skal implementeres straks, og hele programmet kan gennemføres før udgangen af år 2015.

Effekterne af disse er:

- En modulær produktarkitektur skaber skalafordele og letter desuden installationsopgaven.
- Produktionskapaciteten øges gennem omlægning af layout og flow i nuværende faciliteter. Planlagt vækst med 100 % realiseres i eksisterende produktionsfaciliteter uden udvidelser før efter år 2016.
- Produktiviteten øges gennem industrialisering af produktionsformer, processer og styring. Produktiviteten øges med minimum 10-20 %, og produktionen gennemføres af en mindre og mere stabil arbejdsstyrke.
- Udgifter til indkøbte materialer reduceres med 10-15 % gennem substitution af materialer og internationalisering af indkøb.

Enhver god plan syretestes af en risikovurdering. Risikoelementer identificeres i to dimensioner – konsekvensen af begivenheden og sandsynligheden for at

*Figur 7: Opskriften på success.*



begivenheden indtræffer og skal have opmærksomhed løbende i eksekveringsfasen. Risikoelementerne skal håndteres for på den måde at mindske effekten af begivenhedernes indflydelse på det samlede resultat. Blandt begivenhederne kan nævnes:

- Hvad nu hvis væksten ikke melder sig i markedet?
- Hvad nu hvis væksten er kraftigere end forventet?
- Hvad nu hvis rationaliseringseffekterne udebliver eller bliver begrænsede?
- Hvad nu hvis vi ikke giver programindsatserne den fornødne prioritet?
- Hvad nu hvis de nødvendige kompetencer ikke tilføres?
- Hvad nu hvis teknologi og markedsudvikling løber fra den valgte standardisering og modularisering?

Programmets økonomiske følsomhed vurderedes som relativt ukritisk.

Eksekvering af programmet forankres omkring en styregruppe, hvis ansvar det er at koordinere indsatsen på tværs af organisationen gennem forandringsledelse præget af tæt styring, ugentlig rapportering og løbende tilpasning.

Camp 2 afsluttes med følgende anbefaling til bestyrelsen:

*Programmet ligger som en naturlig og oplagt forlængelse af DVI's evolution. De specificerede forandringer skal iværksættes hurtigst muligt, men ikke hurtigere end DVI, kunder og leverandører kan holde til det.*

## KONKLUSION

DVI's proces beskriver, hvorledes et forandringsinitiativs tidlige faser kan tackles. Arbejdsformen med camps har klare fordele. Mindre virksomheder, som typisk har lavt dokumentationsniveau af produkter, processer osv. behøver at samle folk for at have det fornødne vidensgrundlag. Ved at samle folk fra forskellige dele af virksomheden får man sat deres viden i spil mere effektivt, og processen kommer hurtigere fremad. Uanset virksomhedens udgangspunkt kræves en disciplineret indsats før, under, og efter camps for at lykkes.



## REFERENCER

Wæhrens og Riis (2014) Supply Chain udvikling: Koncept som omdrejningspunkt, Supply Chain Udvikling, Aalborg University Press.



# UDVIKLING I SAMSPIL: NÅR FORSYNINGSKÆDEN HAR AFGØRENDE BETYDNING FOR INNOVATIONSEVNEN

---

Af: Astrid Heidemann Lassen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*Dette essay fokuserer på, hvorledes virksomheder med lav erfaring med innovation og interorganisatorisk samarbejde (og samtidigt stort behov herfor) håndterer den udfordring, det er at tilegne sig de rette kompetencer hertil. Diskussionen tager udgangspunkt i et aktionsforskningsprojekt udført med en række virksomheder i byggematerialeindustrien med det formål at øge deres innovationskompetence via brugerdreven innovation. En række konkrete aktiviteter introduceres, og deres effekt præsenteres. Afslutningsvis konkluderes der på, hvorledes erfaringerne fra projektet øger viden om det afhængighedsforhold, der eksisterer mellem udvikling af innovationskompetencer og udvikling i forsyningskæden og dermed også vigtigheden af at fokusere på samspillet herimellem.*

## INTRODUKTION

Virksomheder globalt set bliver i stigende grad indlejret i og stærkt afhængige af de forsyningskæder, de er en del af. Denne indlejring giver mulighed for at partnere i forsyningskæder kan organisere sig mere effektivt ift. kernekompetencer, dvs. R&D- kapaciteten er i særligt fokus hos én forsyningskædepartner, produktionskapaciteter hos en anden og salgskanaler ved endnu en tredje partner. Denne organisering leder til effektive og ressourceoptimerede kæder. Men innovative indsatser (idégenerering, udvikling og implementering) er ofte afhængige af viden, der går på tværs af sådanne kompetenceområder. I mange brancher er det faktisk tvivlsomt, om én organisation alene kan have alle de nødvendige færdigheder, kompetencer eller ressourcer, der er nødvendige for at kunne innovere på måder, som også kan udnyttes på en meningsfuld og

effektiv måde (Ahmed og Shepherd, 2010; Dahlander og Gann, 2010). Dette peger på et behov for at tænke samarbejde i forsyningskæden som forudsætning for innovation.

I litteratur om innovationsledelse foreslås det ofte, at organisationer skal åbne deres grænser og inddrage eksterne parter i deres innovationsproces, og interorganisatorisk samarbejde fremhæves som et vigtigt aspekt ift. at styrke innovationsaktiviteter i organisationer (Deeds og Rothaermel, 2003; Dodgson, 1993; Hagedoorn, 2002). Det pointeres især, at organisationer kan forbedre deres innovative kompetencer ved at udvikle interorganisatoriske samarbejder med en række forskelligartede partnere. Samarbejde med eksisterende leverandører og kunder (Shaw, 1994; Von Hippel, 1988), potentielle lead users (Quinn, 1985; Von Hippel, Thomke og Sonnack, 1999), universiteter og forskningscentre (Gerwin, Kumar og Pal, 1992; Santoro, 2000), og endda potentielle eller eksisterende konkurrenter (Dodgson, 1993; Hamel, 1991) har alle været fremført som relevante i denne forbindelse.

Grundene er talrige til at interorganisatoriske samarbejde kan bidrage til at styrke en innovationsstrategi. For det første kan interorganisatorisk samarbejde indebære adgang til komplementære aktiver, der er nødvendige for at gøre innovationsprojekter til kommercielle succeser (Hagedoorn and Schakenraad, 1994; Teece, 1986). For det andet kan samarbejde med andre organisationer tilskynde overførsel af kodificeret og tavs viden (Ahuja, 2000; Doz og Hamel, 1997; Eisenhardt og Schoonhoven, 1996; Lambe og Spekman, 1997). Dette kan resultere i udviklingen af ressourcer, som ellers ville være vanskelige at mobilisere og udvikle i den enkelte virksomhed (Das og Teng, 2000). Endelig kan interorganisatorisk samarbejde bidrage til at sprede udviklingsomkostninger mellem forskellige parter (Hagedoorn, 2002; Veugelers, 1998), hvilket kan reducere nogle af de risici, der er forbundet med R&D-intensive innovationsprojekter. Der tegner sig således et tydeligt billede af, at interorganisatorisk samarbejde har en særdeles positiv effekt på den enkelte virksomheds innovationsevne.

Men interorganisatorisk samarbejde, særligt ift. nyskabende aktiviteter, har også indbyggede udfordringer. En central præmis for at sådanne samarbejder kan lykkes, er en villighed til at dele finkornet viden om aspekter, der ofte knytter sig tæt til virksomhedernes kernekompetencer. For de fleste virksomheder er dette et sensibelt emne. Engagementet i samarbejder om innovation forudsætter derfor en høj grad af gensidig tillid og gennemsigtighed mellem virksomhederne.

I tillæg til opbygning af tillid kræver interorganisatorisk samarbejde om innovation også tillæring af nye praksis og kompetencer, som strækker sig udover

de kompetencer, som den enkelte virksomhed styres ved hjælp af. Sådanne kompetencer relaterer sig direkte til samarbejdet og kræver integration af forretningsprocesser på tværs af organisatoriske grænser og traditionelle funktioner, hvorved aktørerne i forsyningskæden kommer til at fungere som en samlet entitet. Det kan bl.a. dreje sig om projektledelse med deltagere, der er udenfor den interne organisatoriske kommandovej, forhandling og deling af IPR, delt investering og økonomistyring, styring af udvikling med delt anvendelse for øje etc. Disse kompetencer er ikke udelukkende baseret på den enkelte virksomheds udvikling, men kræver samspil og kan være en udfordring at lære og vedligeholde.

I en række traditionelle industrier anses innovationssamarbejde med eksterne partnere derfor for at være en både uvant og usikker tilgang til udvikling. Men selv samme traditionelle industrier er ofte også at finde blandt de, der er mest udfordrede på kostpriser og effektivitet, hvilket skaber et øjensynligt behov for såvel samarbejde om innovation som effektivitet og flow gennem forsyningskæden.

I dette essay fokuseres der på et eksempel på, hvordan virksomheder med lav erfaring med innovation og interorganisatorisk samarbejde og samtidigt stort behov herfor håndterer den udfordring, det er at tilegne sig de rette kompetencer til dette. Viden herom illustrerer det afhængighedsforhold, der eksisterer mellem udvikling af innovationskompetencer og forsyningskæden og dermed også vigtigheden af at fokusere på samspillet herimellem.

Diskussionen tager udgangspunkt i den danske byggematerialeindustri. Denne industri har en række karakteristika, der gør den særligt velegnet til at illustrere ovenstående udfordring. I det følgende beskrives først disse karakteristika og deres konsekvenser for innovationskompetencerne i industrien. Herefter introduceres et aktionsforskningsprojekt udført med en række virksomheder i byggematerialeindustrien med det formål at øge deres innovationskompetence. En række konkrete aktiviteter introduceres, og deres effekt præsenteres. Afslutningsvis konkluderes der på, hvorledes erfaringerne fra projektet øger vores forståelse af, hvorledes innovationskompetencer udvikles i samspil med forsyningskæden.

## FOKUS: BYGGEMATERIALEINDUSTRIEN

Byggebranchen er en af de største erhvervssektorer i Danmark med mere end 140.000 ansatte og en samlet årlig produktionsværdi på mere end 150 mia. kr. (Dansk Byggeri, 2013). Begge disse værdier svarer til ca. 7 % af hhv. den samlede danske beskæftigelse og produktionsværdi. Byggebranchen er

meget påvirket af konjunkturudsving, da særligt nybyggeri, både offentligt og privat, er én af de første typer investeringer, der sættes på hold ved afmatning i økonomien. Således kan vi se, at beskæftigelsen i 2009 faldt med 23.000 i byggebranchen, og at der er udsigt til, at beskæftigelsen vil falde yderligere, så der i 2014 vil være ca. 136.500 personer ansat i bygge- og anlægsbranchen (Dansk Byggeri, 2013). Det er det laveste niveau i 30 år. Produktionsværdien af den professionelle bygge- og anlægsproduktion anslås at være reduceret med 25 % i løbet af de seneste fire år. Det historisk store fald i produktion og beskæftigelse kan primært henføres til nybyggeriet, som blev næsten halveret i perioden omkring den finansielle krise og endnu ikke har genvundet niveau. Mellem 2007 og 2010 faldt antallet af nyopførte m<sup>2</sup> med 60 %. Den mest dramatiske tilbagegang findes i boligbyggeriet, hvor der har været et fald på over 70 % siden boligbyggeriet toppede i 2005.

Seneste konjunkturanalyser peger dog på en udsigt til et mindre, positivt opsving i 2014-2018 med ca. 3.000 beskæftigede. Det skyldes især vækst i nybyggeriet af hospitaler og stigende aktivitet med reovering af almene boliger samt mange kommunale bygge- og anlægsinvesteringer. Det hænger særligt sammen med regeringens reformpakke og tilskud til energieffektiv renovation.

Byggematerialeindustrien er en vigtig del af den danske byggebranche. Det anslås, at over halvdelen af omkostningerne ved nybyggeri går til byggematerialer. Produktionsværdien i byggematerialeindustrien er ca. 100 mia. kr. årligt, og beskæftigelsen udgør ca. 44.000 personer (Akademiet for de Tekniske Videnskaber, 2009).

Byggematerialeindustriens kunder kan overordnet set inddeles i tre grupper. Der er et professionelt marked, dvs. levering til byggeprojekter, der tegner sig for ca. 50 mia. kr., et konsumentmarked, dvs. privatsalg via byggemarkeder, der tegner sig for ca. 28 mia. kr., og et eksportmarked der tegner sig for ca. 32 mia. kr. (i vækst).

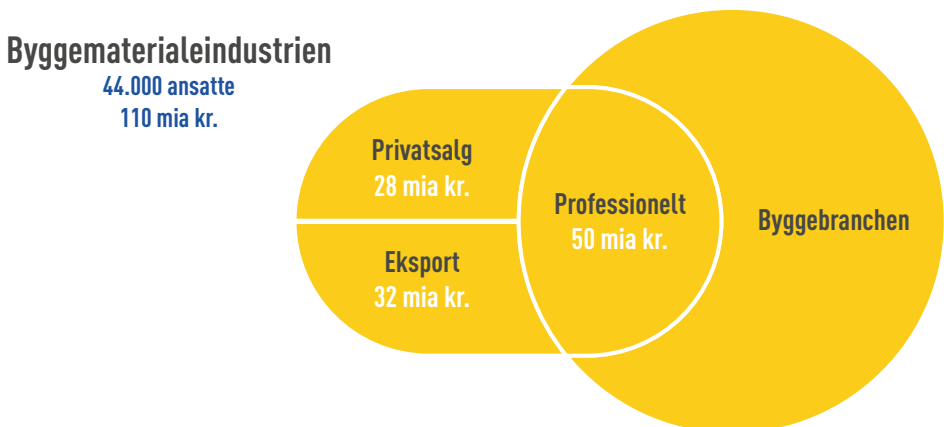
Til trods for at byggematerialeindustrien her omtales i ental, er der faktisk tale om en fællesbetegnelse for en række brancher med meget forskelligartede produkter; f.eks. vinduer og glas, træ, facadebeklædning, låsesystemer, isolering, sensorer, lysledere og søm og skruer. Målt på industrikoder (NACE) finder man således virksomheder i byggematerialebranchen fra 200.000 helt til 600.000. Til fælles har de dog, at langt størstedelen er fremstillingsvirksomheder, at de forhandles gennem samme type engros/detailed, og at de alle er orienteret mod byggebranchens beslutningstagere og påvirket af branchens overordnede situation.

Mange virksomheder i byggebranchen har reageret meget traditionelt på krisen ved at afskedige medarbejdere, skære ned på omkostninger og i værste fald at gå i betalingsstandsning. Men flere har også erkendt, at krisen måske ikke er af så midlertidig karakter, og at omkostningsbesparelser ikke alene er tilstrækkelige i det lange løb. Man bliver i stedet nødt til at indrette sig efter nye omstændigheder, finde nye og mere effektive måder at samarbejde på og udvikle nye produkter til markedet, der skaber grundlag for vækst på nye måder. Innovation kan således være med til at bane vejen ud af krisen. Men lige præcis på dette område står branchen over for store udfordringer (Lassen et al., 2010).

## VILKÅR FOR INNOVATION

Som beskrevet ovenstående har udviklingen i byggebranchen haltet i en længere årrække, og behovet for fornyelse bliver stadig mere åbenlyst i kølvandet på de senere års krise. Denne manglende nytænkning i produktudviklingen påvirker byggebranchens konkurrenceevne og udviklingsmuligheder i forhold til såvel den danske industri som eksporten til udlandet. Branchens produktionsværdi og betydning for beskæftigelsen i Danmark understreger de interesser, der

*Figur 1: Byggematerialeindustriens omfang.*



ligger i at udvikle denne industri. Men industrien er præget af en række vilkår, der besværliggør netop dette.

Det fremhæves ofte, at byggebranchen generelt set er meget konservativ og traditionspræget ift. såvel byggetraditioner som handelstraditioner og traditioner om materialevalg. Det er i adskillige år blevet fremhævet, at fremtiden for byggebranchen skal findes indenfor f.eks. klimavenligt, energieffektivt byggeri, byggeroboter, sensorer og RFIDtags i materialer, nanoteknologiske overflader, superglas, brug af tekstiler og kompositter og fokus på bæredygtigt, totaløkonomisk byggeri (e.g SBI, 2006). Men indtil videre er langt størstedelen af sådanne initiativer stadig på eksperimentelle stadier og i bedste fald at betragte som nichemarkeder. Industrien er meget konservativ og langsommelig ift. at tage imod innovation, og det anses for at være en seriøs begrænsning ift. at skabe grobund for ny vækst.

Grunden til denne langsomme spredning af innovation kan delvist være at finde i branchens struktur. Forsyningskæden i byggematerialeindustrien kan groft opdeles i tre led, hhv. et udførende led, et engros- og detailed og et leverandørled, jf. fig. 2.

Leverandørledet består af produktionsvirksomheder og importører af byggematerialer og komponenter til fremstilling af byggematerialer. Leverandørledet er i meget høj grad afhængigt af engros- og detaileddet som afsætningskanal til kunder. F.eks. indenfor trævarer sidder de tre største grossister og indkøbsforeninger på op mod 90 % af forsyningen til de professionelle aktører. Dette skaber en markedsdynamik, hvor producenterne og leverandørerne er langt fra markedet og slutbrugerne og derved har svært ved at spotte brugerbehov eller selvstændigt at introducere nye produkter i markedet. Udvikling af nye produkter, der succesfuldt rammer nye markedsbehov, er derfor en stor udfordring. For mange producenter af byggematerialer består udviklingsprojekter derfor udelukkende i løbende forbedringer af eksisterende produkter (Winch, 1998).

Virksomhederne i engros- og detaileddet kan opdeles i tre kategorier, hhv. byggemarkeder, trælasthandler og specialgrossister. Byggemarkederne er forretninger, som typisk sælger til private gør-det-selv kunder. Byggemarkeder kan både være selvstændige forretninger eller forretninger organiseret i frivillige kæder eller kapitalkæder. Trælaster er forretninger som f.eks. en tømmerhandel, der primært handler med professionelle håndværkere. Trælasterne kan enten være selvstændige tømmerhandler eller organiseret i frivillige kæder eller kapitalkæder. Specialgrossisterne kan opdeles i to typer: Én der handler med vs- og stålkomponenter, og én som handler med elvarer. Specialgrossisterne



*Figur 2: De vigtigste aktører i byggematerialeindustrien.*



har primært organiseret sig i frivillige indkøbsforeninger. Engros- og detaileddet spiller en helt central rolle i forsyningskæden, da det er her, berøringsfladen med både private og professionelle kunder skabes gennem det store netværk af salgsheder og direkte levering til byggebranchen.

En af de største udfordringer ift. at skabe mere dynamik og nytænkning i byggematerialeindustrien er, at branchen er stærkt domineret af få meget stærke globale handelsorganisationer, der tilsammen sidder på langt størstedelen af markedsandelene; franske Saint-Gobain (ejer af bl.a. danske Brdr. Dahl og Optimera) der globalt set har over 200.000 medarbejdere, britiske Wolseley (ejer af bl.a. danske DT Group; Stark og Silvan) der har mere end 47.000 medarbejdere, og tyske Bauhaus der er til stede i mere end 17 lande. Disse dominerer i udstrakt grad det danske marked og producenternes muligheder for afsætning til det udførende led. Udbuddet af produkter er således også stærkt styret af engros- og detaileddet, som i høj grad prioriterer produkter med stort aftræk,

dvs. velkendte standardprodukter. Det skaber et meget ensartet og stabilt produktudbud, hvor nye produkter ofte skal demonstrere meget højt potentiale for salgsvolumen for at blive godtaget. Dette sætter særligt begrænsninger for innovative produkter, der endnu ikke har demonstreret salgsvolumen. I tillæg, eftersom engros- og detaileddet er den primære kontaktflade mellem producenter og brugere, er den viden om brugeradfærd og præferencer, der skabes her også producenternes vigtigste kilde til viden om slutmarkedet og inspiration til nyskabelse. Den viden der udveksles, handler dog i høj grad om eksisterende højvolumenprodukter, hvilket skaber en udpræget begrænsning for producenternes muligheder for at spotte nye behov, trends og muligheder blandt brugerne.

Sidst er det udførende led, som indeholder de aktører, der udfører selve bygge- og anlægsopgaverne, der både kan dække over nybyggeri, renovering og ombygning. Disse aktører består både af designere/arkitekter, projekterende aktører og de fysisk udførende håndværkere. Det udførende led består overvejede af små virksomheder, primært fagentreprenører og håndværkere, der er overvejende lokale i deres virkeområder. Der er kun få store entreprenørvirksomheder, som arbejder både nationalt og globalt. De udførende aktører er alle organiseret ud fra deres fagområde. Opdelingen i mange små, uafhængige aktører med særegne fagkompetencer og -interesser medfører stor kompleksitet ift. interorganisatoriske samarbejder med fokus på deling af viden og kompetencer. Denne høje grad af opdeling betyder også, at det udførende led har ringe magt ift. engros- og detaileddets store handelsorganisationer og har således kun yderst begrænset indflydelse på prisudviklingen og konkurrencen på markedet.

I alt tegner strukturen, magtbalancen, og konservatismen i byggematerialeindustrien et billede af en industri med meget store udfordringer ift. at skabe innovation.

De eksempler på innovation, der til trods for disse udfordringer ses indenfor byggematerialeindustrien, er ofte drevet af producenter af materialer, der ligger i grænsefeltet mellem industrielt byggemateriale og forbrugerprodukter med designaspekter. Disse producenter har i kraft af deres produkts designfeatures en forbrugeropmærksomhed, der giver muligheder for at lave en række brugerorienterede udviklingsaktiviteter og herigennem få brugerindsigt og inspiration.

Eksempelvis har Velux udviklet nye design af deres vinduer ved at udvide vinduernes funktionsområder og giver slutbrugeren meget åbenlyse designmuligheder i deres bolig. Disse design skabes i tæt interaktion med brugere

og designere med fokus på at skabe kreative løsninger til det moderne hjem. Ligeledes har Altan.dk ændret måden at designe altaner på ved på baggrund af brugerundersøgelser at tænke altanen som forlængelse af rummet og ikke som en altan på ydersiden af bygningen. Dette har givet anledning til nye produkter, som er udviklet efter brugernes opfattelse og behov ved altaner. Også teknologiske platforme, hvor kunder kan konfigurere og teste produktløsninger efter egne behov, er i stigende grad begyndt at finde anvendelse i virksomhedernes forsøg på at skabe innovative løsninger. Den visuelle del, hvor kunderne kan konfigurere i 3D, gør produkterne nemmere at forholde sig til, og kunder kan derved nemmere formulere og præcisere deres behov.

Disse relativt få eksempler på innovation peger på, at den brugerorienterede tilgang til innovation med fordel kan anvendes i byggematerialeindustrien. Følgende muligheder for brugerdreven innovation i forsyningskæden blev identificeret af Lassen et al. (2010):

- Større og mere direkte berøringsflade mod slutbrugerne.
- Mindre direkte fokus på pris og mere på innovation og samarbejde.
- Systematisk indsamling af viden om markedet og slutbrugerne.
- Videndeling gennem hele forsyningskæden.
- Inspiration af slutbrugeren fra hele forsyningskæden.

For at dette kan lade sig gøre, må forståelsen af slutkunden/brugeren sættes i spil på nye måder for netop at skabe synlighed omkring både behovet og mulighederne for innovation i branchen. Innovationsindsatsen i branchen må grundet ovenstående udfordringer ses i et bredere perspektiv end blot i relationen mellem den enkelte virksomhed og dennes kunder. Evnen til at være innovativ er dybt afhængig af samspillet i hele forsyningskæden. For at forbedre innovationskompetencerne i byggematerialeindustrien gælder det således om at bryde traditionerne i branchen ift. manglende vidensdelingen i hele forsyningskæden og ift. at indgå i mere strategiske samarbejder med de aktører, der har berøringsflade med slutbrugerne. Dette kræver, at virksomhederne viser mere åbenhed i samarbejdet, samt at de deler den viden og information, der bl.a. bliver genereret i salgssituationer.

## AKTION: PROJEKT INNODOORS

Med ovenstående forståelse for udfordringerne, behovet for innovation og afhængigheden mellem de forskellige led i byggebranchen blev forskningsprojektet InnoDoors igangsat for at undersøge og teste måder, hvorpå man kan øge innovationskompetencer gennem interorganisatorisk samarbejde i forsyningskæden.

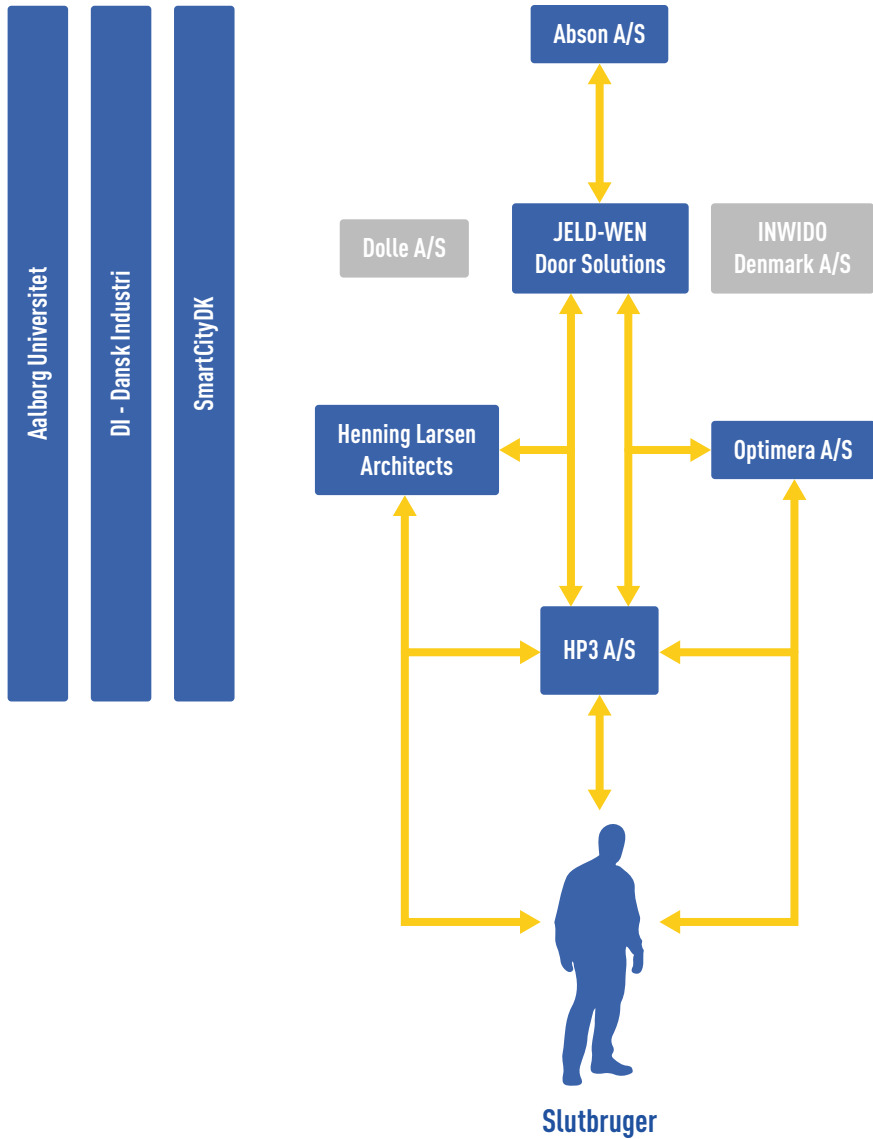
Udgangspunktet for projekt InnoDoors var særligt målrettet brugerdreven innovation, da det var en grundlæggende hypotese, at fokus på slutbrugerens ønsker, behov, praksis osv. kunne agere fællesnævner i innovationsaktiviteterne for samtlige partnere i forsyningskæden og dermed knytte deres indsats tættere sammen. Brugerdreven innovation anvendes således som en fremgangsmåde, hvormed organisationer kan åbne deres grænser for innovation.

I projektet tages der udgangspunkt i forsyningskæden omkring frembringelsen af dørsystemer. Projektpartnere findes i alle led af denne forsyningskæde. JELD-WEN Door Solutions (JW) er en helt central producent i denne industri med over 80% markedsandele i Danmark. Leverandørledet er repræsenteret gennem Abson A/S. På engrossiden repræsenterer Optimera A/S både salg til private og til mere professionelle kunder. Det udførende led er repræsenteret af både arkitektsiden i form af Henning Larsen Architects A/S og byggefirmaet HP3 A/S. Som branche- og udviklingsorganisationer deltager SmartcityDK og DI Byggematerialer. Deres opgave i netværket er at varetage andre forsyningskæders interesse, at komme med branchespecifikke input og bistå i formidlingen af projektets resultater. Endeligt er INWIDO Denmark A/S og Dolle A/S med som repræsentanter for producenter af meget lignende produkter.

Indenfor brugerdreven innovation eksisterer forskellige tilgange, og InnoDoors projektet bragte flere af disse til anvendelse. Bl.a. pointerer Sanders (2002), at brugerdreven innovation overordnet kan omhandle, hvad brugerne 'siger, gør, skaber og tænker'. Projektet fokuserede på alle brugerled gennem kvalitative interviews, etnografisk inspireret feltarbejde og spil. Det indsamlede materiale blev bragt til anvendelse i tværgående workshops, som bragte flere led indenfor forsyningskæden sammen. Således optrådte brugerne i forskellige roller gennem projektet fra den traditionelle informant til involverede og samarbejdende aktører.

Virksomhederne i den pågældende forsyningskæde er alle vant til at arbejde sammen om frembringelsen af dørsystemer. De karakteriserer deres samarbejde som særdeles repræsentativt for den analyse af byggematerialeindustrien, der blev givet ovenstående, både mht. type af relationer, deling af information og

Figur 3: Forsyningskæde i fokus i Projekt InnoDoors.

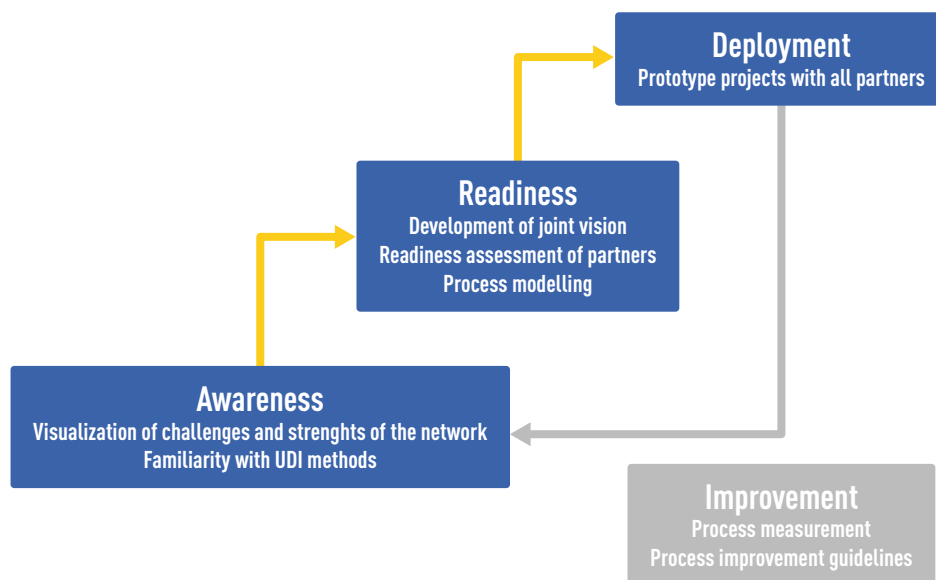


stærke bindinger i samhandelsmønstre, der påvirker mulighederne for nyudvikling negativt. Samtidig er de også enstemmigt bevidste om deres behov for øget brugerindsigt og innovation for at skabe øget vækst og/eller overlevelse.

Men accept af nødvendigheden af at innovere i fællesskab er dog ikke ensbetydende med, at det er let at udføre. Tværtimod. Samarbejde på tværs af særinteresser, fagkompetencer og positioner og med fokus på slutbrugeren er en kompliceret opgave for virksomheder, der er uvante hermed. Der designes derfor fra projektets start en udviklingsproces for forsyningskæden, der tydeligt sætter fokus på den forandring, virksomhederne skal igennem for at opbygge innovationskompetencer i samarbejde.

Udviklingsprocessen designes i tre primære faser; 1) Awareness, 2) Readiness og 3) Deployment, samt én kontinuerlig fase med fokus på Improvement.

*Figur 4: InnoDoors udviklingsproces.*



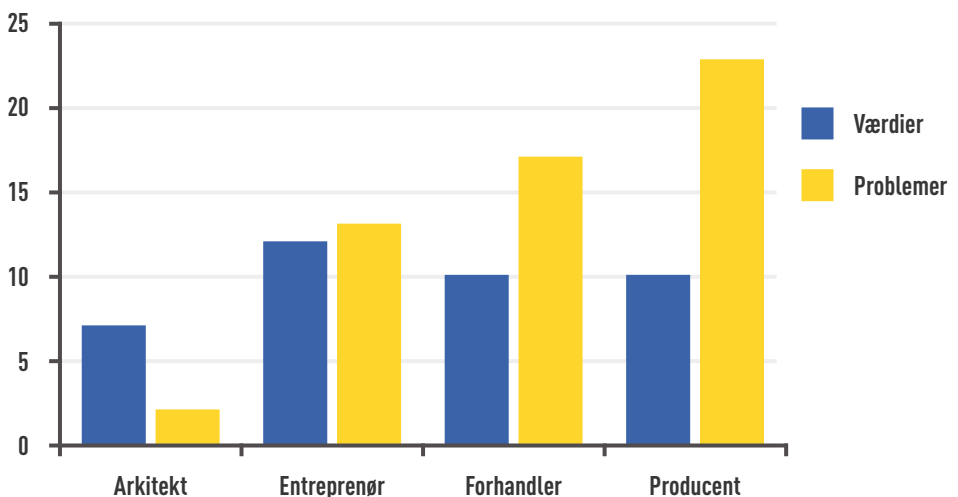
## RESULTATER

I det følgende beskrives de aktiviteter og resultater, der blev skabt i de enkelte faser af udviklingsprocessen.

### AWARENESS

Den første fase fokuserer på at skabe en grundlæggende klarhed og enighed om, hvilke udfordringer netværket i samspil står overfor ift. innovationsbehov og evne samt indføring i en række forskellige redskaber til brugerdriven innovation. For at belyse udfordringernes kompleksitet og forsøge at skabe mere gennemsigtighed i de enkelte aktiviteter simuleres dørens rejse gennem forsyningskæden vha. en række flowanalyser af aktiviteter, der igangsættes, og viden der skabes og udveksles mellem partnerne i forskellige kundescenarier knyttet til produktet. På den måde skabes der klarhed omkring hvilke aktiviteter hos de enkelte aktører, der aktiveres, fra når et behov for en dør opstår, til når døren er monteret hos slutbrugeren. Partnerne skulle for hvert trin selv pege på de udfordringer og den værdiskabelse, der sker for kæden samlet set. Figur 5 nedenfor viser en sammenligning mellem antal af identificerede udfordringer/værdiskabelser og forsyningskædeled.

*Figur 5: Antallet af problemer og værdier i forhold til afstanden til slutbrugeren.*



Omend denne simple optælling næppe er statistisk solid, kan vi ud fra figuren alligevel tolke to meget relevante tendenser. For det første ses det, at alle aktører i forsyningskæden vurderes som værdiskabende og det endda tilnærmelsesvist på samme niveau. Det er objektivt set ikke overraskende. Men visualiseringen heraf åbnede alligevel for en meget vigtig diskussion af, at intet led kunne undværes, og alle havde noget positivt at bibringe ift. dørens rejse mod slutbrugeren. Der eksisterede på dette tidspunkt i projektet en udpræget mistillid til især forhandlerleddet, der i vid udstrækning blev set som et fordyrende håndjern. Den åbne dialog om værdi viste sig at være et godt redskab til at flytte fokus i diskussionerne fra de mange bindinger og udfordringer for innovation, til hvordan partnerne i fællesskab kunne finde løsninger på disse. For det andet er der en klar tendens til, at antallet af problemer er stigende, desto længere aktøren er placeret fra slutbrugeren. Dette underbygger den grundlæggende hypotese om, at mangel på slutbrugernærhed og -forståelse skaber udfordringer for innovationsindsatsen.

## READINESS

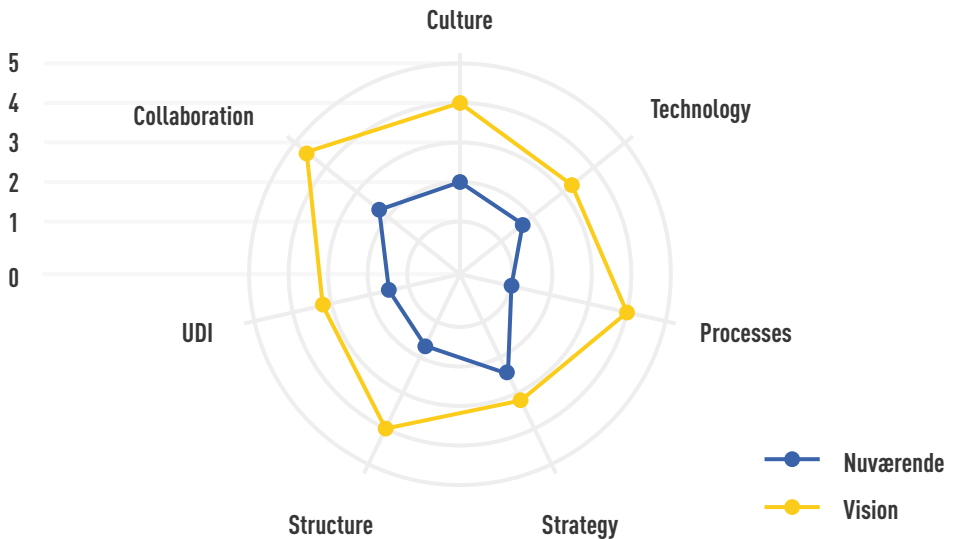
Anden fase fokuserer på at skabe parathed i de enkelte virksomheder til at arbejde med brugerdreven innovation. Virksomhedernes parathed blev ved hjælp af en nøje tilrettelagt undersøgelse målt ift. kultur, teknologi, processer, strategi, strukturer, værktøjer til brugerdreven innovation og eksternt samarbejde (se Lassen et al., 2011 for indsigt i det teoretiske fundament for målene). Målingen fokuserede på både virksomhedernes nuværende niveau og deres ønskede niveau. I figur 6 vises som eksempel producentens måling. Producentens indledende niveau var lavt på samtlige punkter, men ønsket om forandring var stort. Parathedsmålingerne for de andre partnere viste alle plads til forbedring, omend udfordringerne var knap så markante som ved producenten.

Målingernes vigtigste formål var at konkretisere og italesætte hvilke organisatoriske aspekter, der skulle arbejdes med i løbet af projektet, og hvilke målsætninger virksomhederne havde ift. udvikling af innovationskompetencer. Den visuelle repræsentation af målingerne gav mulighed for at konkretisere diskussioner både i hver enkelt virksomhed, og blandt netværkspartnerne, hvorved fælles målsætninger blev skabt.

Herudover fokuserede denne fase også på at skabe grundlag for en model for fælles innovationsprocesser. Denne model skulle dels integrere og koordinere de enkelte virksomheders eksisterende udviklingsprocesser, dels udvide disse til også at favne netværksaktiviteter og brugeraktiviteter.



*Figur 6: Parathedsmåling af producent.*

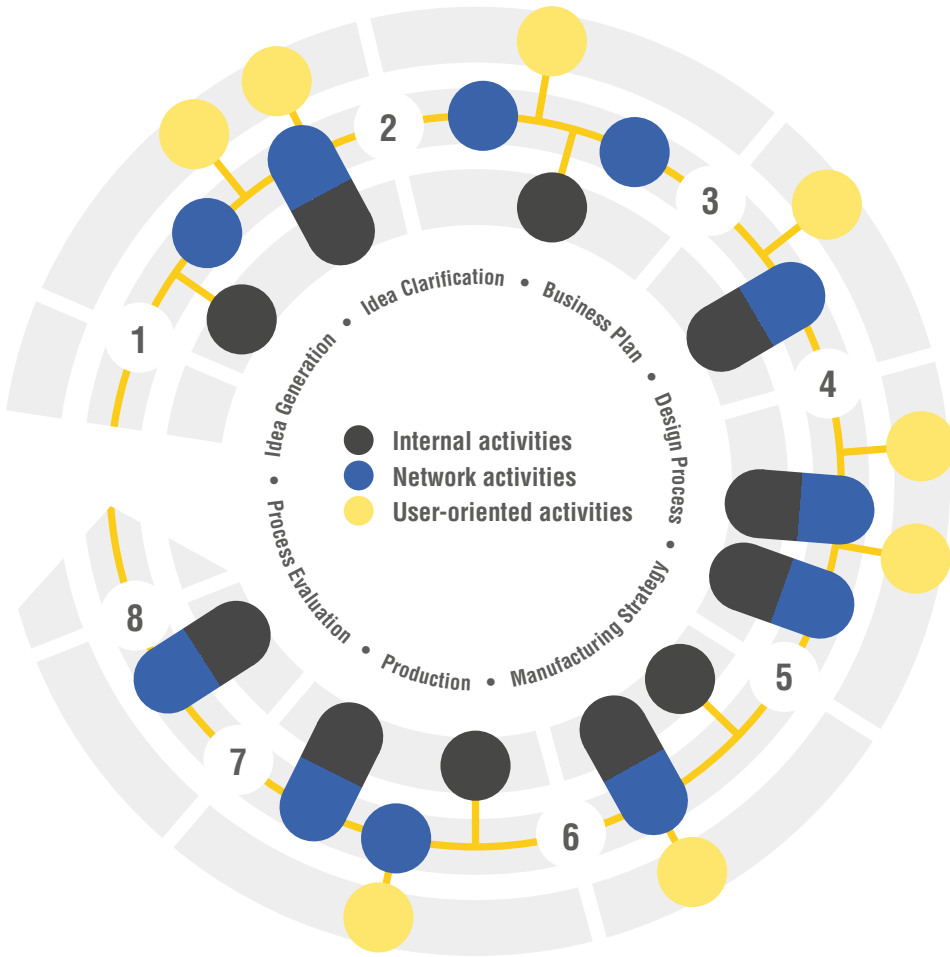


Modellen er opdelt i tre primære aktivitetsområder:

- Interne aktiviteter: De aktiviteter som de enkelte forsyningskædepartnere udfører inden for deres egen virksomhedsgrænser.
- Netværksaktiviteter: De aktiviteter som hele netværket udfører i samarbejde med hinanden.
- Brugerorienterede aktiviteter: De aktiviteter der involverer brugerne i udviklingsprocessen.

Modellen ses som værende en iterativ proces, hvilket vil sige, at der i det enkelte projekt kan være behov for at vende tilbage til specifikke faser i løbet af processen. Modellen anerkender også kompleksiteten i samarbejdet mellem adskillige virksomheder og lægger derfor op til, at alle parter som minimum mødes ved 'evaluerings-møderne'. Evalueringsmøderne handler om kommunikation, planlægning og fremtidige læringsprocesser.

Figur 7: InnoDoors modellen.



### PHASE 1

- Evaluation meeting 1
- Clarification of interest
- Strategic situation of network
- Value analysis
- Idea generation
- Idea generation

### PHASE 2

- Evaluation meeting 2
- Defining field of work
- Need analysis
- Budgeting and framework conditions
- Idea clarification

### PHASE 3

- Evaluation meeting 3
- Benchmarking
- Business plan

### PHASE 4

- Evaluation meeting 4
- User involvement
- Concept development
- User verification
- Product development prototype

### PHASE 5

- Evaluation meeting 5
- Developing manufacturing strategy
- Beta test / 0-series
- User testing

### PHASE 6

- Evaluation meeting 6
- Product / service concept launch
- Product application
- Product application
- KPI measurement

### PHASE 7

- Evaluation meeting 7
- Knowledge and experience gathering
- Evaluation meeting 8

## DEPLOYMENT

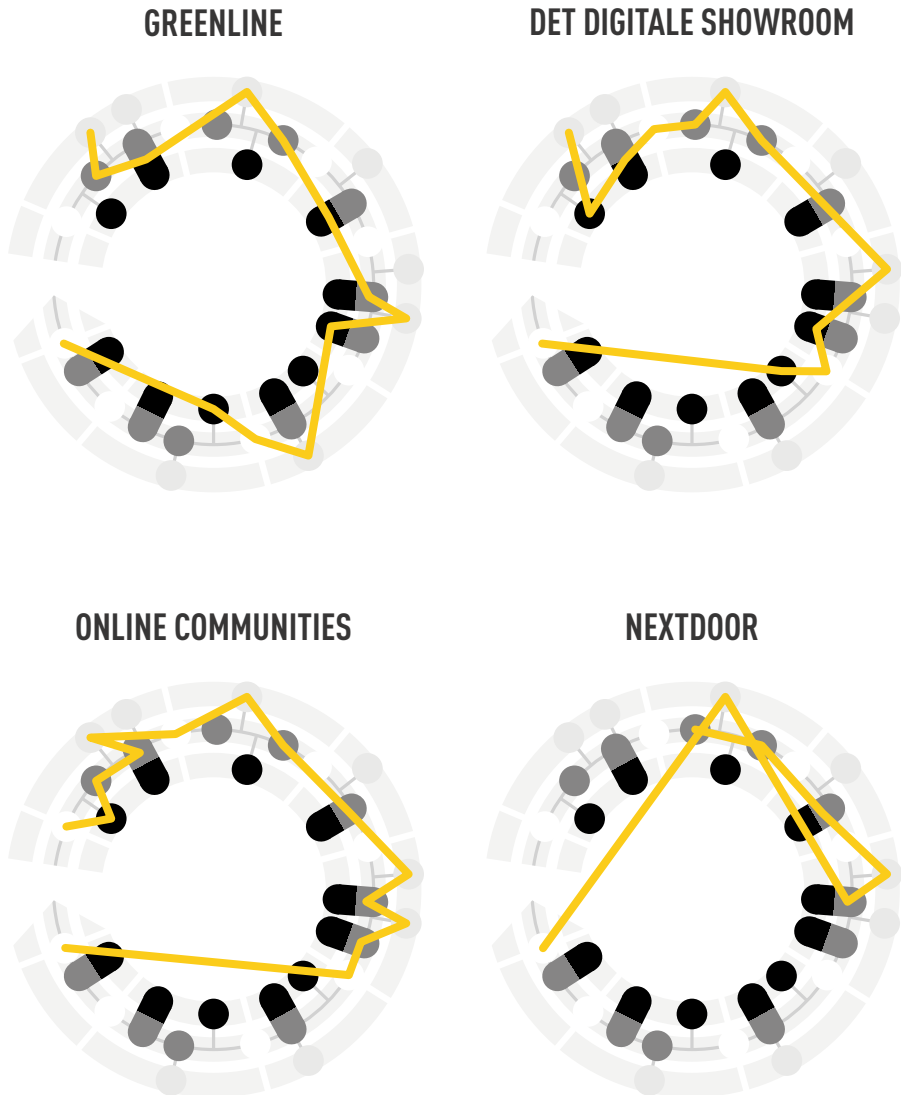
Idet en af de helt centrale udfordringer for interorganisatorisk samarbejde i denne specifikke kontekst er traditioner og mangel på erfaring med samarbejde om innovation, blev der i den tredje fase arbejdet ud fra tesen om at "øvelse gør mester". Med andre ord: erkendelse af behov for innovation, viden om metoder og dannelse af fælles forståelse er nyttigt ift. at skabe interorganisatorisk samarbejde, men kan ikke stå alene ift. at bryde med den praksis, der er bygget op omkring distancerede relationer, lav udveksling af viden og lav grad af innovation. Her måtte der også fokuseres på dannelse af ny praksis og tillid til udbyttet heraf. Denne praksisdannelse skete gennem fire konkrete prototypeprojekter. I disse projekter arbejdede virksomhederne efter InnoDoors Modellen og fokuserede samtidig også på at skabe reelle resultater. De fire prototypeprojekter handlede om hhv.:

1. Greenline: Udvikling af et dørsystem der er bæredygtigt cradle-2-grave.
2. Det Digitale Showroom: Udvikling af en digital platform der hjælper slutbrugeren til bedre at definere sine ønsker og behov for døre, giver mulighed for at producenten kan vise et bredere sortiment af specialprodukter end muligt på fysiske m<sup>2</sup> hos forhandleren og giver en systematisk lagring af viden om at bruge beslutningsprocesser, som producenten og forhandleren i fællesskab kan anvende til bedre kommunikation om muligheder for innovation.
3. Online Communities: Integration med online communities hvor lead-users deler idéer, nye anvendelser af produkter og løsninger til eksisterende udfordringer. Dette er en anerkendt kilde til nye idéer, som byggematerialeindustrien generelt er meget lidt fokuseret på.
4. NextDoor: Udvikling af et nyt dørsystem der fokuserer på at flytte opfattelsen af produktet fra at være et byggemateriale til at være et interiørprodukt. Der arbejdes her særligt med et monteringsystem, der giver mulighed for meget nemt at klikke forskellige dørplader af og på.

Som illustreret i kortlægningen på modsatte side varierede brugen af InnoDoors Modellen meget fra projekt til projekt. Også i tidsforbrug var der stor forskel.

De første projekter involverede stort set alle elementer i modellen og varede adskillige måneder, hvorimod de senere projekter brugte modellen mere som overordnet guide, udviste langt større fleksibilitet i anvendelsen, og tidsforbru-

*Figur 8: InnoDoors prototypeprojekter.*



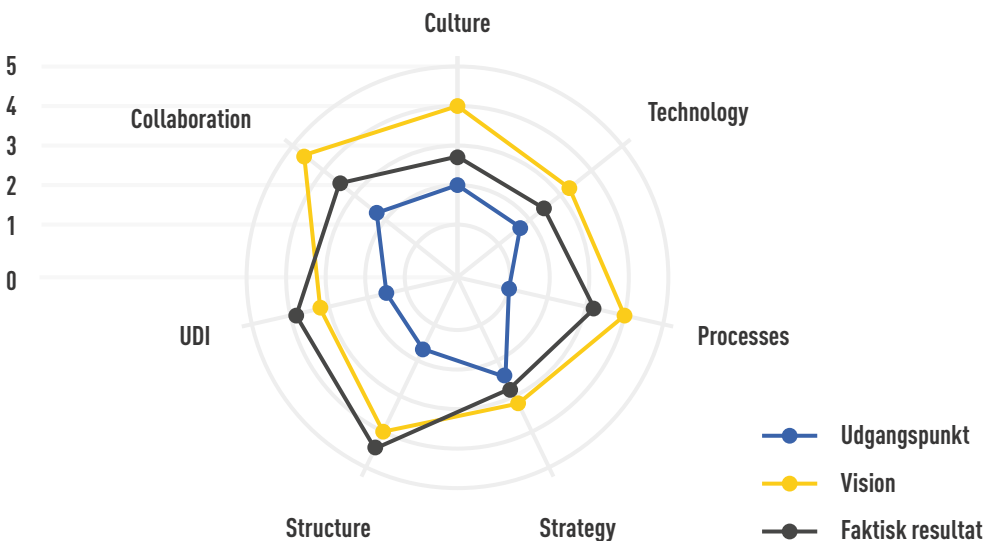
get faldt drastisk. Det konkluderes, at grunden til denne udvikling er en større sikkerhed i at arbejde efter den nyetablerede praksis.

## UDVIKLING I SAMSPIL

Gennem de tre faser har fokus været på udviklingen af såvel de individuelle virksomheders innovationsevne som udvikling i samspil. De kompetencer der særligt har været i centrum, er: 1) Forståelsen for at afhængighedsforholdet i forsyningskæden er kilde til de nuværende udfordringer ift. innovation, men også giver et væld af muligheder, som udelukkende opstår igennem det tværgående samarbejde. 2) Evnen til at innovere med og for brugerne. 3) Tryghed i deling af viden omkring udviklingsinitiativer med partnere i forsyningskæden. Disse kompetencer blev trænet gennem anvendelsen af InnoDoors Modellen i prototypeprojekter. Disse projekter gav forsyningskæden en platform til gradvis udvikling af kompetencer, men også konkrete muligheder for at vurdere effekten af den nye tilgang til innovation.

Ved projektets afslutning blev deltagernes udvikling vurderet ved en gentagelse af den undersøgelse, projektet også blev indledt med. I den nedenstående figur vises resultaterne for producenten igen.

*Figur 9: Udvikling af innovationskompetencer i samspil.*



Her ses det tydeligt, at der er sket store fremskridt på alle parametre. Særligt er der sket store forandringer ift. brug af metoder til brugerdreven innovation, samarbejde med eksterne parter og strukturer og udviklingsprocesser, der understøtter innovation. Mht. kultur, strategi og teknologier er der sket mindre forbedringer. Samtlige partnere viste forbedringer i et lignende mønster.

## KONKLUSION

I dette essay har jeg diskuteret, hvordan virksomheder med lav erfaring med innovation og interorganisatorisk samarbejde (og samtidigt stort behov herfor) håndterer den udfordring, det er at påbegynde interorganisatorisk samarbejde om innovation. Jeg har taget udgangspunkt i en case fra et forskningsprojekt i byggematerialeindustrien, fordi denne industri er karakteriseret af forhold, der meget tydeligt viser, hvorledes barrierer på kædeniveau påvirker innovationsmuligheder for de enkelte virksomheder.

Resultaterne af InnoDoors forskningsprojektet peger på, at netop udviklingen i samspil mellem forsyningskædens parter er alfa og omega for at arbejde med innovation på trods af de mange udfordringer og barrierer, der eksisterer i byggematerialeindustrien og industrier med samme karakteristika. Udvikling af viden om innovationskompetencer bør derfor i høj grad sættes i relation til den forsyningskæde eller det økosystem, der omgiver innovationen.

Denne tænkning er endnu ikke gennemtrængende indenfor innovationsledelse, men i takt med stigende krav fra det globale marked om udvikling af fleksible og responsive forsyningskæder, øgede afhængighedsforhold af eksterne kompetencer og heraf følgende øget kompleksitet, bliver behovet herfor stadig større. Det vil for mange industrier ikke være tilstrækkeligt blot at tænke på "Open Innovation" ift. at opsamle gode idéer fra eksterne partnere – det vil være essentielt, at også udviklingen og implementeringen af nye initiativer foretages i samspil og koordineres med partnere i forsyningskæden for at sikre både nyhedshøjde i produkt og proces, og effektiv implementering i markedet.

Konkret peges der i dette essay også på, at fokus på slutbrugeren kan være en stærk samlekræft for samtlige partnere i værdikæden og være medvirkende til at sikre et værdikædeperspektiv på innovationsindsatsen. Der præsenteres også specifikke redskaber og modeller til at påbegynde arbejdet med udvikling i samspil. Disse er udviklet i den specifikke kontekst af InnoDoors projektet, men adresserer så generelt gældende udfordringer, at de med fordel også kan integreres i andre industrielle sammenhænge.

## REFERENCER

- Ahmed, P. K., and Shepherd, C. (2010). *Innovation Management: Context, Strategies, Systems, and Processes*. Pearson Prentice Hall.
- Ahuja, G. (2000) Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study *Administrative Science Quarterly*, (45):425-455.
- Das, T.K. and Teng, B.S. (2000). A Resource-Based Theory of Strategic Alliances. *Journal of Management* 26(1):31–60.
- Deeds, D.L. and Rothaermel, F.T. (2003). Honeymoons and Liabilities: The Relationship between Age and Performance in Research and Development Alliances. *Journal of Product Innovation Management* 20(6):468–485.
- Dodgson, M. (1993). *Technological Collaboration in Industry: Strategy, Policy, and Internationalization in Innovation*. London: Routledge.
- Doz, Y. and Hamel, G. (1997). The Use of Alliances in Implementing Technology Strategies. In: *Managing Strategic Innovation and Change: A Collection of Readings*. M.L. Tushman and P. Anderson (eds.). New York: Oxford University Press, 556–580.
- Eisenhardt, K.M. and Schoonhoven, C.B. (1996). Resource-Based View of Strategic Alliance Formation: Strategic and Social Effects in Entrepreneurial Firms. *Organization Science* 7(2):136–150.
- Fremtidens byggeerhverv i et globaliseringsperspektiv (2009), Akademiet for de Tekniske Videnskaber.
- Dahlander, L. and Gann, D.M. (2010). How open is innovation?. *Research Policy*, 39(6): 699–709.
- Gerwin, D., Kumar, V. and Pal, S. (1992). Transfer of Advanced Manufacturing Technology from Canadian Universities to Industry. *Technology Transfer* 12:57–67 (Spring–Summer).
- Hagedoorn, J., and J. Schakenraad (1994) The effect of strategic technology alliances on company performance. *Strategic Management Journal*, 15: 291-309.



- Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D Partnerships: An Overview of Major Trends and Patterns since 1960. *Research Policy* 31(4): 477–492.
- Hamel, G. (1991). Competition for Competence and Inter-partner Learning within International Strategic Alliances. *Strategic Management Journal* 12(4):83–103.
- Indlejret teknologi i byggeriet (2006), Statens Byggeforskningsinstitut (SBI).
- Konjunkturanalyse februar 2013 (2013), Dansk Byggeri.
- Lambe, C.J. and Spekman, R.E. (1997). Alliances, External Technology Acquisition, and Discontinuous Technological Change. *Journal of Product Innovation Management* 14(2):102–116.
- Lassen, A.H., Poulsen, S.B., Wandahl, S., Cankaya, A and Sørensen, H. (2010). Dørens Rejse – Behovet for Innovation i Byggematerialeindustrien, pp. 1-35., Aalborg Universitet.
- Lassen, A.H., Jacobsen, A., Wandahl, S., Poulsen, S.B. and Sørensen, H. (2011) User-driven innovation in Supply and Value Networks: Development of a Framework for Evaluation of Implementation readiness. Proceedings from the 12th International Clnet conference.
- Quinn, J.B. (1985). Managing Innovation: Controlled Chaos. *Harvard Business Review* 63(3):73–84 (May–June).
- Santoro, M.D. (2000). Success Breeds Success: The Linkage between Relationship Intensity and Tangible Outcomes in Industry–University Collaborative Ventures. *Journal of High Technology Management Research* 11(2):255–273.
- Shaw, B. (1994). User/Supplier Links and Innovation. In: *The Handbook of Industrial Innovation*. M. Dodgson and R. Rothwell (eds.). Brookfield, UK: Edward Elgar.
- Teece, D.J. (1986). Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing, and Public Policy. *Research Policy* 15(6):285–305.
- Veugelers, R. (1998). Collaboration in R&D: An Assessment of Theoretical and Empirical Findings. *Economist* 149(3):419–443.

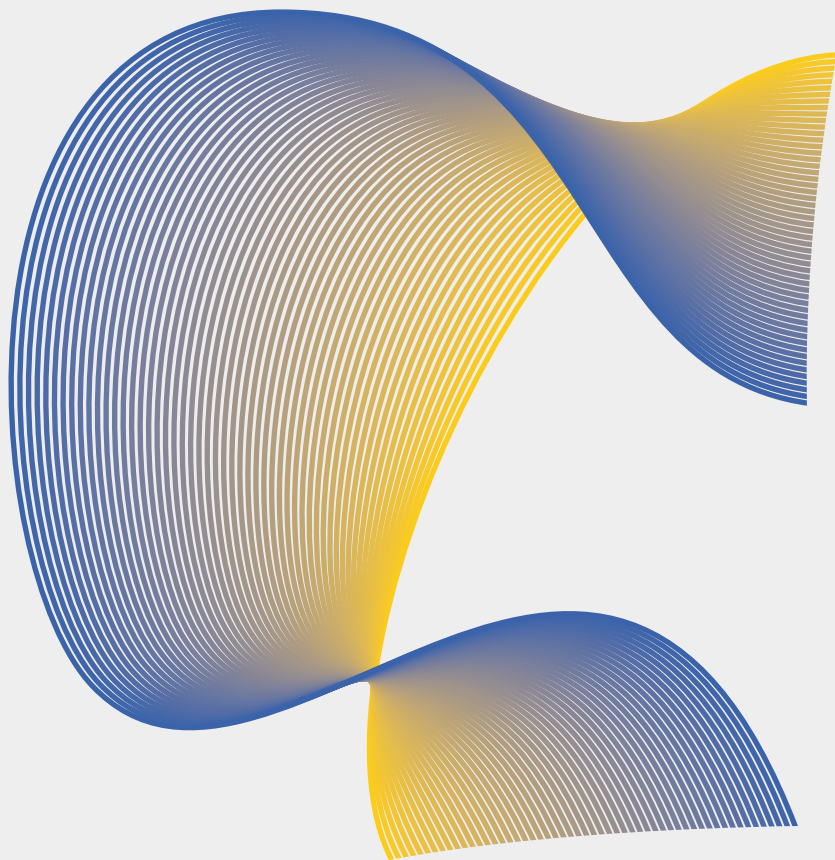
Vision 2020 – Byggeri med mening, Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2006.

Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*, New York: Oxford University Press.

Von Hippel, E., Thomke, S. and Sonnack, M. (1999). Creating Breakthroughs at 3M. *Harvard Business Review* 4:47–57 (September–October).

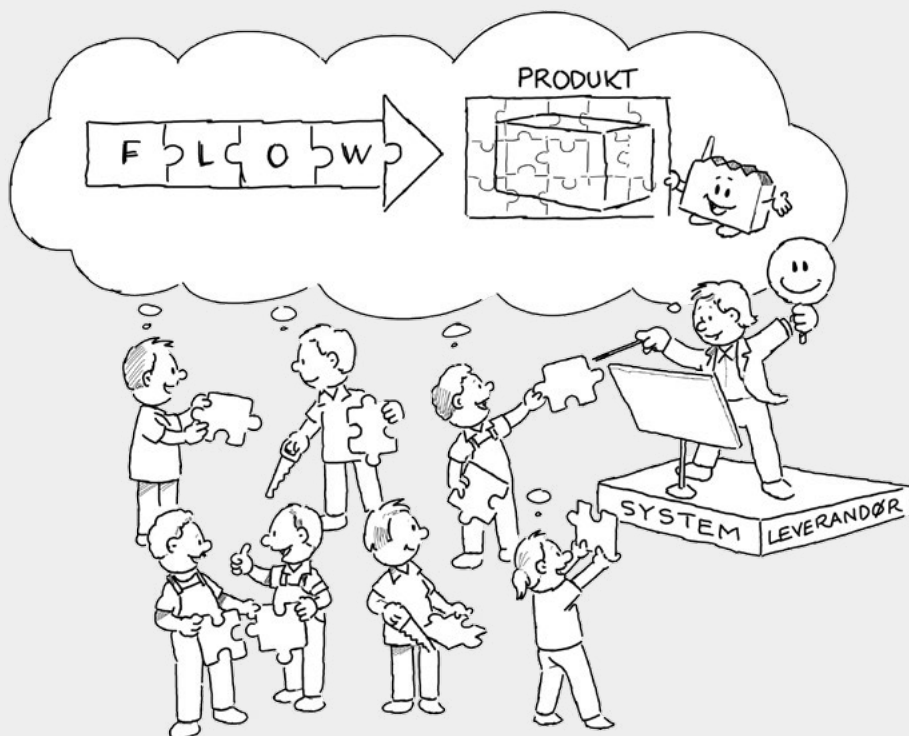
Winch, G. (1998) Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction, *Building Research & Information*, 26(5):268-279.





# **DEL 2**

**supply chain udvikling**



I diskussioner om forandring og forandringsevne bruges det kinesiske ord-sprog: "Når forandringens vinde blæser, vil nogen bygge læhegn, mens andre vil bygge vindmøller" ofte, og det synes da også at have et klart og overbevisende budskab. Dog må den konkrete kontekstforståelse være et naturligt udgangspunkt for supply chain design, og i nogle tilfælde kan det være nødvendigt at opbygge læhegn mod de kræfter, som præger kædens udvikling, ligesom der kan være tale om mange forskellige typer af vindmøller, alt efter hvordan virksomhedens konkrete evner spiller op mod kontekstuelle vilkår. Al supply chain udvikling bygger dermed på en optimering af virksomhedens muligheder sat i forhold til de udfordringer, konteksten byder virksomheden.

Del 2 arbejder således med kontekstens betydning for forskellige supply chain løsninger, kapitlerne 4 og 5 viser, hvordan omgivelsernes karakter og de specifikke industrielle dynamikker påvirker løsningsudvikling. Kapitel 6 tager sit udgangspunkt i en teknologitung og udviklingsintensiv leverancekæde, hvor behovet for konstant udvikling har stærk indflydelse på den driftsmæssige eksekvering af kæden. Kapitel 7 præsenterer data for danske virksomheders arbejde med supply chain innovation og viser, hvad der driver supply chain udvikling



# SALES & OPERATIONS - PLANLÆGNING VED GEOGRAFISK SPREDT PRODUKTION: UDFORDRINGER, LØSNINGER OG INDFLYDELSE

---

Af: Dmitrij Slepniow<sup>1</sup>, Brian Vejrum Wæhrens<sup>1</sup> & Ebbe Gubi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

<sup>2</sup>Grundfos Management

## ABSTRACT

Hovedformålet med dette kapitel er at diskutere forskellige udfordringer og løsninger ved organisering af selvstændige og globalt spredte forsyningskæder. Kapitlet er baseret på et case-studie af en dansk industrivirksomhed, som i mange år har drevet et omfattende salgs- og produktionsnetværk på tværs af geografiske og organisatoriske grænser med stor autonomi for de enkelte enheder, hvilket utvivlsomt har bidraget til virksomhedens konkurrencefordele bl.a. ved at skabe stærke incitament for at erobre det globale marked, sænke driftsomkostninger og udnytte globale teknologier eller talentmasse. På den anden side har det også resulteret i utallige udfordringer; der er f.eks. skabt en stor kompleksitet og en generel mangel på gennemsigtighed, hvilket sætter effektiv driftsledelse under pres.

Svaret på nutidens komplekse og geografisk spredte forsyningskæder, synes ofte at være centraliseret beslutningstagning, ensretning af flow og tilretning af incitament og præstationsmål med det formål at opnå global effektivitet. Spørgsmålet er dog, hvordan denne potentielle gevinst kan opnås uden at kompromittere de lokale enheders evne til hensigtsmæssig at respondere på lokale kunders behov, deltage i lokale forsyningskæder samt skabe rum for manøvredegytighed hos den lokale ledelse. Kapitlet fokuserer på en fremgangsmåde, som søger at skabe integration på tværs af forsyningskæden og illustrerer denne gennem en case. Fremgangsmåden indebærer en institutionaliseret planlægningsproces, støttet ved hjælp af en relevant informationsstrøm og ved at arbejde med planlægningsfora som middel til at koble kæden sammen.

## INTRODUKTION

Kapitlet er opdelt i tre dele. Den første del introducerer læseren til virksomheden, produktionens internationale rejse samt primære udfordringer og problemer, som virksomheden møder. Den anden del omhandler løsningsdesignet, som virksomheden udvikler for at håndtere de problemer, den globale opdeling af driften medfører. Sidste afsnit reflekterer over den i casen angivne løsning samt dennes generelle anvendelighed og effekt.

## NYE SAMMENHÆNG FOR PRODUKTION OG PRODUKTIONSUDVIKLING

I det hurtigt skiftende nutidige forretningsmiljø, der er stærkt påvirket af økonomisk liberalisering, ustabile efterspørgselsmønstre og kontinuerlige teknologiske fremskridt, er det mindre sandsynligt at virksomheder producerer deres produkter i en traditionel vertikalt integreret værdikæde med faste og stabile aftaler. I stedet opererer virksomhederne på baggrund af løse koblinger og aftaler på tværs af geografiske grænser og virksomheder. Som regel er disse konfigureret på global basis og består af mangeartede og indbyrdes afhængig samarbejdspartnere (forbundet både gennem og uden ejerskab), som er engageret i udveksling af varer, services og information og viden. I takt med at disse udvekslingsprocesser intensiveres, er der behov for at forbundne problemstillinger får systematisk opmærksomhed. Disse inkluderer udfordringen ved at organisere enkeltstående, men gensidigt afhængige, værdi-tilførende aktiviteter på tværs af organisationer og landegrænser. Skiftet fra et forsknings- og udviklingsmæssigt fokus på separate fremstillingsfabrikker til globale netværk, har altså store konsekvenser for styringen af leverancesystemet. Resultatet er nemlig netværksbaserede organisationsformer, som kan karakteriseres ved et komplekst og dynamisk samspil mellem innovations-, drifts- og salgsaktiviteter, og som stiller nye krav til styringsværktøjer for at kunne udfylde deres formål om på den ene side at levere global effektivitet og evnen til at reagere hurtigt og fleksibelt på nye vilkår.

## TEORETISK BAGGRUND

Den eksisterende forskning på området giver en god grobund for en analytisk forståelse af distribueret produktion og operationelle konsekvenser heraf. Fragmenteringen af virksomhedens aktivitetsområder og den globale spredning af produktion er en velkendt konsekvens af det globale forsyningsmarked og et nyt konkurrencelandskab (Starr, 1984; Ferdows, 1997; Dicken, 2011). Starr (1984:22) bragte os allerede i 1980'erne ideen om, at globale netværk var vitale for at opnå konkurrencemæssige fordele. Ifølge Starr (1984) blev det allerede i



midten af 1980'erne klart at markedet ikke kunne være den eneste faktor, der definerer konkurrencemæssige fordele. Derimod kom der i stigende omfang fokus på virksomhedernes kompetencer til at organisere fleksible fremstillingsystemer (FMS) og deres værditilførende aktiviteter på en global skala. Ifølge Shi & Gregory (2005) har disse ændringer sidenhen repræsenteret en af de mest identificerbare og betydningsfulde trends i fremstillingsindustrien.

Den øgede skala og spændvidde af global produktion i forhold til både markedet og forsyning har udvidet sigtet for produktions- og supply chain management. Supply chains har gennemgået en radikal fragmentering både geografisk og i form af funktionelle sub-kategorier og organisationers grænser. Dette har delvis udvisket grænsen mellem produktionsstyring og supply chain management. Dette betyder, at den forøgede kompleksitet har arbejdet sig ind i supply chain management delvis grundet aktiviteterens natur og delvis grundet organisering af disse aktiveret (e.g., Lambert et al., 1998; Lee, 2004; Ellram et al., 2013).

Ud over den forøgede kompleksitet er miljøet blevet mere dynamisk. Vi oplever ikke alene oftere ændringer i kundernes præference, men vi ser det også oftere i produkter og processer. Men hvilken vej ændringerne vil tage, er blevet sværere at forudsige. Dette betyder, at der er brug for en hidtil uset kapabilitet i produktionsnetværket, som skal være agilt, men også skal få mest muligt ud af de globale ressource, som virksomheden kan tilegne sig (Sargut & McGrath, 2011).

Litteraturen om ledelse af multinationale selskaber (MNE'er) generelt, og netværksteorien især - som ser den multinationale organisation som et netværk af inter- og intra-virksomheders forbindelser - giver også et nyttigt bidrag til det konceptuelle fundament for dette kapitel. Ifølge Bartlett & Ghoshal (2002) består et MNE af en gruppe af geografiske spredte, og mål-inkongruente, organisationer, der inkluderer hovedkvarter og et antal af spredte datterselskaber. Denne type af organisationer eksisterer i et tiltagende hårdt konkurrencelandskab, hvilket de bliver nødt til at håndtere igennem løbende og ofte ikke-lineære tilpasninger af intern drift og dens led i forsyningskæden. Dette flytter fokus væk fra simple dyadiske forbindelser mellem f.eks. hovedkvarterer og dens datterselskaber og/eller funktionelle domæne i virksomheden. Dermed flytter fokus sig mod opgaven forbundet med at styre et driftsnetværk og analysere konkurrencefordelene, der kommer af potentialet i sådanne netværk.

Konceptuel produktionsnetværksteori stammer fra produktionsstyringsområdet, mens logistikstyrings-perspektivet dominerer forsyningskædeteorien (Rudberg & Olhager, 2003). Den historiske konfiguration har indflydelse på, hvordan

netværket styres samt hvilke kapabiliteter, der kan mobiliseres i netværket. Forskning i produktionsnetværk har rødder i produktionsstyring af enkelte fabrikker, hvilket resulterer i, at forskere er tilbøjelige til at studere netværket som interne netværk, hvor alle faciliteter er under fuld kontrol. Omvendt er der en tendens til at forskning i forsyningskæder fra et logistisk perspektiv, analyserer netværket som et eksternt netværk med faciliteter ejet af forskellige organisationer. Logistisk forskning har traditionelt fokuseret på forbindelser mellem knudepunkterne, hvorimod produktionsnetværks-forskning har en tendens til at fokusere på knudepunkterne og dets interne virkeevne.

I den nuværende forretningskontekst er der et øget pres for at integrere det produktionsbaserede og logistikbaserede perspektiv og tilgå netværk fra et mere holistisk perspektiv med blikket stift rettet mod øget værdiskabelse. Fra dette perspektiv conceptualiseres værdinetværket som et netværk af faciliteter; eventuelt ejet af forskellige organisationer, hvor tid, sted eller form er tilføjet til et produkt i forskellige stadier på en sådan måde, at værdien for slutkunden bliver forøget. Forskellige roller og mål kan knyttes til disse netværk, såsom de følgende:

- Det markedssøgende netværk: Denne type er etableret med det formål at iværksætte aktiviteter, der skal erobre det lokale marked med eksisterende produkter, med en vis lokal tilpasning.
- Det parallelle driftsnetværk: I denne type forventes datterselskaber at reproducere aktiviteter ved den originale base; eventuelt i en mindre skala.
- Det efficiens-søgende netværk: Denne type søger at etablere rationaliserede produkter, Datterselskaberne specialiseres i produktion af en mindre del af koncernens eksisterende udvalg af produkter med det formål at levere produktet i en omkostningseffektiv måde til et bredere marked.
- Det videnssøgende netværk: På datterselskabsniveau bygges der på inkorporering af specialdesignede og højere værditilførende funktionel mål. Disse datterselskaber er højst sandsynligt stærkere inkorporeret i de unikke lokale økonomiske evner.

Uanset formålet er globalt spredte netværk nødt til at blive organiseret. Mellem mange mulige indgangsvinkler, kan salgs- og driftsplanlægnings (S&OP) indgangsvinklen give funktionsdygtige muligheder. S&OP som disciplin håndterer problemet som mange firmaer oplever i styringen af global produktion; nemlig funktionel- og måladskillelse mellem deres efterspørgselskæde og for-

syningskæden (Muzumbar & Fontanella, 2006). Som kontrast til mere abstrakte indgangsvinkler giver det virksomhederne mere konkrete målinger af netværksorganisering og langtidsplanlægning af produktion i relation til salg og R&D.

## SCENEN SÆTTES: UDFORDRINGERNE FORBUNDET MED SPREDTE AKTIVITETER

### HISTORIEN

Case-virksomheden er en global markedsledende producent af industrielle produkter og applikationer med hovedsæde i Danmark. Med produktion i tolv lande og en global salgstilstedeværelse, arbejdes der ud fra en stærk international base. Virksomheden har etableret nye salgs- og produktionsfaciliteter på kontinuerlig basis og parallelt opkøbt nye virksomheder. Med opkøbene arvede de også en række forretningssystemer, processer og produktkonfigurationer. I 2013 bestod koncernen af mere end 100 juridiske enheder, der omfattende alle tidszoner og mere end 100 produktfamilier. Denne udvikling var et signal om et skifte i tankegangen fra en tidligere idelogi om original in-house udvikling, tæt styring og green-field-investeringer mod vækst gennem opkøb og diversifikation.

Nogle af de tilkøbte virksomheder styrer stadig efter deres egen oprindelige forretningsagenda, mens andre er fuldstændig integreret under koncernens forretningsystem. Tempoet af tilkøb er øget i de sidste år i takt med omstruktureringen af de vigtigste produktmarkeder. Disse markeder er karakteriseret ved en generelt øget koncentration af konkurrencen samt en generel bevægelse fra komponent mod system-/løsnings-leverandører, og dermed behovet for tilføjelse af flere kompetencer. Når der henvises til fremgangsmåde for integration af de tilkøbte selskaber, definerede en af selskabets ledende medarbejdere det som "en centraliseret global tilgang med en lokal tilstedeværelse og en deraf afledt nødvendig autonomi". En sådan fremgangsmåde resulterede uundgåeligt i et komplekst virksomhedssystem (se figur 1), der kendetegnes ved:

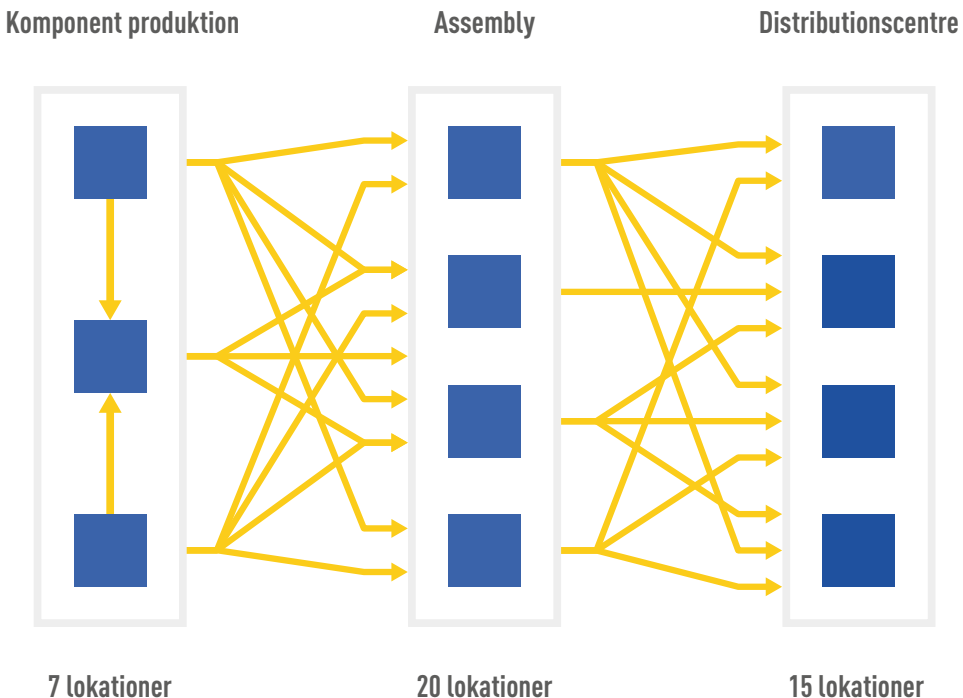
- Forskelligheden i placeringen af salgs- og produktionsaktiviteter: Nogle produkter produceres i én fabrik og sælges over hele verden, mens andre produkter er produceret i den region, hvor de sælges.
- Forskelligheden i komponentlevering: Mange komponenter til lokal montage blev fremstillet i én eller få fabrikker. Nogle komponenter blev også delt på tværs af produktfamilier, og dermed brugt i flere forsyningskæder.

- Mange produkt/løsningskonfigurationer: Salg reagerer på lokale behov og standarder, hvilket resulterer i mange potentielle produkt/løsningskonfigurationer.
- Mange tilgange til produktion: Netværk består af alle produktionstilgange fra make-to-stock til engineered-to-order.
- Alsidig og dynamisk produktionsnetværk: Det globale produktionsnetværk opstod med tilføjelse af nye faciliteter, hvoraf mange havde deres egne forhold for produktion.

### HISTORIEN SET GENNEM EKSISTERENDE TEORI

Som Wong & Johansen (2014) argumenterer for i kapitel 5 i denne udgave, står forsyningskæder, der sælger innovative produkter, typisk over for svingende udbud og efterspørgsel samt høj organisatorisk kompleksitet. Ustabiliteten

*Figur 1: Forsyningskæden og dens entiteter.*



og sårbarheden forårsaget af udsving i sådanne forsyningskæder er velkendte og er tilbøjelige til at underminere en bæredygtig rentabilitet (Fisher, 1997). Casen viser, at de forsyningskæder, der beskæftiger sig med mere funktionelle produkter (lang markedslevetid) også kan blive udsat for lignende udfordringer som følge af øget organisatorisk kompleksitet kombineret med pludseligt opståede ændringer.

Kløften mellem salg og produktion er et velkendt fænomen, der kan ses i mange virksomheder, hvor salgsafdelingen klager over, at produktionen ikke leverer, hvad der sælger, og produktion bebrejder salg for ikke at give præcise nok prognoser. Således opleves det ofte, at problemkæder spreder sig på tværs af virksomheden, fordi forskellige funktioner ikke erkender videresendte problemer og/eller ikke kender konsekvenser af de operationelle betingelser, de sender videre til andre (Johansen et al., 2006). Stigende kompleksitet introduceret fra et global set-up af funktionelle enheder forværrer denne situation, hvilket beviser, at globaliseringen af forsyningskæderne bringer belønninger, men også nye risici og udfordringer. Disse omfatter blandt andet længere leveringstider, afhængighed på flere interne og tredjepartsleverandører samt faldende styringsmuligheder. Flere dagsordener og perspektiver samt manglende koordinering mellem de forskellige funktionelle områder inden for og mellem lokationer i forsyningskæden, kan næppe forbindes med bedre resultater. Tværtimod, virksomhederne i denne situation er sjældent godt forberedt på udsving i efterspørgslen, hvilket resulterer i mangel på produkter eller overskydende produktion.

Muzumbar & Fontanella (2006) hævder, at S&OP-processen er en af de vigtigste indgangsvinkler, virksomheder kan tage for at reagere på den stigende kompleksitet og for at skabe robuste forsyningskæder. Grimson & Pyke (2007) definerer S&OP som en forretningsproces, der forbinder virksomhedens strategi med den daglige drift, og gør det muligt for virksomheder at skabe balance mellem udbud og efterspørgsel og samtidigt undgå:

- Usikkerhed forbundet med manglende prognoser for kritiske produktfamilier.
- Usikkerhed forbundet med manglende indtægtsprognose og et deraf følgende svagt disponeringsgrundlag.
- Stigende lagerbeholdninger og ordre-backlogs.
- Manglende tilpasningsevne på tværs af hele organisationen - tilpasninger kan ikke effektivt bæres af enkelte aktører eller funktionelle enheder.

Det ser ud til, at denne type gevinster skal opnås ved at processen gør det muligt for virksomheden at opbygge en konsensusbaseret driftsplan og dermed hurtigt at kunne tilpasse sig skiftende markeds- og driftssituationer. Muzumbar & Fontanella (2006) finder, at der er en eksplicit korrelation mellem kvaliteten af en S&OP-proces og virksomhedens præstationsniveau og de fokuserer på følgende fem komponenter, der skal overvejes for at sikre en vellykket S&OP proces: mennesker, procesteknologi, strategi og præstationsevne. Grymson & Pyke (2007) ser S&OP som en sekventiel proces med fem trin. Det første trin; personale fra salg samles til initiale møder for at bestemme, hvad virksomheden kan sælge til kunder, og det resulterer i en konsensus-baseret, uden begrænsninger, efterspørgselsprognose, der dækker en planlægningshorisont, som spænder fra 6 måneder til over 3 år. I andet trin arrangeres præ-møder med produktionsholdene, og en indledende leveringsplan udarbejdes. I tredje trin involverer det tværfunktionel S&OP-hold direktionen formelt for at udvikle en koordineret produktionsplan, som på det fjerde trin distribueres og implementeres, før resultaterne bliver målt på det femte trin. Forskningen om den bedste praksis i S&OP går ind for sådan en trinvis tilgang, der involverer alle de kritiske funktioner og ledelsesmæssig støtte. Lad os nu se på, hvordan case-virksomheden tilgik udfordringen omkring driftssynkronisering.

### CASE- VIRKSOMHEDENS HÅNDTERING AF UDFORDRINGERNE

Det danske hovedkvarter havde en strategisk vision om at etablere stærkere globale synergier mellem selskaber gennem en strammere styring af de udenlandske datterselskaber, og at dette skulle ske igennem styring af den globale kapacitet, produktudvikling og produkttilpasning og gennem et styrket procesejerskab. Selvom det vigtigste produktionsknudepunkt stadig var baseret i Danmark, var produktionen og centrale supporterende funktioner allerede udflyttet i stor udstrækningen og en del autonomi var blevet overdraget til regionale knudepunkter. I denne spirende regionalisering af virksomheden blev lokale knudepunkter etableret i Ungarn og Kina, og et nyt knudepunkt blev planlagt i Mexico/USA. Selvom der var en fælles dagsorden på et højere niveau i forbindelse med driften i forskellige markedssegmenter, var samarbejdet mellem udenlandske enheder stort set begrænset til kortvarigt samarbejde om store opgaver og deling af patenter.

Hver juridisk enhed havde samtidigt deres eget budget og eget bundlinjeansvar, og dermed også et vist spillerum til at vælge projekter, allokere ressourcer og ansvar. En koordineret indsats var organiseret i en koncernfunktion med hovedfokus på at rodfæste en virksomhedskultur og udvikle forretningsprocesser, gruppere standarder og politikker samt lede koncernens overordnede strategiske retning. Iværksætterånden i de enkelte datterselskaber var dog fortsat stærkt

forankret og blev generelt betragtet som en drivkraft for løbende forbedringer, dermed forblev den økonomiske styringsmodel og de fleste KPI'er relateret til lokal ydeevne, og denne kunne i overvejende grad føres tilbage til lokale initiativer, mens det i mindre grad var tydeligt, hvordan samspillet på tværs af selskaber skabte ydeevne. Denne blev derimod oftere set som en hæmsko for ydeevne. Resultatet var en løst koblet forsyningskæde, som til tider mindede mest om en gruppering af autonome enheder.

Den økonomiske tilbagegang ramte selskabet med en forsinkelse i 2009. Ledelsesgruppen havde netop rapporteret, at selskabet syntes at være stort set upåvirket af den globale krise, da et drastisk fald i omsætningen kom for en dag. Bagefter blev det afsløret, at det netop på grund af den overvejende decentraliserede styringsstruktur havde taget 3-6 måneder at stoppe produktionen af komponenter fra det tidspunkt, hvor de stoppede med at fakturere produkterne til eksterne kunder, hvilket efterlod virksomheden med store lagerbindinger og en organisation, som ikke var blevet tilpasset rettidigt. Denne erfaring lærte virksomheden et par værdifulde lektioner: nemlig først og fremmest, at det løst koblede produktionsnetværk ikke kunne reagere hurtigt på større ændringer på markedet eller for den sags skyld over for ændringer i den overordnede strategi eller strategiske temaer. Som den anden lektion stod det klart, at de hidtidige funktionelle repræsentationer af virksomhedens planlægning måtte konsolideres, da de hver især blot udgjorde delmængder af den overordnede planlægningsmæssige virkelighed, virksomheden så ind i. Det viste sig nemlig, at salgsafdelingen, produktledelsesfunktionen, produktionsenhederne, finansafdelingen og indkøbsafdelingen sad med vidt forskellige opfattelser af, hvad der foregik, og at disse ikke blev konsolideret. Det samme billede gjorde sig gældende på tværs af de producerende enheder og var en kilde til løbende bull-whip-problemer i kæden. For at imødekomme denne udfordring blev der taget en strategisk beslutning om at integrere virksomhedens efterspørgsels- og forsyningsplanlægning globalt.

For at implementere denne beslutning introducerede virksomheden en række nye formaliseringsteknikker og processer. Dette arbejde blev understøttet af, at virksomheden grundlæggende var struktureret ud fra et procesperspektiv og havde gennem en årrække opbygget en stærk processtyring på koncernniveau. Mens denne tænkning udfordrede den decentraliserede tilgang til det globale netværk ved i højere grad at søge en centraliseret koordinering af salgs- og produktionsplanlægning, så brød den dog ikke i første omgang med dette princip. Dermed blev en overliggende struktur introduceret, bestående af en række forretningssystem-værktøjer herunder:

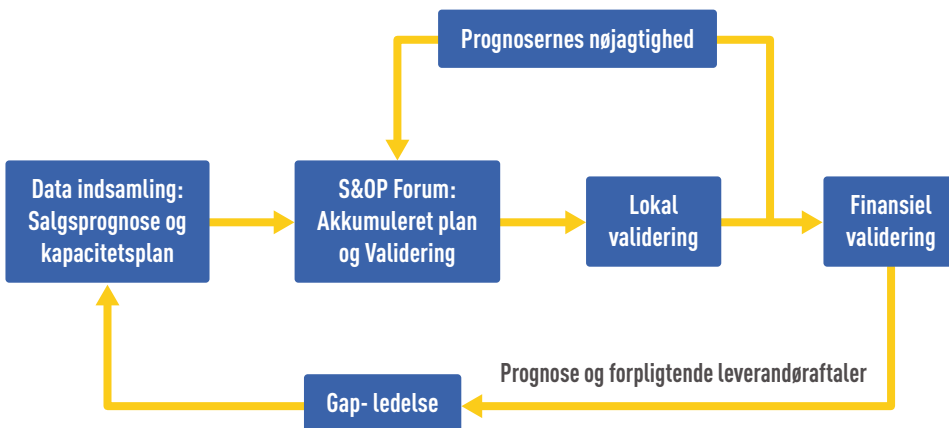
- En ny proces for integreret udbud og efterspørgsel-planlægning (S&OP).
- Nye roller og ændrede ansvar på tværs af forsyningskæden.
- Nye SAP-moduler for at understøtte processen og beslutningstagning.
- Produktsegmentering i forhold til efterspørgslens forudsigelighed og forsyningskædens påvirkning.

For yderligere at sikre koordinering af strategiske roller og ansvar i det globale forretningssystem blev de følgende principper bærende for indsatsen:

- Forsyningskædefokus skulle være bærende og skulle understøttes af KPI'er.
- ÉN PLAN-gennemsigtig og synlig for alle.
- Global beslutningsproces med lokal udførelse.

Figur 2 nedenfor viser et af de mest afgørende elementer i den nye metode, S&OP-processen, som skulle adressere en lang række udfordringer på dagsorden for styring af forsyningskæder herunder: 1) kundeorienteret ordreudførelse både i projektsalg samt flere enkeltstående produkter; 2) fremtidige produktionsstrukturer, strømninger og udnytter virksomhedens globale produktionsnetværk; 3) etablere ét sæt af tal i hele forretningen; 4) processtyring, der giver mulighed for at tilpasse og forbedre processer på tværs af den globale produktions- og distributions aktiviteter.

*Figur 2: S&OP-Processen.*





Denne S&OP-proces tager naturligvis sit udgangspunkt i en salgsprognose og en aggregeret kapacitetsplan, som blev genereret centralt. Denne bliver i næste skridt et centralt input til det globale S&OP-forum, hvor planlægningsansvarlige fra de centrale enheder mødes med faste intervaller, fra dette mødet udtrækkes Lokale planer, som valideres lokalt og gennem en diskussion mellem den lokale repræsentant fra S&OP-forummet og produktionsledelsen, hvorefter der er mulighed for korregering af planerne, endeligt gennemgår planen en finansiel validering, og der tages hånd om at forpligte leverandører og lukke eventuelle gab.

Den reorganiserede planlægningsproces introducerede et nyt planlægningslag i forsyningskædens struktur, der trækker på input fra kapacitetsplanerne fra de lokale produktionsenheder og salgsprognoser fra de lokale salgsorganisationer. Ud over det lokale niveau, konsolideres data på regionalt og globalt plan. Derfor kan S&OP-processen ikke kun ses som planlægningsproces, men snarere som en kombination af planlægnings-, beslutningstagnings-, tilpasnings-, vidensdelings- og indlæringsprocesser, der fører virksomheden fra decentral planlægning til central organisering af forsyningskæden, mens man til stadighed bevarer indgrebet med den lokale viden og sikrer, at de enkelte enheder bliver hørt og fortsat kan udleve deres lokale udviklingsinitiativer.

### LØSNINGSPÅVIRKNING OG TILBAGEVÆRENDE UDFORDRINGER

Den nye tilgang til aktiviteterne og deres integration af efterspørgselssiden og udbudssiden betalte sig. Nogle af resultaterne inkluderede:

- Stabile og pålidelige leveringstider (leveringsevne til leveringstidsmålet): 20% forbedring over to år.
- Komponentmængden reduceret med 20% (tallet er baseret på en tilfældig udvalgt prøve).
- Reduktion af driftskapital (primært lagerbeholdninger) med 16% siden 2010 uden at skade leveringsevne eller forøge driftsomkostninger
- Reduceret Bull-whip-effekt
- Stabile og pålidelige leveringstider internt i forsyningskæden mellem produktionsenheder.
- Proaktiv forsyningskædeplanlægning: Se 18 måneder frem, ÉN global forsyningskæde-plan.

I en stor virksomhed med mange igangværende forandringer og forbedringsaktiviteter kan det være svært at tilskrive forbedringer til en indsats eller et projekt alene, da intet andet er "alt andet lige". Men virksomheden er overbevist om, at den samtidige reduktion af lagrene og den øgede leveringsevne kan henføres til de nye måder at styre de globale forsyningskæder på.

Desuden skabte den nye løsning nye udfordringer for organisationen. Blandt dem var: synkroniseret kommunikation (møder) på tværs af tidszoner, koordinering og tilpasning mellem lokale KPI'er og globale KPI'er, global udvikling af hold-kultur, udfyldning af nye stillinger krævende nye kompetenceprofiler og deling af ressourcer på tværs af forsyningskæder.

## DISKUSSION, OG HVAD VI HAR LÆRT

Under en krise bliver alle systemer testet til grænsen, og det er en naturlig konsekvens, at problemer vil dukke op, men krisen gav en brat opvågning, der illustrerer den manglende kontrol og forsinkelser som svar på de nye omstændigheder. I en verden med forventet øget omskiftlighed i udbud og efterspørgsel bliver kontrollerbarhed og reaktionsevne nøgledagsordener i mange virksomheder.

Casen viser,, at de forsyningskæder, der beskæftiger sig med funktionelle produkter, på ingen måde er fritaget for udfordringerne forbundet med øget kompleksitet og omskiftelighed både på efterspørgselssiden og udbudssiden som ofte tilskrives innovative produkter. Den strukturelle konfiguration af virksomheder generelt har ændret sig over tid, og denne øver afgørende indflydelse på virksomhedens robusthed og tilpasningsevne. I den konkrete case har den lange periode med opkøb og offshoring af aktiviteter resulteret i et komplekst og løst forbundet netværk af interne fabrikker og affilerede virksomheder, som hver især og sammen repræsenterer en bred vifte af forretningssystemer, processer og produktgruppekonfigurationer. Men denne konfiguration er på ingen måde ulig den tendens mod en større opsplnitning af værdikæden vi i andre virksomheder oplever gennem outsourcing, når vi ser på virksomhedens evne til effektivt at orchestre sin forsyningskæde. Disse tendenser har medført at den "effektive" virksomhed må kunne håndtere arbejdet med en række forskellige standarder for driften, samt kunne håndtere en begrænset påvirkningsevne over for partnere, mens den organiserer en koordineret indsats på tværs af lokationer.

Situationen kan dermed næppe ses som unik eller specifik for denne case. Alle virksomheder er bundet til deres historiske arv og vil finde det svært at bryde

ind i givne strukturelle betingelser eller driftsmæssige logikker. Den lange række af strategisk og driftsmæssige beslutninger i relation til vækst gennem opkøb, introducerer en bestemt sti og historisk afhængighed, som vil betinge fremadrettet udvikling. Men den globale fordeling af aktiviteter er også betinget af en række eksterne forhold. Det indikeres, at forretningsssystemer ikke kan konfigureres fra en ren tavle til forventede situationsfaktorer, da alle udviklingsinitiativer for et forretningsystem bliver nødt til at tage både de interne organisatoriske realiteter samt den eksterne kontekst i betragtning. Faktorerne, der udfordrede gennemskuelighed og effektiv eksekvering af driften, blev tilsat trinvist i takt med, at nye faciliteter blev etableret eller opkøbt, nye markeder blev åbnet, nye teknologi blev tilføjet og/eller med nye leverandører som søgte integration med virksomhedens leverandørregime. Selvom de enkelte lokationer havde en klar dagsorden så havde det overordnede driftsnetværk ikke en klar dagsorden; det blev gradvist til ingenmands-eje. Dette betød, at på trods af at man fra koncernens side havde erklæret en fælles vision for driftsnetværket, så blev det fælles fokus forstyrret af lokalt drevne udviklingsinitiativer, da hver enhed ikke blot udviklede sig gennem en række besluttede træk og beslutninger; de udviklede sig mere sideløbende med deres omgivelser, og ofte af veje, som ikke var besluttet af netværket.

Den øgede kompleksitet og dens konsekvenser for forretningen opfordrer til en ny indgangsvinkel til global konfiguration, som på den ene side skal bevare fordelene ved globalt spredt produktion og på den anden side skabe mere kontrol og organisering i netværket. Det bærende princip fra S&OP-processen sætter fokus på totalsystemets ydeevne og søger en effektiv balance mellem centralisering og decentralisering. For at kompensere for langsommere svar og den øgede afstand mellem deres aktiviteter har virksomheden indført en mere formaliseret struktur, som øger robustheden og gennemsigtighed af produktionen. På den anden side var det at sætte systemet i en "spændetrøje" og blev ikke set som en løsning på alle de identificerede udfordringer, hvilket gav næring til planer om at opgradere de regionale knudepunkter og fastholde en høj grad af reaktionsevne og følsomhed for lokale behov. De ejerskabsbånd, der eksisterer inden for den vertikalt integrerede multinationale virksomhed udelukker ikke nødvendigvis lav gennemsigtighed af netværket og/eller opportunistisk adfærd på individuelle lokationer. Så forestillingen om ejerskabsbaseret kontrol i et distribueret netværk kan godt synes at være en illusion fra en tekstbog, da lokale hensyn og lokalt engagement ofte overskygger behovet for at understøtte koncernens direktiver. S&OP-processen reducerede risikoen for at en sådan adfærd forekommer, da der skabes et forum, som understøtter en løbende dialog og fastholder aftaler på tværs af netværket.

Det var også tydeligt, at case-virksomheden var udsat for kontinuerlig dynamik og forandring som vanskeligt lod sig adressere via simple midler eller centralisering af ansvaret for planlægning. Denne dynamik udviklede sig til iboende karakteristika i afviklingen af driften. I denne sammenhæng bliver de kun-effektivitets-orienterede globale systemløsninger irrelevante. Derfor stod virksomheden over for udfordringen med at udvikle en løsning, der gjorde det muligt at opnå den optimale balance mellem lokal reaktionsevne og global effektivitet. Den indsats, som virksomheden lagde i S&OP-processen, førte til en øget systematisering og øget bevidsthed om processer på de forskellige niveauer, men de enkelte enheder bevarede et tilstrækkeligt selvstyre til at sikre den lokale og regionale reaktions- og tilpasningsevne. Ethvert globalt produktionssystem er under konstant udvikling, og netværkets konfiguration påvirkes dermed ud over de nøglebegivenheder, hvor individuelle lokationer etableres, eller hvor der indgås kontrakter med en ekstern partner. Modne offshore beslutninger er karakteriseret ved at være mere end blot enkelte beslutninger, men ofte vil der være meget ledelsesfokus i disse nøglesituationer, hvor enheder tildeles roller og mandater, mens den praktiske eksekvering af disse er underlagt andre styringsmekanismer. Selvom der stadig er mange udfordringer har virksomheden vist, at man kan få succes ved at indlede en organisatorisk proces, som tager højde for systemets konsekvenser, og at denne ikke kun handler om at få noget produceret på en specifik lokation, men snarere om at organisere et netværk af indbyrdes forbundne og globalt spredte aktiviteter.

## REFERENCER

- Bartlett, C. A. & Ghoshal, S. (2002). *Managing across Borders: The Transnational Solution*. Boston: Harvard Business School Press.
- Dicken, P. (2011), *Global Shift: Mapping the Changing Contours of the World Economy*, Sage, Thousand Oaks, CA.
- Ellram, L.M., Tate, W.L., and Petersen, K.J. (2013), *Offshoring and Reshoring: An Update on the Manufacturing Location Decision*, *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 49, No. 2, pp. 14-22.
- Ferdows, K. (1997), *Making the most of foreign factories*, *Harvard Business Review*, Vol. 75, No. 2, pp. 73-88.
- Fisher, M.L (1997), *What is the right supply chain for your product*, *Harvard Business Review*, Vol 75, No. 2, pp. 106-116.
- Grimson, J.A., Pyke, D.F. (2007). *Sales and Operations Planning: An exploratory study and framework*. *International Journal of Logistics Management*, Vol. 18, No. 3, pp. 322-346.
- Johansen, J, Riis, JO & Arlbjørn, JS 2006, *Analyse og design af produktionssystemer: Med vægt på styring og organisering*. Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). *Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities*. *International Journal of Logistics Management*, vol. 2, no. 9, pp. 1-14.
- Lee, H. L. (2004). *The Triple-A Supply Chain*. *Harvard Business Review*, vol. 82, no. 10, pp. 102-114.
- Muzumdar, M., Fontanella, J. (2006). *The secrets of S&OP Success*, *Supply Chain Management Review*, Vol. 10, No. 3., pp. 34-41.
- Rudberg, M., and Olhager, J. (2003). *Manufacturing networks and supply chains: an operations strategy perspective*, *Omega*, Vol. 31, pp. 29-39.
- Sargut, G., McGrath, R.G. (2011). *Learning to live with complexity*. *Harvard Business Review*, vol. 89, no. 9, pp. 68-76.

Shi, Y. and Gregory, M., (2005), Emergence of global manufacturing virtual networks and establishment of new manufacturing infrastructure for faster innovation and firm growth, *Production Planning & Control*, Vol. 16, No. 6, pp. 621-631.

Starr, M.K. (1984), "Global production and operations strategy", *Columbia Journal of World Business*, Vol. 19, No. 4, pp. 17-22.







# LEDELSE AF VOLATILE FORSYNINGSKÆDER VED HJÆLP AF FORSYNINGSKÆDEKOORDINERING

---

Af: Chee Yew Wong<sup>1</sup> & John Johansen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Business School, University of Leeds

<sup>2</sup> Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*Forsyningskæder, der sælger innovative, sæson- eller modeprægede produkter, oplever typisk en stærkt omskiftelig (volatil) efterspørgsel. Detailhandelen kan vælge at reagere på denne omskiftelighed ved hjælp af forskellige indkøbsstrategier (Wong et al, 2005), hvilket har stor betydning for hele forsyningskædens koordination og effektivitet. Legetøjsindustrien udgør en af de mest omskiftelige brancher pga. sine korte produkt livscyklusser, sit mode-følsomme aftræk og store sæsonudsving (Johnson, 2001) og er dermed et stærkt udgangspunkt for dette kapitel, som diskuterer forsyningskæde dynamik og koordinering under stærkt omskiftelige kontekstbetingelser.*

## INTRODUKTION

Legetøj anvendes ofte som gaver ved specielle anledninger, specielt i forbindelse med Julen. Grundet dette, kan den primære salgssæson for legetøj være så kort som kun to til tre uger. Salget af legetøj gennemgår således dramatiske fluktuationer afhængig af tidspunktet på året, salgspromoverende aktiviteter, såvel som konkurrenters manøvrer. Ofte sælges legetøjsprodukter kun i få sæsoner, hvilket resulterer i markante nedskrivninger af priser eksempelvis efter julesæsonen eller i slutningen af produktets levetid. Disse omskiftelige vilkår medfører høj prognoseusikkerhed og skepsis blandt detailhandlere og producenter. Som resultat af dette er indkøbs- og genbestillingsadfærden hos detailhandlere meget uforudsigelig og præget af stærke risikoafdækning.

Det er ikke ukendt, at legetøjsforsyningskæder kan brænde inde med 20-50 % rest-lagre sidst på sæsonen - Lagrenes omsætningshastighed spænder i

gennemsnit fra to til seks gange per år. Sidst på sæsonen bruger industrien store summer på værdinedskrivninger. Derudover mislykkes størstedelen af alle nye produktintroduktioner på markedet med mindre opnået salg end forventet. I den modsatte ende af skalaen er det mest populære legetøj ofte udsolgt og derved ikke tilgængeligt i butikkerne ofte i mange uger i træk (Del Vecchio, 2003). Mange medlemmer af legetøjsindustrien opnår ikke tilstrækkelig profit; rent faktisk gik nogle store legetøjsdetailhandlere (for eksempel F.A.O og KB Toys) konkurs for i starten af det ny årtusinde (Grant, 2003; Scinta, 2004). Dette er typiske konsekvenser af omskiftelige forsyningskæder. Da det største volumen af legetøjsprodukter bliver solgt inden for meget korte salgssæsoner, vil der ofte ikke være plads til rettidige reaktioner på pludselige skift i forbrugerefterspørgsel. Yderligere betyder det faktum, at meget legetøj i dag er mode-drevet, samt karakteren af hyperkonkurrence i løbet af den korte salgssæson, at overskudslegetøj ofte ikke er omsætteligt efter salgssæsonen. Desuden, tabt salg kan ikke genvindes pga. nye trends og udskiftninger i sortimentet i detailledet. Enorme rest-lagre og perioder med udsolgte produkter er konsekvenser af risikodækning blandt legetøjsproducenter og detailhandlere. Eksempler på risikodækning kunne være investeringer i produktionsanlæg forud for produktlancering, spekulation i store partier baseret på forventede forbrugeratfræk, udlicitering til producenter i Fjernøsten, for at sænke omkostningerne mod at acceptere længere leveringstider.

Risiciene og sårbarhederne grundet omskiftelighederne i legetøjsforsyningskæden er velkendte. Meget få legetøjsproducenter formår da også at opretholde en holdbar rentabilitet. Et centralt spørgsmål i denne sammenhæng kunne være: Hvordan kan vi udvikle forsyningskædestrategier til at håndtere en sådan omskiftelighed? Dette kapitel uddyber en systematisk tilgangsvinkel til at koordinere omskiftelige legetøjsforsyningskæder, baseret på omfattende studier af LEGOs legetøjsforsyningskæder (Wong et al., 2005 & 2006; Wong and Johansen, 2008; Wong and Hvolby, 2007).

## FORSTÅELSE AF OMSKIFTELIGHED I LEGETØJSFORSYNINGSKÆDER

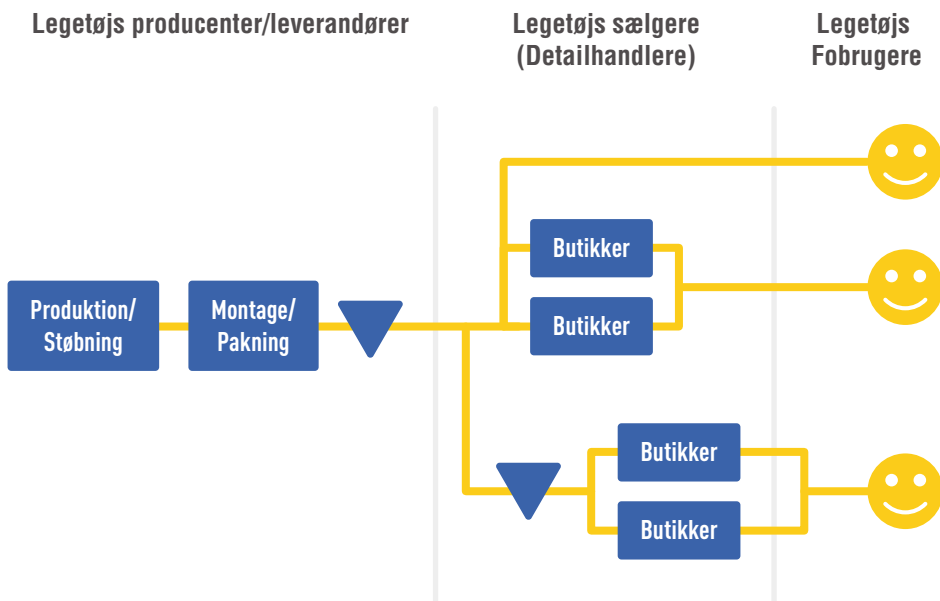
Forskellige medlemmer i en legetøjsforsyningskæde har deres egne prioriteter, roller og forretningsmodeller. Figur 1 viser en typisk forsyningskæde. Der er mange forskellige formater for legetøjsdetailhandlere, inklusiv hypermarkeder, discountforretninger, specialbutikker, stormagasiner, varehuse, supermarkeder, postordrebutikker, internethandel, dagligvarebutikker, etc. I almindelighed

leveres legetøj til detailledets butikker eller lagre. Normalt ejer legetøjsproducenter produktions-, pakkings- og distribuerings- (lager) faciliteter.

Rivaliseringen blandt legetøjsproducenter bliver mere og mere intens grundet høj grad af markedskoncentration i detailledet og fremkomsten af mange nye konkurrenter. Legetøjsproducenter med høje faste omkostninger har svært ved at konkurrere, fordi de fleste af de voksende legetøjsdetailhandlere er masse-discountforretninger og grossistforeninger med en lav mark-up strategi. Derudover er detailhandlernes omkostninger forbundet med at skifte til andre legetøjsproducenter relativt lave. En anden alvorlig trussel er stigningen af "alternative produkter" så som videospil, og det faktum, at børn er mere mode-bevidste. Disse forhold fører til højere efterspørgselsusikkerhed og kortere produktlivscyklus, så vel som adgang til produktsubstituering.

Tabel 1 viser, hvordan producenter og detailhandlere tager risici i den usikre legetøjsforsyningskæde, og hvilke konsekvenser dette har. For at understøtte forbrugersalget i meget korte salgssæsoner, specielt i løbet af julesæsonen, kan detailhandlere vælge at bestille store mængder længe i forvejen eller bestille

*Figur 1: Typisk legetøjsforsyningskæde.*



små indledende mængder og genbestille, når efterspørgslen stiger. Nogle detailhandlere bestiller tidligere i store seriestørrelser for at opnå rabatter. Andre detailhandlere vælger at fokusere på likviditet og bestiller, når der er en faktisk efterspørgsel. De detailhandlere, der bestiller store seriestørrelser tidligt, vil stå overfor større risici for overskudslagre og dermed ende op med store påtvungne værdinedskrivninger. De detailhandlere, der bestiller aftræksbaseret risikerer knaphed, problemer med leveringssikkerheden og dermed mistet salg. I løbet af salgssæsonen kan hård priskonkurrence resultere i reducerede overskudsmarginer, udsolgte varer hos nogle detailhandlere og overskudslagre hos andre, hvilket igen kan resultere i, at nogle detailhandlere omdisponerer afgivne indkøbsordrer. Ofte er der tale om en selvforstærkende cyklus.

Legetøjsproducenter modtager et mix af indkøbsordrer fra detailladet, nogle er baseret på forbrugerefterspørgsel, nogle er forårsaget af tidlig-bestillingsrabat, og andre begrundes i detailhandlernes adfærd i forhold til risikotagning. Den efterspørgsellegetøjsproducenterne står over for, er derfor meget forskellig mht. kvantitet, leveringstid og pris. Grundet kapacitetsbegrænsninger

**Tabel 1: Omskiftelighed i legetøjsforsyningskæder.**

Kilder til omskiftelighed	Risikotagning blandt producenter	Risikotagning blandt detailhandlere	Konsekvenser på forretningsmæssige målsætninger
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode-baseret efterspørgsel.</li> <li>• Kort salgssæson.</li> <li>• Kort produkt. livscyklus.</li> <li>• Hyperkonkurrence.</li> <li>• Forsynings usikkerhed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion på forkant af reelt forbruger aftræk.</li> <li>• Produktion af store serier.</li> <li>• Udliciteret til Fjernøsten, med længere leveringstider.</li> <li>• Forpligter ordrer til leverandører tidligt, forud for at reel efterspørgsel.</li> <li>• Investerer tidligt i produktionsanlæg.</li> <li>• Investerer kraftigt i promovning og reklamer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestiller forud for salgssæson.</li> <li>• Bestiller store kvantiteter og lagrer før salgssæson.</li> <li>• Bestiller tidligt eller store kvantiteter for at opnå rabat.</li> <li>• Holder kun lager på hylderne og afhænger af producenten.</li> <li>• Prisnedskæringer for at slå andre konkurrenter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restlagre og signifikante tvungne værdinedskrivnings-omkostninger.</li> <li>• Udsolgte varer og stort mistet salg.</li> <li>• Ingen hyldeplads til nye produkter.</li> <li>• Mistet hyldeplads-effektivitet.</li> <li>• Dårlig likviditet.</li> <li>• Bunden kapital.</li> <li>• Mindskede marginer.</li> </ul>

og omkostningshensyn kan legetøjsproducenter vælge at producere i store seriestørrelser, opjustere produktionskapacitet eller udlicitere produktion til producenter i Fjernøsten. Dette bidrager til at skabe yderligere sæson længere tilbage i forsyningskæden, hvilket betyder, at legetøjsproducenterne ofte er nødt til at bære store lageromkostninger i distributionskanalerne, såvel som omkostningerne ved at bestille komponenter og råvarer tidligt i produktionsforløbet. Legetøjsproducenter investerer store summer i produktudvikling, produktionsanlæg til nyt legetøj samt store summer i markedsføring af det nye legetøj. Disse investeringer er ikke altid profitable grundet vanskeligheden ved at estimere den faktiske efterspørgsel over produktets levetid. Restlagre vil ikke alene medføre høje tvungne værdinedskrivninger, de vil også reducere flowet af nye produktintroduktioner samt reducere hyldeperformance.

## DIFFERENTIERET BESTILLINGSADFÆRD HOS LEGETØJSDETAILHANDLEN

Fra legetøjsproducentens perspektiv kan detailledets detailhandlere typificeres i tre typer som vist i Tabel 2. Den første type detailhandler er "just-in-time (JIT)" eller "træk" legetøjsdetailhandlere. Mellem 60-80 % af disse detailhandlers efterspørgsel er kontinuerlig, baseret på faktisk forbrugerefterspørgsel/træk. Omtrent 20-40 % af efterspørgselen er diskret og "prognostiseret/skubbes" (i forbindelse med introduktion af nye produkter og forberedelse til jul). Disse detailhandlere (specielt legetøjsspecialbutikker) ejer normalt ikke distributionslagre. Levering til genbestillinger sker direkte fra leverandørens distributionscentre på daglig basis (eller to til tre gange om ugen) i små seriestørrelser, trukket af forbrugersalg. Legetøjsdetailhandlerne er risikomodvillige i forhold til at holde lagre og forældelse af lagre. Legetøjsdetailhandlerne stoler på legetøjsleverandørernes forsyningsikkerhed, alternativt pålægges bøder for manglende leveringsoverholdelse/levering. Nogle af disse legetøjsdetailhandlere vælger at have et meget fokuseret sortiment tilpasset "træk-modellen", mens få detailhandlere formår at håndtere et bredere sortiment efter samme princip. Der er på nuværende tidspunkt kun få eksempler på sådanne detailhandlere i industrien, for eksempel nogle (avancerede) discountforretninger og legetøjsspecialbutikker. Disse detailhandlere er normalt førende i forhold til opbygning af IT-infrastruktur og implementering af nye supply chain management koncepter, såsom Continuous Replenishment og Quick Response.




Den anden type detailhandlere er "mixed model" eller "main-orders" legetøjsdetailhandlere. Omtrent 20-40% af efterspørgslerne genbestilling baseret

påforbrugerefterspørgsel/træk. De øvrige 60-80% af efterspørgslen er adskilt og "skubbes" (eks. introduktion af nye produkter og forberedelse til Jul). Disse detailhandlere ejer normalt et regionalt distribueringsystem. Levering sker fra leverandørens distributionscenter til detailhandlernes centrallagre på ugentlig eller månedlig basis - hovedsageligt også på skubbe-basis. Specielt til hurtigt omsættelige varer agerer detailhandlernes centrallagre som cross-docking station. Disse detailhandlere er risikomodvillige i forhold til tabt salg, men opbygger hellere lagre og dermed risiko for potentiel forældelse/nedskrivning. Generelt stoler disse detailhandlere ikke på legetøjsleverandørerne forsynings- og leveringssikkerhed. Bestilling af "main-orders" er normalt koordineret således, at legetøjsproducenterne har tilstrækkelig tid og kapacitet til at producere store og diskrete ordrer. Til gengæld har detailhandlerne et incitament til at forpligte efterspørgsel tidligt. Disse detailhandlere sælger normalt ikke kun legetøj, men også mange andre almindelige handelsvarer. Der er mange eksempler på sådanne forretningsmodeller i legetøjsindustrien, for eksempel stormagasiner, supermarkeder eller discountforretninger. Mange af disse detailhandlere er de traditionelle stormagasiner og supermarkeder, der findes i strøgområder i byerne.

Den tredje type detailhandlere er "one-off" eller "skubbe" legetøjsdetailhandlere (hovedsageligt grossister og nogle detailhandlere). Her udgør 10-20% af detailhandlerefterspørgslen genbestillinger baseret på forbrugerefterspørgsel/træk. De resterende 80-90% af efterspørgslen "skubbes" (til introduktion af nye produkter og forberedelse til Jul). Genbestilling forekommer sjældent, fordi detailhandlerne kun bestiller få gange om året i store seriestørrelser. Disse legetøjsdetailhandlere påtager sig al risiko ved at bære store lagre og potentiel forældelse. Detailhandlerne stoler på legetøjsleverandørerne i form af produkternes omsættelighed. Konsekvent sælger de normalt kun høj-omsætteligt legetøj, netop for at begrænse risikoen for restlagre. Der er mange eksempler på sådanne detailhandlere (eller grossister) i legetøjsindustrien, for eksempel nogle stormagasiner, discountforretninger og legetøjsgrossister. Nogle af disse detailhandlere er meget professionelle og gode til at styre forretningernes sortiment. Ofte udvider de sortimenterne til julesæsonen, men kun med populært og rentabelt legetøj.

JIT (Continuous Replenishment Modellen) ser ud til at være forretningsmodellen med de bedste forretningsmæssige fordele og laveste risiko for detailhandlere. Alligevel, ud fra den analyserede legetøjsforsyningskæde i casen, er der ikke ret mange detailhandlere, der implementerer JIT modellen. Det er der mindst to hovedårsager til: For det første er legetøjsproducenterne ikke tilstrækkeligt reaktionsdygtige til at levere til JIT detailhandlerne, grundet den høje koncen-

**Tabel 2: Tre typer af detailhandler bestillingsadfærd.**  
**Kilde: Tilpasset efter Wong et al. (2005).**

Karakteristika af kanalen	Type-1 ("JIT" detailhandlere)	Type-2 (Main-order detailhandlere)	Type-3 ("One-off" detailhandlere)
Detailhandler-efterspørgsel hos legetøjs-producenters lagre			
Format for kanalen	Mest legetøjs specialbutikker	Mest discountbutikker og nogle hypermarkeder	Mest stormagasiner og supermarkeder
Konkurrence-mæssig fordel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dybt sortiment.</li> <li>Lavere priser end typiske stormagasiner.</li> <li>God service i butikken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laveste pris og lave priser til hverdag.</li> <li>Effektiv logistik</li> <li>Højere tilgængelighed i butikken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>God service i butikken.</li> <li>Moderate priser.</li> </ul>
<b>Detailstrategi og målsætning.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Butik placering.</li> <li>Prissætning og mark up.</li> <li>Sortiment (legetøj)</li> <li>Kritiske performance målinger.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hovedgaden.</li> <li>Medium og høj.</li> <li>Dyb (&gt;15000 SKU)</li> <li>Hylde-tilgængelighed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forstæder.</li> <li>Lav og aggressiv.</li> <li>Medium (~4000 SKU)</li> <li>Lager omsætnings-hastighed, hylde-tilgængelighed og rentabilitet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hovedgaden.</li> <li>Medium og høj.</li> <li>Lav (sæsonbestemt)</li> <li>Margin.</li> </ul>
<b>Logistiske krav</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Træk/skub procentsats.</li> <li>Levering til.</li> <li>Genopfyldnings-frekvens.</li> <li>Plukke/Pakning.</li> <li>Cross-docking.</li> <li>Sæsonudsving.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20/80%</li> <li>Butikker.</li> <li>Dagligt</li> <li>Af leverandør.</li> <li>Ikke nødvendigt.</li> <li>Hele året rundt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40/60%</li> <li>Detailhandler lager.</li> <li>Dagligt og ugentligt.</li> <li>Af leverandør.</li> <li>Ja.</li> <li>Sæsonbestemt fokus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80/20%</li> <li>Detailhandler lager.</li> <li>Ugentligt og månedligt.</li> <li>Af detailhandler.</li> <li>Normalt ikke nødvendigt.</li> <li>Sæsonbestemt fokus.</li> </ul>

tration af efterspørgsel i de sidste tre uger af julesæsonen. For det andet er værdien af JIT modellen og hurtig opfyldning ikke anerkendt af detaileddets salgspersonale og indkøbere; Besparelserne forbundet med lavere enheds-lageromkostninger og lavere forældelsesomkostninger er ikke tilstrækkeligt godt forklaret eller promoveret til salgspersonalet og kunderne (Lambert og Burduglu, 2000). Med udgangspunkt i disse to forklaringer er der en tendens til, at mange legetøjsdetailhandlere og producenter foretrækker at løbe risikoen ved lagerforældelse, storelagerbindinger og værdinedskrivningsomkostninger.. Legetøjsproducenter incitamentunderstøtter tidlig ordreforpligtigelse, så detailhandlerne påtager sig noget af lagerrisikoen. For producenten løser det en del af problemet med kapacitetsbegrænsninger forbundet med sæsonproduktion.

Grundet intensiv konkurrence i legetøjsindustrien forsøger de fleste legetøjsdetailhandlere at reducere logistikomkostninger og lagerrisici, for at forblive konkurrencedygtige. Men succesen af denne forretningsmodel er begrænset af, at leverandørerne ofte har kapacitetsbegrænsninger og utilstrækkelig reaktionsevne (responsiveness), specielt i forhold til højsæsonen. Netop risici ved lav tilgængelighed (udsolgte varer) er de store detailhandlers bekymringer, som prøver at flytte til Continuous Replenishment Modellen. Traditionelle producenters tilgangsvinkel til supply chain management er utilstrækkelig for omskiftelige forsyningskæder (Sabath, 1995). Dette begrundes i tre hovedårsager: For det første afhænger forsyningskæden af mange adskilte lagerbuffere, for at udjævne flowet af produkter til omskiftelige forbrugerefterspørgsler. For det andet er de fleste forsyningskæder for langsomme til at reagere på nye efterspørgselstendenser. For det tredje behandler mange forsyningskæder alle produkter og forbrugere omtrent ens.

Så godt som alle detailhandlere står overfor enslydende problemstillinger, med mindre de har forskellige markedsføringsperioder og strategier. Alligevel er ordreadfærden fra alle tre typer af detailhandlere meget forskellige. Derfor er den konsoliderede efterspørgsel, oplevet af producenternes distributionscentre, også meget sæsonbestemt og skiftende. De fleste legetøjsproducenter anvender masseproduktionsstrategier, og grundet kapacitetsbegrænsninger produceres legetøj normalt i store seriestørrelser ud fra en kapacitetsudjævningsstrategi, som fordeler produktionen jævnt over hele året. Typisk følger komponentleverandørerne lignende strategier. Det betyder, at legetøj til Jul ofte er produceret i august og september, indgående komponenter produceret så tidligt som i juni, hvorfor detailhandlernes ordrer skal være forpligtiget allerede i april og maj.



## FRA TRADITIONELLE TIL KOORDINEREDE LEGETØJSFORSYNINGSKÆDER

De tre generiske typer af detailhandelsmønstre er et resultat af mødet mellem detailhandlerens forretningsmodel og legetøjsproducentens forretningsmodel. Det øverste venstre hjørne af figur 2 viser en traditionel legetøjsforsyningskæde og dens efterspørgselsmønstre. Med den traditionelle tilgangsvinkel er legetøjsforsyningskæden begrænset af masseproduktion og "lav-responderende" producenter. Dette tvinger JIT detailhandleren til at løbe større risici i form af tabt salg, mens detailhandleren med "skub-modellen" står overfor højere risici forbundet med forældede lagre. Med den traditionelle tilgangsvinkel kan uoverensstemmelsen mellem faktisk forbrugerefterspørgsel og faktisk udbud være ekstremt stor (se Figur 2, øverste venstre hjørne). Grundet efterspørgselsforstærkningen og omskiftelighedsforstærkningen, vil den traditionelle producent derfor være nødt til at løbe den højere risiko ved tabt salg, så vel som risiko ved forældede lagre.

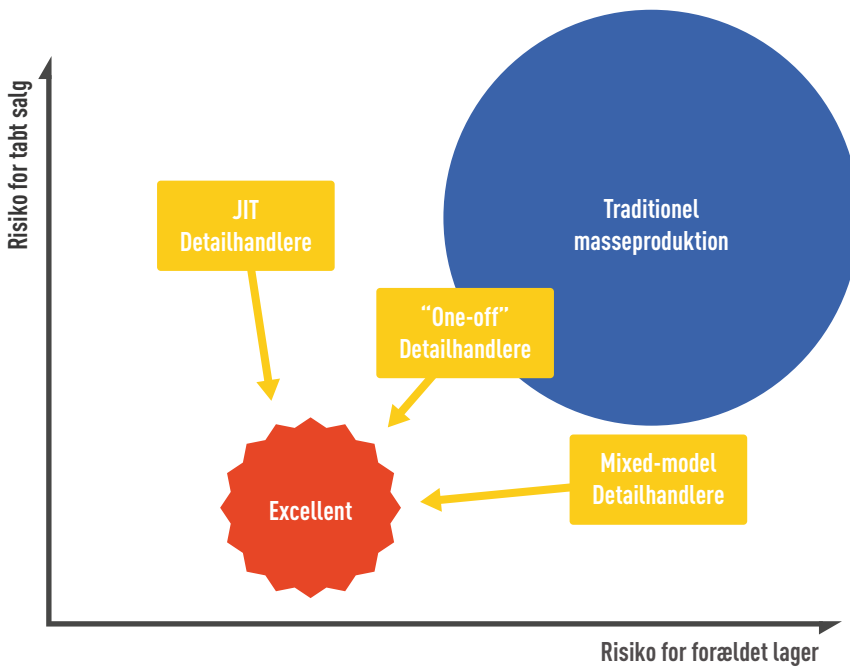
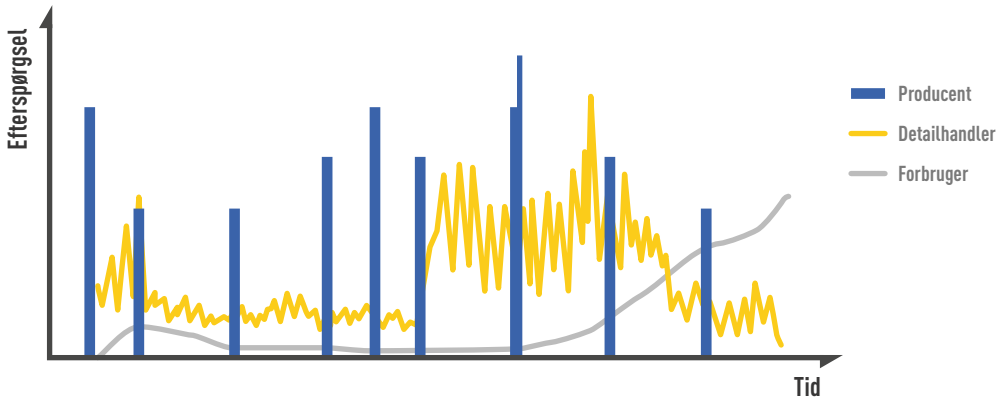
Det er en stor udfordring for supply chain management, at oprette og implementere Best Practice supply chain koncepter i meget omskiftelige miljøer (sæsonpræget, kort salgssæson, kort livscyklus, mode-drevet og risikouvilighed). En effektiv legetøjsforsyningskæde bør være bæredygtig og koordineret ydeevne med reduceret risikoeksponering, ved at koordinere producent- og detailhandlerefterspørgsel så tæt på forbrugerefterspørgsel som muligt.

Få supply chain management koncepter er velegnede for omskiftelige forsyningskæder, men blandt disse finder vi et stort fokus på adræthed, reaktionsevne og koordinering. Kombination af koncepterne reaktionsevne, adræthed og koordinering i en ledende forsyningskæde er en udfordrende og kompleks opgave. Reaktionsdygtige og adrætte forsyningskæder er generelt velegnede for innovative produkter med høj efterspørgselsomskiftelighed og korte produktlivscykler, men med højere profitmarginer, end det som generelt opleves i legetøjskæder (Fisher, 1997; Christopher og Towill, 2001). Reaktionsevne kan defineres som organisationens evne til at reagere på uforudsete hændelser/forstyrrelser ved hjælp af en række færdigheder, eksempelvis ændrede leveringsbetingelser, skift i kundebehov. I bund og grund afhænger reaktionsevnen af tre "katalysatorer" – fleksibilitet, sigtbarhed og hastighed/acceleration. Den responsive strategi understøtter færdigheder i form af fleksibilitet og sigtbarhed, og udskyder produktion eller logistiske operationer (Postpone).

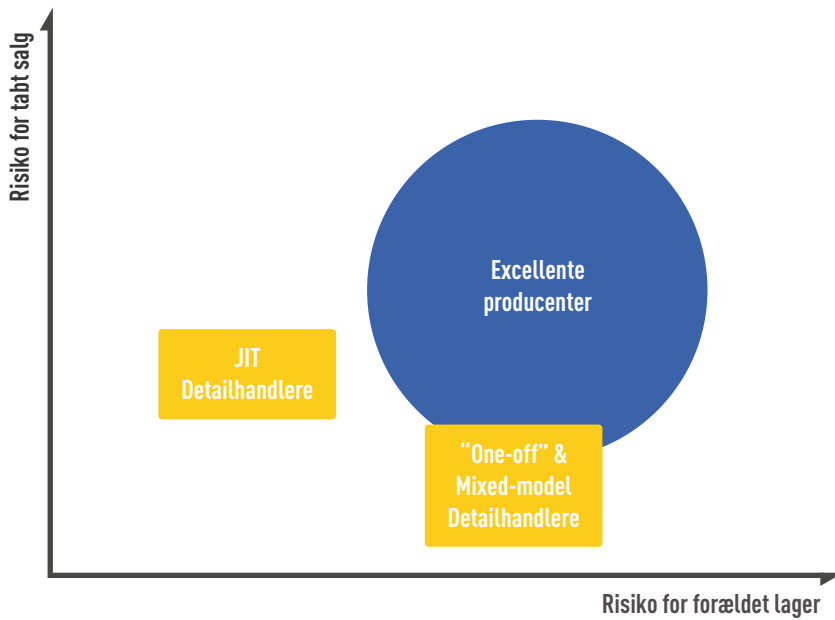
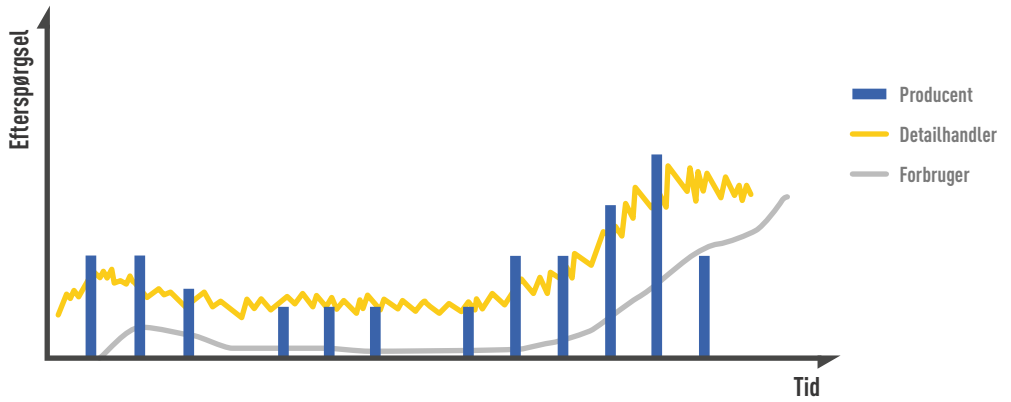
Ifølge Fisher (1997) kan produkter generelt opdeles i to kategorier – funktionelle og innovative. Funktionelle produkter har en stabil, forudsigelig efterspørgsel og

Figur 2: Fra traditionel til koordineret forsyningskæde.

### Traditionel forsyningskæde



## Koordineret forsyningskæde



lang produkt livscyklus. Innovative produkter er derimod teknologisk umodne, modeprægede og deres efterspørgsel er mindre forudsigelig, men de har dog potentielt en højere profitmargin. Disse to produkttyper understøttes af to forskellige forsyningskæder – fysisk effektive og markeds-responsive forsyningskæder. En fysisk effektiv forsyningskæde bygger på en forudsigelig efterspørgsel til de mindst mulige omkostninger. Omdrejningspunkterne er at vedligeholde høj udnyttelse af aktiver for at bibeholde høje lageromsætningshastigheder samt at reducere leveringstider så længe det ikke øger omkostningerne.

Leveringstidsreduktion er ikke kun begrænset til produktionen og det fysiske flow, men omfatter også informationsflow, således at informationsflowet i forsyningskæden er koncentreret og naturligvis meningsfuld (Stalk and Hout, 1990). En markeds-responsiv forsyningskæde er designet til at reagere hurtigt på uforudsigelig efterspørgsel for at minimere risikoen for udsolgte varer, tvungen værdinedskrivning og forældede lagre. Ikke desto mindre bliver markeds-responsive forsyningskæder, grundet høj uforudsigelighed primært i efterspørgslen, nødt til at indsætte overskuds-bufferkapacitet og bufferlagre af komponenter (eller tilmed færdige produkter) og på samme tid investere aggressivt i måder at reducere leveringstider på.

En dimension der ikke er taget hensyn til i responsiveness-konceptet er den forskellige risikoprofil for forskellige detailhandlere og producenter. Et produkt kan være differentieret i forhold til dets risikoprofil, hvilket betyder, at den faktiske risikoeksponering vil være forskellig alt efter kundernes specifikke forretningsmodeller. Derfor er det nødvendige niveau af reaktionsevne ikke blot et spørgsmål om forskellige produkter; Forskellige typer af detailhandlere er også en vigtig faktor.

For at håndtere ustabilitet foreslår meget litteratur (Sabath, 1995; Fiorito et al. 1995; Fisher og Raman, 1996; Lawson et al. 1999) behovet for Quick Response forsyningskæder (også kendt som Rapid og Accurate Forsyningskæder), som kombinerer integration og koordinering af forsyningskædens forskellige medlemmer. Hovedprincippet i Quick Response strategien er at sætte alle aktiviteter i forsyningskæden i stand til at holde trit med efterspørgsel og kundeadfærd. Quick Response strategien lægger vægt på linket mellem efterspørgsel og udbud, differentiering af unik efterspørgsel fra både produkter og kunder, konfiguration af ressourcer fra tværorganisatoriske perspektiver og tkompression af tid (Lawson et al. 1999). Ideen er at reducere risikoen ved efterspørgselsomskiftelighed og -ustabilitet ved at øge brugen af reaktiv kapacitet og at reducere brugen af spekulativ kapacitet, ved at bruge rettidig information om forbrugerefterspørgsel. En måde at reducere brugen af spekulativ kapacitet

er at adskille den uforudsigelige og meget variable efterspørgsel (også kaldet Surge Demand), fra mere forudsigelig og mindre variabel efterspørgsel (også kaldet Based Demand). Dette er en tilgangsvinkel til at opnå differentierede koordineringsstrategier (Gattorna og Walters, 1996; Wouters et al., 1999). En anden tilgangsvinkel er at implementere Collaborative Planning, Forecast and Replenishment (CPFR) blandt producenter og detailhandlere. CRFR initiativet er muligjort ved at dele electronic Point of Sales Data (EPOS) og ved at samarbejde i planlægning, forecasting og genbestilling.

Konceptet Adræthed har været tæt forbundet med reaktionsevne (Christopher og Towill, 2001; Stratton og Warburton, 2003). Nogle definitioner af adræthed præciserer ikke eksplicit den reelle færdighed ved adræthed. For eksempel er adræthed defineret som virksomhedens evne til at operere rentabelt i et konkurrencepræget miljø med kontinuerligt og uforudsigeligt, skiftende forbruger muligheder (Goldmand et al., 1995). Adræthed er en forretningsbred evne, der dækker over organisatorisk struktur, informationssystemer, logistiske processer, og tankegang (Christopher, 1995). Disse definitioner af adræthed skelner reelt set ikke adræthed fra andre koncepter, så som Responsiveness eller Leanness, og kan derfor næppe operationaliseres.

En mere specifik definition af adræthed, som muligvis stammer fra Resource Dependency Teori, er, at adrætte virksomheder prøver at mestre usikkerhed og forandring ved at kontrollere eller påvirke miljøet de opererer i, så vel som at besidde komponenter, der passer til uforudsete begivenheder (Shaw et al., 2003). En adræt forsyningskæde kræver evner og magt for at kontrollere og påvirke markedsefterspørgslen.

Adræthed omfatter to komponenter – den ene er proaktiv og den anden reaktiv. Det proaktive komponent forsøger at mestre usikkerhed og forandring ved at kontrollere og påvirke miljøet (Shaw et al., 2003). Forsyningskædens reaktionsevne kan betragtes som den reaktive del af adrætte forsyningskæder. Den responsive og fleksible strategi kan klassificeres som "structural response" (Allaire og Firsirotu, 1989) eller "adapter" (Gupta og Maranas, 2003) strategien. Sidsnævnte prøver ikke at påvirke markedets usikkerhedsniveau, men at kontrollere risikoeksponeringen af dens aktiver, så som lagerniveauer og profitmarginer, ved konstant at tilpasse operationer til løbende efterspørgselskendelserne.

På den ene side, når en virksomhed prøver at omstrukturere efterspørgselsdistributionen så den associerede negative risiko er begrænset, mens det positive potentiale er bibeholdt (typisk ved at lede industrien, definere industri standarder

eller skabe efterspørgsel), benævnes det "power response" (Allaire og Firsirotu, 1989) eller "shaper-strategi" (Gupta og Maranas, 2003). En "shaper-strategi" er gennemførlig når virksomheden har magt til at påvirke markedet. Allair og Firsirotu (1989) argumenterer for, at det ikke er tilstrækkeligt, at et firma bruger "structural response" eller "adapter" strategien for at "forudsige og forberede" det dynamiske forretningsmiljø. Endvidere er det også ofte nødvendigt at forme konkurrencemiljøet med "power response" strategien. Fra legetøjsproducenternes perspektiv er en adræt producent, således en producenten der er i stand til at mestre detailhandel- og forbruger-efterspørgselsusikkerhed, og påvirke detailhandlere og forbrugeres bestillingsadfærd.

For en producent med mindre magt på markedet er et alternativ at starte et planlægnings samarbejde (for eksempel CPFR) med detailhandlere, for at blive adrætte og konkurrencedygtige i det omskiftelige marked. En meget omskiftelig forsyningskæde (for eksempel modetøj, fodtøj, og legetøjsindustrier), hvor efterspørgsels- og udbudsusikkerheder er høje, produktlivscyklusser korte, korte salgssæsoner og hyper-konkurrence er det en udfordring at opnå tilpassede målsætninger og optimal ydeevne mellem producenter og detailhandlere. Grundet disse omskiftelige omgivelser kan der nemt opstå usikkerhed om efterspørgsel såvel som udbud, da normale planlægningsprocedurer forvrænges. Centrale beslutningstagere kan endvidere udvise adfærd baseret på egeninteresse - opportuniste og risikomodvilje, hvilket øger vanskeligheden ved at opnå aftalte målsætninger og optimal ydeevne. Dette forklarer, hvorfor der er et behov for initiativer rettet mod at forbedre koordinering af forsyningskæder, hvor koordineringsaktiviteter mellem producenter og detailhandlere forbedres for at reducere usikkerhed, dele risiko, og indtjening.

En koordineret forsyningskæde er opnået, når alle beslutninger er afstemte med sigte på at opnå globale systemmålsætninger (Sahin og Robinson, 2002). Samtidig er alle involverede blevet bedre stillede, uden at nogen tilsvarende er blevet dårligere stillede. Traditionelt er koordinering den primære indgang til at reducere efterspørgselsforstærkninger (Lee et al. 1997). Lee et al. (1997) sammenfatter endvidere forskellige koordineringsmekanismer, som kan reducere Bullwhip-effekten grundet pris-fluktuationer, fejlfortolkninger af efterspørgsel og leveringstider, rationel gaming, og seriestørrelses effekter. Koordinering af prognoser samt genbestilling og genopfyldningsbeslutninger er blandt forsyningskædeinitiativer, som påvirker bestilling- og efterspørgselsmønstre til fordel for producenter og detailhandlere. Koordinering af målsætninger og beslutninger så vel som planlægning, er essentielt for specielt omskiftelige forsyningskæder.

Koordinering er forskellig fra informationsdeling. Information kan deles, men er nødvendigvis ikke tilknyttet tilpasning i form af risikoeksponering, incitament, målsætninger og beslutninger (Lee et al., 1997). Koordinering, omvendt, omfatter tilpasning af beslutninger, målsætninger og incitament blandt leddene i forsyningskæden. Nogle led i forsyningskæden kan besidde information, som de ikke vil dele. Uvillighed til at dele information kan blive hovedforhindringen for koordination, selvom vi ved, at en kombination af informationsdeling og genbestillingskoordinering vil resultere i omkostningsbesparelser og lagerreduktion for både detailhandleren og leverandøren (Chen, 1997).

Studier af informationsdeling i forsyningskøder afslører en effekt på reduktioner af efterspørgselvariabilitet (Chen et al., 2000) og forbedringer af nøjagtigheden for leverandørprognoser (Bourland et al., 1996). Værdien af informationsdeling formindskes dog når leverandørernes kapacitetsudnyttelse er høj (Gavimane et al., 1999). Det gavner leverandørernes performance, hvis de modtager avanceret (ordre)information om efterspørgsel (Gilbert og Ballou, 1999), eksempelvis reducerede råvarelagre og produktionsomkostninger. Informationsdeling afbøder efterspørgselusikkerheden, men den kan ikke totalt elimineres (Sahin og Robinson, 2002).

Forskellige aktører i forsyningskæden ønsker ikke at lade sig udsætte for risici i form af for tabt salg, overskudlagre, indledende aktivinvesteringer osv. Derfor er koordinering af risici og tilpasning af forretningsmålsætninger nødvendig. Forskellige risici-adfærd og en generel modvilje (usikkerhed) ved at dele risici og fordele er en væsentlig hovedforhindring for forsyningskædens koordinering.

Koncepterne reaktionsevne, adræthed og koordinering er i virkeligheden komplementære. Reaktionsevne er betragtet som den reaktive komponent af adræthed, hvori hastighed, sigtbarhed og fleksibilitet er kernekompetencer. Alligevel er reaktionsevne alene utilstrækkelig for salg af meget uforudsigeligt legetøj, med kraftige efterspørgselssvingninger. Ingen producent har hastighed og fleksibilitet til at opfylde en uforudsigelig efterspørgsel, der ændrer sig med få ugers horisont.

Manglende reaktionsevne skaber behovet for at mestre usikkerhed og forandring, ved at kontrollere eller påvirke miljøet; hvilket peger mod begrebet adræthed. Adrætte legetøjsforsyningskæder er i stand til at ændre efterspørgselsmønstre blandt detailhandlere og forbrugere, således at der opnås en optimal sammenhæng mellem udbud og efterspørgsel. Adskillige strategier kan bruges til at forlænge produktlivscyklusserne eller til at udjævne sæsonudsvingene (Johnson, 2001). For eksempel kan legetøjsproducenter og detailhandlere

koordinere produktlanceringer (specielt film og underholdningsrelaterede produkter) omkring en specifik begivenhed, uden for sæsonen. Legetøj kan også være bundet op på fjernsynsserier, for at forlænge levetiden af legetøjsprodukterne. En anden strategi er at starte at introducere få legetøjsprodukter, som kun udbydes i udvalgte specialbutikker, og så langsomt tilføje produkter samt udvide til andre kanaler, så som discountforretninger. Endvidere kan alternative kanaler, så som materialister og tankstationer, blive brugt til at drage fordel af impulsive købere.

Ikke desto mindre er de fleste producenter og detailhandlere selvstændigt ejede og kan have forskellige adfærd - opportuniste, risikomodvilje, forhandlingsstyrke, m.v. Dette kan gøre det vanskeligt for producenter eller detailhandlere at mestre usikkerhed eller kontrollere efterspørgsel og udbud. Derfor er legetøjsproducenter og detailhandlere nødt til at koordinere, for at opnå aftalte og tilpassede målsætninger og optimal ydeevne.

Ud fra de tre forskellige risikoprofiler og efterspørgselsmønstre for de tre typer af detailhandlere præsenteret i Tabel 2, kan man se behovet for at kombinere koncepterne om reaktionsevne, adræthed og koordinering, fremfor kun at anvende det traditionelle "masseproduktions" paradigme. I dag lever mange legetøjsforsyningskæder stadig i masseproduktionsparadigmet og tager enorme risici ved overskudslagre og tabt salg. Lowson (2002) viser, at legetøjsproducenter og detailhandlere ikke er blandt de tidlige adoptanter af teknologi, informationsdeling, indsnævring af "Open-to-Buy" periode, før-sæson leveringsreduktioner, genbestilling af små ordre seriestørrelse, genbestillingsinitiativer, etc.

Succesfuldt design og ledelse af forsyningskæder kræver reflektiv omtanke med udgangspunkt i kundebehov, efterspørgselskarakteristika for produkter og services, samt udbudskarakteristika (Lee, 2002). Det er vigtigt, at kende fordele og mangler ved hvert enkelt forsyningskædekoncept. Behovet for et integreret framework og færdigheder til at kombinere disse koncepter er derfor også indiskutabelt, specielt i en omskiftelig legetøjsforsyningskæde. Evnen til at formulere en forsyningskædestrategi og at udføre strategien, bliver en konkurrencemæssig fordel (Fuchs et al., 1998). Alligevel er formulering og udførelse af forsyningskædestrategier utilstrækkelig og ineffektiv for individuelle forsyningskædeled. Gattorna (1998) lægger vægt på vigtigheden af integration af samarbejder/forbindelser i forretningsprocesserne og udvikling af netværk excellence gennem en strategisk forsyningskæde tilpasningsproces. Dette inkluderer markedet, leverandørvaremarkedet samt kulturelle egenskaber og lederskab. Sammenkædning af forretningsprocesser kræver identifikation af kritiske forsyningskædeled



og processer, og beslutsomhed om niveauet af integration (Lambert og Cooper, 1998). Med disse argumenter i baghovedet kan en integreret model for ledelse af omskiftelige legetøjsforsyningskæder retfærdiggøres.

## EN KOORDINERET TILGANG TIL LEDELSE AF OMSKIFTELIGE LEGETØJSFORSYNINGSKÆDER

En koordineret forsyningskæde refererer til integration af forretningsprocesser og information på tværs af forsyningskæden. Dette involverer fælles målsætninger, beslutningstilpasninger og deling af information og viden. En koordineret forsyningskæde involverer koordinering af risici, ydeevne og beslutninger. Dette muliggør en hurtigere responstid til ændringer i forbrugerefterspørgsel og forsyningsafbrydelser. Det betyder:

1. "Skub-drevet" bestilling og genopfyldning for "one-off" - "mixed-model" detailhandlere bør reduceres og ændres til forbruger-træk, og mere hyppig genbestilling.
2. Graden af "skub-træk" (og den associerede risiko) bør koordineres mellem legetøjsproducenterne og detailhandlerne.
3. Incitament for tidlig bestilling bør blive reduceret indtil grænsen for kapacitetsbegrænsningerne.
4. Legetøjsproducenterne bør etablere produktion og distribution egnet til to forskellige typer af efterspørgsel, en med hyppig kontinuerlig genbestilling og en anden med koordineret make-to-order (one-off) efterspørgsel.
5. Legetøjsproducenterne skal investere i reduktion af leveringstid som muliggør større fleksibilitet, kombineret med større efterspørgselsigtbarhed, for at understøtte Quick Response strategien, hvilket muliggør højere grad af træk- kontra skub-strategien.

Tabel 3 viser en model som guider ledelsen af omskiftelige legetøjsforsyningskæder med fokus på:

1. Specificer hovedformålet klart for hver forsyningskæde.
2. Specificer hovedprincipperne klart i ledelse af forsyningskæden.
3. Specificer distribution- og lagerstrategierne klart.
4. Specificer forsyningsledelse- og produktionsstrategier.
5. Specificer principper for ledelse af produkt livscyklusser.
6. Specificer koordineringsstrategier blandt legetøjsproducenter og forskellige detailhandlere.

Hovedprincipperne for en koordineret tilgangsvinkel til ledelse af legetøjsforsyningskæder er:




1. Forstå og segmenter forskellige detailhandlere i forhold til detailstrategi, målsætninger og risikoattitude.
2. Forstå efterspørgselsmønstre for legetøj fra forskellige typer af detailhandlere, ved at forstå detailhandlerens forsyningskæde og logistiske krav.
3. Differentier og konfigurer forsyningskæden efter forskellige detailstrategier, risikoattituder og logistiske krav.

## JIT OG REAKTIONSDYGTIGE FORSYNINGSKÆDER

Hovedformålet med JIT og reaktionsdygtige (responsive) forsyningskæder er at lade legetøjsproduktionen følge forbrugerefterspørgsel. Forsyningskæden består normalt af JIT-detailhandlere, der kræver hyppig genbestilling til butikker (daglig eller ugentlig) gennem cross-docking eller direkte levering fra leverandørers distributionscentre. JIT og reaktionsdygtige forsyningskæder kan have høje leverings- og omstillings-omkostninger grundet behovet for hyppige leverancer, men relativt lave lageromkostninger og værdinedskrivninger.

Legetøjsleverandørerne behøver generelt et højt niveau af reaktionsevne, fordi der er et begrænset buffer hos detailhandleren. Fordi JIT-detailhandlerne bestiller på daglig eller ugentlig basis, men da daglig og ugentlig pakning eller produktion af legetøj ikke er rentabelt eller hurtigt nok, er præproduktion af fremtidig efterspørgsel nødvendig. Dette kræver koordinering af forbrugersalgspogoser og distributionslagre mellem legetøjsleverandører og detailhandlere. Key account prognoser opdateret på ugentlig basis og revision på månedlig basis er påkrævet. Derfor er deling af forbrugersalgsinformation og opdatering af salgspogoser på ugentlig basis nødvendigt. Hovedudfordringen er at forberede det rigtige legetøj til hovedsalgssæsonen (normalt så kort som

**Tabel 3: Integreret framework til koordinering af legetøjsforsyningskæder.**

Typer af detailhandlere	JIT 	Main-order 	One-off 
Forsyningskæde	JIT +Responsiv.	Risiko-koordineret.	One-off.
Hovedformål med forsyningskæden	Udbud ifølge reelt forbruger salgs med størst reaktionsevne.	Delvist skub til markedet med kompensation for værdinedskrivning og bufferkapacitet for at følge efterspørgslen.	Fuldt skub til markedet ved at tilbyde rabat for tidlig ordrebinding.
Koordinering med kunder	Ugentlig prognose opdatering og hylde-tilgængelighed.	Planlagt fælles værdinedskrivnings aktiviteter og budgetter.	Ordre og leveringstiming.
Distributionsstrategi	Direkte-til-butik daglig/ugentlig.	DC-til-cross docking/ lager og direkte-til-butik.	CDC/fabrik-til-lage.
Genbestilling	Kontinuerligt, Hyppigt.	Adskilt, Mindre hyppigt.	Efter kundeordre.
Vareflow	Følger fælles-konto forecast.	Følger markedsforecast.	Intet sikkerhedslager.
Sikkerhed FG	Ugentlig ifølge ugentlige opdateringer.	Efter ordrer eller hver anden uge.	Efter kundeordrer.
Produktionshyppighed	Ugentlig ifølge ugentlige opdateringer.	Efter ordrer eller hver anden uge.	Efter kundeordrer.
Forsyning af komponenter	Meget korte leveringstider.	Medium leveringstider.	Medium leveringstider.

en måned), hvori efterspørgselsmixet er meget uforudsigeligt. JIT detailhandlerne står normalt overfor høje potentielle niveauer af udsolgte varer, fordi leverandører kan have forberedt sig efter det "forkerte" legetøj og har derfor utilstrækkelig tid til at reagere til ændringer i efterspørgsel sammensætningen. Derfor er fælles ansvar for prognoser i løbet af salgssæsonen nødvendigt.

Produktionshyppighed bør reduceres, så vidt muligt, til ugentlig eller hver anden uges basis, baseret på data om ugentlig forbrugersalgsefterspørgsel. Dette kræver ekstremt korte leveringstider fra komponent leverandører, eller bufferlagring af komponenter baseret på opdateret fælles salgsprognose.

## RISIKO-KOORDINERET FORSYNINGSKÆDE

Formålet med den risiko-koordinerede forsyningskæde er at producere forudsigelig sæsonmæssig efterspørgsel og koordinere risikoen for efterfølgende genbestilling. Den risiko-koordinerede legetøjsforsyningskæde involverer en på forhånd aftalt sæsonmæssig prognose. Normalt er en præsæson-kvantitet skubbet til detailhandlerne og et par genbestillinger i løbet af salgssæsonen er efterfølgende aftalt. Indledende sæson kvantitet er afleveret til detailhandlerens lager eller butikker før salgssæsonen. Detailhandlere bliver givet incitamenter til aftalte kvantitet i form af volumenrabat og værdinedskrivnings godtgørelser. Et fælles aftalt budget for værdinedskrivninger er etableret således at overskudlagre kan blive ryddet med det samme efter salgssæsonen.

Den risiko-koordinerede forsyningskæde er en delvis skub-model. Legetøjsleverandørerne får tidlig ordre binding fra detailhandlerne og kan producere den fulde forpligtigede kvantitet eller bare den indledende sæson kvantitet. Hvis reaktionsevnen er tilstrækkelig kan legetøjsleverandørerne producere til den efterfølgende genbestilling efter konkret data om forbrugerefterspørgsel i sæsonen, ved at buffere pakningskapacitet og komponenter. Dette er tilsvarende konceptet om risiko-inddæmmede forsyningskæder foreslået af Lee (2002), hvori risikoen ved at holde lager hos forskellige detailhandlere er delt på leverandørsiden. Hovedforskellen mellem risici-inddæmmede og risiko-koordinerede forsyningskæder er at risikotagning af detailhandlere og producenter er delt og koordineret. Brugen af reaktiv kapacitet i stedet for spekulativ kapacitet vil også reducere risikoen på leverandørsiden (Raman, 1998). Legetøjsleverandørerne og detailhandlerne er nødt til at kontinuerligt overvåge det faktiske forbruger salg, for at opdage ændringer i efterspørgsel sammensætningen. Hvis reaktionsevnen er utilstrækkelig, er forsyningskæden afhængig af volumenrabat eller værdinedskrivnings mekanismerne.

Baseret på den aftale genopfyldning i sæsonen er leverandørerne nødt til at forberede buffere for at efterkomme aftalerne. Detailhandlerne kan have mulighed for at annullere de efterfølgende genbestillinger, og skifte til andre produkter, baseret på de aftalte annulleringsvilkår; ellers kan detailhandlerne bruge volumenrabatten eller værdinedskrivningshensyn til at sænke detailhandel lagerniveauet.

## ONE-OFF FORSYNINGSKÆDE

One-off forsyningskæden involverer normalt kun en enkelt ordre for en sæson; normalt sker forpligtelsen meget tidligere end salgssæsonen. Detailhandlerne kan være givet en specifik volumen og tidlig forpligtelsesrabat eller værdinedskrivningsgodtgørelse. Hovedformålet er at skubbe legetøj til markederne og bruge incitamenterne til at drive forbrugersalg. Normalt annoncerer legetøjsleverandørerne specifikke incitament, sidste bestillingsdatoer og leveringsdatoer således, at produktionen kan blive planlagt med store seriestørrelser for at optimere stordriftsfordele. Idet lagerrisikoen er koordineret før salgssæsonen, er one-off forsyningskæder normalt kun egnet til populært legetøj eller legetøj med forudsigelig efterspørgsel. Legetøjsleverandører producerer normalt disse ordrer en eller to måneder før salgssæsonen, således at tilstrækkelig bufferkapacitet kan være tilgængelig for JIT og risiko- koordinerede forsyningskæder.

Der vil kun være en levering til detailhandlerens lager før salgssæsonen og normalt er intet bufferlager forberedt; derfor er det kaldet en "one-off" forsyningskæde. Idet detailhandlerefterspørgslen er kendt meget tidligere, kan leveringen af komponenter blive planlagt forud og påkrævet leveringstid er ikke nødvendigvis kort.

## REFERENCER

- Allaire, Y. and Firsirotu, M. E. (1989), "Coping with strategic uncertainty", *Sloan Management Review*, 30(3), 7-16.
- Bourland, K.E., Powell, S.G. and Pyke, D.F. (1996), "Exploiting timely demand information to reduce inventories", in: *European Journal of Operations Research*, 92, 239-253.
- Chen, F. (1997), "Decentralized supply chains subject to information delays", *Management Science*, 45(8), 1076-1090.
- Chen, F., Drezner, Z., Ryan, J.K. and Simchi-Levi, D. (2000), "Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain: the impact of forecasting lead times and information", *Management Science*, 46(3), 436-443.
- Christopher M. (1995), "The agile supply chain: Competing in volatile markets", *Supply Chain Management Review*, 29(1), 37-44.
- Christopher M. and Towill, D. (2001), "An integrated model for the design of agile supply chains", *International Journal of Physically Distribution and Logistics Management*, 31(4), 235-246.
- Del Vecchio G, (2003), *The blockbuster toy: how to invent the next big thing*, Pelican Publication Co.
- Fiorito, S.S. May, E., and Straughn, K. (1995), "Quick response in retailing: components and implementation", *International Journal of Retail and Distribution Management*, 26, 237-246.
- Fisher, M. 1997, "What is the right supply chain for your product?" *Harvard Business Review*, 75(2), 105-117.
- Fisher M. and Raman, A., (1996), "Reducing the cost of demand uncertainty through accurate response to early sales", *Operations Research*, 44(1), 87-99.
- Fuchs, P., Young, A., and Zweidler-Mckay, A. (1998), *New approach to strategy dynamic alignment of strategy and execution*, in Gattorna, J. (Ed.) (1998), *Strategic supply chain alignment: Best practices in supply chain management*, Gower, England.

- Gavirneni, S., R. Kapuscinski, and Tayur. S. (1999), "Value of information in capacitated supply chains", *Management Science*, 45(1), 16–24.
- Gilbert, S.M. and Ballou, R.H. (1999), "Supply chain benefits from advanced customer commitments", *Journal of Operations Management*, 18, 61-73.
- Gattorna, J. L. (1998), *Strategic Supply Chain Alignment*, Gower, Surrey.
- Gattorna, J.L. and Walters, D.W., (1996), *Managing the supply chain – A strategic perspective*. Macmillan, London.
- Grant, L. (2003), *FAO toys to be sold in such Saks-owned stores as Parisian*, USA Today, McLean, 25-February-2003.
- Gupta, A. and Maranas, C. D. (2003), "Managing demand uncertainty in supply chain planning", *Computers and Chemical Engineering*, 27(8-9), 1219-1227.
- Johnson, M. E. (2001), "Learning from toys: Lessons in managing supply chain risk from the toy industry", *California Management Review*, 43(3), 106-124.
- Lambert, D.M, and Burduroglu, R. (2000), "Measuring and selling the value of logistics", *International Journal of Logistics Management*, 11(1), 1-17.
- Lambert, D.M., Cooper, M.C., & Pagh, J.D. (1998), "Supply chain management: Implementation issues and research opportunities", *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1-20.
- Lawson, B., King, R., and Hunter, A., (1999), *Quick response: Managing supply chain to meet customer demand*. John Wiley & Sons, West Sussex, England.
- Lee H.L. (2002), "Aligning supply chain strategies with product uncertainties", *California Management Review*, 44(3), 105-119.
- Lee, H.L., Padmanabhan, V., and Whang, S. (1997), "The Bullwhip effects in supply chains", *Sloan Management Review*, 38(3), 93-102.
- Lowson, R. (2002), "The implementation and impacts of operations strategies in fast-moving supply system", *Supply Chain Management: An International Journal*, 7(3), 146-163.

- Gattorna, J. (Ed.) (1998), *Strategic supply chain alignment: Best practices in supply chain management*, Gower, England.
- Sabath, R. (1995), "Volatile demand calls for quick response: the integrated supply chain", *Logistics Information Management*, 8(2), 49-52
- Sahin, F. and Robinson, E.P. (2002), "Flow coordination and information sharing in supply chains: review, implications, and directions for future research", *Decision Sciences*, 33(4), 505-536.
- Scinta, C. (2004), "Retailers file for Chapter 11 after eking out holiday sales", *Wall Street Journal*, New York, 25-February-2004.
- Shaw, A. Noury, P.J.G., McFarlane, D.C. and Chang, Y.S. (2003), "A quantitative framework for assessing manufacturing responsiveness", *Proceedings of the 10th International Conference of European Operations Management (EurOMA)*, Italy, Vol. I, 563-572.
- Stalk, G. Jr. and Hout, T. M. (1990), "Competing against time", *Research Technology Management*, 33(2), 19-24.
- Wong, C.Y., Arlbjørn, J.S. and Johansen, J. (2005), "Supply chain management practices in toy supply chains", *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(5), 367-378.
- Wong, C.Y., Arlbjørn, J.S, Hvolby, H-H., and Johansen, J. (2006), "Assessing responsiveness of a volatile and seasonal supply chain: a case study", *International Journal of Production Economics*, 104(2), 709-721.
- Wong, C.Y. and Hvolby, H-H. (2007), "Coordinated responsiveness for volatile toy supply chains", *Production Planning and Control*, 18(5), 407-419.
- Wong C.Y. and Johansen, J. (2008), "A framework of manufacturer-retailer coordination process", *International Journal of Retail and Distribution Management*, 36(5), 387-408.
- Wouters, M.J., Sharman, G.J. and Wortmann, H.C. (1999), "Reconstructing the sales and fulfilment cycle to create supply chain differentiation", *International Journal of Logistics Management*, 10(2), 83-98.







# NEW PRODUCT INTRODUCTION I EN GLOBALT DISTRIBUTERET SUPPLY CHAIN – ET CASE FRA VESTAS

---

Af: Linda Englyst<sup>1</sup> & Brian Vejrum Wæhrens<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Business Development, Vestas

<sup>2</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*I dette kapitel vil forsyningskædeudvikling behandles gennem en New Product Introduction (NPI) linse. Forsyningskæden som danner grundlag for caset, leverer kontrolsystemer til vindmøller, og i denne forbindelse har vi har valgt at reflektere over forsyningskædens evne til at levere nye produkter og skabe teknologiske fremskridt. I dette brede perspektiv inkluderes R&D og PTA som væsentlige parter i forsyningskæden, og det vil blive undersøgt, hvordan forsyningskæden påvirker evnen til at opfylde markedets behov – ikke i form af mængde og variation, men med hensyn til kompleksitet, innovation og Time-to-Market.*

*Vindmølleindustrien er måske en af de mest koordineringskrævende fremstillingsindustrier grundet sin dybe og komplekse sourcingstruktur, og forsyningskæden påvirkes af de dynamiske tekniske og kommercielle krav, der sætter en relativ høj udviklingshastighed for industrien som helhed. Derfor er potentialet for innovation gennem forsyningskæden betydeligt strategisk såvel som økonomisk. Som sådan fungerer Vestas som et stærkt show-case for potentialerne og udfordringerne forbundet med forsyningskædeorkestrering i foranderlige omgivelser.*

## INTRODUKTION

Vestas har i mere end 30 år været en af verdens absolut førende vindmølleproducenter, om end det har været vanskeligt for Vestas at fastholde sin position på både markedsandel og teknologilederskab grundet stigende modenhed af markedet og konkurrencen.

Vestas har oplevet et stigende pres for at holde trit med den hurtige teknologiske udvikling og samtidig opretholde de højeste kvalitetskrav i industrien. Dette

har betydet, at Vestas har haft vanskeligt ved at opfylde nogle af branchens vigtige strategiske krav, nemlig Time-To-Market og omkostningseffektivitet.

Når Vestas sælger en mølle, kender man som regel det konceptuelle design i god tid forud for levering, hvorimod den detaljerede komponentsammensætning af turbinen, som skal leveres på byggepladsen, først præciseres kort før levering. På møller i serieproduktion tilløber ordrespecifikke krav møllespecifikationen løbende op til leveringsdatoen på grund af skift i kunde krav, ændringer i site-specifikke vilkår eller lovgivning og regulering. Udvikling af nye mølleplatforme er desuden forbundet med så høje udviklingsomkostninger, at færdiggørelse og idriftsættelse kræver en kundeordre, hvorfor Vestas på de nye mølledesigns skubber dele af design og produktionsmodning til tæt på leveringstidspunktet – eller endda efter. Givet et øget pres fra Time-To-Market sker der en kundedrevet 0-serie produktion, hvor ordrer ifølge aftaler med udvalgte kunder sættes i produktion før de endelige specifikationer er låst. Et eksempel er lanceringen af 3,3 MW møllen i april 2013. Her blev ordrene placeret på basis af det lancerede koncept, og de første vindmøller blev vellykket opført samme år. Overgivelsen til serieproduktionen blev dog først foretaget i juni 2014.

Produktionen af kontrolsystemer sker relativt langt upstream i Vestas' interne forsyningskæde, hvorfor produktionsenhederne i udviklingsforløbene oplever mange sene specifikationsændringer og dermed krav om kort reaktionstid i forhold til disse ændringer. For at imødekomme dette varetages fremstillingen af kontrolsystemer i perioden op til serieproduktion af faglærte elektrikere og udviklere, og først efter godkendelse til serieproduktion kan produktionen standardiseres og lokaliseres. Der er høje interne krav til produktionsgrundlaget og til standardisering af produktionsmetoder og udstyr. Formålet med denne

*Tabel 1: Vestas i tal.*

Vestas				
Produkt	Årlig produktion	Antal medarbejdere	Main Markets (Top lande i antal af MW solgt)	Finansielle resultater
Vindmøller.	4.513 MW = 2.025 møller.	Ca. 16.000.	Tyskland, Kina, Canada, Brasilien, Rumænien, Polen.	Omsætning ca.: M EUR 6.084 Profit ca.: M EUR (82).

standardisering har været at opnå fuld fleksibilitet på tværs af alle produktionssteder, hvilket også åbnede muligheden for outsourcing.

Finanskrisen havde fremhævet problemer med overkapacitet, da forudsætninger om stærk vækst som op mod 2008 havde medført store investeringer i global produktionskapacitet, ikke blev realiseret. Det betød at mulighederne for outsourcing og frasalg løbende blev evalueret. Vestas har dog (til trods for flere frasalg af producerende enheder af tårne, støbte dele og komponenter i 2013-2014) valgt at holde produktionen af de fleste nøglekomponenter in-house, herunder vinger, nacelle-montage, generator og kontrolsystemer, hvor andre aktører i vindmølleindustrien har bevæget sig i retning af outsourcing af også disse centrale komponenter for at udnytte den øgede kompetence i leverandørmarkedet. Konkurrenterne valgte dermed i stigende grad at benytte den "rodløse produktionsmodel" (Ferdows, 2008), som løser problemet med bundet kapital, samtidig med at den synes at give en øget agilitet og dermed bedre evne til at tilpasse sig et ustabil marked. Leverandørmarkedet var dog til stadsighed ret fragmenteret og overvejende regionalt repræsenteret, og derudover var vurderingen hos Vestas, at leverandørmarkedet kun i begrænset omfang ville kunne drive udviklingen af centrale vindmøllespecifikke komponenter.

Evnen til udvikling og indkøring af nye produkter var en central prioritet, og Vestas var usikker på, om en ændret supply chain ville kunne skade udviklingskompetencer. På den anden side var det et åbent spørgsmål om produktionen af kontrolsystemer overhovedet skulle være et konkurrenceparameter, som skulle holdes in-house? Dette var en af de udfordringer, som ledelsesgruppen ved Vestas Control System A/S (VCS - En Strategisk Business Unit ved Vestas Wind Systems A/S) skulle besvare.

Dette case studie undersøger indledningsvist det operationelle netværk af VCS og diskuterer på denne baggrund bl.a. produktion som et middel til at støtte hastighed, robusthed og præcision i forbindelse med produktudvikling samt afledte konsekvenser ved den øgede geografiske afstand mellem involverede partnere.

## ET HISTORISK TILBAGEBLIK PÅ VESTAS WIND SYSTEMS A/S

Vestas oprindelse daterer sig helt tilbage til 1898, da et far-og-søn team åbnede et smedeværksted, der igennem årene havde succes med at producere vinduesrammer af stål. Efter anden verdenskrig etableredes smedeværkstedet Vestjysk Staalteknik A/S, hvilket senere blevet forkortet til VESTAS. Vestas har

historisk produceret husholdningsapparater, landbrugsmaskiner og kølere til den maritime industri, men oliekrisen i 1970'erne inspirerede Vestas til at fokusere på vindenergi. I 1987 blev Vestas et rent vindelskab. I 2004 fusionerede Vestas med den danske rival NEG Micon, og blev dermed ubestridt markedsleder inden for vindkraftindustrien.

I årene 2004 til 2008 oplevede Vestas ekstrem vækst, hvilket betød, at antallet af medarbejdere blev mere end fordoblet. Med denne hurtige vækst fulgte en række udfordringer, herunder forhøjet kompleksitet, uklar ansvarsfordeling og en virksomhed med mange ledelsesniveauer og -systemer.

Væksten stoppede i 2011, da selskabet dels blev ramt af finanskrisen, dels stødte ind i flere tekniske problemer, hvilket resulterede i store økonomiske tab, f.eks. fra produktionen af den daværende nye V112 MW vindmølle. Vestas oplevede samtidigt en række udfordringer i forbindelse med deres leverandørsamarbejde, eftersom der bl.a. var problemer med gearkassen på V90 3MW møllen (Quilter, 2012). Disse erfaringer betød, at ledelsen løbende drøftede muligheder for at købe komponenter og dermed udfordre den hidtil integrerede forsyningskæde. Vestas havde allerede med succes valgt at outsource produktionen af tårne og havde kun beholdt en såkaldt benchmark-produktion (Riis et al. 2007), og der var stærke stemmer i virksomheden, som mente, at denne model burde sprede sig til andre områder.

I teorien giver In-house produktion mulighed for en tæt koordineret NPI-proces, hurtig respons og synkronisering af forsyningskæden gennem direkte kontrol. Tilsyneladende havde Vestas problemer med at realisere dette potentiale. I 2011 oplevede Vestas mange forsinkelser i udviklingsprocessen, der blev gennemført i et globalt spredt operationelt netværk. I dette netværk skulle hvert trin i processen sikre, at produktet gik fra idé og prototype til et robust produkt, der kunne fremstilles i serie-produktion, der hvor der var behov for det - hvilket i stigende grad blev et konkurrenceparameter grundet krav til lokalt indhold i leverancen. Til trods for den løbende kapacitetsopbygning og fastholdelse af intern produktion, var Vestas ikke i denne periode i stand til at sikre tilstrækkelig hastighed i Time-To-Market på nye produkter. Dette blev specielt tydeligt på offshoremarkedet, hvor udviklingen var mest intensiv. Medio 2011 lancerede Vestas en ny og større offshore mølle. I selv samme uge lancerede en stor konkurrent også en ny og større mølle til samme segment. Konkurrenten fik ordrer på deres 6 MW mølle (Ritzau, 2012), imens Vestas måtte udskyde lancering af deres 8 MW vindmølle til 2014 (Shankleman, 2012). Samme år havde Vestas problemer med at klargøre V112 møllen til serieproduktion (Wittrup,

2012). Vestas skulle altså kæmpe for at holde trit med udviklingen i markedet, samtidigt med at der skete store ændringer i virksomhedens supply chain.

## INTERN FORSYNINGSKÆDE

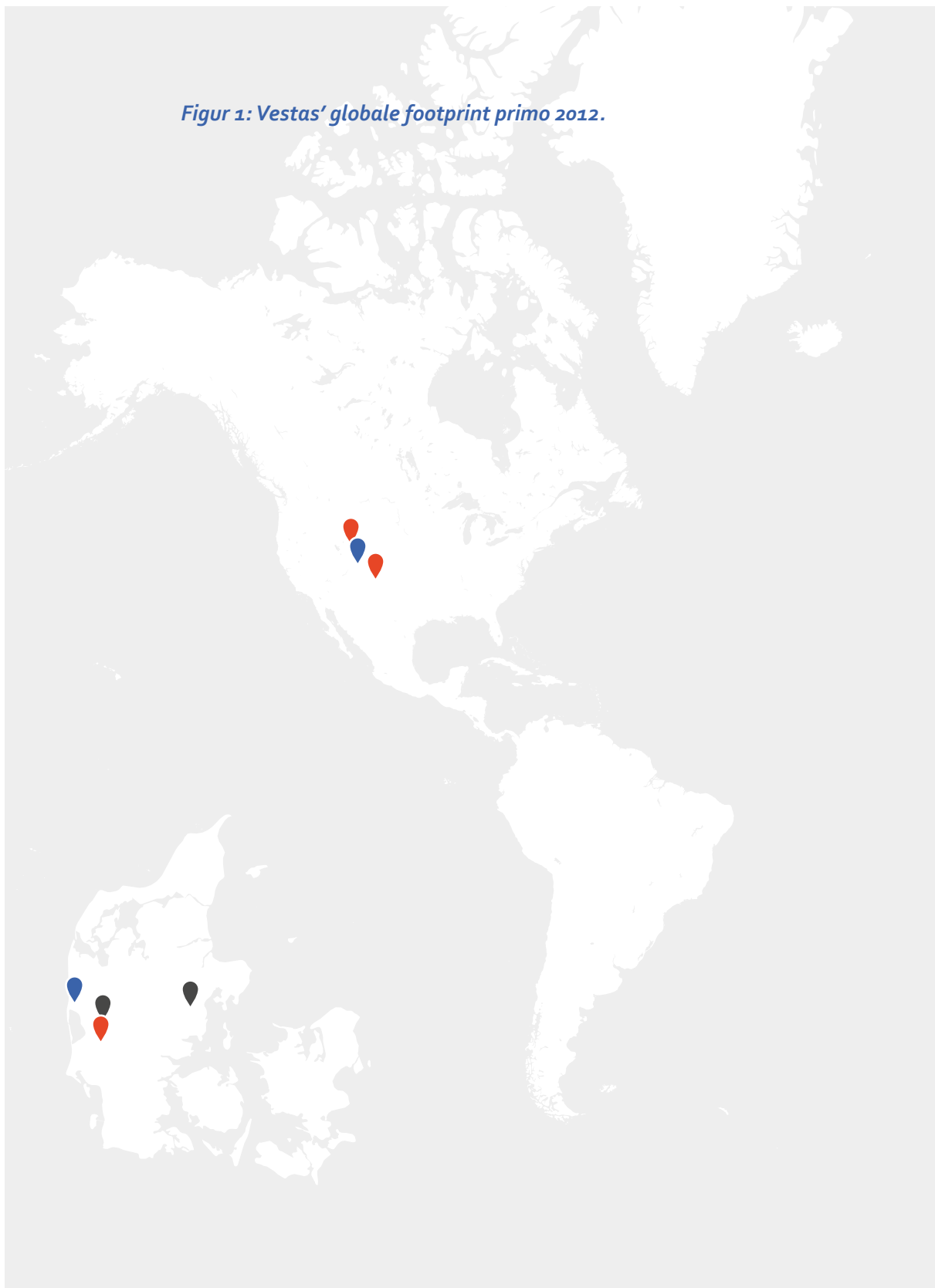
I 2012 beskæftigede Vestas Wind Systems A/S mere end 20.000 ansatte på verdensplan og bestod af 15 individuelle enheder herunder syv salgsenheder og fem produktionsenheder. Ved at designe og udvikle alle dele til vindmøllen centralt forsøgte Vestas at sikre, at udviklingen var baseret på dyb indsigt i hele vindmøllen i stedet for en eller flere underenheder, hvilket skulle sikre den højest mulige kvalitet og overordnede produkteffektivitet. De vigtigste komponenter blev udviklet og fremstillet i et internt netværk, der hovedsaglig var placeret i Danmark på grund af det høje niveau af vindteknologiske kompetencer. Fabrikkerne blev dog i stigende grad placeret i et globalt netværk for at realisere besparelser i på arbejdskraft- og transportomkostninger og for at kunne producere regionalt. Nye markeder vil udgøre en stigende andel af det samlede markedspotentiale, og rammevilkårene for disse markeder indeholder stigende krav om lokalt produceret indhold med det formål at sikre en vis grad af teknologioverførsel og for at sikre en lokal beskæftigelse i forbindelse med større infrastrukturprojekter.

Figur 1 på næste side, illustrerer Vestas' globale footprint primo 2012. Det meste af Vestas' produktion var centraliseret i Europa, men der var også væsentlige faciliteter i Kina, USA og Indien.

## VESTAS CONTROL SYSTEMS (VCS)

Kontrolsystemet er et centralt element, når det kommer til at beskytte vindmøllen mod effekter fra vejr eller indre fejl. Desuden har det til opgave at maksimere konverteringseffektivitet, regulere hastigheden og afhjælpe belastningen af vindmøllen, samt sluttelig at kontrollere de mange reguleringsenheder for eksempel ventiler, motorer, pumper og ventilatorer. Hvis systemet rapporterer problemer, lukker et sekundært system vindmøllen ned, indtil teknikere lokaliserer og løser problemet. Den vigtigste del af kontrolsystemet findes i Nacellen i form af elskabe, som er forbundet til det centrale sikkerhedssystem, der overvåger og aktiverer det sekundære system, hvis der skulle opstå fejl. Ser vi bort fra omkostningerne forbundet med R&D, så var omkostningsstrukturen for komponenterne fordelt med ca. 85 % på materialer/komponenter og med mindre end 15% lønomkostninger.

*Figur 1: Vestas' globale footprint primo 2012.*







I 2012 bestod Vestas Control Systems produktionsnetværk af fire forskellige enheder, som hver udførte forskellige opgaver. Vestas Control Systems skaber værdi på to måder:

1. Ved produktion af elektronik, kontrolsystemer og konverterenheder i Danmark, Spanien og Kina, og leverance af disse til andre interne produktionsenheder eller til projekt sites/byggepladser.
2. Ved at støtte produktudviklingsprocessen gennem prototypebyg og produktionsforberedelse. En opgave som Production Engineering (PE) i Hammel havde ansvaret for.

Produktudviklingen initieres i R&D, men sker i tæt samarbejde med PE funktionen i det daværende Competence Center i Vestas Control Systems, nu PE Electrical. Processerne, som de forskellige leverancer gennemløber, er illustreret i figur 2 og er yderligere uddybet i tekstboksen på næste opslag.

## INTERAKTION I VESTAS CONTROL SYSTEMS OPERATIONELLE NETVÆRK 2010-2012

Ved udgangen af 2011 beskæftigede Vestas Control Systems omkring 1.200 mennesker. To tredjedele arbejdede på produktionssites, og resten i produktionsteknik, supply chain management og administration. Ved at bruge rod-fæstede produktionsmodeller skabte virksomheden støttende betingelser for introduktion af nye produkter. Optimering af kontrolsystemet er en vigtig konkurrenceparameter for Vestas, fordi funktionalitet, pålidelighed og robusthed af

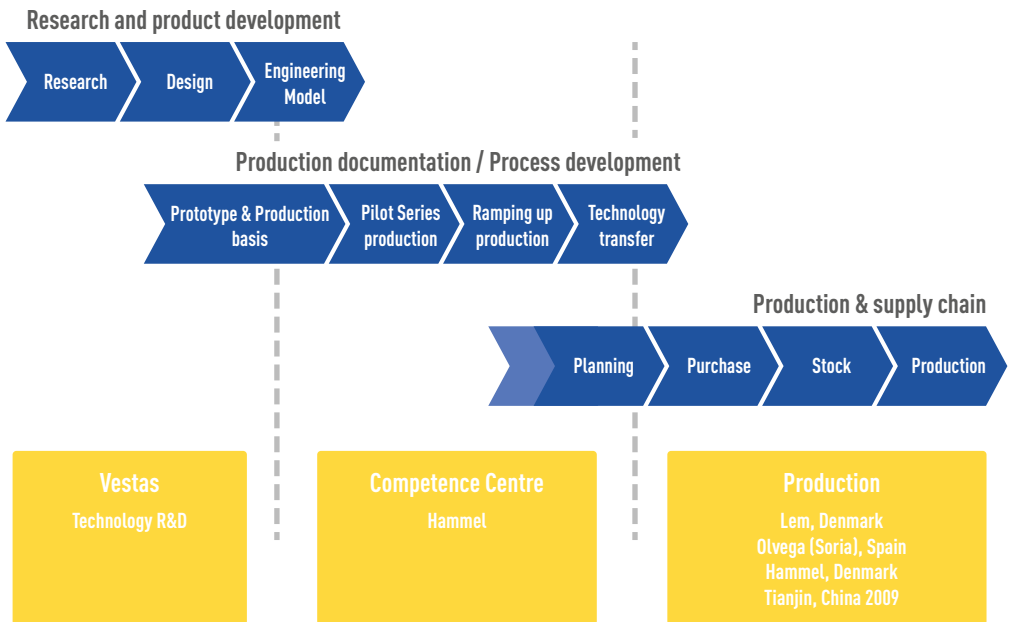
*Tabel 2: Oversigt over antal medarbejdere i VCS lokationer.*

Vestas Control Systems Sites, 2012				
Hamme, Danmark		Lem, Danmark	Tianjin, Kina	Olvega (Soria), Spanien
Elektronik produktion.	Production Engineering.	Montage.	Montage.	Montage.
230 medarbejdere.	400 medarbejdere.	320 medarbejdere.	175 medarbejdere.	80 medarbejdere.

et kontrolsystem dramatisk kan påvirke vindmøllers energiproduktion. Men i de senere år voksede kontrolsystemer til meget komplekse komponenter på linje med vindmøllers udvikling fra mekaniske møller til intelligente vindkraftværker. Selvom kontrolsystemet kun repræsenterede en mindre del af de samlede produktionsomkostninger (ca. 5-10 %), så er en vellykket produktudvikling afgørende, på grund af at systemet historisk kunne tilskrives en stor andel af møllernes driftsforstyrrelser samt grundet systemets funktion, herunder styring og måling af vindmøllernes ydeevne, sikre at vindkonverteringen sker effektivitet og funktion som sikkerhedsmekanisme. For eksempel havde Vestas arbejdet på et nyt design, hvor en vindmøllers automatiske nedlukning afhang af typen af fejl for derved at undgå unødvendige nedetider ved ubetydelige fejl. Men ændringen betød, at antallet af underkomponenterne steg dramatisk. Dette medfører øget kompleksitet og omkostninger samt øgede krav til fremstillingen og udviklingen af nye kontrolsystemer.

Vestas producerer hovedsagligt vindmøller til store vindmølleparker, men i de modne markeder (f.eks. Tyskland) var salget ofte præget af langt mindre ordrer.

*Figur 2: Delegation af roller i at designe og producere kontrolsystemer.*



## KONCERNFUNKTION I ÅRHUS, DANMARK – VESTAS TECHNOLOGY (R&D)

*Technology (R&D) bestod i 2012 af mere end 1.000 medarbejdere, hvoraf ca. 50 var dedikeret til kontrol systemer. Technology R&D var ansvarlig for at designe møllestrukturen samt udvikle produkter og generere komponentspecifikationer samt definere materiale- og omkostningsmål.*

*Generelt valgte Vestas at forvalte sin produktudviklingsproces vha. en lineær stage-gate model, Vestas Way to Market. Men samarbejdet mellem Technology R&D og Production Engineering var mere komplekst, end det formelt blev beskrevet. Aktiviteterne blev ofte gentaget flere gange, enten fordi Production Engineering opdagede komplikationer, der krævede ændringer, eller Technology R&D besluttede at gennemføre ændringer, som udløste ændringer af produktet, processerne eller dokumentation. Der skete reelt konstruktionsændringer under produktionen af prototypen, pilot produktionen, og endda i nogle tilfælde under den globale udrulning. Derfor krævede udviklingsprocessen en høj grad af interaktion mellem Technology, Engineering og produktionen.*

*Officielt kunne Technology R&D vælge en ekstern leverandør eller tjenesteudbyder til prototype fremstilling, men i skrivende stund var dette endnu ikke sket, og spørgsmålet var om det reelt set var en mulighed i betragtning af den meget iterative udviklingsproces. Evnen i Production Engineering til at "udfylde de tomme felter" og arbejde med meget begrænset dokumentation var i vidt omfang blevet en evne man lænede sig op ad.*

## HAMMEL, DANMARK – PRODUCTION ENGINEERING KOMPETENCE CENTRE

*Vestas Control Systems havde hovedsæde i Hammel, og her lå også Produktion Engineering (PE) afdelingen PE havde i 2011 400 ansatte. Afdelingen har spillet en central rolle i produktudviklingsprocessen og været ansvarlig for modning af såvel produkter som produktionsprocesser. Desuden forsyner Produktions Engineering Technology R&D med "Design for Manufacturing" indsigt og retningslinjer, der anvendes i produktudvikling og sourcing med henblik på . at kunne producere nye produkter indenfor den eksisterende forsyningskædes konfiguration.*

## LEM (DANMARK), SORIA (SPANIEN), OG TIANJIN (KINA) – MONTAGE SITES

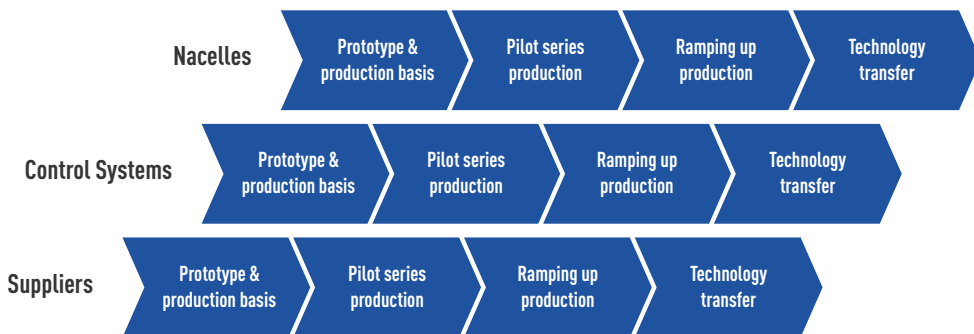
*De tre sites i Danmark, Spanien og Kina monterede styreskabe og andre strategiske komponenter. Medarbejderne på hvert site bestod af en blanding af ufaglærte montagearbejdere, faglærte testmedarbejdere og produktionsingeniører.*

*De tre sites havde alle indført Demand Flow Technology, en variation af Lean Manufacturing, de brugte identisk eller lignende udstyr, og færdigvarelager som buffer mod variationer i efterspørgslen. Fordi samlingen af kontrolskabet anvendte standardudstyr og krævede meget lidt kvalificeret arbejdskraft, var det en robust proces, der kunne gennemføres globalt. Produktions Engineering havde udviklet en robust montageproces, som gjorde produktionsafviklingen overførbart mellem de forskellige fabrikker.*

*De enkelte sites fremstiller lidt forskellige produktporteføljer. Efter montageoperationerne blev de færdige kontrolsystemer for 80% vedkommende leveret til Nacellefabrikkerne. De resterende 20% blev sendt direkte til opsætningsområdet. Selvom Lem traditionelt udførte afsluttende ramp-up, kunne Lem sammenlignes med et montagesite med hensyn til rolle, proces og produkt.*

Dette betød, at efterspørgslen var periodisk og afhængig af virksomhedens løbende evne til at sikre disse ordrer store som små. Ligesom andre vindmølleproducenter er Vestas' måde at sikre sig kundernes ordrer på i stigende grad baseret på prototyper, fremskrivninger og produktudvikling. Der var et udtalt behov for at fremkomme med prototyper til produkter, der kunne produceres globalt inden for en givet tid og med de forhåndenværende ressourcer. Som i ethvert andet produktudviklingsforløb præget af usikkerhed, vil der opstå uventede udfordringer, der kræver et fleksibelt design, som tillader at kunderne ændrer i både krav og specifikationer. Placeret up-stream som intern leverandør til nacellemontage sites har Vestas Control Systems fabrikkerne måttet reagere på tekniske ændringer og ændringer i efterspørgsel akkumuleret op gennem forsyningskæden. Disse ændringer har gjort det nødvendigt at opbygge kapacitet og evne til at reagere på hyppige og hurtige forandringer. Selvom en rodfæstet forsyningskæde formentlig ville reagere bedre på disse ændringer som følge af direkte kontrol af informationsflowet, havde Vestas svært ved at skabe den tilstrækkelige fleksibilitet i forsyningskæden. De fire faser i udviklingsprocessen fra prototype til pilotproduktion, ramp-up og teknologioverførsel syntes at fastlåse udviklingsprocessen, hvilket skabte grundlag for store forsinkelser. I virkeligheden ville viden fra for eksempel Nacelles prototype nå Controls, når pilotserierne allerede var indledt, se figur 3. Under pilotserier ville produktionsgrundlaget skulle fryses med henblik på at etablere en gyldig dokumentation og proceskontrol, men dette betyder, at ændringer, der følger af Nacelles prototyper, ville skulle indarbejdes under ramp-up i serieproduktionen. Samme mønster vil gentage sig længere op-

*Figur 3: Udviklingsprocessen skal balanceres gennem forsyningskæden.*



stream hos for eksempel leverandørerne af produktspecifikke kabler og i løbet at de næste udviklingsfaser.

I VCS ville Production Engineering afdelingen gøre alt for at reducere deres gennemløbstid på udviklingsforløb i forhold til Nacelleenhedernes udviklingsgennemløbstid for at undgå dette dilemma, men dette var klart en udfordring i lyset af den høje kompleksitet af kontrolsystemerne.

Indtil 2012 interagerede Control Systems sites som vist i figur 4. Kontrolsystemet set fra et NPI-perspektiv var helt forskellig fra kontrolsystemet fra et produktions-/montageperspektiv. Set fra et montageperspektiv interagerede Vestas Control Systems med mange råvareleverandører og betydningen af den geografiske placering af leverandører og kunder i forhold til fabrikkerne var lille. Komponenterne brugt i kontrolkabinetterne var primært handelsvarer, som kunne fremskaffes globalt, og de færdige styretavler udgjorde ikke de store logistiske problemer, da de var relativt små og stabile.

Kompetencecentret (Produktions Engineering) i Hammel indkørte produktionen, hvilket var vigtigt for at sikre kvalitet og fleksibilitet. Traditionelt set havde Produktions Engineering haft et tæt samspil med det primære montagesite i Lem, som forberedte produktet til serieproduktion, mens Soria og Tianjin montagefabrikkerne modtog et færdigt produktionsgrundlag fra Lem. Men denne interaktion blev ændret fordi Production Engineering grundet øget fokus på hastighed omkring og omkostninger forbundet med global indkøring, i højere grad skulle til at overføre teknologi direkte til fabrikkerne. Det kritiske link for en vellykket introduktion af nye produkter var forbindelsen mellem Vestas Technology R&D og kompetencecentret i Hammel. Dette samspil var med til at sikre at produktet: 1) kunne produceres ved at oversætte uklare dokumentationer til mock-ups og prototyper, 2) var produceret på en måde, der kunne fungere med det givne produktions set-up, og 3) kunne fremstilles i serieproduktion og understøttes af leverandører globalt. Samspillet var også vigtigt for at sikre produktets effektivitet, fordi Technology R&D: 1) udgjorde forbindelsen til markedets faktiske behov, 2) udviklede ny teknologi og sikrede en konstant forsyning af nye produkter og produktions koncepter, og 3) leverede den nødvendige teknologiske ekspertise til at foretage designændringer. Denne interaktion omfattede mange iterative ændringer af produktet, processen og den relaterede dokumentation.

Derfor er det vellykkede samspil mellem disse to afdelinger afgørende for Vestas' evne til at bringe nye kontrolsystemer fra idé til marked, men der var også en øget erkendelse af at hastighedskravene og kompleksiteten i dette

samspil i stigende grad ville udfordre dette samspil. Som nævnt før indgik der mange iterationer i samspillet mellem disse to enheder, og det var meget mere komplekst end den officielle beskrivelse som fremgik af virksomhedens stage-gate model.

## INTERAKTION I DET OPERATIONELLE NETVÆRK FOR VESTAS CONTROL SYSTEMS 2012-2014

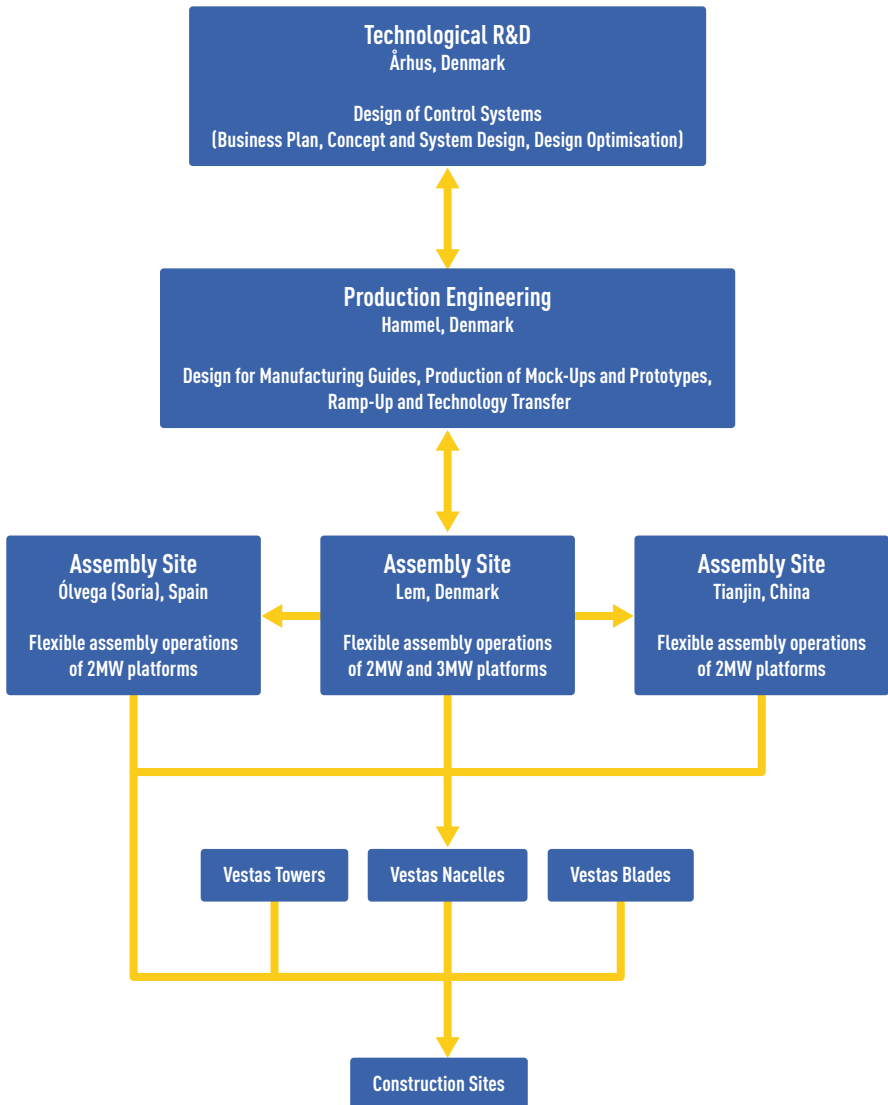
Større ændringer i ledelsesstrukturen blev indført i 2012, hvor kompetencecentret som sådan blev lukket og ikke længere havde sin særstatus som en fabrik med selvstændig ledelse. I stedet blev en lead fabriksstruktur introduceret. Hammelfabrikken blev defineret som leder inden for elektronikudvikling og -produktion, og den kinesiske Tianjin fabrik som leder inden for kontrolskabe. Den vigtigste drivkraft var at reducere omkostninger, men integration af ansvar var også et væsentligt skridt mod at sikre en mere glidende overgang fra udvikling til serieproduktion. I de kommende år vil der være et behov for en klar kommandovej for at mindske de indbyggende spændinger mellem NPI og serieproduktionsmiljøet.

Tianjin, Kina er nu det primære montagested og står for ca. 2/3 af den samlede produktionsmængde. Lederrollen i forhold til kontrolskabene blev overført til Kina i erkendelsen af den skiftende placering af volumen i netværket, mens Lem i Danmark blev lukket ned med endelig effekt i foråret 2014. Soria i Spanien blev lukket ned i 2013. Den resterende produktionsmængde blev flyttet til Hammel, hvor en serieproduktion blev opbygget ved siden af Production Engineering og Elektronikfabrikken. Det blev i 2014 besluttet at trække den ledende rolle fra Kina tilbage. Da det meste af ingeniørmiljøet var forblevet i Danmark, havde det vist sig at være for vanskeligt at opbygge grundlaget for en effektiv ledende organisation i Kina. En central faktor i dette var afstanden til R&D i Århus og dermed det overordnede system design. R&D indikerede, at det var kompliceret at koordinere med Kina, dels på grund af den fysiske afstand, men også på grund af den lavere modenhed af det nye NPI-miljø i Kina, alt imens R&D i Århus arbejdede med øget pres på at mindske time-to-market for nye produkter og markopgraderinger. Kina fabrikken bibeholdt sit NPI-miljø samt ansvaret for ramp-up til serieproduktion, men aktiviteterne blev ledet fra segmentets hovedkvarter i Hammel.

I denne periode blev V112 (3MW) platformen lanceret, herunder også en række varianter som blev tilføjet i 2014. Desuden blev to store markopgraderinger lanceret på 2MW-platformen og V164 (8MW) med en forventet 0-serie produktion i 2015. Hvert af disse initiativer påvirkede kontrolsystemet og krævede



*Figur 4: Interaktion i Vestas Control Systems i 2012.*



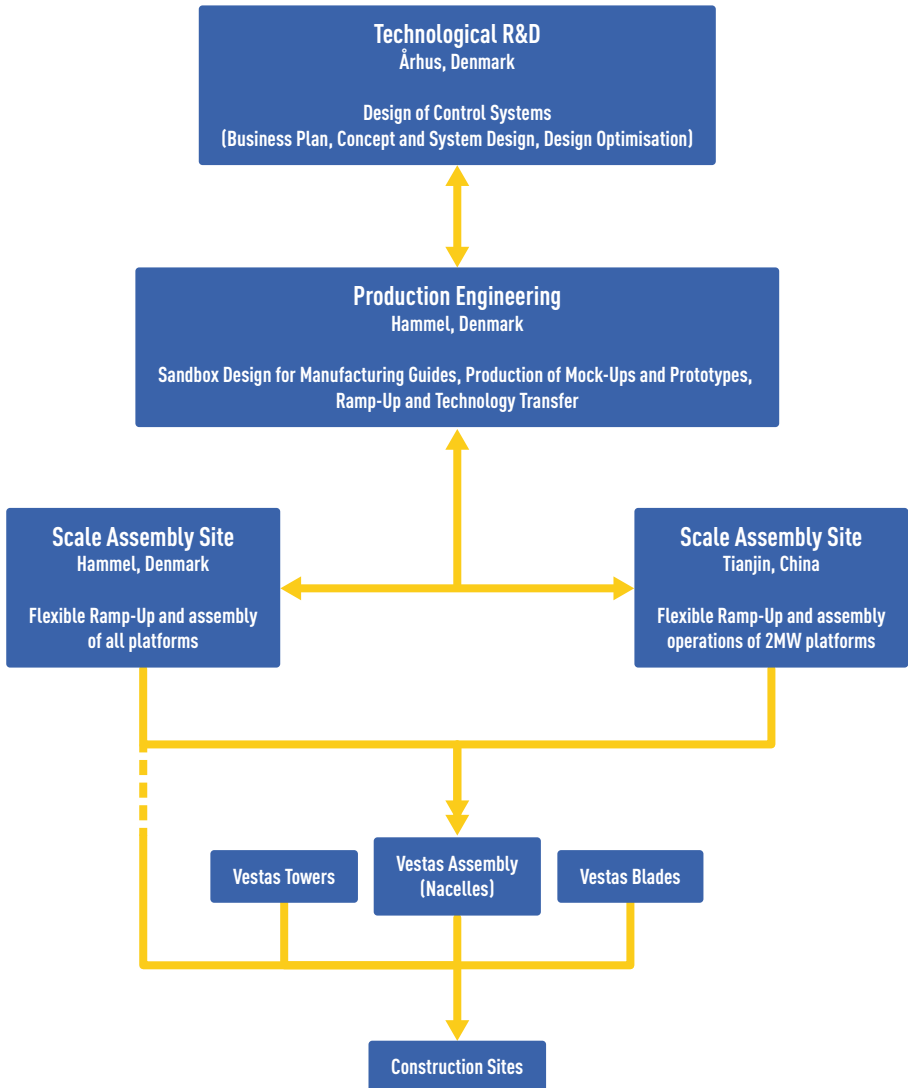
rekonfiguration, og krævede endvidere, at Vestas fremskyndede indførelsen af nye produkter og produktions ramp-up til serieproduktionen.

Som reaktion på presset for at reducere time-to-market blev et Sandbox begreb indført i 2012 for at fremskynde NPI processen. Herved etablerede Vestas en eksperimentel NPI proces, som arbejdede uden for det formelle system og udenom stage-gate modellen. I forhold til forsyningskæden betød det bl.a. at indkøb under prototypeforløb skete manuelt og uden formel varenummeroprettelse, og at masterdata samt indkøbsspecifikationer blev defineret relativt sent. Sandboxleverandørerne kan have deltaget i kundeordre produktion under prototype, pilot- og nulserieproduktionen, men leverandørbasen kunne meget vel ændre sig i takt med at produktion blev flyttet ind i serieproduktionen, hvilket gav serieproduktionsleverandørerne begrænset tid til indkøring.

## DISKUSSION

Et kontrolsystems pålidelighed og robusthed er et vigtigt konkurrenceparameter for Vestas, og systemet vil være endnu mere vigtigt for virksomhedens fremtidige konkurrencekraft. Kontrolsystemerne er en af vindmøllens mere komplekse dele, som dels selv udgøres af tusindvis af dele, men også har mange snitflader mod andre systemer. Sikring af en effektiv NPI proces og efterfølgende produktion krævede en større koordineringsindsats i den integrerede forsyningskæde for Vestas Control Systems. Med dette udgangspunkt skal caset set i lyset af et skift i tænkning, fra en supply chain drevet af omkostningsminimering til en supply chain, som i højere grad konkurrerer gennem udviklingsevne og en øget strukturel fleksibilitet, som kan dæmpe forretningsmæssige og operationelle risici. Denne proces er imidlertid stærkt konditioneret ved, at Vestas, som mange andre danske virksomheder, generelt opererer i ujævne konkurrencemiljøer og primært bygger sin konkurrenceposition på proprietære processer og unikke produkter, som ofte er kundetilpassede. Det betyder, at de primært benytter sig af langvarige supply chain relationer samt bygger på hyppige udvekslinger af kompleks viden og dermed er kendetegnet ved høje skifteomkostninger. Det er således en grundlæggende udfordring at kunne påvise, hvordan nye skalérbare strukturer i virksomhedens forsyningskæde, fleksibelt kan konfigureres efter teknologiske og kommercielle kundekrav, samt lokale økonomiske- og markedsfluktuationer for skabe en mere robust virksomhed med strukturel fleksibilitet, der gør virksomheden i stand til at udnytte sin forsyningskæde til at opnå en global konkurrence- og innovationsevne og forfølge markedsåbninger hvor de opstår.

*Figur 5: Interaktion i Vestas Control Systems efter ændringerne.*



Disse empiriske tendenser har affødt en interesse for opbygningen af resiliente forsyningskæder (Christopher & Peck, 2004). Disse forsyningskæder designes med udgangspunkt i strukturel fleksibilitet - altså rekonfigurerbare kæder, som f.eks. er understøttet af nye samarbejdsformer i kæden, udvikling af produktarkitekturen samt gentænkning af rationaler for virksomhedens produktionsfootprint - således at forsyningskæden bliver i stand til at håndtere mere markante forandringer. Fokus for disse bidrag har dog primært været orienteret mod risikostyring (Christopher & Holweg, 2011), mens der i mindre grad er fokus på virksomhedens eller forsyningskædens udviklingsdygtighed givet ovennævnte omstændigheder.

Et afgørende element i skabelsen af denne resiliens eller tilpasningsdygtighed på virksomhedsplan findes i den beskrevne NPI proces, en proces som i den grad påvirkes af virksomhedens udviklingsdynamik. Casen viser, at den officielle produktudviklingsproces, Vestas Way to Market ikke omfattede mange af de gentagelser og interaktioner, der er nødvendige mellem de forskellige sites i produktionsnetværket og ikke tog hensyn til de udfordringer, der er forbundet med, at en up-stream enhed skal levere synkroniseret indhold til en down-stream udviklingsproces. En lineær stage-gate-model anvendt på tværs af forsyningskædens tiers, imødekommer ikke behovet for at indarbejde læring, produkt og procesændringer efter den formelle gate er passeret ved spilleren up-stream. I caset førte dette til nye eksperimenter, hvor stage-gate modellen fraviges for give mulighed for en mere iterativ tilgang og yderligere afkortning af time-to-market.

Time-to-market er en afgørende konkurrenceparameter i branchen og kan resultere i store økonomiske tab for virksomheden, som det var tilfældet med V112 3MW-møllen i 2011, som tog fire gange længere tid end oprindeligt planlagt. Alligevel besluttede Vestas at fastholde den integrerede forsyningskæde og bevæge sig mod en endnu lavere grad af specifikationer. Stillet over for behovet for at gennemføre ændringer af produktet sent i designprocessen, har Vestas stort set valgt at underkende Vestas vej til markedet for udviklingen af den udmeldte offshoremølle, der testes i 2014. Udviklingen bevæger sig fremad i et stærkt fremskyndet Sandboxgrundlag, hvor forberedelserne til produktionen udsættes så lang tid som muligt. I stedet for at se manglen på specifikationer som en svaghed, ses evnen til at kunne levere på dette grundlag som en evne, som skal udvikles yderligere.

Casen viser også, at det ikke var muligt at opretholde et produktionsnetværk med udvikling, ramp-up, og serieproduktion placeret på forskellige og separate fabrikker. Dette skyldes for mange interne overførsler, og selvom teknologien

på de forskellige fabrikker i høj grad var standardiserede processer, viste det sig at være ineffektivt i et time-to-market perspektiv. Denne case indikerer et behov for at udvikle en vis grad af udviklings- og ramp-up-kapacitet i de globale samlefabrikker, herunder evnen til at kunne gennemføre ændringer.

Valget af operationelt netværk for Vestas Control Systems kan forklares med løftet om hurtig reaktionstid, synkronisering af forsyningskæden gennem direkte kontrol og behovet for at sikre levering, kvalitetskontrol og designfortrolighed. Casen viser også, at sammenlægningen af produktionen og Production Engineering er en nøgle til en vellykket introduktion af nye produkter. Produktionsviden er ikke trivielt, og det at være i nærheden af produktion er afgørende for at vedligeholde og opdatere viden. Uden nærvær til som minimum en benchmark-produktion, hvis ikke en fuldskala produktion (Riis et al. 2007), vil det vise sig vanskeligt at omsætte en idé til et produkt, som gnidningsfrit kan fremstilles i fuldskala serieproduktion. Gennem produktions-engineering og herunder en stab af højt kvalificerede elektrikere havde det historisk vist sig at være selve nøglen til at levere tidlige prototyper baseret på meget begrænset dokumentation. Men det blev i stigende grad klart, at de følgende faser mod krævede et andet fokus, som kunne levere dokumentationspakker, stamdata og leverandøraftaler egnet til serieproduktion.

Konkurrenter i vindmøllebranchen har valgt at outsource produktionen af kontrolkomponenter, hvorfor Vestas Control Systems konkurrerer med producenter, hvis eneste formål er at lave kontrolsystemer, og som potentielt kan udnytte synergier på tværs af kunder. Dette forretningsmæssige fokus kan give disse konkurrenter nogle fordele, fordi de fokuserer på en central fremstillingsopgave og ikke er påvirket af et større selskabs uundgåelige kompleksitet. Vestas Control Systems har sigtet efter at nå den samme reduktion af kompleksitet ved at standardisere montagefabrikkerne. Dette betyder også, at det i stigende grad bliver muligt at outsource montagen og at opfylde krav til lokalt indhold. Det er dog stadig fundet mest fordelagtigt, at holde aktiviteterne in-house. For eksempel vil vedligeholdelsen og opdateringen af testudstyr i en spredt leverandørbase være en udfordring, og medføre nye spørgsmål omkring kvalitets- og systemtest. Endvidere, som forklaret ovenfor, er en central opgave for Production Engineering at sætte retningslinjer for designet af fremstillingsprocesserne. For at gøre dette skal Production Engineering opretholde et indgående kendskab til produktionsprocesserne – noget der bedst sker gennem direkte procesejerskab.

Til understøttelse af dette peger Feldmann & Olhager (2013) på, at enheder i et forsyningsnetværk med et bredere miks af kapabiliteter (produktion, sourcing og R&D) generelt er mere effiente i forhold til kvalitet, omkostningsstyring og evnen til at indføre nye produkter, hvilket peger på et behov for at gentænke samspillet og sammensætningen af forskellige kapabilitetstyper i forbindelse med design af forsyningskæden. Dette introducerer et dilemma samt et generisk forskningstema med basis i, at forsyningskæden ikke blot skal designes som et tilpasningsdygtigt driftsmiljø, men også med det udgangspunkt, at forsyningskæden i stigende grad udgør et udviklingsmiljø, som er afgørende for virksomhedens og kædens samlede konkurrenceevne. Hvilket også åbner interessen for et nyt sæt af designvariable og -metoder til understøttelse af fremtidens forsyningskæde, som inddrager et bredere sæt af beslutningskriterier omkring virksomhedens supply chain konfiguration (De Treville & Trigeorgis, 2010).

Som illustration heraf så har Vestas Control Systems valgt også at holde lavere niveau komponent produktion in-house, dels fordi de selvstændigt er omkostningsmæssigt neutrale i forhold til leverandørmarkedet, men mere centralt, fordi de bidrager indirekte gennem fleksibilitet og viden. Konkret har Vestas egen elektronikfabrik, og hver montage site har en forholdsvis stor produktionsafdeling med fokus på konfektionering af ledninger og delvist også kabler. Integrationen af denne up-stream komponentproduktion reducerer koordineringsbehovet og giver mulighed for en høj reaktionshastighed. Det at fastholde dem in-house er en vigtig katalysator for Sandboxing og iterationer omkring produkt design i alle faser fra prototype til serieproduktion og som sådan en vigtig kompetence i NPI-processen. Make/buy beslutningen er dermed baseret på et bredere sæt af kriterier end de traditionelle BOM-niveauvurderinger af omkostninger, og indregner dermed fleksibilitets- og færdighedsoptioner (De Treville & Trigeorgis, 2010). Derfor fortsætter Vestas Control Systems også med at optimere sit footprint både i selve produktionen af kabinettet og på lavere niveaukomponenter for at holde sig foran konkurrenterne.

## KONKLUSION

Den fragmenterede forsyningskæde er en realitet, som vi er nødt til at beskæftige os med. Da de danske virksomheder primært konkurrerer gennem deres evne til at skabe unikke processer og produkter, vil den geografiske spredning være en udfordring, og en fyldestgørende analyse af virksomhedens produktionskonfiguration må derfor indeholde en række optionsovervejelser, som går ud over rene omkostningsbetragtninger.

Den første optionsovervejelse er oplagt graden af spredning, altså jo mere geografisk spredt, jo vanskeligere bliver det at styre og udvikle i almindelighed og fra hjemmebasen i særdeleshed. Vi er derfor nødt til at finde måder til at kompensere for afstanden mellem enheder, uden at dette hæmmer evnen til at skabe det produktionsgrundlag, som er med til at drive konkurrencekraft. En central tese som grundlag for dette er, at et stærkt forsyningsnetværk afhænger af et stærkt center til at drive udviklingen og koordinering, men det er ikke givet, at dette center skal forblive på hjemmebasen.

Den anden optionsovervejelse går på, at det distribuerede operationelle netværk med distribuerede driftskompetencer og -kapaciteter kan føre til en forskydning af magt internt og et tab af konkurrencebærende evner eksternt. Ejerskabet af produkterne og processerne er blevet klart forbundet med konkurrencemæssige fordele, men når vi begynder at rode i det operationelle netværk, er der et enormt behov og eksternt pres for standardisering af centrale dele af produkter og processer. Produktions know-how er ikke statisk, den udvikler sig over tid. Trods bestræbelserne på at fastholde disse kompetencer er enhver OEM tilbøjelig til at opleve et tab af domæneviden, der vil kunne skade evnen til at gøre sig gældende i alle dele af værdikæden, herunder indkøb, forskning og udvikling. Det næste skridt kan blive uundgåeligt, da vi understøtter eksisterende mentale modeller blandt medarbejdere og ledelsen. Dette kan yderligere fremdrives ved ændringer i leverandørbasen fordi, i takt med at leverandører modnes, begynder de at orientere deres aktiviteter down-stream og herved kan virksomheden skabe grundlaget for sin egen fremtidige konkurrent.

Den tredje optionsovervejelse skal ses i forbindelse med, at vi må se netværket i et tidsperspektiv. Indledningsvist oplever vi ofte, at hjemmebasen bliver overbelastet med koordinering og kommunikation med de nye produktionsenheder i udlandet, hvilket også gjorde sig gældende i Vestas caset, men på lidt længere sigte oplever vi også, at nye sites bliver mere selvdrevne og påtager sig et udvidet sæt af roller. Over tid kan vi ikke opretholde tilstrækkelige aktiviteter i Danmark til at bevare den ledende rolle uden at aktivere det globale netværk som en hovedkilde til inputs, proces og produktudvikling. Konkret er det værd at anerkende, at det distribuerede operationelle netværk vil have fokus på produktionsoptimering, som kun er muligt, fordi produktionen som sådan er kerneaktiviteten. Det er derfor meget sandsynligt, at procesinnovationer og nye forsyningskædekonfigurationer vil opstå lokalt i netværket, og der skal gøres en indsats for at udnytte det fulde potentiale af disse på tværs af sites.

I den NPI-intensive forsyningskæde er time-to-market nøglen til succes, og for at opnå dette skal både produkt- og procesviden udveksles effektivt. I det kon-

krete tilfælde har en stærk forbindelse mellem og geografisk sammenlægning af fremstillingen, sourcing og udvikling muliggjort øget hastighed i forbindelse med nyudvikling, som konkret er blevet udmøntet gennem et dynamisk og eksperimenterende Sandboxmiljø. På samme tid kræver det spredte globale produktionsnetværk med forholdsvis ensartede produktionsenheder en høj grad af dokumentation med henblik på at skabe en sømløs overdragelse til serieproduktionen. Derfor er et afgørende succesparameter evnen til at komme effektivt ud af Sandboxen og over i en dokumenteret og standardiseret tilstand.

Vi finder ingen enkle løsninger eller one-size-fit-all retningslinjer, men tilbyder den reflekterende praktiker en udforskende case som perspektivering af deres egne overvejelser om forsyningskædeudvikling. I dette kapitel har vi reflekteret over forsyningskædens evne til at levere nye produkter og teknologiske fremskridt. R&D og Production Engineering blev drøftet som nøgleagenter i forsyningskæden, og vi har undersøgt, hvordan forsyningskæden påvirker evnen til at opfylde markedets behov, ikke i form af volumen og mix, men i form af nye produkter og time-to-market. Vestas caset er blevet brugt som et middel til at diskutere konsekvenserne af konfigurationsbeslutninger samt rollerne af fabrikkerne og udviklingscentret i en NPI-drevet forsyningskæde.



## REFERENCER

- Bettis, R.A., Bradley, S.P., Hamel, G. (1992). Outsourcing and Industrial Decline. *Academy of Management Executive*, vol. 6, no. 1, pp. 7-22.
- Christopher, M., Holweg, M. (2011). Supply Chain 2.0: managing supply chains in the era of turbulence, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 41, no. 1, pp. 63–82.
- Christopher, M., Peck, H., (2004). Building the Resilient Supply Chain, *The International Journal of Logistics Management*, vol. 15 no. 2, pp.1–14.
- Feldmann, A. & Olhager, J. (2013). Plant roles: Site competence bundles and their relationships with site location factors and performance. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 33, no. 6, pp. 722-744.
- Gottfredson, M., Puryear, R., & Phillips, S. (2005). Strategic Sourcing: From Periphery to the Core. *Harvard Business Review*, vol. 83, no. 2, pp. 132-139.
- Riis, J.O., Johansen, J., Waehrens, B.V. & Englyst, L. (2007). Strategic roles of manufacturing, *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 18, no. 8, pp. 933-48.
- De Treville, S., & Trigeorgis, L. (2010). It may be cheaper to manufacture at home. *Harvard Business Review*, vol. 88 no. 10, 84-87.
- Zhang, Y. & Gregory, M. (2011). Managing global network operations along the engineering value chain, *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 31, no. 7, pp. 736-764.
- Zirpoli, F. & Becker, M.C. (2011). What Happens When You Outsource Too Much? *MIT Sloan Management Review*, vol. 52, no. 2, pp. 59-64.



# KONKURRENCEEVNE Gennem SUPPLY CHAIN INNOVATION

---

Af: Jan Stentoft<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse, Syddansk Universitet

## ABSTRACT

*Denne artikel har fokus på drivkræfter og barrierer for supply chain innovation. Artiklen baserer sig på to gennemførte spørgeskemaundersøgelser i 2013. Undersøgelserne afslører, at deltagerne i undersøgelse mere har fokus på drift end på udvikling af deres forsyningskæder. Et for ensidigt fokus på drift kan føre til mangelfuld konkurrencekraft. Det er således vigtigt med en ledelsesmæssig bevidsthed om, at der allokeres ressourcer både til den daglige drift af forsyningskæderne og til udvikling af dem.*

## INTRODUKTION

Det centrale spørgsmål for de fleste virksomhedsledere er, hvordan der kan skabes konkurrencemæssige fordele ved både at forbedre kundeservicen og reducere omkostningsniveauet. Supply chain management er en ledelsesfilosofi, der beskæftiger sig med en række problemstillinger, der søger at opfylde disse mål. Supply chain management som ledelsesfilosofi så dagens lys helt tilbage i 1982 (Oliver & Webber, 1982). Supply chain management har fokus på materiale-, informations- og finansielle flow i kæder og netværk af virksomheder, og kan defineres som følgende:

*“Supply chain management tager udgangspunkt i kundens behov for varer og/eller serviceydelser i slutledet. Dette skaber behov for varer og/eller serviceydelser bagud i leverandørkæder og -netværk. Ledelsesidealet er: Differentieret ledelse af intra- og interorganisatoriske aktiviteter og processer med det formål at dække kundens behov ved at frembringe varer og serviceydelser fra tidspunktet, hvor råvarer udvindes og frem til slutbrugeren til de lavest totale omkostninger, med det rette tidsforbrug og til den højeste kvalitet”. (Arlbjørn, 2006, p. 15)*

Definitionen af supply chain management indeholder flere centrale ord. For det første begynder supply chain management ved kundens behov for varer og/eller serviceydelser. Supply chain management er således kundeorienteret. For det andet indeholder definitionen ordene "differentieret ledelse". Hermed menes, at man ikke nødvendigvis går til alle kunder og leverandører på den samme måde. Opererer man f.eks. med 400 leverandører, er der ikke ressourcer til at lede relationerne til alle leverandører på samme måde. Det kræver netop differentieret ledelse. Dernæst indeholder definitionen et procesfokus – både inden for den enkelte virksomhed og mellem virksomheder. Endelig indeholder definitionen de centrale områder for måling af performance, nemlig omkostninger, tider og kvalitet. Et andet forhold ved supply chain management er, at ledelse af forsyningskæder i virkeligheden ikke er en rammende metafor. Snarere er der tale om et netværk af virksomheder. Supply chain management burde snarere kaldes for supply network management eller for demand network management for i højere grad at signalere det rette indhold. Det er dog uden for denne artikels mission at bidrage til en nærmere begrebshygiejne på dette område, hvorfor supply chain management begrebet fastholdes.

Den hårde globale konkurrence har tvunget mange danske virksomheder til at tænke nyt og bl.a. overveje, om produktion fortsat skal finde sted i Danmark. I takt med den stigende globalisering har lokaliseringen af produktionen således ændret sig markant. Produkter produceres ofte i ét land, hvorpå de videresendes på tværs af flere landegrænser og kontinenter til viderebearbejdning, montage, emballering, lagring og salg. Drivkræfter for globaliseringen er bl.a. omkostningsreduktion, forbedret reaktionsevne, reducerede lead-times og forbedret produktkvalitet samt fleksibilitet. Dette betoner vigtigheden af supply chain design som en dynamisk kapabilitet (Arlbjørn et al., 2013a).

Abernathy & Utterback (1978) har udviklet en model over skift i innovationsfokus i relation til industriens modenhed. Modellen er inddelt i 3 faser. I den første fase af industrimodenhed, – den "flydende fase", er hovedfokus på produktinnovation på bekostning af procesinnovation. Denne fase er karakteriseret ved stor usikkerhed, hvad angår målet med nye produktinnovationer (hvilke nye produktkonfigurationer, der vil blive udviklet, og hvem, der har behov for det), og hvad angår behovet for teknologisk udvikling (hvem der skal skabe og modne det). I den anden fase, – "overgangsfasen", er fokus nu mere rettet på procesinnovation. Der er opstået et dominerende produktdesign, og der er nu ressourcer til at optimere/innovere processer omkring arbejdet. I den tredje fase, "den specifikke fase", er der nu en klar overvægt på procesinnovation. Produktet er i denne fase trimmet gennem standardisering. Gevinster i forretningen skal nu hentes hjem gennem processerne, hvilket til en stor grad

henfører til, hvad vi i dag betegner som supply chain innovation. Områder for supply chain innovation er mange, såsom placering af lagre, brug af automation, typer af samarbejder med kunder og leverandører, samt implementering af profitabilitetsanalyser af produkter og kunder. Der henvises til appendiks 1 for en inspirationsliste til et serviceeftersyn af virksomhedernes forsyningskæde. Nærværende artikel har til formål at analysere drivkræfter og barrierer for supply chain innovation. Endvidere sætter artiklen fokus på problemstillingen med dilemmaet at sikre den konkrete drift af forsyningskæderne, samtidig med der også sker udvikling af dem.

## TEORETISK REFERENCERAMME

Dette afsnit har til formål at præsentere en teoretisk referenceramme for supply chain innovation samt de dilemmaer, der eksisterer ved både at skulle gennemføre den konkrete drift, men samtidig også afsætte tid til udviklingsaktiviteter i forsyningskæderne. I det første delafsnit præsenteres således en model, der giver ét bud på, hvordan supply chain innovation kan forstås. Dette følges op af et afsnit, der diskuterer dilemmaet mellem drift og udvikling. Det sidste delafsnit beskriver begrebet om dynamiske kapabiliteter og argumenterer for, at danske virksomheder bør investere i langsigtede ressourcer i at se innovation i forsyningskæderne som en dynamisk kababilitet.

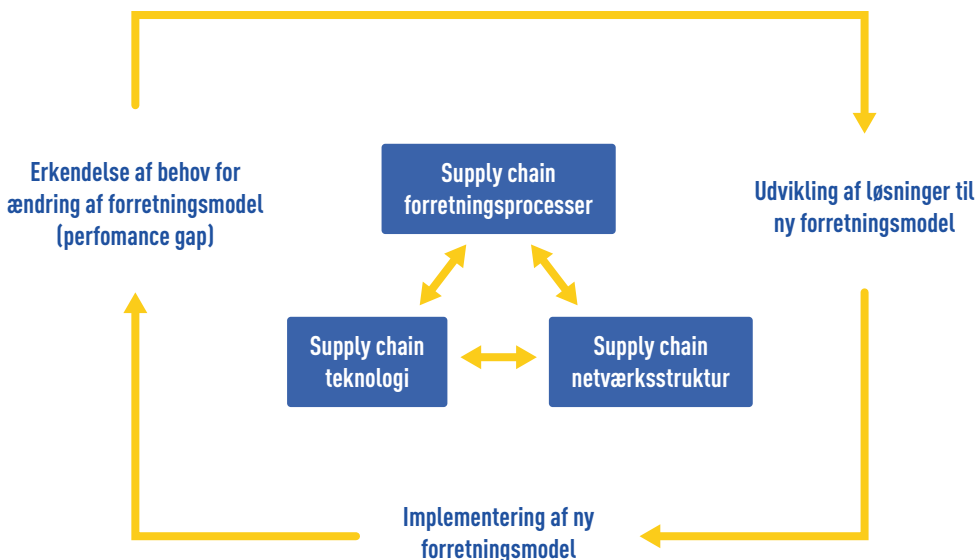
## SUPPLY CHAIN INNOVATION

Supply chain innovation er et forholdsvis nyt ledelsesbegreb, der er på vej til at opnå mere akademisk spaltepads (Arlbjørn et al., 2011; Arlbjørn & Paulraj, 2013). Det grundlæggende tankesæt i supply chain innovation er at se virksomheders forsyningskæde som et innovationsobjekt på linje med produkt-, service- og procesinnovation. Arlbjørn et al. (2011) har på baggrund af studier af ansøgninger til Council of Supply Chain Management Professionals Supply Chain Innovation Award samt litteraturstudier foreslået følgende definition af supply chain innovation:

*"... en ændring (inkremental eller radikal) indenfor et supply chain netværk, supply chain teknologi eller en supply chain proces (eller en kombination af disse), som kan finde sted i en funktion, indenfor en virksomhed, i en industri eller i en supply chain med det formål at forøge merværdiskabelsen for interessenterne." Arlbjørn et al. (2011)*

Definitionen af supply chain innovation er blevet til, idet man i praksis opererede med begrebet, mens man i den akademiske litteratur manglede bidrag på området. Både i praksis og i den akademiske verden var der uklarhed om, hvad supply chain innovation nu egentlig var for en størrelse. Ovenstående definition er således ét bud på, hvordan supply chain innovation kan forstås. Definitionen af supply chain innovation indeholder flere centrale nøgleord. For det første er der med supply chain innovation tale om en forandring. Det er således et dynamisk begreb, som handler om det at flytte praksis fra et stade til et andet. For det andet tager supply chain innovation form som enten inkrementelle ændringer, eller som større radikale ændringer. En supply chain innovation behøver således ikke at være noget stort og unikt, men kan også bestå af mindre ændringer til den fungerende praksis i forsyningskæderne. For det tredje kan supply chain innovation finde sted både i den enkelte virksomhed og mellem virksomheder. For det fjerde dækker supply chain innovation over mere end selve opfindelsen af nye løsninger til at drive forsyningskæden på. Det vedrører også selve processen med at kommercialisere – eller at føre den nye idé i forsyningskæden ud i livet. Endelig skal en supply chain innovation kunne bevise sin kommercielle værdi. Den skal således være forretningskska-

*Figur 1: En ramme til forståelse af supply chain innovation.  
Kilde: Arlbjørn et al. (2011); Munksgaard & Arlbjørn (2011).*



bende. Innovationen skal skabe ny værdi til en partner (som kan være en intern), en slutkunde eller andre interessenter i forsyningskæden for at kunne kategoriseres som en supply chain innovation. En samlet model supply chain innovation fremgår af figur 1.

Figur 1 søger at illustrere, at supply chain innovationer ikke er statiske. Supply chain innovation udløses typisk af forhold afledt af virksomhedens interaktion med omgivelserne, hvor virksomheden erkender et behov for ændringer. Dette kan f.eks. være utilfredsstillende leveringstider, lave servicegrader fra lagre eller for lange leveringstider. Figur 1 indikerer således et dynamisk samspil mellem supply chain innovationskomponenterne, – forretningsprocesser, teknologi og netværksstruktur - som udvikles gennem arbejdet med en eller flere nye forretningsmodeller i virksomheden. I det følgende belyses de tre supply chain innovationskomponenter nærmere.

## FORRETNINGSPROCESSER

Supply chain forretningsprocesser opfattes her som et sæt af aktiviteter, der udføres i en sekvens med et målbart output til følge. Sådanne aktiviteter vil typisk gå på tværs af funktionelle "siloer" i en virksomhed, som f.eks. salg, lager, produktion og indkøb. For meget silotænkning er ikke en uvæsentlig barriere for supply chain innovation (Arlbjørn et al., 2013c). Eksempler på forretningsprocesser kan, ifølge Arlbjørn et al. (2010), være:

- Efterspørgselsstyring.
- Ordrehåndtering.
- Customer relationship management.
- R&D management.
- Produktionsstyring.
- Supplier relationship management.
- Sourcing management.
- Returlogistik.

Innovationer i supply chain forretningsprocesser bør ske med det formål at opnå mere effektive og efficiente transaktioner såvel i den enkelte virksomhed som mellem virksomheder. For en nærmere behandling af forretningsprocesser, herunder konkrete værktøjer til at analysere og optimere forretningsprocesser henvises der til Arlbjørn & Haug (2010).

## TEKNOLOGI

Både praksis og litteratur inden for supply chain management indeholder eksempler på IT- teknologier relateret til ledelse af materialer og information i virksomheder og på tværs af partnere i forsyningskæderne. Sådanne teknologier inkluderer f.eks.:

- Global Position Systems (GPS).
- Radio Frequency Identification (RFID).
- Electronic Data Interchange (EDI).
- Enterprise Resource Planning (ERP).
- Business Intelligence (BI).
- Cloud teknologi.

Innovation gennem supply chain teknologikomponenten vedrører som sådan ikke teknologien i sig selv, men derimod dens konkrete anvendelse i en supply chain kontekst. Supply chain teknologier kan både anvendes selvstændigt eller i kombination med andre teknologier for at skabe en supply chain innovation. Inspiration til andre teknologier kan findes hos Arlbjørn et al. (2013b).

## NETVÆRKSSTRUKTUR

En supply chain er et forretningssystem med mange facetter, som ofte inkluderer mange partnere, der samarbejder for at levere værdi til slutkunden. Det er mellem disse vertikale og horisontale partnere, at innovationer opstår. Netværksstrukturen i en supply chain vedrører både dybden og bredden af upstream og downstream relationer, og en bevidstgørelse af netværksstrukturen kan inddeles i tre trin:

1. Først identificeres medlemmerne i forsyningsnetværket.
2. Dernæst identificeres den horisontale struktur i form af antal led i forsyningsnetværket og den vertikale struktur i form af antal leverandører eller kunder i hvert led. Tilsammen udgør de strukturelle elementer grundlaget for at klassificere kunder og leverandører i henhold til graden af deres vigtighed. Virksomhedens horisontale position viser f.eks., hvor tæt virksomheden er placeret på råvarernes udspring sammenlignet med, hvor tæt virksomheden er på slutkunden.
3. Det tredje trin er relateret til, hvordan forskellige aktiviteter og processer i og mellem medlemmerne i forsyningskæderne er knyttet sammen, integreret og ledet.

Det er vigtigt at understrege, at innovation i supply chain netværksstruktur også kan være relateret til værdiskabelse i form af videndeling i virtuelle netværk.



## AMBIDEKSTERITET

I alle organisationer er der et iboende dilemma omkring fordelingen af ressourcer, der kan anvendes på henholdsvis drift og udvikling af virksomheden. Det er et fænomen, der er kaldt for ambideksteritet (Tushman & O'Reilly, 1996). Grundlæggende dækker begrebet over evnen til at kunne bruge højre og venstre hånd lige godt. I organisatoriske sammenhænge henfører det til evnen til både at kunne exploite (udnytte) og explore (udforske) (March, 1991). Exploitation inkluderer aktiviteter som at vælge, at producere, at effektivisere, at implementere og at eksekvere. Exploration omfatter aktiviteter som at søge, at risikostyre, at eksperimentere, at opdage og at innovere. En virksomhed, der udelukkende fokuserer på exploration, vil erfare, at der bruges forholdsvis mange ressourcer, der ikke giver de forventede effekter. Der udvikles for mange nye ideer og for lidt distinkt kompetence. Modsat vil virksomheder, som udelukkende fokuserer på exploitation, finde sig fanget i sub-optimale men stabile ligevægte. Hvert af de to fænomener er selvforstærkende, og man kan blive fanget i sin egen succes med enten den ene eller den anden tilgang. For meget exploration kan føre til en læringsfælde, mens virksomheder, der alene satser på exploitation, kan ryge ind i kompetencefælden, fordi der alene satses på brugen af eksisterende kompetencer.

At arbejde med ambideksteritet i forsyningskæden starter først og fremmest med at skabe bevidsthed om disse udfordringer. Med andre ord må det begynde med en erkendelse af, at der både er drifts- og udviklingsopgaver i forsyningskæden (se tabel 1). Dernæst må man evaluere om drifts- og udviklingskompetencerne i virksomheden skal ligge hos de samme personer. Vigtige opgaver i driften af forsyningskæden er at sikre, at varer og serviceydelser leveres i henhold til aftaler på en omkostningseffektiv måde. Vigtige opgaver for den udviklingsorienterede del af forsyningskæden kan være at arbejde med differentierede leveringstider alt afhængig af produkt- og kundeforhold.

At arbejde med og beherske ambideksteritet kræver, at ledere udfører to kritiske opgaver. For det første skal de være i stand til faktisk at bemærke ændringer i konkurrencemiljøet (som f.eks. skift i teknologi, konkurrence, kundeportefølje og offentlig regulering). For det andet må de være i stand til at handle på baggrund af disse muligheder og trusler. Virksomhedsledere skal være parate til at tilgå muligheder og trusler gennem re-konfigurationer af såvel håndgribelige som uhåndgribelige aktiver. Ifølge O'Reilly III & Tushman (2011) er der større sandsynlighed for succesfuld implementering af ambideksteritet, hvis følgende fem betingelser er opfyldt:

1. En overbevisende strategisk hensigtserklæring, som intellektuelt berettiger vigtigheden af både exploitation (udnyttelse) og exploration (udforskning).
2. En tydeliggørelse af en fælles vision og værdier, som giver en fælles identitet på tværs af de exploitive og explorative enheder.
3. Et senior-team, som eksplicit tager ejerskab for enhedernes strategier af exploitation og exploration; der er et fælles belønningssystem, og strategien er kommunikeret tydeligt.
4. Adskilte, men afstemte organisatoriske arkitekturer (forretningsmodeller, struktur, incitamenter, målinger og kultur) for de exploitive og explorative enheder, samt målrettet integration på både senior og taktiske niveauer for på en passende måde at kunne løfte organisatoriske aktiver.
5. Evnen hos ledelsen til at tolerere og løse spændinger som følge af manglende koordination.

**Tabel 1: Den ambidekstrale organisation.**

*Kilde: O'Reilly III & Tushman (2004).*

	Den driftsmæssige del	Den udviklingsorienterede del
Strategisk hensigt/ fokus	Omkostninger, profit.	Innovation, vækst.
Kritiske opgaver	Drift, effektivitet, løbende forbedringer.	Tilpasning, nye produkter, gennembrudsinnovationer.
Kompetencer	Driftsmæssige.	Entreprenante.
Struktur	Formel, mekanisk.	Tilpasningsklar, løs.
Kontrol, belønning	Margener, produktivitet.	Milepæle, vækst.
Kultur	Effektivitet, lav risiko, kvalitet, kunder.	Risikoelsker, hastighed, fleksibilitet, eksperimenterende.
Lederskabsrolle	Autoritativ, top-down.	Visionær, involverende.

De første to betingelser er oftest ikke det vanskeligste arbejde for ledelsen. Det er de sidste tre betingelser derimod. De handler nemlig om strategisk eksekvering og kræver svære valg vedrørende ressourceallokering, lederadfærd og sammensætning af ledelsesteamet. Endelig er det vigtigt, at der eksisterer en villighed hos ledelsen til at forpligte ressourcer til udviklingsprojekter for at kunne etablere adskilte strukturelle enheder for exploitation og exploration.

Ambidekstralt lederskab betyder et samtidigt fokus på exploitive og explorative områder gennem integration af et seniorledelsesteam, fælles vision og værdier samt fælles belønninger. Tushman et al. (2011) har identificeret specielt tre ledelsesprincipper, som hjælper virksomheder med fortsat vækst inden for kerneforretningen samtidig med der skabes nye forretningsområder: 1) Ledelsesteamet skal involveres i en fremadsynet strategisk og ambitiøs plan, 2) Der skal i topledelsen ske en eksplicit ledelse af spændingsfeltet mellem efterspørgsel efter innovation og kerneforretningen og 3) Uoverensstemmelser ved at opretholde flere og ofte konfliktfyldte strategiske dagsordener skal tillades. Når sådanne ledelsesprincipper følges, sker der en bemyndigelse af seniorteamet til at bevæge sig fra en forhandling af egne interesser til en eksplicit løbende og fremadrettet debat om spændingsfelterne i hjertet af forretningen (Tushman et al., 2011). Ambideksteritet er foreslået som en dynamisk kapabilitet (O'Reilly III & Tushman, 2008), hvorfor dette udfoldes nærmere i det følgende afsnit.

## DYNAMISKE KAPABILITETER

Kapabiliteter kan defineres som en kompleks interaktion og koordination mellem ressourcer (Teece et al., 1997). En kapabilitetsbaseret tilgang lokaliserer kilderne til en forsvarlig og konkurrencedygtig position i særlige ressourcer, der er svære at kopiere, som virksomheden har udviklet (Rumelt, 1991). Kapabiliteter er adfærd, som er tillært, mønsterfyldt, fyldt med gentagelser og specifikke i forhold til mål. Et interessant perspektiv på kapabiliteter findes i diskussionen om dynamiske kapabiliteter. Denne tilgang lægger vægt på evnen til kontinuerligt at kunne integrere, udvikle og rekonfigurere virksomhedens kompetencer. Centralt står ledelsens rolle med at integrere og omdanne interne og eksterne organisatoriske færdigheder, ressourcer og funktionspecifikke kompetencer, som matcher behovene i et omskifteligt forretningsmiljø (Teece et al., 1997; Eisenhardt & Martin, 2000). Budskabet i denne artikel er, at supply chain design og supply chain innovation (Arlbjørn et al., 2011) bør opfattes som dynamiske kapabiliteter. Globalisering af handel har ført til øget konkurrence blandt producenter, og har ført til udflytning af produktion til lavtlønslande. De nuværende primære destinationer for produktion, der drager fordel af lave lønomkostninger, erfarer et stigende pres for sundhed og velfærd, der bl.a.

fører til lønstigninger som er med til at formindske lønforskellene mellem vesten og de nuværende lavtlønsområder i Asien (Shih, 2013). Virksomheder, der primært har flyttet produktion til lavtlønsområder for at opnå en lønfordel, oplever et begyndende pres for at flytte til nye lavtlønsområder i Asien og Afrika. For at kunne håndtere sådanne skift i forretningsmiljøet er det vigtigt, at virksomheder anlægger et dynamisk perspektiv på design af deres globale forsyningskæder (Arlbjørn et al., 2013a). Konkurrenceforholdene betyder, at virksomheder konstant må søge efter innovation i forsyningskæder og –netværk (Arlbjørn et al., 2011; Arlbjørn & Paulraj, 2013) ligesom, der skal sikres parathed til at overvåge, ændre og implementere nye løsninger.

## METODER

Data fra denne undersøgelse bygger på gennemførte spørgeskemaundersøgelser om supply chain innovation, henholdsvis Arlbjørn et al. (2013b) og Arlbjørn et al. (2013c). Undersøgelsen gennemført af Arlbjørn et al. (2013b) er sket med økonomisk støtte fra Industriens Fond og bygger på en spørgeskemaundersøgelse distribueret til 922 danske fremstillingsvirksomheder med mere end 50 ansatte. Ud af de 922 virksomheder har 300 ikke ønsket at deltage, 404 har accepteret at deltage, men har ikke udfyldt spørgeskemaet. 94 respondenter har kun svaret delvist, hvorfor disse ikke indgår i analyserne. I alt har 124 virksomheder responderet med komplette udfyldte spørgeskemaer, hvilket fører til en svarprocent på 13,4 % (jf. tabel 2).

Undersøgelsen gennemført af Arlbjørn et al. (2013c) bygger ligeledes på en spørgeskemaundersøgelse gennemført blandt Det Danske Supply Chain Panel. Det Danske Supply Chain Panel består af supply chain executives fra danske industrivirksomheder. Panelet blev etableret i begyndelsen af 2012 i et sam-

**Tabel 2: Kontaktede virksomheder og svarprocent**  
Kilde: Arlbjørn et al. (2013b).

	Har svaret	Har delvist svaret	Sagt ja, minus svar	Har ikke ønsket at svare	Svarprocent	I alt
Virksomheder	124	94	404	300	13,4%	922

arbejde med Dansk Indkøbs- og Logistikforum (DILF) og forskere fra Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse ved Syddansk Universitet i Kolding (Arlbjørn, 2014). Formålet med panelet er at sætte spot på en række forskellige problemstillinger inden for supply chain management gennem udsendelse og behandling af en række mini-surveys. I 2014 er panelet oppe på mere end 100 deltagende virksomheder. Det er samme sæt af spørgsmål, der er stillet i de to uafhængige undersøgelser, som nærværende artikel baserer sig på.

## ANALYSE

Dette afsnit indeholder konkrete analyser af drivkræfter og barrierer for supply chain innovation, samt problemstillinger omkring det at håndtere både drift og udvikling af forsyningskæderne.

### DRIVKRÆFTER FOR SUPPLY CHAIN INNOVATION

Respondenterne i de to undersøgelser, som denne artikel baserer sig på, er blevet bedt om at vurdere, hvad der konkret har drevet de supply chain innovationer, der er gennemført. Som det fremgår af tabel 3 er den drivkraft, der har fået flest markeringer i begge undersøgelser, "interne ønsker om at servicere kunder bedre". Derefter følger "krav/ønsker fra virksomhedens daglige ledelse" og "medarbejdere i supply chain afdelingen", Arlbjørn et al. (2013b). I Arlbjørn et al. (2013c) er "medarbejdere i supply chain afdelingen" den anden mest markerede drivkraft. Dette vidner i begge undersøgelser om at de primære drivkræfter for at skabe fornyelse i forsyningskæderne er drevet indefra i virksomhederne. Eksterne drivkræfter fra kunder kommer nede som seks i Arlbjørn et al. (2013b), mens dette er den tredje mest markerede drivkraft i Arlbjørn et al. (2013c). Drivkræfter fra leverandører til at gennemføre supply chain innovationer kommer ind med de laveste antal markeringer i begge undersøgelser. Det er bemærkelsesværdigt, at virksomhedens leverandører i begge undersøgelser ikke synes at være de primære initiatører bag udvikling af forsyningskæderne. Der kan være flere forklaringer på dette. Et forhold kan være, at man traditionelt ikke tænker på at inddrage leverandører i ens udviklingsarbejde af forsyningskæderne. Hvis det er tilfældet, bør man overveje, hvilket potentiale der ligger i det. Et andet forhold kan være, at leverandørerne ikke er proaktive nok i dette arbejde. Selvom supply chain management er kundedrevet, og udvikling af forsyningskæderne synes mere at være drevet af kunder end af leverandører, så er det budskabet her, at leverandørers erfaringsbase med udvikling af forsyningskæder kan være værdifuld i dette arbejde.

## BARRIERER FOR SUPPLY CHAIN INNOVATION

Respondenterne er også blevet bedt om at vurdere, hvad de har oplevet af barrierer for at gennemføre supply chain innovationer. Som det fremgår af tabel 4, viser de to undersøgelser et klart billede af, at de væsentligste barrierer er "manglende tid (mere fokus på drift)", "mangel på menneskelige ressourcer" og "manglende interne udviklingsorienterede kompetencer". Der synes at være en opgave for virksomhederne med at få analyseret, om disse barrierer er til stede i egen organisation, og om det er tilfredsstillende, hvis de findes. Man kan således med afsæt i disse svar spørge om, hvorvidt virksomhederne er parate til at løse fremtidens udfordringer i forsyningskæderne?

## DRIFT CONTRA UDVIKLING

Dette delafsnit beskæftiger sig med et andet dilemma, nemlig hvorledes virksomheder får prioriteret mellem drift og udvikling af de forsyningskæder, de deltager i. Dette dilemma er tidligere bekræftet som ambideksteritet, dvs. balancen mellem både at kunne eksploite og explore på samme tid. For at komme tættere på danske virksomheders praksis med dette dilemma, er der opstillet syv udsagn relateret til henholdsvis driften af forsyningskæder (se figur 2) og syv udsagn, der knytter sig udviklingen af forsyningskæderne (se figur 3). De udviklingsorienterede udsagn handler om den konkrete udførelse af det strategiske tankearbejde.

Som det fremgår af figur 2 på næste opslag er der generelt betragtet opnået gennemsnitsscorer på de driftsorienterede udsagn fra 4,2 til 3,7. Ud fra en driftsmæssig betragtning er der generelt stor enighed om, at der er fokus på at forbedre omkostningseffektiviteten i forsyningskæderne. Resultatet vidner om, at der stadigvæk er et stærkt fokus på omkostningsminimerende elementer for at sikre konkurrencekraft, hvilket er den ene halvdel af supply chain management områdets hovedmål. De mere serviceorienterede elementer i form af forbedringer i driftsopgaverne opnår lavere scorer, henholdsvis 3,9 for "optimering af processer"; 3,8 for "et kontinuerligt fokus på forbedring af supply chain processerne" og 3,7 for "en konstant justering af processerne".

Respondenterne er også blevet bedt om at tage stilling til syv udsagn omkring konkrete udviklingsorienterede tiltag i forsyningskæderne. Det er samlet set interessant at se, at gennemsnitsscorerne for de udviklingsorienterede udsagn er markant lavere end gennemsnitsscorerne for drift. Gennemsnitsscorerne for de udviklingsorienterede udsagn går fra 3,6 til 3,1 mod 4,2 til 3,7 for de driftsorienterede udsagn. Det udviklingsorienterede udsagn, der har opnået den højeste gennemsnitsscore, er "virksomhedernes hyppige undersøgelser af nye muligheder i forsyningskæderne". Det mest markante svar i figur 3 er den

**Tabel 3: Rangering af drivkræfter.**

<b>Industriens Fond</b> Arlbjørn et al. (2013b)	<b>Det Danske Supply Chain Panel</b> Arlbjørn et al. (2013c)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interne ønsker om at servicere kunder bedre.</li> <li>2. Krav/ønske fra virksomhedens daglige ledelse.</li> <li>3. Medarbejdere i supply chain afdelingen.</li> <li>4. Krav/ønske fra virksomhedens ejer/bestyrelse</li> <li>5. Interne ønsker om at forbedre interaktionen med leverandører</li> <li>6. Eksterne krav/ønsker fra kunder</li> <li>7. Virksomhedens salgs- og/eller marketingafdeling.</li> <li>8. Virksomhedens økonomi-/finansafdeling</li> <li>9. Krav/ønsker fra leverandører og andre forretningspartnere.</li> <li>10. Krav ønsker fra virksomhedens øvrige.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interne ønsker om at servicere kunder bedre.</li> <li>2. Medarbejdere i supply chain afdelingen.</li> <li>3. Eksterne krav/ønsker fra kunder.</li> <li>4. Krav/ønsker fra virksomhedens daglige ledelse.</li> <li>5. Krav/ønsker fra virksomhedens ejer(e)/bestyrelse.</li> <li>6. Interne ønsker om at forbedre interaktionen med leverandører.</li> <li>7. Virksomhedens økonomi-/finansafdeling</li> <li>8. Krav/ønsker fra leverandører og andre forretningspartnere.</li> <li>9. Virksomhedens salgs- og/eller marketingafdeling.</li> <li>10. Eksterne krav/ønsker fra leverandører.</li> </ol>

**Tabel 4: Rangering af barrierer.**

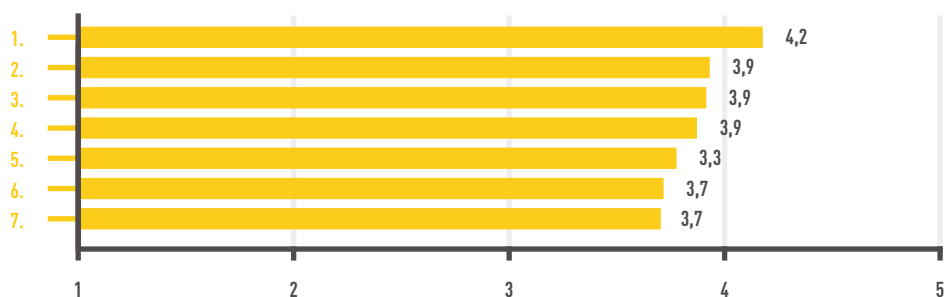
<b>Industriens Fond</b> Arlbjørn et al. (2013b)	<b>Det Danske Supply Chain Panel</b> Arlbjørn et al. (2013c)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manglende tid (mere fokus på drift).</li> <li>2. Mangel på menneskelige ressourcer (eks. projektdeltagere).</li> <li>3. Manglende interne udviklingsorienterede kompetencer.</li> <li>4. For stor grad af silotænkning.</li> <li>5. Forsyningskædens kompleksitet.</li> <li>6. Mangel på økonomiske/finansielle ressourcer.</li> <li>7. Manglende viden om muligheder.</li> <li>8. Manglende ledelsesmæssig forankring/fokus.</li> <li>9. Føler ikke et reelt behov (manglende brændende platform).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mangel på menneskelige ressourcer (eks. Projektdeltagere)</li> <li>2. Manglende tid (mere fokus på drift)</li> <li>3. Manglende interne udviklingsorienterede kompetencer.</li> <li>4. For stor grad af silotænkning.</li> <li>5. Manglende ledelsesmæssig forankring/fokus.</li> <li>6. Forsyningskædens kompleksitet.</li> <li>7. Mangel på økonomiske/finansielle ressourcer.</li> <li>8. Manglende viden om muligheder.</li> <li>9. Føler ikke er reelt behov (manglende brændende platform).</li> </ol>

relativt lave gennemsnitscore, der er opnået for dedikering af ressourcer til at arbejde med strategisk udvikling af forsyningskæderne med en gennemsnitscore på 3,1. Samlet set peger resultaterne på, at der generelt synes at være rum for forbedringer i virksomhederne til at fokusere mere på udvikling. En strategisk indsats kan her være at løfte kompetenceniveauet på udviklingsorienterede områder gennem ansættelser af f.eks. supply chain arkitekter. I første omgang handler det om at få skabt bevidsthed om, at der både er drifts- og udviklingsopgaver i forsyningskæderne. Dernæst handler det om at finde den rette balance mellem disse to typer af opgaver. Endelig skal man for det tredje beslutte, hvordan dette arbejde skal organiseres. Dette kan ske ved, at medarbejderne i forsyningskæderne skal varetage begge opgave typer, eller ved at man ansætter dedikerede medarbejdere til opgavetyperne. En kombination af disse to yderpunkter eksisterer naturligvis også.

Figur 4 på næste opslag viser respondenternes svar på henholdsvis drift og udvikling af deres forsyningskæder. Data er fremkommet ved at beregne gennemsnit af hver respondents svar på de syv driftsorienterede spørgsmål (jf. figur 2) og gennemsnittet af svar på de syv udviklingsorienterede spørgsmål (se figur 3). Disse to gennemsnitsværdier giver for hver virksomhed et plot på de to akser som vist i figur 4. Virksomheder, som befinder sig under 45 graders linjen, er relativt mere tilbøjelige til at være driftsorienterede. Jo længere fra linjen, jo mere udpræget er dette. Omvendt er virksomheder, der er placeret over 45 graders linjen, relativt mere udviklingsorienterede. Her fremgår det klart, at respondenterne i denne undersøgelse vurderer sig meget mere enige i de driftsorienterede udsagn fremfor de udviklingsorienterede. Et naturligt spørgsmål i denne sammenhæng kan være, om virksomhederne nødvendigvis burde opnå de samme scorere for udvikling som for drift. Det er ikke pointen her. Formålet med denne opstilling er at skabe bevidsthed om, at der i virksomhederne både er driftsmæssige og udviklingsorienterede opgaver i forsyningskæderne. Virksomheder lever af driften, så det er helt forståeligt, at driften opnår større gennemsnitsscorer. Men man bør også huske på udvikling af forsyningskæderne. Disse resultater kan således fungere som inspiration til at drøfte denne fordeling i egen organisation med henblik på at vurdere, om forsyningskæderne er parate og robuste til at modstå fremtidige udfordringer.

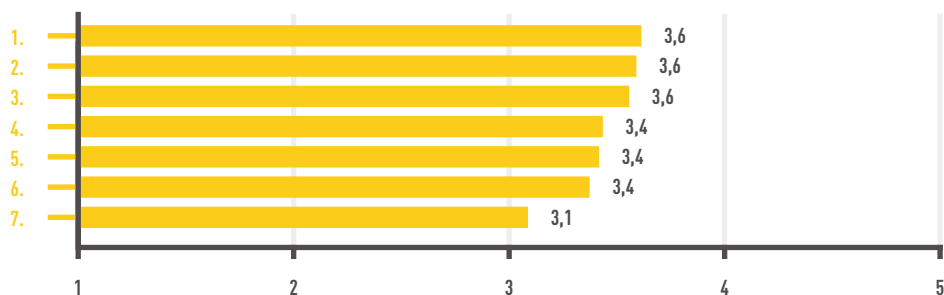


**Figur 2: Driftsrelaterede udsagn om praksis i forsyningskæden.**  
Kilde: Arlbjørn et al. (2013b).



1. Vi fokuserer på at forbedre omkostningseffektiviteten i vores supply chain processer
2. Vi implementerer ofte små tilpasninger til vores supply chain processer
3. Vi fokuserer på mindre forbedringer/optimeringer af vores supply chain processer
4. Vi fokuserer på at reducere driftsmæssige overflødigheder i vores eksisterende supply chain processer
5. Vi søger regelmæssigt efter mindre forbedringer i vores supply chain processer og tager dem i brug
6. Vi fokuserer på at udvikle stærkere kompetencer i vores eksisterende supply chain processer
7. Vi justerer konstant vores supply chain processer for mindre forbedringer

**Figur 3: Udviklingsorienterede praksis i forsyningskæden.**

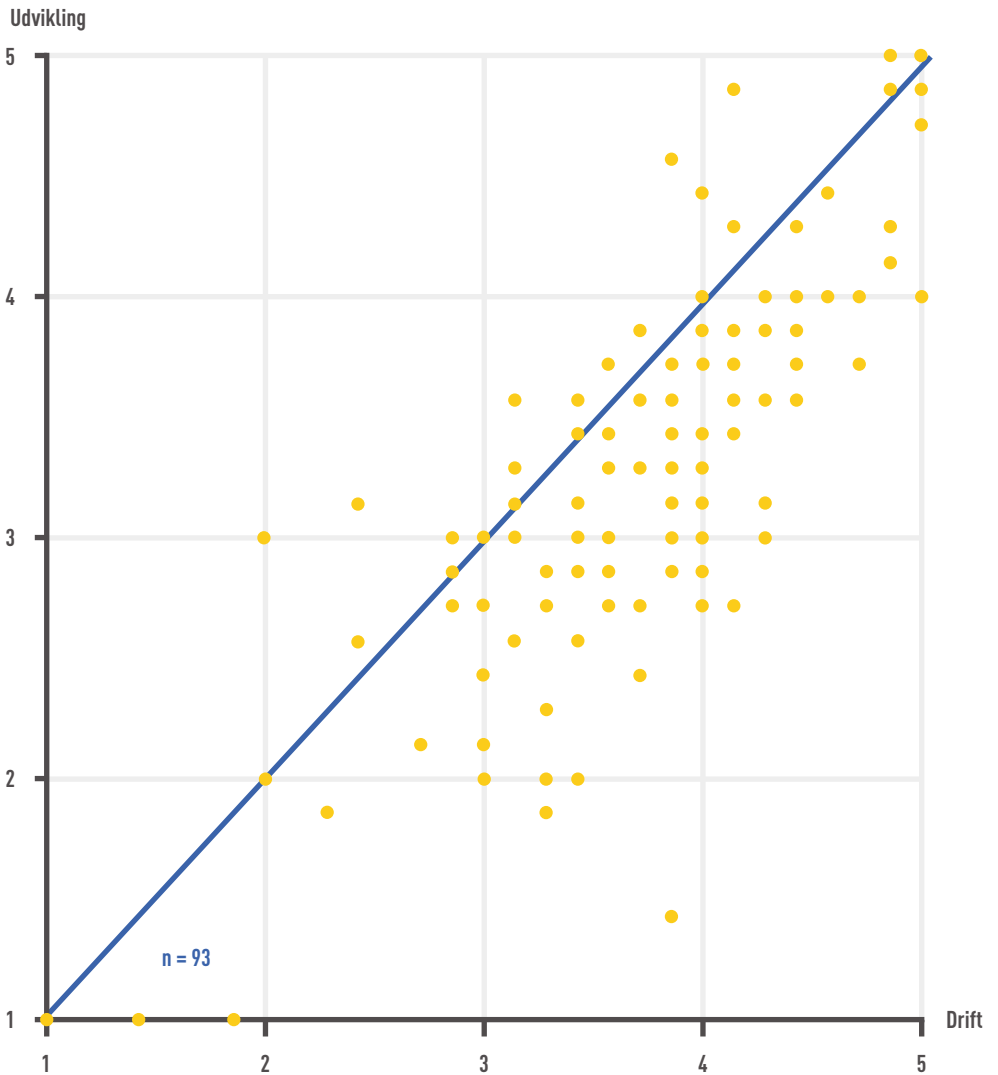


1. Vi undersøger ofte nye muligheder i vores supply chain
2. Vi søger regelmæssigt efter og tager nye muligheder i brug i vores supply chain processer
3. Vi fokuserer på langsigtet udvikling af nye supply chain processer
4. Vi eksperimenterer konstant med at finde nye løsninger, som forbedrer vores supply chain
5. Vi implementerer ofte vigtige tilpasninger til vores supply chain processer
6. Vi forfølger proaktivt nye supply chain løsninger
7. Vi har dedikerede ressourcer afsat til strategisk udvikling af vores supply chain

## KONKLUSION

Denne artikel har sat fokus på supply chain innovation som en kilde til at skabe konkurrencekraft for industrielle virksomheder. Der er sket en stigende erkendelse af, at man ikke alene kan konkurrere på produktinnovation, men man i høj også bliver nødt til at konkurrere gennem procesinnovation. Supply chain innovation er her en måde at udfolde procesinnovationsbegrebet på. Innovation i forsyningskæden bør ansues som en dynamisk kapabilitet. De primære drivkræfter for at gennemføre supply chain innovation er "Interne ønsker om at servicere kunder bedre", "Krav/ønske fra virksomhedens daglige ledelse" og "Medarbejdere i supply chain afdelingen". De primære barrierer for at gennemføre supply chain innovation er "Manglende tid (mere fokus på drift)", "Mangel på menneskelige ressourcer (eks. projektdeltagere)" og "Manglende interne udviklingsorienterede kompetencer". De undersøgelser, artiklen er baseret på, skaber empirisk belæg for at konkludere, at danske fremstillingsvirksomheder har udfordringer med både at gennemføre den daglige drift af forsyningskæderne samtidig med der også sker udvikling af forsyningskæderne. Dette peger på et behov for kompetenceudvikling af medarbejdere til at kunne beherske begge dele.

*Figur 4: Drift contra udvikling.  
Kilde: Arlbjørn (2013b).*



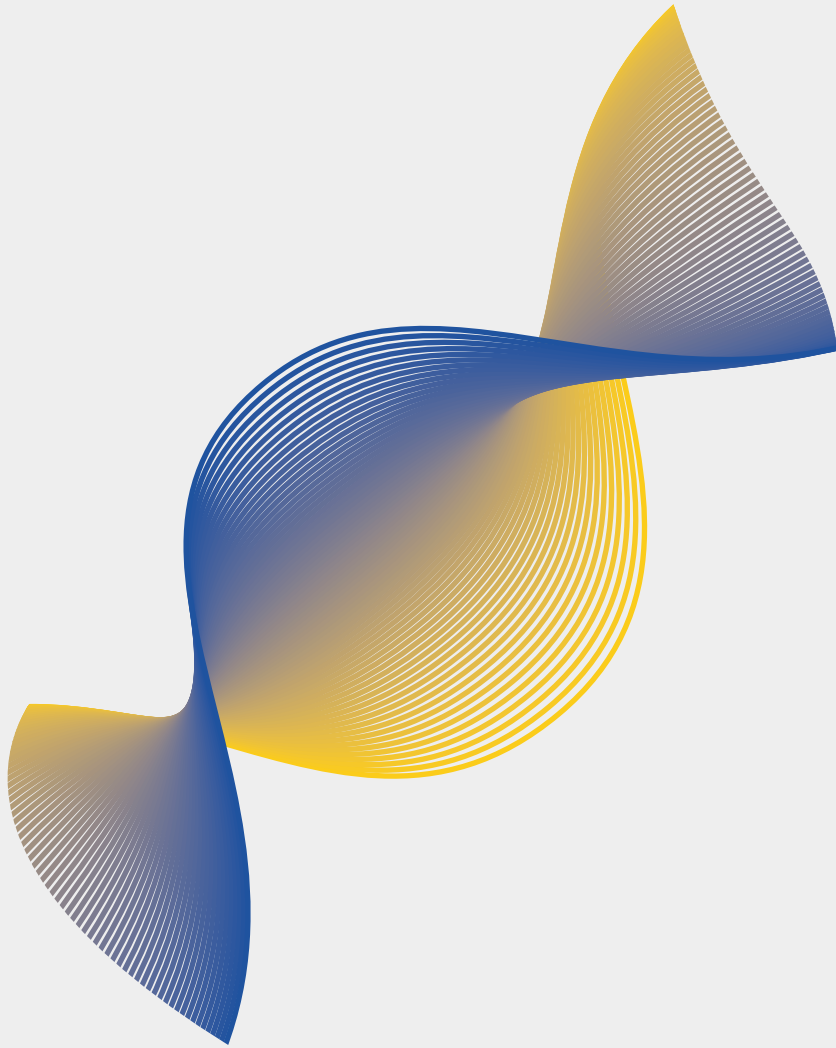
<b>APPENDIKS 1: SUPPLY CHAIN MANAGERNES CHECKLISTE</b>	<b>Meget uenig (1)</b>	<b>Uenig (2)</b>	<b>Hverken / eller (3)</b>	<b>Enig (4)</b>	<b>Meget enig (5)</b>
Vi har kontinuerligt fokus på, at skabe segmenterede supply chain løsninger – design af forskellige supply chain løsninger afhængig af produkt og/eller serviceydelser. (f.eks. forskellige decouplingspunkter, lagersteder og kapacitet).					
Vi sikrer konstant, at vores supply chain lead-time er optimeret.					
Vi vedligeholder løbende vores supply chain relaterede stamdata (ex. leveringstider, genbestillingspunkter).					
Vi opererer med et profitabelt produktprogram (vi tjener penge på alle de produkter, vi tilbyder).					
Vi opererer med en profitabel kundeportefølje (vi tjener penge på alle de kunder, vi servicerer).					
Vi trimmer løbende vores leverandørbase – leverandørbasen er segmenteret således, at vi arbejder differentieret med vores leverandørbase.					
Vi arbejder konstant med vores lagre således, at vi opnår kurante lagre med høje lageromsætningshastigheder.					
Vi arbejder organisatorisk med vores supply chain afdeling og sikre, at vi hele tiden holder siloerne nede.					
Vi optimerer løbende på vores transportformer og aftaler for at sikre, at vi konstant har konkurrencemæssige løsninger.					
Vi arbejder bevidst med løbende at forbedre vores supply chain relaterede forretningsprocesser og sikrer, at vi bygger kvalitet ind i alle processer.					
Vi husker løbende på at uddanne vores medarbejdere i supply chain så de kompetencemæssigt er parate til at løse fremtidens udfordringer.					
Vi afsætter løbende ressourcer til strategisk udvikling af vores forsyningskæde.					
Vi afsætter løbende ressourcer til strategisk udvikling af vores forsyningskæde.					

## REFERENCER

- Abernathy W. J. & Utterback, J.M. (1978), "Patterns of innovation in industry".  
Technology Review, Vol. 80, No. 7, pp. 40-17.
- Arlbjørn, J.S. (2014), "Det Danske Supply Chain Panel – hvad har vi lært i 2013?",  
Dilf-Orientering, Vol. 51, No. 1, pp. 24-25.
- Arlbjørn, J.S. & Paulraj A. (2013), "Special topic forum on innovation in business  
networks from a supply chain perspective: Current status and opportunities  
for future research", Journal of Supply Chain Management, Vol. 49, No. 4,  
pp. 3-11.
- Arlbjørn, J.S., Lüthje, T., Mikkelsen, O.S., Schlichter, J. & Thoms, L. (2013a)  
Danske producenters udflytning og hjemtagning af produktion, Kraks Fond  
Byforskning, København K.
- Arlbjørn, J.S., Mikkelsen, O.S., Munksgaard, K.B., Schlichter, J. & Paulraj, A.  
(2013b) Konkurrencekraft gennem supply chain innovation, Industriens  
Fond, København K.
- Arlbjørn, J.S., Mikkelsen, O.S., Johnsen, T. & Møller, M.M. (2013c), "Supply chain  
innovation: Om dilemmaet mellem drift og udvikling af forsyningskæder",  
Dilf-Orientering, Vol. 50, No. 6, pp. 52-57.
- Arlbjørn, J.S., de Haas, H. & Munksgaard, K.B. (2011), "Exploring supply chain  
innovation", Logistics Research, Vol. 3, No. 1, pp. 3-18.
- Arlbjørn, J.S., de Haas, H., Mikkelsen, O.S. & Zachariassen, F. (2010) Supply Chain  
Management: Sources for Competitive Advantages, Academica, Aarhus.
- Arlbjørn, J.S. & Haug, A. (2010) Business Process Optimization, Academica,  
Aarhus.
- Arlbjørn, J.S. (2006) Grundbog i Supply Chain Management, Syddansk  
Universitetsforlag, Odense.
- Eisenhardt, K.M. & Martin, J.A. (2000), "Dynamic capabilities: What are they",  
Strategic Management Journal, Vol. 21, No. 10/11, pp. 1105-1121.

- March, J.G. (1991), "Exploration and exploitation in organizational learning", *Organization Science*, Vol. 2, No. 1, pp. 71–87.
- Munksgaard, K.B. & Arlbjørn, J.S. (2011), *Supply chain innovation*, Supply Chain Innovation, Børsen Ledelseshåndbøger.
- Oliver, R.K. & Webber, M.D. (1982), "Supply chain management: Logistics catches up with strategy", i: Christopher, M. (1992) *Logistics: The Strategic Issues*, Chapman & Hall, London, pp. 63-75.
- O'Reilly III, C.A. & Tushman, M.L. (2011), "Organizational ambidexterity in action: How managers explore and Exploit", *California Management Review*, Vol. 53, No. 4, pp. 5-22.
- O'Reilly, C.A., III, & Tushman, M.L. (2008), "Ambidexterity as a dynamic capability: Resolving the innovator's dilemma", *Research in Organizational Behavior*, Vol. 28, pp. 185–206.
- O'Reilly, C.A., III, & Tushman, M.L. (2004), "The ambidextrous organization", *Harvard Business Review*, Vol. 82, No., 4, pp. 74-81.
- Rumelt, R.P. (1991), "How much does industry matter?", *Strategic Management Journal*, Vol. 12, No. 3, pp. 167-185.
- Shih, W. (2013), "The resurgence of manufacturing in America", *Inside Supply Management*, Vol. 4, No. 5, pp. 30-33.
- Teece, D.J., Pisano, G. & Shuen, A. (1997), "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, Vol. 18, No. 7, pp. 509–533.
- Tushman, M.L., Smith, W.K. & Binns, A. (2011), "The ambidextrous CEO", *Harvard Business Review*, Vol. 89, No. 6, pp. 74-80.
- Tushman, M.L., & O'Reilly, C.A., III. (1996), "Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change", *California Management Review*, Vol. 38, No. 4, pp. 8–30.





# **DEL 3**

**organiseringprincipper for kæden**





Der peges ofte på en igangværende revolution i form, karakter og processer omkring moderne organisationer. Men det er ikke kun et spørgsmål om nye organisatoriske former eller strukturer, men også nye processer og systemer som giver strukturen liv i overensstemmelse med deres nye sigte. Del 3 har fokus på de nye organiseringsformer, som vinder frem og deres konsekvenser for supply chain udvikling. Kapitel 8 og 9 har således fokus på leverandørernes organisering i forhold til deres kunder, kapitel 8 tager udgangspunkt i en kæde med en styrende kraft, mens kapitel 9 har sit udgangspunkt i et horisontalt samarbejde mellem ligestillede aktører med en fælles interesse. Kapitel 10 arbejder med kunders organisering af sourcingaktiviteter som udgangspunkt og fremstiller nutidige ændringer i og udfordringer for indkøbsarbejdet.



# VÆRDIKÆDENS UDFORDRINGER OG KONFIGURATION – DEN VERTIKALE SYSTEMKLYNGE

---

Af: Peder V. Søberg<sup>1</sup>, John Johansen<sup>1</sup> & Brian Vejrum Wæhrens<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*Kapitlet belyser udviklinger i værdikædeorganisering fra to forskellige synsvinkler. På den ene side belyses den ofte anvendte Original Equipment Manufacturer (OEM)-kunde-synsvinkel, og på den anden side belyses leverandørernes og underleverandørernes synsvinkel. Derved skabes et balanceret syn på værdikædens udfordringer, som bruges til at skitsere konkrete bud på leverandørstrategier og værdikædekonfiguration, der passer til disse udfordringer. Der sættes dog i kapitlet særligt fokus på værdikædekonfigurationen "den vertikale systemklynge", der fremhæves som en særlig stærk løsning i virksomhedernes bestræbelser på at håndtere to hovedtendenser i den nuværende industriudvikling. Dels giver den et svar på udfordringen med at mange underleverandører er pressede i forhold til at efterkomme de leverancemæssige og organisatoriske krav deres OEM-kunder stiller dem overfor. Samtidigt tager den højde for OEM'ernes behov for at kunne realisere fordelene ved outsourcing og samtidigt fastholde den udviklingskraft, som man let giver køb på, hvis man outsourcer for meget. Den vertikale systemklynge udgør altså et bud på en værdikædekonfiguration, der tilgodeser leverandører og underleverandørers behov for mere ansvar og indflydelse i værdikæden samtidigt med, at den opfylder OEM-kundernes behov for at kunne realisere fordelene ved at outsource uden at miste udviklingskraft. Den vertikale systemklynge er et stærkt bud på at tilgodese disse behov, fordi den er en fleksibel værdikædekonfiguration med et stort innovationspotentiale.*

## INTRODUKTION

Meget forskning har fokuseret på samspillet mellem OEM'ere og deres direkte forbundne leverandører, imens samspillet mellem leverandører og underleverandører samt mere perifere aktører i værdikæden har fået mindre opmærk-

somhed (Chanaron, 2004). Derved overser man let den rolle, som mange af disse aktører kan spille i værdikæden. Dette er problematisk, eftersom mange OEM'ere i stigende grad har brug for initiativrige leverandører, der kan medvirke til at drive udviklingen i kæden. Dette kapitel skitserer derfor et bud på, hvorledes disse mindre spillere i værdikæden bedre får deres kompetencer sat i spil over for deres kunder. Mange underleverandører er pressede i den nuværende situation. Samtidigt oplever mange OEM'ere et behov for at kunne realisere fordelene ved outsourcing, og samtidigt fastholde den udviklingskraft, som man let giver køb på, hvis man outsourcer for meget. Det er derfor relevant at finde ud af, hvordan værdikæden kan konfigureres, således at leverandører og underleverandører ikke blot overlever, men også formår at drive deres egen og deres kunders udvikling. En god besvarelse af dette spørgsmål bør hvile på en klar forståelse af de givne udfordringer. Derfor er kapitlet bygget op på følgende måde: Først beskrives de seneste udviklinger inden for værdikædeorganisering fra OEM-kundernes synsvinkel med fokus på muligheder, udfordringer og risici nationalt såvel som internationalt. Dernæst ændres synsvinklen fra OEM-kunderne til at se disse udviklinger i værdikæden fra et leverandør- og underleverandørperspektiv med fokus på, hvilke udfordringer dette giver. Dette følges op af en beskrivelse af fem strategiske muligheder for leverandører og underleverandører med udgangspunkt i de eksisterende udfordringer. De første fire af disse strategiske muligheder beskrives blot kortfattet, hvorimod den femte strategiske mulighed - den vertikale systemklynge, præsenteres mere uddybende. Fire case-eksempler beskriver forskellige dimensioner af egenskaber, systemleverandører besidder. Kapitlet afsluttes med en diskussion af praktiske implikationer i relation til implementering af koncepter for værdikædeorganisering med udgangspunkt i idéen om den vertikale systemklynge.

## MULIGHEDER FOR OEM'ERE

De seneste årtier har budt på en del politiske og teknologiske forandringer, som har medført nye muligheder og udfordringer. Som en følge af inklusionen af Kina og mange andre tidligere kommunistiske - og socialistiske stater i den globale markedsøkonomi åbnede der sig nye markeder for internationale virksomheder at afsætte varer og services på. Der åbnede sig også mange muligheder for at indkøbe og producere varer billigt i disse lande. Dette har lokket mange større virksomheder til at flytte især enklere typer af manuel produktion ud for i første omgang at udnytte de gunstige rammevilkår, i form af lave lønninger og så videre, som disse lande kan byde på. Dog er der også en stærk erkendelse af, at hvis det fulde potentiale af disse muligheder skal realiseres, så har det konsekvenser for produkt- og proces-strukturen. Hvor

man før har lavet specialiserede og ofte håndværksbaserede løsninger med en lokal produktion/leverandør, så er der nu behov for en højere robusthed af løsningen og i højere grad specifikation mod løsninger, der taler ind til et globalt sourcing-marked.

Vanskelige rammevilkår for at drive produktionsvirksomhed i Danmark er dog blot en af årsagerne til, at mange produktionsvirksomheder igennem efterhånden mange år, har flyttet aktiviteter ud af Danmark til steder med gunstigere forhold. Når førstproduktionsgennemførende og produktionsforberedende aktiviteter udflyttes, kalder de efterhånden også på mere og mere viden. Derfor omfatter udflytningen også i stigende grad produktionsudviklende aktiviteter, og ikke blot produktionsgennemførende og -forberedende aktiviteter (Junge and Sørensen, 2011). For nogle virksomheder er udflytningen også en mulighed for at revurdere, hvilke aktiviteter virksomheden selv skal forestå, og hvilke aktiviteter, der skal outsources for at frigøre ressourcer til at fokusere på virksomhedens kernekompetencer.

## UDFORDRINGER FOR OEM'ERE

Som tidligere nævnt outsourcer mange OEM'ere i stigende grad, blandt andet for at spare anlægsomkostninger og for at reducere kompleksitet. På den ene side er der et pres imod at blive mere uafhængig i sin kæde, fordi der er en stærk tro på, at det i hvert fald i visse kæder kan drive omkostningerne ned. Her er der tale om "commodity chains", hvor man så vidt muligt vil søge at være uafhængig af sine leverandører. Det gør sig eksempelvis gældende inden for fødevarerindustrien. Her vil man gerne holde sine skifteomkostninger til eksempelvis emballageleverandører nede. Dette har haft den konsekvens at mange af disse leverandører er gået bort fra et stærkt fokus på totalløsninger, hvor udstyret udvikles og leveres i kombination med en emballageløsning. På den anden side begynder mange virksomheder også at outsource flere og flere kerneprocesser. Disse processer vil virksomheden egentlig gerne holde tæt til kroppen, fordi de tidligere har været en del af virksomhedens egen kerne og til stadighed har stor betydning for leveranceopgave og -evne. Derfor er det vigtigt at have en god relation til disse leverandører. Arbejdet med leverandører er derfor ikke længere bare et spørgsmål om indkøb, men er derimod i indgreb med alle virksomhedens aktiviteter og dermed også kerneforretningen. Når virksomheder outsourcer, sker det ofte for at spare omkostninger. Selve sourcing-opgaven foranlediger så til gengæld andre, ofte skjulte, omkostninger. Eksempelvis har mange virksomheder outsourcet til udviklingslande og oplevet problemer med dårlig eller svingende kvalitet; større behov for optræning og

supervision af personale end forventet osv. Forskellige kulturer- og industrielle normer kan være besværlige at håndtere. Andre omkostninger er sværere at gøre op, men kan melde sig uden varsel. Hvis der eksempelvis er dårlige arbejds- og miljøforhold på fabrikker hos underleverandører, medfører det en risiko for de ansattes og miljøets ve og vel. Samtidigt risikerer man som kunde pludseligt at få ørerne voldsomt i mediemaskineriet med deraf følgende skader på renomméet. Dermed er der også væsentlige problemer forbundet med at fastholde besparelser samt at drive udvikling fremadrettet, som ofte ikke indgår i den oprindelige business case.

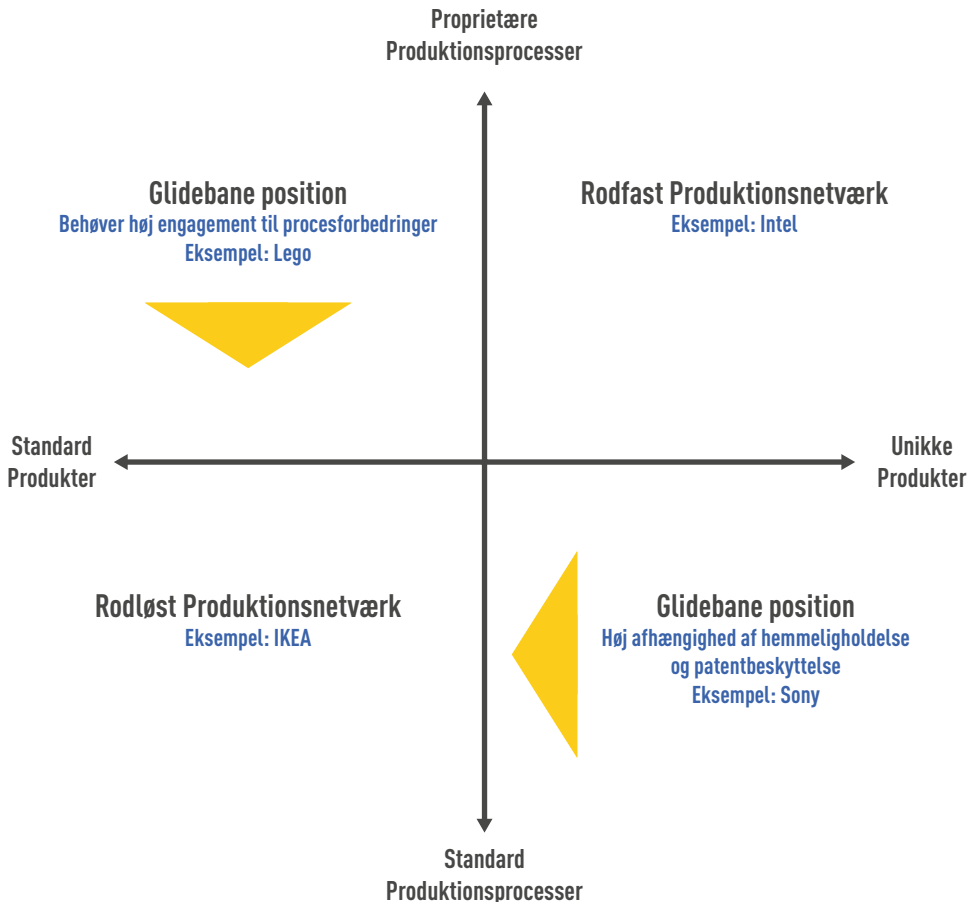
Prispres tvinger underleverandører til at skabe stordriftsfordele gennem øget specialisering. Dette splitter værdikæden op i flere dele. Derved får kunderne godt nok billigere komponenter, men må samtidigt håndtere flere skjulte transaktionsomkostninger forbundet med at koble enkeltkomponenter sammen til hele produkter. Disse bølger af outsourcing-initiativer i en leverancekæde kan altså medføre mange snitflader imod andre virksomheder, hvilket genskaber noget af den kompleksitet og koordination, man søger at undgå. Derfor søger mange OEM'ere også at konsolidere deres leverandørbase, hvilket typisk skubber de mindre danske leverandører ud på et sidespor, da de ofte ikke har kompetencen til at overtage den komplekse styringsopgave, som følger med en konsolideret leverandørbase.

For OEM-kunderne er de eksisterende udfordringer ofte svære at angribe, især efterhånden som evnen til selv at sætte dagsordenen viger for en tiltagende værdikædefafhængighed. Jo mere OEM'erne outsourcer, jo mere generiske risikerer deres produkter at blive, og des smallere bliver deres kompetenceprofil. Derved kontrollerer andre virksomheder i stigende grad virksomhedens udvikling. Men er det holdbart kun at kontrollere en lille del af aktiviteterne i værdikæden? Visse undersøgelser peger på, at hvis outsourcing går for vidt, giver det blot kortsigtede omkostningsbesparelser. Derimod risikerer man, at virksomhedens produktivitet stagnerer (Windrum et al., 2009), og at man mister kompetence- og udviklingskraft på længere sigt (Kotabe et al., 2008).

At finde en god balance mellem in-sourcing og outsourcing er altså ikke let. Med fokus på denne problemstilling skelner Ferdows (2008) mellem rodfæstede- (rooted) og rodløse (footloose) produktionsnetværk og skitserer hvilke faktorer, der er relevante, når man vælger konfiguration. For virksomheder, der fremstiller unikke produkter ved hjælp af egne proprietære produktionsprocesser, er et rodfæstet produktionsnetværk fordelagtigt. For virksomheder, der fremstiller standardprodukter ved hjælp af standard-produktionsprocesser, er et rodløst produktionsnetværk relevant.

Som pilene i Figur 1 indikerer, er der ofte et underliggende tryk i retningen af et rodløst produktionsnetværk. Det er givet, at man vil kunne finde mere eller mindre "hule" virksomheder, der klarer sig glimrende - lige så vel som man givetvis også kan finde vertikalt integrerede virksomheder, som ligeledes klarer sig glimrende. Snarere end at fokusere på at finde en færdig facitliste på, hvorvidt in-sourcing eller outsourcing er vejen frem, virker det derfor mere produktivt at kigge nærmere på, hvad det er, der får forskellige tilgange til at lykkes. Godt nok indikerer resultaterne fra både Windrum et al. (2009) og

*Figur 1: Hvornår man skal være rodløs, hvornår rodfæstet.  
Kilde: Tilpasset fra Ferdows (2008).*



Kotabe et al. (2008), at man skal være varsom med at outsource for meget, men samtidigt er der ikke noget, der tyder på, at outsourcing som sådan er af det onde. Snarere end at undersøge hvor lidt, eller hvor meget, outsourcing, der giver mening, er det også vigtigt at undersøge, hvordan man skal gribe det an således, at man netop ikke blot er omkostningsmæssigt konkurrencedygtig på kort sigt, men også sikrer sin langsigtede konkurrencedygtighed og udviklingskraft. Med andre ord er det relevant at undersøge denne problemstilling nærmere:

*Hvordan kan man som OEM'er outsource og samtidigt sikre produktivitet, kompetencer, og udviklingskraft - og derved parallelt opnå fordelene ved både rodfæstede og rodløse produktionsnetværk?*

Det er ikke nemt for større OEM'ere at besvare dette spørgsmål, og snarere end at satse på selv at kunne finde svaret bør de måske finde hjælp til det hos leverandører. Derfor vil fokus i det følgende ændre sig fra et OEM-perspektiv til et leverandør- og underleverandørperspektiv, for derefter at præsentere bud på passende løsninger og strategier.

## UDFORDRINGER FOR UNDERLEVERANDØRER

Danmark er hjemsted for en underskov af underleverandører. Der er en begrænset viden om underleverandørerne som gruppe. Det generelle indtryk er dog, at mange underleverandører har det svært og kæmper for at overleve i de globale værdikæder, som de i stigende grad indgår i.

Aftagervirksomheder flytter produktion ud, eller sourcer globalt. Endvidere opleves der i stigende grad prispres fra nye spillere, da konkurrencen fra underleverandører fra de såkaldte emerging markets-lande er stigende. Efterhånden som mange kundevirksomheder har udflyttet ikke blot produktionsgennemførende aktiviteter, men også i stigende grad produktionsforberedende aktiviteter, er der altså mindre at lave for lokalt forankrede underleverandører i Danmark. Sideløbende med denne tendens oplever mange underleverandører, at deres kunder konsoliderer deres leverandørbase for at spare transaktionsomkostningerne forbundet med at håndtere mange, små underleverandører. I stedet for koncentrerer indkøb og samarbejde på færre og større leverandører. Specielt mindre underleverandører presses derfor af udflytninger samt af leverandørkonsolideringer. Mange mindre underleverandører er derved truet på deres eksistensberettigelse, og det er nødvendigt at have en klar strategi.



## STRATEGISKE MULIGHEDER FOR UNDERLEVERANDØRER

Mens mange underleverandører gennem tiden har levet højt på en velfungerende og historisk betingede relationer til deres kunder, så synes "plejer" at være en saga blot i store dele af industrien, hvilket betyder, at samarbejdsgrundlaget konstant er til forhandling. Men hvilken konkurrencestrategi skal den enkelte underleverandør følge?:

- Skal underleverandøren satse på eksisterende kunder eller forsøge at opdyrke nye kunder og brancher – og om nødvendigt at internationalisere sammen med kunderne?
- Skal underleverandøren satse på specialisering eller satse på generelle kompetencer og dermed større prispress?
- Skal underleverandøren acceptere en risiko for at miste indflydelse på egen situation ved at indgå vidtrækkende samarbejder med kunder og øvrige underleverandører?

Spørgsmålene er mange og vanskelige at besvare. De understreger, sammen med de eksisterende udfordringer for de forskellige aktører i værdikæden, relevansen af at redefinere sourcing-opgaven. Selvom livet som underleverandør i Danmark er blevet vanskeligere, er der trods alt også muligheder for at håndtere udfordringerne. Med udgangspunkt i et underleverandørperspektiv skitseres i det følgende fem strategiske muligheder for underleverandører med hovedvægt på den femte mulighed – den vertikale systemklynge. Strategierne er ikke udtømmende, ligesom de i mange situationer kan kombineres. De fem strategier benævnes:

1. Den højkompetente underleverandør.
2. Den internationale underleverandør.
3. Den internationale underleverandørklynge.
4. Det horisontale salgskonsortium.
5. Den vertikale systemklynge.

### DEN HØJKOMPETENTE UNDERLEVERANDØR

I længden kan man dårlig komme udenom den højkompetente underleverandør - den underleverandør, som har styr på omkostninger, kvalitet og leveringsperformance, baseret på en solid teknologisk og organisatorisk platform. Den højkompetence underleverandør hører heller ikke til kategorien "truede

underleverandører”, men har tværtimod muligheden for på fornuftig vis at ekspandere og udvide sin, også globale, forretning.

For at nå op på det niveau, der kræves for at være blandt de højkompetente underleverandører, kræves naturligvis en langsigtet, konsistent og vedvarende strategisk udviklingsindsats, som kan kombineres med de fire øvrige strategier, som kort gennemgås nedenfor.

En udfordring for den højkompetente leverandør er at skaffe kompetent arbejdskraft. I jagten på kompetent arbejdskraft kan den højkompetente underleverandør i mangel af bedre blive tvunget til at søge efter talent fra den globale talentpulje, eventuelt i kombination med strategierne Den internationale underleverandør samt den internationale underleverandørklynge, der beskrives nedenfor.

## DEN INTERNATIONALE UNDERLEVERANDØR

Denne mulighed indebærer, at underleverandøren følger sine eksisterende kunder til udlandet - etablerer sig i nærheden af udflyttende kunder - for fortsat at kunne servicere disse kunder effektivt – med hensyn til omkostninger, leveringstid og fleksibilitet. Dette forudsætter, at underleverandøren har de fornødne ressourcer og evner, der kræves for at etablere sig internationalt. En del mindre underleverandører har ikke de fornødne, ressourcer og forudsætninger. Derfor kan de i stedet for vælge at indgå partnerskaber med enten andre underleverandørvirksomheder og/eller kunde-virksomheder, hvilket leder tankerne hen på den tredje strategi.

## DEN INTERNATIONALE UNDERLEVERANDØRKLINGE

Denne strategi indebærer, at underleverandøren etablerer sig i udlandet sammen med andre underleverandører og eller kunde-virksomheder. Der er tale om, at man eksempelvis lejer eller køber lokaler sammen med andre underleverandører – eller lejer sig ind hos kunde-virksomheden, og at man muligvis også drager nytte af den fælles lokalisering på andre måder – eksempelvis i form af fælles kapacitet, infrastruktur, IT, HR, etc. Det giver den fordel, at man sparer nogle infrastruktur- og facilitetsomkostninger ved at dele dem med andre underleverandører. Ligesom den foregående strategi, giver denne strategi gode muligheder for at servicere kunder, der offshorer (flytter aktiviteter ud af Danmark). Begge strategier indeholder den risiko, at kunden over tid foretrækker nye lokale underleverandører, når de er etableret og har opbygget et større kendskab til den lokale kontekst. Med andre ord indeholder denne strategi en

risiko for, at man blot hjælper kunder med at offshore for siden at blive fravalgt til fordel for lokale underleverandører. Ligeledes indeholder strategierne den internationale underleverandør og den internationale underleverandørklynge en risiko for, at kundens/kundernes internationale efterspørgsel ikke lever op til forventningerne.

Som nævnt ovenfor kan de forskellige strategier ofte kombineres, men afhængigt af hvorledes dette gøres, vil man sandsynligvis opleve forskellige udfordringer. En højkompetent underleverandør udbyder eksempelvis ofte relativt dyre løsninger og er derfor i tilfælde af internationalisering selvfølgelig afhængig af, at der internationalt findes købekraftig efterspørgsel. Visse højkompetente underleverandører er måske nok dyrere i absolutte priser, men billigere ud fra et totalomkostningsperspektiv. Det er dog ikke sikkert, at kunderne på nye markeder uden videre anlægger et totalomkostningsperspektiv, selvom de gør det på eksisterende markeder.

## DET HORISONTALE SALGSKONSORTIUM

Den fjerde mulighed udgør et horisontalt partnerskab mellem underleverandører af samme type, hvorfor strategien kan give storskalafordele, som kan bruges til at fremstå som en større spiller over for leverandørkonsoliderende OEM'ere. Olesen (2013) nævner to sådanne konsortier i Danmark. En svaghed ved horisontale partnerskaber er, at man parallelt med samarbejdet også fortsat er konkurrenter. Dette forhold risikerer at begrænse samarbejdet, hvorfor det kan være vanskeligt at udnytte alle potentialer for videndeling og storskalafordele fuldt ud. Man siger ganske vist, at "lige børn leger bedst", men det er usandsynligt, at lige børn får de bedste idéer sammen, eftersom diversitet ofte fremmer kreativiteten (Beeby and Booth, 2000). Underleverandører med samme position i værdikæden har sandsynligvis nogenlunde det samme udgangspunkt. En risiko for horisontalt orienterede partnerskaber er derfor, at man primært deler viden, som virksomhederne allerede besidder i forvejen.

## DEN VERTIKALE SYSTEMKLYNGE

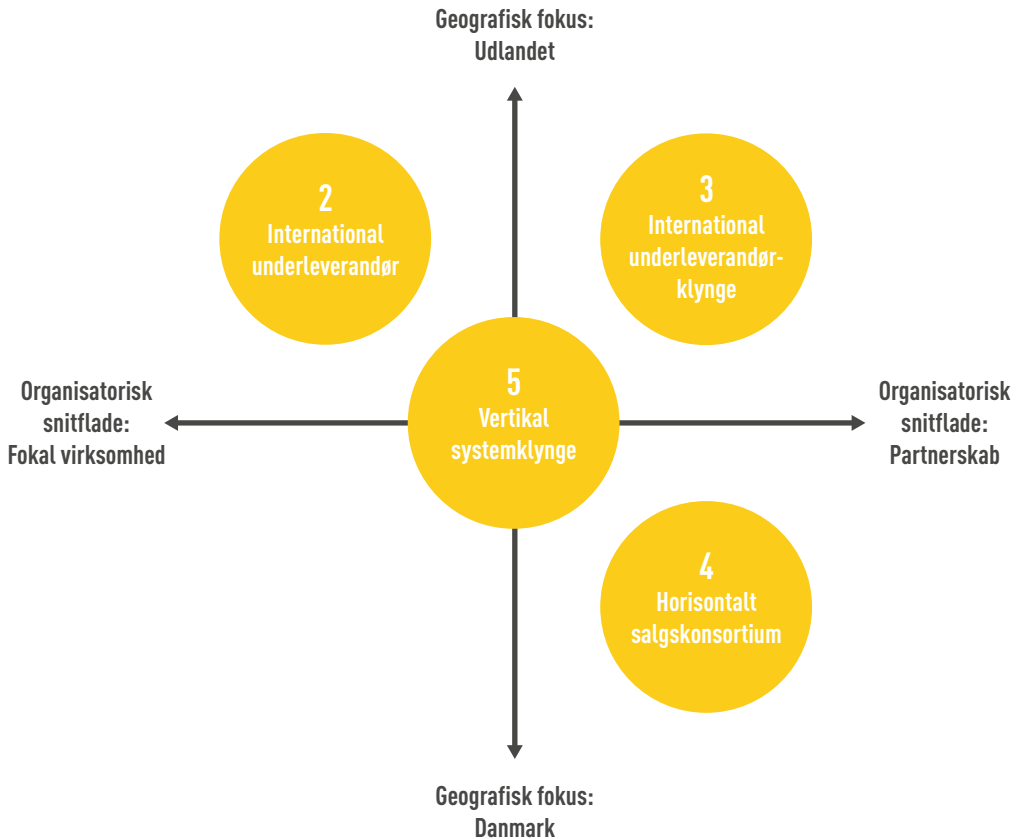
En femte strategi er den vertikale systemklynge. Den ovenfor nævnte leverandørkonsolideringstrend udgør ikke blot en trussel, men også en mulighed for leverandører og underleverandører. Nogle af de udflyttende og leverandørkonsoliderende OEM-kunder er nemlig villige til at gå skridtet videre og delegere forædlings- og produktudviklingsansvar til systemklynger for i stedet selv at fokusere på snævrere kerne-kompetence-områder, f.eks. som "integrator og samlefabrik". En systemklynge er defineret ved en systemleverandør og

en række underleverandører, som tilsammen udgør et integreret leverance-system, der leverer til en eller flere OEM'ere. OEM'erne skifter fra at source generiske komponenter, til at source komponenter eller hele systemer dybt ind i styklisten/bill of materials (BOM). Dermed reduceres kompleksiteten og specialiseringsfordele hjemtages. I takt med, at der outsources områder, som er afgørende for virksomhedens konkurrencekraft, øges behovet for at sætte leverandørerne i spil. Systemleverandører, som formår at organisere sig i systemklynger og dermed understøtte OEM'ernes udvikling, har mulighed for at slå mønt på systemklyngens samlede fleksibilitet, evner og ressourcer og derved paradoksalt nok blomstre i skyggen af de eksisterende udfordringer.

Mens den internationale underleverandørklynge og det horisontale salgskonsortium typisk er et horisontalt partnerskab, hvor underleverandører af samme type indgår i et samarbejde, udgør den vertikale systemklynge, som det også ligger i titlen, et mere vertikalt orienteret samarbejde konsolideret i en systemleverandør.

Figur 2 skitserer fire af de fem nævnte strategiske muligheder i forhold til hinanden i en matrice, der tager udgangspunkt i lokaliserings- og partnerskabsmuligheder (ordene "partnerskab" og "samarbejde" er her ligestillede). Den højkompetente underleverandør er ikke illustreret i Figur 2. Visse højkompetente underleverandører er meget forankrede i Danmark, men andre har et meget internationalt fokus, lige så vel som visse af dem samarbejder tæt med andre leverandørvirksomheder. Med andre ord kan højkompetente underleverandører plottes ind overalt i Figur 2, hvorfor vi har valgt at udelade denne mulighed fra illustrationen. De første muligheder (den højkompetente underleverandør og den internationale leverandør) udgør strategier, som virksomheden implementerer på egen hånd. De tre andre strategier (det horisontale salgskonsortium, den internationale underleverandørklynge, og den vertikale systemklynge) udgør netværksstrategier, hvor man indgår i partnerskaber med andre virksomheder. Den vertikale systemklynge vil på visse områder sandsynligvis udgøre et mere vidtrækkende partnerskab end det horisontale salgskonsortium og den internationale underleverandørklynge. Med hensyn til innovation rummer den vertikale systemklynge unikke muligheder, hvis virksomhedernes forskelligheder udnyttes. Mere herom senere i kapitlet. Som illustreret i Figur 2, er den internationale underleverandør den mindst partnerskabsorienterede strategi. Derimod er strategierne den internationale underleverandør og den internationale underleverandørklynge begge to mere internationalt orienterede, end de tre andre strategier.

*Figur 2: Strategiske muligheder for underleverandører i Danmark.*



### VERTIKALE SYSTEMKLYNGER ER ANDET OG MERE END SYSTEMLEVERANDØRER

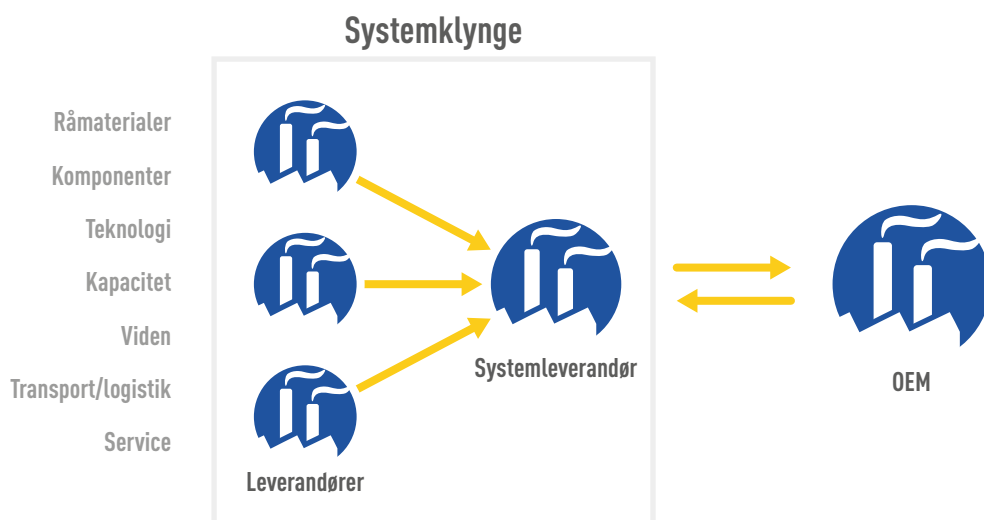
En vertikal systemklynge er et integreret, højeffektivt kompetence- og leveringssystem, der udspringer af et netværk bestående af en systemleverandør, som suppleres af et antal komplementerende, kompetente underleverandører. En vertikal systemklynge er dermed ikke en klynge i vanlig forstand. Porter (2000; 15) definerer klynger som: "geografiske koncentrationer af indbyrdes forbundne virksomheder, specialiserede leverandører, tjenesteydere, virksomheder i beslægtede industrier, og tilhørende institutioner... på et bestemt område, der konkurrerer, men også samarbejder" (oversat fra engelsk). Klynger er dermed et langt bredere og mere diffust begreb end vertikale systemklynger, der derimod er mere integrerede end klynger i gængs forstand. En vertikal systemklynge

er forbundet af konkrete leverancer, hvorimod en klynge i vanlig forstand kan være langt løsere forbundet.

Den vertikale systemklynge består af forskellige aktører, som deltager direkte eller indirekte i værdiskabelsen: 1) systemleverandøren, som har leveranceforpligtigelsen og den primære kontakt med globale OEM'ere; 2) direkte forbundne underleverandører, som har leveranceforpligtigelser over for systemleverandøren, f.eks. specifikke teknologier, komponenter, viden, eller ydelser; 3) indirekte underleverandører, som har leveranceforpligtigelser enten til systemleverandøren og/eller de indgående underleverandører og vil typisk have karakter af generelle leverancer. Ofte er disse vanskelige at påvirke for systemklyngen, og ofte bidrager disse leverandører med begrænset værdiforøgelse/differentieringspotentialer.

Den vertikale systemklynges effektivitet og udviklingsevne står og falder med dens evne til at orkestrere de mange samarbejdsflader, strømme af information, viden, kapacitet og teknologi inden for systemklyngens afgrænsning. Den vertikale systemklynge er derfor også afhængig af en dygtig systemleverandør, som dels forstår internationale OEM-virksomheders forretnings- og leveringsmæssige vilkår, dels forstår at integrere mange underleverandørers teknologi og udviklingskompetencer i en systemleverance. Systemleveran-

*Figur 3: Systemklynge.*



døren kan sammenstykke en hvilken som helst værdileverance, så den passer ind i en given OEM's værdikæde. Det gælder nye løsninger til komponenter og processer i OEM'ens slutleverancer samt mere komplekse systemleverancer.

Det vil ikke alene stille helt nye krav til systemleverandøren, men også til de underleverandører, som indgår i den vertikale systemklynge. Vi er således tilbage ved den højkompetente underleverandør. Uanset hvordan vi vender og drejer det, så ligger ansvaret hos ledelsen af den enkelte virksomhed/underleverandør. Den enkelte aktør kan meget vel arbejde op imod flere systemleverandører, men deres specifikke samspil retter sig mod en specifik systemleverandør.

Idéen om den vertikale systemklynge er ikke ny og fanges delvist i de følgende termer:

- System sourcing (Gadde and Jellbo, 2002).
- Lean supply (Lamming, 1993).
- Modular supply (Miltenburg, 2003).
- Moderate hierarkier i form af mixed-mode netværk (Boari and Lipparini, 1999).

Der mangler dog empirisk erfaring med idéen om den vertikale systemklynge, ligesom der mangler konkrete anvisninger og metoder til at implementere idéen i praksis.

## FORDELE VED SYSTEMKLYNGESAMARBEJDE

Den bærende ide i den vertikale systemklynge er at opbygge et net af underleverandører, som på ryggen af en global, fleksibel systemleverandør kan integrere med selv de største, globale OEM'ere. De forskellige partnere i systemklyngen har forskellige kompetencer, men ved at integrere den samlede systemklynges leverance, opnås en række samvirkende synergier, såsom bedre koordinerede leverancer (pris, kvalitet og tid), styrket innovation, indkøb og teknologianvendelse og planlægningsgrundlag.

Systemleverandøren medvirker til at løfte små og mellemstore danske underleverandørvirksomheder ud på det globale marked. Systemklyngen bidrager dog ikke alene til at styrke de små og mellemstore underleverandørvirksomheder, men bidrager også til at fremme systemleverandørernes globale konkurrencekraft til gavn for de deltagende virksomheder.

## STYRKET INNOVATION

Styrket innovation opnås ved at udnytte forskellene mellem virksomhederne i den vertikale systemklynge. Store virksomheder har de fornødne ressourcer, der kræves for at innovere og for at kunne tage de risici, som følger med (Penrose, 1959). På den anden side implementerer større virksomheder ofte bureaukratiske processer for at sikre effektivitet. Det kan være nødvendigt, men det er sjældent befordrende for fleksibilitet og kreativitet. Store virksomheder kan derfor drage fordel af relationer til mindre leverandørvirksomheder, som kan kompensere for nogle af de innovationshæmmende faktorer som større virksomheder, let pådrager sig. Eksempelvis Lamming (1993; 71-72) nævner, at:

*” 'små' virksomheder kan have en vis komparativ fordel i de tidligere stadier af opfindsomt arbejde i relation til billige, men mere radikale innovationer, mens store virksomheder har en fordel i de senere faser, og i forbindelse med forbedring og opskalering af tidlige gennembrud” (oversat fra engelsk).*

En af årsagerne til, at virksomheder af forskellig størrelse kan have gavn af at samarbejde, er, at de ofte indgår i forskellige typer netværk. Harryson et al. (2008) skelner mellem kreativitetsnetværk, transformationsnetværk og procesnetværk. Kreativitetsnetværk er karakteriseret af løst koblede virksomheder, der ikke har store overlap i deres gensidige viden, og som rummer gode muligheder for, at netværkets samlede viden kan kombineres på nye måder, hvorved noget nyt og interessant opstår (se Figur 4). Svage, løst koblede forbindelser er gode til at identificere ny viden, men ikke gode til at dele denne viden, hvorimod stærke forbindelser i et netværk har modsatte egenskaber (Hansen, 1999). Det vil sige, at stærke forbindelser har bedre forudsætninger for at dele og omsætte især mere kompliceret viden, men rummer mindre potentiale for at identificere eller skabe helt ny viden. På samme måde er et procesnetværk også karakteriseret af stærke forbindelser mellem netværkets medlemmer og et stort overløb i viden, som muliggør hurtig spredning og anvendelse af ny viden, men som på samme tid giver mindre muligheder for at skabe noget nyt (se Figur 4). Transformationsnetværk er derimod i stand til at bygge bro mellem kreativitetsnetværk på den ene side og procesnetværk på den anden side (se Figur 4). Den vertikale systemklynge formår at understøtte et procesnetværk såsom OEM-kunder ved både at kunne agere kreativitetsnetværk og i særdeleshed transformationsnetværk (se Figur 4). I Figur 4 vil det typisk være problematisk at befinde sig i øverste venstre hjørne, da det ofte vil være små virksomheder, der forholder sig meget rigtigt og bureaukratisk, og dermed ikke evner at udnytte sine potentialer for fleksibilitet og kreativitet, som der er eller

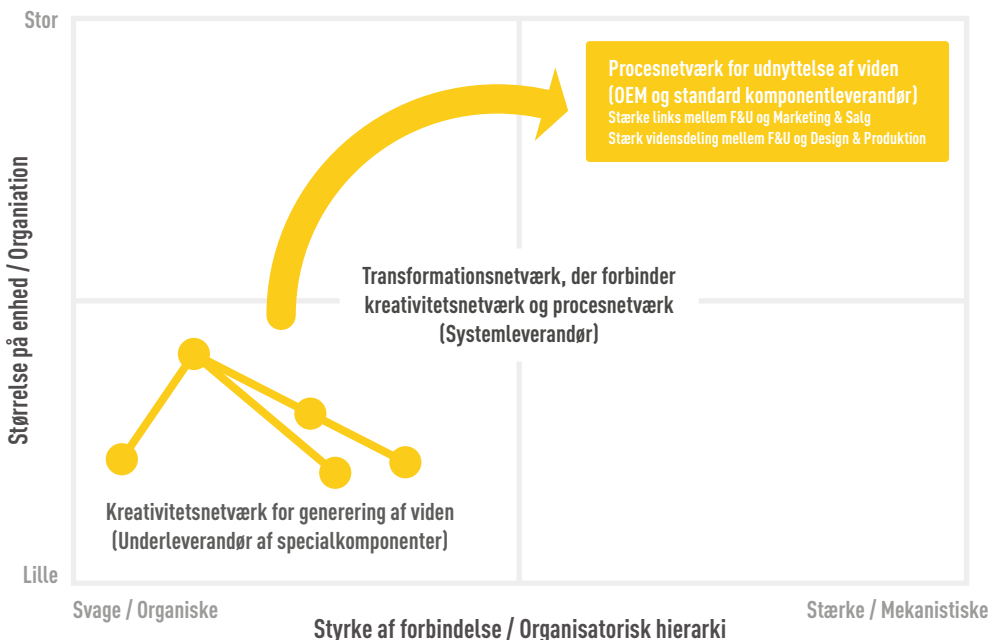


bør være til stede. Det er ligeledes problematisk at befinde sig i nederste højre hjørne. Denne situation kan beskrives som et decentraliseret bureaukrati, hvor en stor virksomhed, trods sin størrelse, ikke udnytter sit potentiale for at skabe synergi, effektivitet og stordriftsfordele.

Systemleverandører vil ofte kunne plottes midt i Figur 4, hvorimod underleverandører af specialkomponenter ofte vil passe ind i nederste venstre hjørne af Figur 4. OEM-kunderne samt store leverandører af standardkomponenter vil ofte passe ind i øverste højre hjørne af Figur 4. De ovennævnte potentialer realiseres dog ikke ved, at virksomheder blot mødes til kaffe og kage. Derimod kræves det, at aktørerne i netværket investerer ressourcer i relevante fælles aktiviteter.

De forskellige typer virksomheder i den vertikale systemklynge passer ind som både kreativtetsnetværk, transformationsnetværk, og til dels procesnetværk. Disse forskellige typer netværk er vigtige for at skabe innovation i en værdikæde. En styrke ved den vertikale systemklynge er, at den netop kombinerer disse forskellige typer netværk og derved styrker innovationsevnen.

**Figur 4: Netværk for generering og udnyttelse af viden.**  
 Kilde: Tilpasset version fra Harryson et al. (2008), oversat fra engelsk.



## SYSTEMLEVERANDØRENS EGENSKABER

Figur 4 lægger altså op til, at systemleverandøren har en central rolle i forhold til at orkestrere og omsætte det samlede leverancenetværks mere eller mindre kreative formåen. At være innovativ er dog ikke det eneste, der kræves for at være systemleverandør. Derfor vil vi her ved hjælp af erfaringer fra fire case-virksomheder beskrive andre dimensioner og evner, man kan arbejde med for at udvide sin rolle som leverandør.

### VILLIGHED TIL AT PÅTAGE SIG FØRST SIMPLE OG SENERE GRADVIST SVÆRERE OPGAVER

Systemleverandørrollen er en ophøjet eller udvidet leverandørrolle, hvor kundevirksomheden begynder at outsource noget, som er tæt på virksomhedens kernekompetence. Det er ikke alle virksomheder, der er trygge ved at gøre det. Derfor vil systemleverandørvirksomheder ofte opleve, at de behøver at bevise deres værd på simple leverancer, før de får lov til at udvide deres ansvar over for kundevirksomheden og levere hele systemer. Især mindre leverandørvirksomheder vil være nødt til først at bevise deres værd. Eksempelvis starter metalkonstruktionsvirksomheden Treco typisk deres kundeforhold med simple leverancer, som de efterhånden overtager mere og mere ansvar for, hvorimod disse aktiviteter bliver mere distante for deres kunder. Kunderne opbygger over tid et tillidsforhold, så Treco efterhånden får lov til at påtage sig et større ansvar i forbindelse med leverancen.

### SMÅSKALA

De færreste danske virksomheder konkurrerer i massemarkeder, og dermed arbejder de ofte med et relativt begrænset stykantal fordelt på en bred produktportefølje uden den store modularitet. Dette kan gøre det svært at opstille gode investeringscases over for leverandører. Fødevareranalysevirksomheden Foss oplever, at det kan være problematisk at finde leverandører, som finder det interessant at levere små volumenstørrelser, og dermed tvinges virksomheden ind i enten at standardisere sine komponentspecifikationer eller at investere i opbygning af leverandøren.

### EVNEN TIL AT ARBEJDE SAMMEN MED MANGE FORSKELLIGE DELE AF KUNDEVIRKSOMHEDEN

Forskellige kunder har forskellige krav, og afhængigt af hvor centralt systemleverandørens system er for kundens produkt, vil systemleverandørens evner til at samarbejde med forskellige dele af kundevirksomheden også variere. KK Electronics er systemleverandører eksempelvis i form af, at de leverer styresystemet til vindmøller. Dermed skal KK Electronics være i stand til at samarbejde med mange forskellige dele af OEM-virksomheden.

## INTERNATIONAL LEVERANCEEVNE

Vestas møder i stigende grad krav om "local content" (lokalt indhold) på det globale vindmøllemarked. Disse krav bliver underleverandørerne til Vestas derfor nødt til at kunne leve op til. International tilstedeværelse er dermed nødvendigt for at være systemleverandør over for visse kunder. Dette indebærer ikke nødvendigvis, at systemleverandøren skal investere i egne faciliteter internationalt for at kunne servicere sine kunder, hvor de har behov for det. Det kan i stedet indebære, at systemleverandøren påtager sig opgaven at identificere og håndtere lokale leverandører, som kan bruges i forbindelse med leverancer til kunden forskellige steder i verden. Dette stiller store krav til, at kravsspecifikationen og produktionsgrundlaget er trimmet mod et globalt leverancemarked.

## SAMMENFATNING

Som beskrevet ovenfor har OEM-kunderne ofte været i førersædet i forhold til at drive udviklingen i værdikæden. Disse OEM-initiativer har ofte medført udflytning af produktion, leverandørkonsolidering, prispres fra konkurrenter fra emerging markets-lande, og andre termer, som kun er alt for velkendte for mindre underleverandører. Det er dermed klart, at danske underleverandører har brug for at komme tilbage i førersædet, og idéen om den vertikale systemklynge lægger netop op til at flytte initiativet bagud i værdikæden. Det er dog ikke denne stærke initiativpligt, der hidtil har drevet underleverandørerne, og tålmodigheden hos mange OEM'ere er kort. Potentielt kan OEM'erne dog gennem klyngen opnå deres målsætning om at høste fordelene ved at outsource uden at miste udviklingskraft. Dette kræver dog særlige kompetencer og en fornuftig organisering og koordinering i den vertikale systemklynge.

Idéen om den vertikale systemklynge bygger på den bærende idé, at samarbejdet i en værdikæde kan struktureres med det formål at opnå øget værdiskabelse. Dette skal sikres gennem et øget fokus på viden- og teknologiopbygning samt effektivisering af værdikædesamarbejdet rettet mod at opbygge evnen til at levere internationalt konkurrencedygtige systemleverancer. Idéen ligger i tråd med den stærke tendens mod øget specialisering i nutidens værdikæder og søger at sammensætte en klynge af højkompetente aktører, som gennem et mere aktivt samspil kan bidrage til en øget, samlet værdiskabelse.

## PRAKTISKE IMPLIKATIONER OG UDFORDRINGER I SYSTEMKLYNGER

Når OEM'ere selv sourcer enkeltkomponenter, medfører det ofte for meget koordination. For at implementere systemklyngetanken kræves et andet

perspektiv på sourcingopgaven. Kunderne skal definere relevante produkter eller systemer, som de kan få deres leverandører til at levere. Her er det relevant for OEM'erne at kigge i produktarkitekturen for at identificere muligheder for at samle komponenter fra mange leverandører i systemer, hvis levering kan lægges ud til en systemleverandør. Dette fokus på produktarkitektur har lighedspunkter med modularitets-begrebet. Modulering af produktarkitekturen på eksisterende produkter kan ikke altid betale sig (Thyssen et al., 2006), hvorimod det giver bedre mening i forhold til nye produkter. Derfor er modulering af produktarkitekturen måske særligt hensigtsmæssig at tænke som en del af introduktionen af fremtidige produkter.

### KOMPETENCEMÆSSIG T-PROFIL

Udfordringen for underleverandørerne er at gribe systemleverandøropgaven. Den enkelte virksomhed ved godt, at man ikke kan specialisere sig i dybden på et særligt bredt område. Derimod er det ofte muligt at dække et bredere spektrum af, hvor det ikke er så dybdegående, mht. de kompetencer man skal opbygge. Systemleverancen kræver typisk, at systemleverandøren supplerer sin egen dybdegående viden på et bestemt område med underleverandørernes kompetencer. I nogle tilfælde er disse underleverandører bestemt af kunden. I andre tilfælde må systemleverandøren selv identificere og inddrage underleverandører med relevante kompetencer. Systemleverandøren må derfor leve med ikke at have dybdegående viden om alle dele af systemleverancen, hvilket man kan kalde en T-profil. Ordet T-profil beskriver ligesom bogstavet T, at man netop kun har dybdegående viden på en del af det større leverancefelt systemleverandøren spænder over. T-profilen bliver mere dominerende pga. modsatrettede tendenser såsom den generelle opsplitning af kæden, kombineret med at flere og flere virksomheder gerne vil kunne dække et bredere behovsspektrum hos kunderne. Gabriel er eksempelvis en virksomhed, som for at komme i indgreb med de store kunder, der er rundt omkring i verden, har behov for at kunne levere mange forskellige typer af tekstiløsninger til dem. Dette er en stor forandring fra tidligere, hvor de har været specialister i uldstoffer. De går efter at få en dybere relation med kunden, så de ikke bare er en engangslieferandør, men derimod får en fastere tilknytning til kunden.

### STØRRE LAGEROMKOSTNINGER FOR SYSTEMLEVERANDØRERNE

Fra et finansielt synspunkt påtager systemleverandøren sig et større ansvar og større omkostninger, end man gør som "almindelig" leverandør. Systemleverandører køber varer ind fra underleverandører, og nogle gange er værdibidraget fra disse varer større end det den enkelte systemleverandør selv byder ind med i systemleverancen. Som systemleverandør kan man godt opleve, at for at systemet kan hænge sammen, så er man nødt til at købe en del, som måske

repræsenterer 50 % af komponentomkostningerne i et system. Så skal man som systemleverandør pludseligt påtage sig den lagerudgift, der er forbundet med det. Dermed bliver systemleverandøren også i højere grad presset ind i en grossistrolle. I stedet for blot at levere sit eget værdibidrag og få betaling for det, skal systemleverandøren levere et helt system. Systemleverandørerne bliver nødt til at lagerføre ting, som de ellers ikke er nødt til at lagerføre, hvis de er "simple" leverandører. Det er en omkostning, som kunden før har påtaget sig, og der kunne være flere fordele for kædens deltagere ved at kunden fortsat ejer kritiske komponenter gennem hele leverancekæden.

### KONSULENTROLLEN MERE FREMTRÆDENDE

Systemleverandører oplever, at immaterielle elementer spiller en større og større rolle, og at man ikke blot leverer fysiske produkter. Rollen som leverandør skifter dermed fra et fokus på produktleverancer til også at inkludere et fokus på viden-leverancer, eksempelvis i form af en evne til at indgå i en dialog og varetage udvidede ansvarsområder for OEM-kunder. Dvs., at man som leverandør og underleverandør ændrer rolle for i stigende grad også at agere som en højkompetent konsulent for OEM-kunden. Her bliver det endnu vigtigere at opbygge gode, tillidsfulde relationer både blandt medlemmerne af den vertikale systemklynge og til OEM-kunderne. En måde at vedligeholde gode relationer samt organisere samarbejdet mellem virksomhederne i den vertikale systemklynge er at skabe multifunktionelle hold, der spænder over forskellige virksomheder i leverandørnetværket samt eventuelt kunder (Waaentz and Nørmølle, 1998; Schmoeckel et al., 1996).

### FAIR DELING AF KAGEN

Den vertikale systemklynge er for OEM'erne også lig med et tab af indsigt på nogle områder. Balancen skifter, hvor leverandøren får mere magt, men samtidigt bliver man mere afhængige af kunderne og deres succes, fordi man som systemleverandør behøver at fokusere på færre kunder. Udfordringen er derfor at dele kagen (profiten) på rette vis.

## REFERENCER

- Beeby, M. and Booth C. (2000), "Networks and inter-organizational learning: a critical review", *The Learning Organization*, Vol. 7 No. 2, pp. 75-88.
- Boari, C. and Lipparini A. (1999), "Networks within Industrial Districts: Organising Knowledge Creation and Transfer by Means of Moderate Hierarchies", *Journal of Management and Governance*, Vol. 3 No. 4, pp. 339-360.
- Chanaron, J.-J. (2004), "Relationships between the core and the periphery of the European automotive system", *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 4 No. 2, pp. 198-222.
- Ferdows, K. (2008), "Managing evolving global production networks", in Galavan, R., Murray, J. and Markides, C. (Ed.), *Strategy Innovation and Change: Challenges for Management*, Oxford University Press, Oxford, pp. 149-162.
- Gadde, L.-E. and Jellbo O. (2002), "System sourcing—opportunities and problems", *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 8 No. 1, pp. 43-51.
- Hansen, M. T. (1999), "The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits", *Administrative science quarterly*, Vol. 44 No. 1, pp. 82-111.
- Harryson, S. J., Dudkowski R. and Stern A. (2008), "Transformation Networks in Innovation Alliances the Development of Volvo C70", *Journal of Management Studies*, Vol. 45 No. 4, pp. 745-773.
- Junge, M. and Sørensen A. (2011) *Erhvervslivets forskning, udvikling og offshoring*. Frederiksberg: CEBR, Copenhagen Business School, 1-34.
- Kotabe, M., Mol M. J. and Ketkar S. (2008), "An evolutionary stage model of outsourcing and competence destruction: A triad comparison of the consumer electronics industry", *Management International Review*, Vol. 48 No. 1, pp. 65-94.
- Lamming, R. (1993), *Beyond partnership: strategies for innovation and lean supply*, Prentice Hall, London.

- Miltenburg, P. R. (2003) Effects of modular sourcing on manufacturing flexibility in the automotive industry. A study among German OEMs. Erasmus Research Institute of Management (ERIM) Rotterdam School of Management/ Rotterdam School of Economics. Rotterdam: Erasmus University Rotterdam.
- Olesen, J. (2013), "Jernindustri vil erobre Tyskland", Jyllandsposten, 01.10.2013, pp.
- Penrose, E. (1959), The theory of the growth of the firm, Oxford University Press Inc., New York.
- Porter, M. E. (2000), "Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy", Economic development quarterly, Vol. 14 No. 1, pp. 15.
- Schmoeckel, D., Liebler B. C. and Schindele S. (1996), "System-und Modullieferanten als Entwicklungs-und Produktionspartner in der Automobilindustrie", WT Produktion und Management, Vol. 86 No. 10, pp. 537-542.
- Thyssen, J., Israelsen P. and Jørgensen B. (2006), "Activity-based costing as a method for assessing the economics of modularization—A case study and beyond", International Journal of Production Economics, Vol. 103 No. 1, pp. 252-270.
- Windrum, P., Reinstaller A. and Bull C. (2009), "The outsourcing productivity paradox: total outsourcing, organisational innovation, and long run productivity growth", Journal of Evolutionary Economics, Vol. 19 No. 2, pp. 197-229.
- Waaentz, A. and Nørmølle J. (1998), "Partnerskab og value added services i underleverandørsamarbejdet med Mekoprint", Børsens Logistikhåndbog Børsen Forum A/S, Børsen Ledeshåndbøger, pp.





# DEN SMARTE FABRIK: UDFORSKNING AF TILPASNINGSDYGTIGE OG FLEKSIBLE PRODUKTIONSLØSNINGER

---

Af\*: Agnieszka Radziwon<sup>1</sup>, Arne Bilberg<sup>1</sup>, Marcel Bogers<sup>1</sup> & Erik Skov Madsen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mads Clausen Instituttet, Syddansk Universitet

<sup>2</sup> Institut for Teknologi og Innovation, Syddansk Universitet

## ABSTRACT

*Vi lever i dag i en verden, som vi for blot ti år siden kun kunne læse om i science fiction-bøger. Flere og flere ting bliver smarte, og både forskere og ingeniører bestræber sig på at udvikle nye og innovative enheder og udstyr; men også boliger, fabrikker eller sågar byer. På trods af den konstante udvikling er mange koncepter endnu blot fremtidsvisioner, som kræver en del videre arbejde for at blive til virkelighed.*

*Dette kapitel gennemgår brugen af tillægsordet smart i forbindelse med teknologi og har fokus på nyere studiers anvendelse af begrebet "den smarte fabrik". På grund af manglende enighed om en fælles opfattelse af begrebet, foreslås en fælles definition. Begrebsdannelsen vil ud over at referere til litteraturens forskellige referencer til den smarte fabrik også kæde de vigtige egenskaber ved dette nye produktionsbegreb sammen med almindelig produktionspraksis og udviklingen i forsyningskæder. Efterfølgende vil forfatterne gennemgå udfordringerne ved implementering af konceptet den smarte fabrik i små og mellemstore virksomheder, SMV'er, samt komme med forskernes bud på, hvordan de ser den smarte fabrik udviklet i fremtiden.*

*Dette kapitel vil fokusere på de tekniske såvel som de organisatoriske aspekter af produktion og fremtidens forsyningskæder. Kapitlet diskuterer organiseringsprincipper for kædesamarbejdet i forhold til en veldefineret og entydig kommunikationsvej (sømløs kommunikation; eng. "seamless communication"), samarbejde og fleksibel omstilling i et netværk af distribuerede aktører.*

---

\* Dette paper er en oversættelse af et paper med titlen: "The Smart Factory: Exploring adaptive and flexible manufacturing solutions" præsenteret ved den 24th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, 2013. Paperet er tilgængelig på Procedia Engineering Volume 69, 2014

## INDLEDNING

Vi mennesker er nu til dags omgivet af mange ting, som vi kalder smarte. Næsten alle har f.eks. en smartphone, og nogen har en smart bolig (Jiang et al., 2004), som er knyttet til et smart elforsyningsystem (Al-Ali et al., 2011). Regeringen i Sydkorea har sågar i samarbejde med den lokale industri annonceret at ville bygge den smarte by (Shin, 2009). For at kunne skabe den slags store smarte systemer er der anvendt smarte apparater (Wahlster, 2013). Betegnelsen smart synes at blive brugt og misbrugt i forskellige sammenhænge, fordi betydningen ikke er klart defineret.

Smart bruges i visse sammenhænge om et selvstændigt apparat, der som regel består af en sensor, og/eller en aktuator, en mikrocontroller og en sender/modtager (Raji, 1994). Imidlertid bruges tillægsordet smart også ofte til at beskrive en genstand, som er forbedret ved indbygning af ekstra funktionalitet, som muliggør sømløs kommunikation på flere platforme og øger genstandens beregningssegenskaber. Et apparats "intelligens" kan synliggøres ved et netværks-samarbejde med andre smarte komponenter, der har evnen til at kontrollere komponenternes og systemets status og beslutte, om der skal ageres i forhold til dette (Raji 1994). Ikke overraskende betegnes sådan et netværk smart (Raji, 1994). Man kan også finde en henvisning til smarte ting som genstande, der kan lagre og forbinde beslægtet data samt give mennesker og maskiner adgang til dem (Wahlster, 2013). Der findes også smarte produkter, der er udstyret med hukommelse som en slags produkt-dagbog/-logbog (Wahlster, 2013).

Når det drejer sig om boliger, bruges smart ofte som synonym for overdreven automatisering (Ricquebourg et al., 2006;Raji, 1994). Det henviser også til boliger med systemer til overvågning og regulering af husholdningsapparater (Al-Ali et al., 2011). Det er vigtigt, at overvågningsfunktionen ikke begrænser sig til at tænde og slukke for apparater; apparater i en smart bolig skal kunne fungere halvautomatisk i forhold til foruddefinerede mønstre og brugerkrav (Ricquebourg et al., 2006).

Den overdrevne brug af tillægsordet smart ses ofte. Eksempelvis skriver nogle forskere om smarte "radio-frequency Identification-tags" (RFID) (Hameed et al., 2011). Selv om RFID-tags lever op til flere af de ovennævnte definitioner for smarte apparater, er disse medfødte egenskaber for hvert RFID-tag, så hvis man tilføjer etiketten smart til RFID-tags, bliver der tale om misbrug af begrebet (eftersom der ikke er tale om videreudvikling af et basisprodukt).

Det ses også, at forskere er begyndt at bruge betegnelsen smarte fabrikker om deres visioner for fremtidens produktion. Der findes dog ingen konsensus om en klar definition af smart i forbindelse med produktionsfaciliteter. Dette kapitel vil derfor gennemgå en væsentlig del af litteraturen og sammenfatte opfattelserne af den smarte fabrik med henblik på at præcisere betegnelsen og udvikle en fælles definition til gavn for fremtidens forskning på området.

## DEN SMARTE FABRIK – ET BEGREBS FORSKELLIGE VISIONER

Betegnelsen den smarte fabrik anvendes af både industrielle og akademiske fagfolk, dog uden en konsekvent definition. Flere andre udtryk bruges i flæng om det samme begreb: Den distribuerede fabrik ("U-factory") (Yoon et al., 2012), factory-of-things (Lucke et al., 2008), realtidsfabrikken (Zuehlke, 2010) eller fremtidens smarte fabrik (Hameed et al., 2011). Forskere omtaler den smarte fabrik som en teknologi (Madu et al., 1994), en fremgangsmåde (Zuehlke, 2010; Lucke et al., 2008), eller en model (Yoon et al., 2012).

### DEN BEGREBSMÆSSIGE RAMME FOR DEN DISTRIBUTUEDE FABRIK

Yoon et al. (2012) har udviklet en begrebsmæssig ramme, som er baseret på produktdesign, produktion og genanvendelse ved hjælp af en såkaldt distribueret computerteknologi. Ifølge dem er de konventionelle produktionsmodeller som f.eks. fleksible, Lean, "holonic" og adrætte produktionssystemer ikke særligt lovende, når det gælder løsning af nutidens produktionsudfordringer, som for eksempel variation og unøjagtigheder i efterspørgselsprognoser. Forfatterne anerkender potentialet og mulighederne i Weisers ideer (1991), som introducerede konceptet med distribueret computerteknologi i produktionen. De vigtigste kendetegn ved den distribuerede fabrik (som de ser som synonym for den smarte fabrik) er følgende: informationsgennemsigtighed, selvstændig regulering samt bæredygtig produktion. De vigtigste redskaber til implementering af denne vision siges at være: kompatibilitet med bl.a. RFID, distribuerede sensor-netværk eller RTLS (Real Time Location System) teknologi (Yoon et al., 2012).

Ifølge Yoon et al.'s (2012) vision skulle den distribuerede fabrik være:

*"...en innovativ fabrik, der ser distribueret computerteknologi som drivkraft på produktionsgulvet i samspil med eksisterende produktionsudstyr" (Yoon et al., 2012).*

De definerer således den distribuerede fabrik som et fabrikssystem, hvor selvstændig og bæredygtig produktion finder sted ved at samle, udveksle og anvende informationer på en gennemskuelig måde, hvor som helst og når som helst, ved hjælp af netværksbaseret interaktion mellem mennesker, maskiner, materialer og systemer, baseret på distribueret teknologi og produktionsteknologi (Yoon et al., 2012). Ikke desto mindre er idéen med den distribuerede fabrik endnu ikke fuldt realiseret. Desuden er det for at komme videre stadig nødvendigt at udvikle specielle software- og hardwareteknologier, produktions-, informations- og distributionsteknologier og sidst men ikke mindst at kunne forbinde dem (Yoon et al., 2012); noget som de planlægger at forske videre i. Det er her, vi stadig må vente på teknologien, der om 5-10 år formentligt giver os nye muligheder for at realisere visionen om den smarte fabrik.

## DEN SMARTE FABRIK INDLEJRET I ET TRÅDLØST KOMMUNIKATIONSFUNDAMENT

En anden vision om fremtidens fabrik er udsprunget af et samarbejdsinitiativ i Kaiserslautern i Tyskland (SmartFactoryKL, Technology Initiative) med videnskabelige (German Research Center for Artificial Intelligence DFKI) og industrielle (Siemens, Bosch, BASF og Endress – Hauser etc.) partnere. Visionen blev præsenteret af Detlef Zuehlke i tidsskriftet Annual Reviews in Control (2010). Målet var følgende: Udvikling, anvendelse og formidling af innovative og industrielle fabriksteknologier samt at skabe fundamentet for hyppig anvendelse i teori og praksis (Zuehlke, 2010). Zuehlke påpeger, at vi på nuværende trin i den teknologiske udvikling stadig befinder os langt fra Weisers vision om distribueret databehandling: når teknologien træder i baggrunden i vores hverdag (Weiser, 1991).

Ifølge Zuehlke er den smarte fabrik et skridt i retning af konceptet "factory-of-things", som synes at minde meget om de såkaldte Internet-of-things teknologier (IoT). IoT opfattes i den forbindelse som et åbent netværk af ting, der er udstyret med tilstrækkelig data- og kommunikationskapacitet til at muliggøre uafhængig interaktion uden direkte menneskelig indblanding (Gubbi et al., 2013). I modsætning til Yoon et al. påpeger Zuehlke kraftigt de konventio-

nelle produktionsmodellens rolle; navnlig Lean-teknologien, som ved hjælp af fremtidens smarte teknologi skulle kunne løfte produktionssystemer til et højere niveau. Forudsætningerne for den smarte fabrik er ifølge Zuehlke følgende:

*"...en vis grad af intelligens indlejret i alle, sågar meget små, sammenkoblede enheder, mens nogle af de vigtige funktionaliteter bør komme fra RFID-teknologi. Den smarte fabrik skal ikke nøjes med en modulopbygget struktur, men også have et indbyrdes forbundet trådløst netværk, hvor hver enkelt enhed kan have sin egen IP-adresse (Internet Protocol)" (Zuehlke, 2010).*

Zuehlke påpeger få, men meget vigtige udfordringer ved dette visionære system: mangel på en decideret standardprotokol, kompatibilitet til at få enhederne til nemt at arbejde sammen samt regulering, der tillader processtyring. Inden alle disse anordninger vil kunne danne den smarte fabrik, er det endvidere nødvendigt grundigt at teste driftssikkerheden og pålideligheden.

Næste generations produktionsfaciliteter studeres også på Stuttgart Universitet, hvor Lucke et al. (2008) prøvede at forbinde en fysisk verden (f.eks. placeringen af et værktøj) med en digital verden (elektroniske dokumentation) (Lucke et al., 2008) baseret på Weisers metode for smarte omgivelser (1991). De definerer den smarte fabrik som:

*"...en fabrik, der bevidst om konteksten støtter mennesker og maskiner i udførelsen af deres opgaver [...] ved hjælp af systemer, der arbejder i baggrunden; såkaldte stille-systemer ("calm systems") og kontekstbevidste applikationer" (Lucke et al., 2008).*

At være bevidst om konteksten betyder, at man har kendskab til placering og status af objekter, hvor såkaldte stille-systemer udgør hardwaren og kontekstbevidste applikationer udgør softwaren (Lucke et al., 2008). Ifølge Lucke et al. bør nøgleegenskaberne ved sådan et system være: evnen til at indgå i realtids-kommunikation og interaktion med de smarte omgivelser, hvor den relevante produktionsinformation er decentraliseret. Efter deres mening er trådløs kommunikation også nødvendigt; og Wi-Fi, Bluetooth, WIBREE or ZIGBEE kunne således bruges. Forskere har allerede udviklet software til anvendelse i den smarte fabrik: Nexus Platformen (Lucke et al., 2008). De elementer, som skal anvendes for at skabe den smarte fabrik bør fokusere på udførelse, vedligeholdelse og uddannelsesmuligheder i en produktionsvirksomhed (Lucke et al., 2008).

## DEN "GLOKALISEREDE" FABRIK

En lidt anden vision for den smarte fabrik kommer fra Hadar og Bilberg (2012), som foreslår en decentraliseret produktionsproces. De fokuserer mere på fabrikkens funktion og definerer ikke dens aktuelle struktur. I stedet for at bygge få, centraliserede fabrikker til at indgå i den globale forsyningskæde, foreslår de at fokusere på en lokal organisering, hvor smarte faciliteter – rekonfigurerbare, smarte fabrikker – ville være i stand til helt at forsyne et foruddefineret markedsområde (Hadar & Bilberg, 2012). Forfatterne forsker i produktionsudfordringer i Vesteuropa med fokus på globale, danske virksomheder, som står over for problemer relateret til globalisering og fragmentering af produktion, som gør produktionsprocessen endnu mere kompleks (Bilberg & Hadar, 2012). De foreslår den glocaliserede løsning, som kan anvendes af store virksomheder, der udover at agere på et globalt marked også har mange leverandører fra forskellige dele af verden (Hadar & Bilberg, 2012). På produktionsprocesniveau er smarte fabrikker kendetegnet ved at være selvforsynende enheder, som indkøber råvarer fra lokale leverandører. Disse lokale samarbejdspartnere og allierede skulle gøre leveringstiden kortere og minimere behovet for et stort lager, samtidig med at den individuelle tilpasningsevne og produktionsprocessens reaktionsevne øges takket være nærhed til både leverandører og kunder.

## DEN SMARTE FABRIK – BETYDNING OG BEGREBSDANNELSE

Samtlige begreber og visioner, der er omtalt ovenfor, virker lovende og spændende for fremtidens teknologiske udvikling. Ikke desto mindre er der fortsat kun tale om en vision, selv om ingeniører og forskere arbejder videre med idéerne. På trods af engagement og succeshistorier er der stadig en lang og snørklet vej at gå, fyldt med udfordringer, der skal løses, inden den smarte fabrik bliver til virkelighed. Zuehlke vurderede i 2010, at det vil tage 5-10 år (Zuehlke, 2010).

## KARAKTERISTISKE TRÆK OG EGENSKABER VED DEN SMARTE FABRIK

De tidligere omtalte visioner for den smarte fabrik savner klare definitioner. De fokuserer tilsyneladende på uklare beskrivelser af den anvendte teknologi, som allestedsnærværende (ubiquitous) (Lucke et al., 2008) og stille-systemer samt begrebsbevidste applikationer (Madu et al., 1994), i stedet for at fremlægge mere generelle egenskaber ved disse løsninger. Endvidere kunne man på baggrund af de før omtalte visioner få fornemmelsen af, at det (allerede forældede) Wi-Fi-netværk og RFID-tags synes at udgøre en forudsætning for

at skabe eller implementere den smarte fabrik. At undervurdere fremtidige innovative løsninger og udelade andre forhold (f.eks. de organisatoriske) synes at være en betydelig begrænsning ved de præsenterede teorier, mest af alt fordi man så lukker øjnene for nye teknologimuligheder.

Der er mange teknologier, som kan bruges i opbygningen af den smarte fabrik, men i stedet for at gennemgå dem i detaljer er fokus her på den funktionalitet, som fabrikken skal kunne opfylde. Rapporten om fremtidens produktion i Europa påpeger, at produktionsvirksomheder bliver endnu mere afhængige af fleksible løsninger og lave omkostninger (Miles et al., 2003), så en ideel metode til opnåelse af begge dele på én og samme tid vil være at arbejde med moduler og platforme (Miles et al., 2003).

En anden tværvideenskabelig tendens, som understreges i den europæiske rapport (Miles et al., 2003), er samarbejde på tværs af grænser; f.eks. de kulturelle, geografiske og interdisciplinære grænser. Takket være udveksling af viden på tværs af mange niveauer vil dette kunne skabe bedre resultater, når problemer skal løses. Den slags eksempler, som sker ved samarbejde, forekommer endnu ret sjældne i produktionens verden, dog er der rapporteret om samarbejde omkring produktionsprocesser (Cao & Zhang, 2011) og ingeniørvideenskabeligt samarbejde omkring vidensdeling (Guerra-Zubiaga et al., 2006). Forskerne foreslår derudover en kombination med fleksible og rekonfigurerbare produktionssystemer (ElMaraghy, 2005; Mehrabi et al., 2002; Malhotra et al., 2010) og understreger vigtigheden af smidighed og Lean (Aitken et al., 2002; Towill & Christopher, 2002). En helt ny produktionstrend, som meget nemt vil kunne relateres til den globaliserede fabrik (Hadar & Bilberg 2012), er en produktionsløsning, der kan tilpasses og omstilles (Wang & Feng, 2011; Abele et al., 2002; Westkämper, 2007).

## DEFINITIONEN AF DEN SMARTE FABRIK

Baseret på en litteraturanalyse af fremtidens produktionsløsninger synes de ideelle egenskaber for smarte fabrikker at relatere sig til evnen til at være fleksible, rekonfigurerbare, billige, tilpasningsdygtige, hurtigt omstillelige, smidige og Lean. Én af måderne til at opnå nogle af disse funktioner kunne være at anvende en modulær struktur i forhold til produkt-/procesteknologien og organisationen. Vi anbefaler således følgende definition af begrebet "Den smarte fabrik":

*Den smarte fabrik er en produktionsløsning, der tilbyder fleksible og tilpasningsdygtige produktionsprocesser til håndtering af udfordringer i produktionsfaciliteter med dynamiske og omskiftelige randbetingelser i en verden, der bliver mere og mere kompleks. Denne særlige løsning kan på den ene side være beslægtet med automatisering forstået som en kombination af software, hardware og/eller mekanik, som fører til en produktionsoptimering og en reduktion i unødigt arbejdskraft og ressourcespild. På den anden side kan den anskues som et samarbejde mellem forskellige industrille og ikke-industrielle partnere, hvor det smarte udspringer af dannelsen af en dynamisk og effektiv organisation.*

Hvis vi bliver enige om, at tillægsordet smart anvendes til at karakterisere en enhed, der er forbedret ved hjælp af andre egenskaber med henblik på at forøge dens performance, så vil den nye begrebsdannelse af den smarte fabrik helt sikkert omfatte de omtalte visioner.

## DEN SMARTE FABRIK – EN UDVIDELSE TIL SMV'ER

Store virksomheder og organisationer, som opererer på et globalt marked i komplekse forsyningskæder (eng.: "supply chains"), er målgruppen for de visioner, der er omtalt i starten af artiklen. Anvendelsesmulighederne for samtlige de føromtalt smarte løsninger ved smarte fabrikker sigter mod at løse problemer for globale aktører. Den slags teknologier skal løse komplekse problemer i produktionsprocesser, men samtidig bevirker de teknologiske fremskridt, at det hele i sig selv bliver mere komplekst.

### SMARTE FABRIKKER OG SMVER

Spørgsmålet er, om små og mellemstore produktionsvirksomheder, SMV'er, i det hele taget ville have ressourcer til at realisere og vedligeholde idéen om den smarte fabrik? En stor ulempe ved litteraturens visioner for den smarte fabrik er manglen på løsninger, der retter sig mod SMV'er. De fleste virksomheder har et behov for automatiseringsløsninger i produktionen, som kunne udvikles og anvendes med henblik på at optimere den nuværende drift. Den slags løsninger ville måske hos SMVer ikke være helt så teknologisk avancerede, som de be-



skrevne visioner for den smarte fabrik, men nøgleordet ville være rentabilitet, når det drejer sig om mulige økonomiske investeringer. Hertil kommer, at de førømtalte løsninger er under udvikling af store organisationer eller til store organisationer. Den forskning, vi har udført blandt produktionsvirksomheder i den syddanske region har vist, at der er behov for øget analyse og forståelse af netop SMV'ers udfordringer, behov og formåen. Hvis SMV'er udviklede smarte automatiseringsløsninger til andre SMV'er, ville det nok være nemmere at realisere, fremfor når der er et misforhold i størrelse og behov mellem leverandør og kunde. Westhead og Storey har gjort sig lignende iagttagelser (Westhead & Storey, 1996), som understreger usikkerheden i samspillet mellem store og små virksomheder.

## AUTOMATISERINGSLØSNINGER TIL SMVER

Der findes kun begrænset litteratur om automatiseringsløsninger til SMV'er. Wadhwa kommer med nogle retningslinjer til fleksibel automatisering (Wadhwa, 2012), som er baseret på en model for deltagerorienteret forskning, og som kunne forbedre metalstøberiers reaktionsevne samt støtte interaktionen mellem forskellige samarbejdspartnere. I et forskningsarbejde, der ligeledes relaterer sig til metalstøberier, har Ribiero et al. (2006) udviklet en metode til benchmarking og er nået så langt som til at udvikle en model til resultatmålinger. I et forsøg på at realisere den smarte fabrik i SMV'er ville det være muligt at producere mange forskellige produkter (opnå fleksibilitet) og samtidig øge udnyttelsen af maskiner samt mindske såvel lagerbeholdning og leveringstiden (øget produktivitet). med henblik på, at opfylde kundernes ønsker. På universiteter og hos toneangivende industrivirksomheder diskuterer forskerne og industrifolk fremtidens produktionsløsninger., hvilket er vigtigt da produktionsaktiviteter udgør hele 21% af EU's samlede BNP (Wadhwa, 2012) og repræsenterer 20% af samtlige jobs, hvor 2/3 er til ansatte i små og mellemstore virksomheder. (Wadhwa, 2012). Vi forudser derfor, at forskning, der primært udføres inden for produktionsløsninger til SMV'er, har et stort potentiale, både hvad angår forbedring af kvalitet og leveringstid; og når det drejer sig om at genere velstand i al almindelighed.

## KONKLUSION

Der er skrevet meget om diverse smarte løsninger uden at komme klare definitioner. Det er i øvrigt ikke usædvanligt at tillægsordet smart bliver misbrugt. Dette kapitel fokuserer på udtrykket smart i forbindelse med produktionsfabrikker og en udvidelse af konceptet. Hvis vi kunne vedtage en konsekvent definition

for den smarte fabrik og videreudvikle den, ville det øge vores forståelse for denne spirende løsning i forhold til fremtidens produktion. Vi håber, at vi ved at kæde vores indsamling af forskellige visioner for den smarte fabrik sammen med traditionelle produktionsteorier kan være med til, at hjælpe forskere til fremme en udvikling i retning af fremtidens smarte produktion. Begrebet den smarte fabrik mangler stadig at udvikle sig, inden det til fulde vil kunne anvendes i praksis i en industriel produktionssammenhæng. I forbindelse med løsningsmodeller til store virksomheder, såvel som SMV'er, er de fleste teknologier lige knapt klar til at kunne realisere fremtidens vision for smart produktion. Når det drejer sig om forskning indenfor automatisering og produktion, har der vist sig behov for yderligere forskning specielt i forhold til SMVer med henblik på at forstå og kortlægge deres fremtidige udfordringer og produktionsmuligheder.

## TAK

Vi takker for økonomisk støtte fra Industriens Fond, Syddansk Vækstforum og Den Europæiske Regionalfond. En tak til Charlotte Bolding Andersen for oversættelsen af artiklen og endelig en tak til Michal Radziwon for synspunkter og perspektiver på teknologien.

## REFERENCER

- Abele, E. et al. (2002), Reconfigurable Manufacturing Systems and Transformable Factories, Chapter 1: Globalization and Decentralization of Manufacturing. World Trade, pp.4–13.
- Aitken, J., Christopher, M. & Towill, D. (2002), Understanding, Implementing and Exploiting Agility and Leanness. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 5(1), pp.59–74.
- Al-Ali, A. et al. (2011), Smart home gateway for smart grid. In *International Conference on Innovations in Information Technology (IIT)*. pp. 90–93.
- Bilberg, A. & Hadar, R. (2012), Adaptable and Reconfigurable LEAN Automation - a competitive solution in the western industry. In *FAIM 2012 22nd International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing*. Helsinki.
- Cao, M. & Zhang, Q. (2011), Supply chain collaboration: impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management*, 29(3), pp.163–180.
- ElMaraghy, H.A. (2005), Flexible and reconfigurable manufacturing systems paradigms. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 17(4), pp.261–276.
- Gubbi, J. et al. (2013), Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*.
- Guerra-Zubiaga, D. et al. (2006), Knowledge Sharing to Support Collaborative Engineering at PLM Environment Practical Aspects of Knowledge Management. In Reimer, Ulrich, ed. Springer Berlin / Heidelberg, pp. 86–96. Available at: [http://dx.doi.org/10.1007/11944935\\_8](http://dx.doi.org/10.1007/11944935_8) <http://www.springerlink.com/content/k4593858k240953t/fulltext.pdf>.
- Hadar, R. & Bilberg, A. (2012) Glocalized Manufacturing - Local Supply Chains on a Global Scale and Changeable Technologies. *Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, FAIM2012*.
- Hameed, B., Durr, F. & Rothermel, K. (2011), RFID based Complex Event Processing in a Smart Real-Time Factory. Expert discussion: Distributed Systems in Smart Spaces.

- Jiang, L., Liu, D.-Y. & Yang, B. (2004), Smart home research. In Proceedings of International Conference on Machine Learning and Cybernetics. pp. 659–663.
- Lucke, D., Constantinescu, C. & Westkämper, E. (2008), Smart factory-a step towards the next generation of manufacturing. In Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier. Springer, pp. 115–118.
- Madu, C.N. et al. (1994), Integrating total quality management in the adoption of new technologies. *Benchmarking for Quality Management & Technology*, 1(3), pp.52–66.
- Malhotra, V., Raj, T. & Arora, A. (2010), Excellent techniques of manufacturing systems: RMS and FMS. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2(3), pp.137–142.
- Mehrabi, M.G. et al. (2002), Trends and perspectives in flexible and reconfigurable manufacturing systems. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 13(2), pp.135–146.
- Miles, I., ARC, M.W. & Flanagan, K. (2003), The Future of Manufacturing in Europe 2015-2020. EUROPE, 2015, p.2020.
- Raji, R.S. (1994), Smart networks for control. *Spectrum, IEEE*, 31(6), pp.49–55.
- Ribeiro, L.M. & Cabral, J.S. (2006), A benchmarking methodology for metalcasting industry. *Benchmarking: An International Journal*, 13(1/2), pp.23–35.
- Ricquebourg, V. et al. (2006), The smart home concept: our immediate future. In 1st IEEE International Conference on E-Learning in Industrial Electronics. pp. 23–28.
- Shin, D.-H. (2009), Ubiquitous city: Urban technologies, urban infrastructure and urban informatics. *Journal of Information Science*, 35(5), pp.515–526.
- Towill, D. & Christopher, M. (2002), The Supply Chain Strategy Conundrum: To be Lean Or Agile or To be Lean And Agile? *International Journal of Logistics Research and Applications*, 5(3), pp.299–309. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1367556021000026736>.
- Wadhwa, R.S. (2012), Flexibility in manufacturing automation: A living lab case study of Norwegian metalcasting SMEs. *Journal of Manufacturing Systems*.

- Wahlster, W. (2013), *SemProM: Foundations of Semantic Product Memories for the Internet of Things*, Springer.
- Wang, L. & Feng, H.-Y. (2011), Adaptive manufacturing. *Journal of Manufacturing Systems*, 30(3), p.117.
- Weiser, M. (1991), The computer for the 21st century. *Scientific american*, 265(3), pp.94–104.
- Westhead, P. & Storey, D. (1996), Management training and small firm performance: why is the link so weak? *International Small Business Journal*, 14(4), pp.13–24.
- Westkämper, E. (2007), Strategic development of factories under the influence of emergent technologies. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 56(1), pp.419–422.
- Yoon, J.-S., Shin, S.-J. & Suh, S.-H. (2012), A conceptual framework for the ubiquitous factory. *International Journal of Production Research*, 50(8), pp.2174–2189.
- Zuehlke, D. (2010), SmartFactory—towards a factory-of-things. *Annual Reviews in Control*, 34(1), pp.129–138.



# SOURCING EXCELLENCE

## - STATUS FOR INDKØB OG SOURCING I DANSKE VIRKSOMHEDER

---

Af: Morten Munkgaard Møller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

### ABSTRACT

*Denne artikel har til formål at afdække status for indkøb og sourcing i danske industrivirksomheder. Artiklen baserer sig på en række case studier i ni store danske industrivirksomheder. Undersøgelsen afdækker, at danske industrivirksomheders modenhed er lav inden for indkøb, samt at de har en traditionel holdning til sourcing og indkøbsopgaven. Tankesættet er domineret af principperne bag kategori-tænkningen, der har fokus på at opnå omkostningsreduktioner, hvilket samtidigt begrænser udsigten til et bredere, mere værdifokuseret tilgang til leverandørrelationerne. Samtidig viser studierne, at virksomhederne oplever store problemer med at realisere og fastholde besparelser over tid. Med andre ord, virksomhederne har ikke bevæget og udviklet sig nævneværdigt på trods af, at de har investeret betydeligt i området.*

### INTRODUKTION

Danske virksomheder står over for store udfordringer i disse år. Danske lønninger er dyre og gradvist øget i forhold til de lande, vi normalt sammenligner os med internationalt (Hansen, 2010). Det medfører, at produktionen i Danmark fordyres og konkurrenceevnen forringes. Derfor har mange virksomheder de seneste år outsourcet meget af den produktionen, der ligger til grund for deres endelige produkter (Gereffi et al., 2005). Det betyder, at store summer bliver flyttet fra virksomheden til dens underleverandører samt at tidligere in-house produktionsopgaver skifter karakter til nu at være en sourcing-opgave hos eksterne underleverandører. I et historisk perspektiv er der tale om en transformation af industrivirksomhederne fra at de tidligere købte 20-30% af værdibidraget, til at de i dag typisk kun selv fremstiller 20-30% af værdibidraget og køber resten hos underleverandører. Med andre ord foregår hovedparten

af værditilvæksten i dag eksternt og ikke længere internt i virksomheden. Sourcing er derfor et område af stigende betydning for virksomhedens finansielle resultater (Anderson & Katz, 1998; Quayle, 2002; Van Weele, 2010) og derfor naturligt kommet mere i fokus, både i praksis og akademisk (Chan & Chin, 2007; Freytag & Mikkelsen, 2007). I denne artikel defineres sourcing med udgangspunkt i Van Weele (2010) og Monczka et al. (1998) som:

*Sourcing er processen forbundet med fremskaffelse af ressourcer såsom varer, services, kompetencer og viden, der gør virksomheden i stand til at opnå værdiforøgelse og omkostningsreduktioner under opfyldelse af kundens behov.*

Ud fra denne forståelse er sourcing en aktivitet, der ikke kan overlades til en enkelt funktion, men kontinuert foretages af hele virksomheden i et samspil mellem de forskellige afdelinger, i modsætning til aktiviteten indkøb, der kan foretages af indkøbsafdelingen uafhængigt af de øvrige organisatoriske enheder (Freytag og Mikkelsen, 2007).

Transformation af værdikæden medfører øget fokus på sourcing, men definerer også markant nye krav og opgaver i forhold til organisering af værdikæden. Der er ikke længere alene tale om en triviel forsyningsopgave af komponenter og råvarer. Konkurrencekraft, teknologi- og produktudvikling, innovation og forretning skabes i et kompliceret samspil og i samarbejde mellem mange forskellige interne og eksterne partnere i værdikæden. Det betyder, at traditionelle grænseflader, ansvars- og samarbejdsområder udfordres. Øget samarbejde både internt i virksomheden og eksternt bliver en forudsætning for at opnå sourcing excellence. Kort fortalt er argumentationen, at i takt med at virksomheder outsourcer en stadig større del af værdikæden, foregår sourcing som en proces, der ikke kun er lokaliseret i indkøbs- og logistikafdelingen, men i ligeså høj grad i udviklingsafdelingen (R&D) og andre steder i virksomheden, fx i en kvalitetsafdeling og i produktionen. I det perspektiv bliver sourcing en tværgående proces (jf. definitionen), der skal anskues ud fra et overordnet virksomhedsperspektiv og ikke ud fra et afdelings- eller funktionsmæssigt perspektiv. Derved hører sourcing til på den strategiske agenda (Bernardes & Zsisin, 2008). Transformation af værdikæden er et faktum. Det store spørgsmål er, om virksomhedernes sourcingfunktion er fulgt tilsvarende med? Artiklens formål er at undersøge dette ved at afklare status for indkøb og sourcing med afsæt i dybdegående analyser af ni store danske industrivirksomheder.



Artiklen er organiseret som følger. I næste afsnit beskrives den anvendte metode. Derefter fremlægges en grundlæggende analyse af status for indkøb og sourcing i store danske industrivirksomheder. Slutteligt sammenfattes sammenfattes og konkluderes der på undersøgelsens resultater.

## METODE

Undersøgelsen er gennemført over en længere periode og baseret på kvalitative casestudier af ni store danske produktionsvirksomheder fra forskellige brancher. Et casestudie er ifølge Yin (2009, p. 18)

*"... an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon within its real-life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident".*

Casestudiet gennemføres for at studere organisationer i deres vante omgivelser samt at gennemføre studier af eksplorativ karakter (Andersen, 1990).

Virksomhederne har det til fælles, at de alle betragter sourcing som en væsentlig konkurrenceparameter, hvilket har været baggrunden for valget. Dette afspejles dels i antallet af medarbejdere beskæftiget i indkøbsafdelingen (30-320 personer), dels gennem andelen af indkøbte varer i forhold til virksomhedens omsætning (50-85 %). Virksomheder fra forskellige brancher er valgt for at give et mere omfattende og varieret billede af, hvad sourcing excellence indebærer i dansk industri. De valgte virksomheder befinder sig i følgende brancher: audio, video og multimedie, systemer til materialehåndtering, mobilhydraulik, vindenergi og byggematerialer og er vist i tabel 1:

Dataindsamling foregik i form af interviews med aktører i ledende stillinger i indkøbsafdelingerne hos virksomhederne. Fokus i disse interviews var at opnå forståelse af leverandørmarkedet samt at få indsigt i de indkøbsrelaterede problemstillinger og udfordringer, som virksomhederne står overfor. Igennem interviewene diskuteredes blandt andet virksomhedens fortid, virksomhedens organisation herunder indkøbsafdelingens status og position i organisationen, karakteristika om branchen, virksomhedens sourcingstrategi, tilgangen til leverandører samt hvilke sourcing-relaterede udfordringer, virksomheden står overfor fremadrettet.

Alle samtalerne er efterfølgende transskriberet og analyseret ved hjælp af åben og aksial kodning ud fra principperne anført af Glaser & Strauss (1967) og senere Corbin & Strauss (1990). Denne teknik giver mulighed for at skabe ny teori på baggrund af observationer, interviews og andet empirisk materiale (Denzin & Lincoln, 2003). Gennem brugen af metodens teknikker udvikles et veldokumenteret og integreret sæt af koncepter, som giver en grundig teoretisk forklaring af det sociale fænomen, der studeres (Corbin & Strauss, 1990) – i dette tilfælde status for indkøb og sourcing i de respektive virksomheder.

## STATUS FOR INDKØB OG SOURCING I DANSKE INDUSTRI VIRKSOMHEDER

For alle virksomheder i undersøgelsen var den væsentligste drivkraft bag virksomhedernes sourcing-aktiviteter at skabe besparelser på indkøbsprisen, den såkaldte standard unit cost. Dette var indiskutabelt den mest fremtrædende tendens. Mere detaljeret peger undersøgelsen på, at der særligt er fire fællestræk i den måde, danske virksomheder organiserer og gennemfører indkøbsopgaven på:










1. Centralisering af indkøb.
2. Implementering af category management.
3. Konsolidering af leverandørbase, enheder og volumener.
4. Outsourcing til særligt lavtlønslande.

### VIRKEMIDDEL 1: CENTRALISERING AF INDKØBSFUNKTIONEN

Undersøgelsen viser, at virksomhederne centraliserer indkøbsfunktionen (1), samt at denne får øget dens ressourcer og beføjelser, selv i virksomheder der skærer til, sælger fra m.v. på grund af den økonomiske krise. Den øgede centralisering bliver brugt som katalysator for at opnå omkostningsbesparelser, både i form af en skalaeffekt af et mere koordineret indkøb, og i form af en bedre styring af kontakten med leverandørerne. En anden årsag til centraliseringen er begrundet i ønsket om at reducere kompleksiteten, så virksomhederne bedre kunne overskue indkøbsprocessen.

For ledelsens vedkommende blev kompleksiteten forbundet med at overskue sourcingopgaven simpelthen reduceret ved at gå over til en central indkøbsor-

**Tabel 1: Deltagende virksomheder i undersøgelsen.**

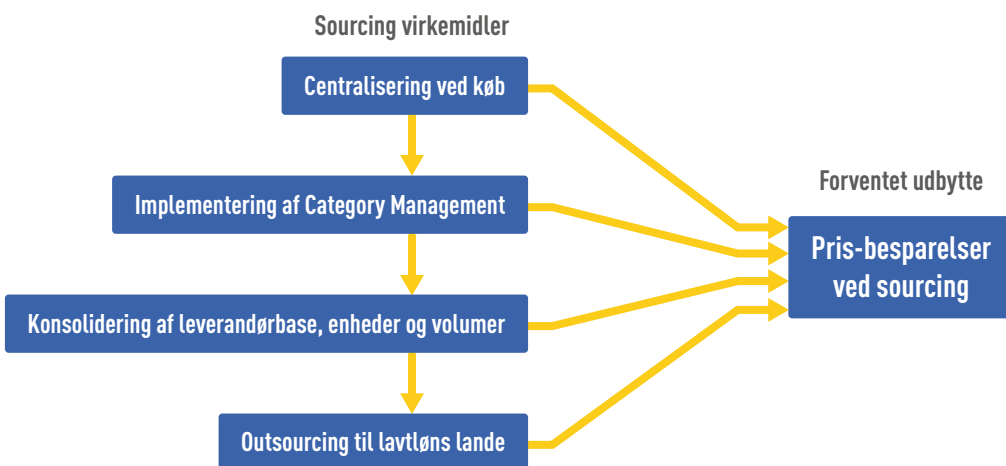
Virksomhed	Industri	Source ratio (% af omsætning)	Antal indkøbs- medarbejdere	Logo
Bang & Olufsen	Audio / Video.	60 - 75%	65 - 67	
Chrisplant	Baggage & Materiale håndteringssystemer.	70%	30	
FLSmidth	Cement- og Mineraler.	60%	55	
Grundfos	Pumper.	45%	100	
LEGO	Konstruktionslegetøj.	65%	55	
Pressalit	Hjemmesanitet.	45%	25	
Velux	Byggematerialer.	50 - 60%	100	
Sauer-Danfoss	Mobil hydraulik.	50%	150	
Siemens Wind Power	Vindenergi.	85%	320	

ganisation. Hvorvidt al beslutningskompetence bør samles på centralt niveau, er et centralt tema, der diskuteres i litteraturen (Faes et al., 2000; Hartmann et al., 2008), men undersøgelsen indikerer, at danske produktionsvirksomheder søger en høj grad af central styring, og at dette samtidig har givet positive resultater. Det formuleres sådan af en af virksomhederne

*“...med en centralisering der står vi mere som “one face to the supplier”. Og det giver nogle fordele ... det bliver én stemme ... Jo mere aligned det kan være, jo mere ens det kan se ud, jo mere effektivt er det”.*

Mere generelt kan det siges, at outsourcing driver centralisering af indkøb. I takt med at virksomheden (eller forskellige divisioner) køber en større andel af deres produkter eksternt i forhold til virksomheden, søges det at skabe stordriftsfordele og synergieffekter ved at centralisere dele af funktionen omkring indkøb. I denne proces søger virksomheden at styrke de generelle indkøbsmæssige kompetencer samt indkøbsfunktionens mandat. Disse tendenser underbygger påstanden om, at indkøb har udviklet sig fra en operationel aktivitet til et strategisk fokusområde i mange virksomheder, som det proklameres af litteraturen (Paulraj et al., 2006). Det stiller helt nye og større krav til virksomhedens forsyning – nemlig indkøb og indkøbsafdelingen.

**Figur 1: Midler og mål i de undersøgte virksomheder.**  
Kilde: Møller, Johansen & Klausen (2012).



## VIRKEMIDDEL 2: IMPLEMENTERING AF CATEGORY MANAGEMENT

Centralisering kalder på nye kompetencer og metoder blandt andet for at håndtere øget kompleksitet. Category management, commodity management, kategori-tænkning m.m. er overordnet et forsøg på at håndtere den stigende kompleksitet i indkøb og de stigende indkøbsmængder. Primært indebærer indførelsen af category management en øget centralisering af indkøbsfunktionen, et øget mandat og øget ressourcer, hvor det overordnede formål er at skabe synergi på tværs af forretningsområder. Definitivt kan man sige, at indkøbssynergi er nettostigningen i indkøbsperformance (eksempelvis besparelser, værdiskabelse, produktivitetsstigning m.m.), der er realiseret, når to eller flere forretningsenheder samarbejder om at indkøbe varer og services sammen.

Derudover er et af de allervæsentligste elementer i tankegangen, at man deler sit indkøb op i forskellige kategorier (deraf betegnelsen), som så efterfølgende bliver analyseret via en proces bestående af forskellige faser, men altid indeholdende (1) Intern analyse; hvor meget køber vi? hvor køber vi det? hvorfor har vi behov for det? m.m. og (2) Ekstern analyse, der søger at give svar på, hvor vi kan få det henne, og hvilke faktorer i forsyningsmarkedet det er vi skal være opmærksomme på, når vi tilrettelægger vores indkøbsstrategi. Basalt set er disse to faser input til de to akser i Kraljic's portefølje-model til segmentering af forskellige varekategorier (Kraljic, 1983).

Hos alle de undersøgte virksomheder er indkøb lagt an efter category management-tankegangen, idet indkøbsafdelingen er opdelt i adskilte kategorier, hvor medarbejderne håndterer indkøbet af hver deres varetype. Dette sikrer både specialisering og større produktkendskab for medarbejderne på grund af større specialisering inden for de individuelle produktkategorier. Category management er det nye mantra blandt virksomhederne og udråbes nærmest som et vidundermiddel. Category management er den metodemæssige nyskabelse i virksomheder, selvom det er tankevækkende, at de teoretiske byggeklodser i category management bygger på 30 år gamle teorier og metoder, og her tænkes særligt på Kraljic's (1983) porteføljemodel. Vores undersøgelser viser dog, at virksomhederne oplever store udfordringer og problemstillinger med at implementere tilgangen.

Et væsentligt omdrejningspunkt for udfordringerne ligger i organiseringen af indkøbsfunktionen i forbindelse med implementeringen af category management. Måske fordi kompetenceniveauet i indkøbsafdelingen ikke er fulgt med den eksplosive udvikling, hvor sourcing indtager en strategisk vigtig position.

Derudover oplever alle virksomhederne vanskeligheder med at implementere den tvær-organisatoriske sourcing-proces og få den til at fungere inden for den funktionsopdelte virksomhedsstruktur, hvor silo-tænkning er fremherskende. Den tvær-organisatoriske sourcing-proces søges løst gennem veldefinerede indkøbsprocesser, der klarlægger ansvarsfordelingen imellem de forskellige afdelinger. Dog oplever flere deltagende virksomheder, at de afdelinger, der burde tage ejerskabet af disse processer, udtrykker, at de ikke føler, de modtager mandat hertil fra andre dele af virksomheden. Én af forklaringerne kan være, at indkøbsafdelingen, der ofte får rollen som procesejer, ikke har kompetencerne til at løse opgaven tilstrækkeligt.

Mange virksomheder står derfor over for en paradoksal udfordring: sourcing-opgaven oplever øget strategisk vigtighed, og det stiller øgede krav til dens ledelse – samtidig med at der er et fravær af dedikerede uddannelser inden for området kombineret med, at der i de fleste virksomheder er sparsomme erfaringer med at styre en sådan tværorganisatorisk proces, hvor meget værditilvækst sker eksternt.

### **VIRKEMIDDEL 3: KONSOLIDERING AF LEVERANDØRBASE, ENHEDER OG VOLUMENER**

Formålet med indførelsen af category management er at skabe synergi på tværs af forretningsområder, hvad enten der er tale om forskellige projekter i projektbaserede virksomheder eller divisioner i divisionaliserede virksomheder. Realisering af synergi sker oftest igennem én af de følgende tre tilgange: 1) konsolidering af indkøbsvolumen, 2) deling af ressourcer, eksempelvis eksperter med forretningsviden, eller 3) deling og udveksling af indkøbsinformation, eksempelvis priser, leverandører, udviklingen i markedet – med andre ord indkøbsmæssig viden og erfaringer.

De undersøgte virksomheder benytter primært konsolidering af indkøbsvolumen. Der er hyppigt tale om at høste de lavt-hængende frugter, hvor virksomhederne gennem standardisering, reduktion af antallet af leverandører sikrer en øget indkøbsvolumen, som de konsoliderer på gruppeniveau for derigennem at sikre bedre priser hos deres leverandører. Mange steder er denne tilgang desuden et opgør med en årelang tendens gående på at udvikle (for mange) special-designede produkter og komponenter - såkaldte flaske-hals-komponenter i Kraljic's (1983) terminologi. Radikal forenkling er den nye tilgang, hvor standardkomponenter forsøges implementeret på tværs af produktporteføljen. Dette er et eksempel på sourcing-processens tværorganisatoriske udbredelse. Indkøb bliver aktivt inddraget i fx R&D afdelingens produktdesign. I en af virk-

somhederne blev det angivet, at deres slutprodukt bestod af mellem 85-95% specialdesignede komponenter, hvilket gjorde det for dyrt i forhold til kunderne. De så derfor en besparelse i at standardisere samtidig med, at de vil få en stærkere forhandlingsposition over for leverandører, da ordrestørrelsen vil øges. En anden væsentlig konsekvens af denne konsolidering er ønsket om at arbejde tættere sammen med færre leverandører (leverandørreduktion) også i forhold til udvikling af nye produkter, da dette er lettere med få, store og kompetencetunge leverandører. Attraktiviteten øges således gennem konsolidering af leverandørbasen ved at købe mere hos de eksisterende leverandører.

Ud over centralisering og kategoriorganisering er der også en tendens til mere og mere tværorganisatorisk samarbejde mellem afdelingerne, idet afdelinger som f.eks. strategisk indkøb, logistik, kvalitet og produktudvikling i høj grad er knyttet sammen via enten indkøbskategorier eller indkøbsprojekter. Organiseringen af virksomhederne bliver altså mere matrixlignende med samarbejde imellem afdelingerne, og ofte vil der dannes projekt-teams, som refererer til en chef, der sidder i indkøbsorganisationen og har kommercielle interesser og KPI'er. I praksis er konsekvensen af den kraftige konsolidering dog ofte, at netop båndene mellem R&D-afdelingen (teknikerne) og SCM-afdelingen (indkøberne) svækkes og måske endda lider skade, da man eksklusivt fokuserer på at skabe prisbesparelser og ikke får adresseret, hvordan den optimale produkt-portefølje burde se ud, da der vil være områder, hvor fx specialdesignede komponenter har deres berigtigelse.

Det skal dog bemærkes, at der er stor variation i den måde, hvorpå de enkelte virksomheder griber sourcing-opgaven an. Nogle virksomheder arbejder ud fra en stramt defineret sourcing-proces, mens andre benytter en langt mere løs tilgang til sourcing - det er vanskeligt at vurdere, om én tilgang er at foretrække frem for en anden. Udarbejdelsen og efterfølgende opfølgning af en veldefineret sourcing-proces er ressourcekrævende. Dette har i nogle tilfælde medført, at virksomhederne har oplevet, at tidshorisonten på et køb øges sammenlignet med en mere ad hoc baseret tilgang, hvilket er grunden til, at de har foretrukket et løsere sourcing-setup. Omvendt sikrer en mere organiseret proces, at der er overensstemmelse imellem forskellige afdelingers formål med købet.

## VIRKEMIDDEL 4: OUTSOURCING TIL LAVTLØNSLANDE

Det fjerde virkemiddel er outsourcing til lavtlønslande, hvor virksomhederne i deres søgen efter pris-besparelser bevæger sig væk fra det umiddelbare lokal-område. Dette foregår dels ved, at lokale leverandører foretager offshoring til

andre lande, dels ved at de udskiftes med leverandører, der rent geografisk er placeret mere hensigtsmæssigt. Forsyningskæden bliver med andre ord mere global. Én af de adspurgte virksomheder beskriver sin væsentligste, fremtidige udfordring som "håndteringen af lokale, regionale og globale forsyningskæder". Som mange andre oplever denne virksomhed, at visse delkomponenter billigst sources ét sted globalt, mens andre med fordel kan købes hos flere forskellige leverandører, da der er forskelle i tilgangen til stordriftsfordele.

En målsætning om at opnå omkostningsreduktioner nævnes af flere virksomheder som den primære motivation for at vende blikket mod de lande, hvor specielt lønniveauet er lavt, men hvor også besparelser i forhold til eksempelvis transport, told og lignende spiller en rolle. Kvaliteten af komponenterne fremhæves dog som en klar problemstilling i forhold til at source fra disse lande. Kvalitetsniveauet er nemlig sjældent nemt at opnå i samme omfang i lavtlønslande, som det er i de mere industrialiserede lande. Præcis denne problemstilling er medvirkende til, at virksomhederne alle er enige om, at omkostninger bør måles ud fra en Total-Cost betragtning, da denne inkorporerer alle omkostninger forbundet med at benytte en bestemt leverandør - også de omkostninger, der ikke umiddelbart er synlige i forbindelse med transaktionen. Udfordringen ved denne tilgang er, at virksomhederne kun i ringe grad har modeller til at beregne disse omkostninger (Wouters et al., 2005).

I takt med at forsyningskæden bliver mere betydningsfuld for virksomhedens konkurrenceevne og samtidig bliver af mere global karakter, stiger kompleksiteten forbundet med sourcing-opgaven. Håndtering af leverandørrelationer nævnes i interviewene at have afgørende betydning. Det er dog heller ikke uproblematisk, at en stadig større del af processerne ligger uden for virksomheden end indenfor. Én bekymring er, at danske produktionsvirksomheder taber livsvigtig viden om industriel produktion (Arlbjørn et al., 2011), når ansvaret for produktion afgives til leverandører. Således kan det fremover blive sværere at udvikle nye produkter uden tilstedeværelse af egenproduktion til at teste såvel som inspirere med nye ideer. Konsekvensen kan være, at værdikæder opsplittes og specialiseres. Som en konsekvens deraf møder vi i stigende grad "hule" virksomheder, hvor specielt den produktionsmæssige og tekniske kompetence i virksomhederne udtyndes og outsources til eksterne underleverandører, partnere og andre aktører i værdikæden (Johansen, J. m.fl., 2013).



## FORVENTET UDBYTTET OG MÅL AF VIRKEMIDLERNE: LAVERE PRISER OG BESPARELSER VIA INDKØBSTILTAG

Iblandt samtlige deltagere var det specielt omkostningsbesparelser, der optog agendaen. Ordet *cost* var det mest gennemgående ord i interview-transskriberingerne og var et tydeligt gennemgående tema i samtlige interviews. Den finansielle krise og det medfølgende pres på virksomhedernes indtjeningsmuligheder har i høj grad medvirket hertil. Det faktum, at virksomhederne over de seneste årtier har outsourcet en del aktiviteter til eksterne partnere (Møller et al., 2013), har blot yderligere forstærket muligheden for at hente besparelser eksternt via en lavere pris på de indkøbte varer. Indkøb indtager derved en vigtigere position i virksomhederne end tidligere, hvilket har sat yderligere fokus på det at være excellent inden for sourcing.

De fire identificerede virkemidler (centralisering, category management, konsolidering og outsourcing til lavtlønslande) virker på kort sigt. I første omgang realiseres store besparelser, men vores undersøgelse dokumenterer, at det er vanskeligt at opretholde og fortsætte disse besparelser over tid. Som konsekvens nedgraderer og decentraliserer flere virksomheder deres førhen centrale indkøbsfunktion, hvorved den opbyggede kompetence gradvist forsvinder over tid. Derved opstår en cirkulær effekt, hvor virksomheder pendulerer frem og tilbage mellem henholdsvis at centralisere og decentralisere indkøbsfunktionen (se figur 2). Der kan derfor sættes spørgsmålstejn ved, hvor meget reel udvikling der er sket i virksomhedernes indkøbsfunktion.

Indkøb er, som fremlagt ovenfor, kommet højt på agendaen hos de adspurgte virksomheder. Spørgsmålet er, om virksomhedernes sourcing-funktion er fulgt med? Vores undersøgelser viser et stort gab, og hovedparten af de virksomheder, som vi har undersøgt, er forsat organiseret i funktionelle siloer, og har en traditionel holdning til sourcing. Det skaber problemer, da det lidt forenklet kan udtrykkes som:

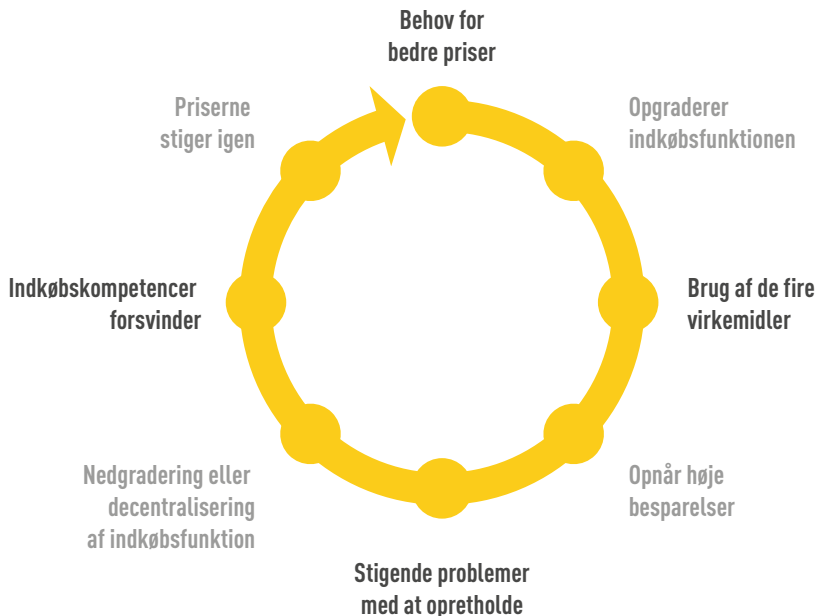
*“How can you manage horizontally when you are organized vertically?” (Slone m.fl., 2010).*

I den “udvidede virksomhed” organiseres sourcing og sourcing-processer på tværs af værdikæden og involverer en række forskellige interne og eksterne funktioner. I forhold til den traditionelle organisering af sourcing opstår der derfor en række nye spørgsmål – måske ikke alene til den fokale virksomhed, men til alle involverede partnere – såsom: Hvem ejer processen? Hvem har

magten til at ændre den? Hvad er dens mål- og succes-kriterier? Hvordan organiseres processen? Hvem skal deltage i processen og hvornår? Hvilke data og informationer skal bruges som input til denne proces? Hvilke begivenheder og milepæle driver processen? Hvilke beslutninger skal tages under processen – eller hvilke spørgsmål genererer processen? For ikke at tale om deling af gevinster og risici.

Konklusionen på baggrund af denne undersøgelse må være, at modenheten er lav inden for indkøb og sourcing i Danmark, og at den højst sandsynligt er saktet voldsomt bagefter sammenlignelige lande. På trods af at mange, både forskere og praktikere, har advokeret for, at indkøb burde indtage "en ny rolle", peger vores undersøgelser som sagt på, at indkøb fortsat spiller en traditionel rolle som støtte og supporterende funktion, jf. tabel 2 modsat. Indkøb havner i en "trædemølle", hvor der reelt set ingen udvikling sker. Indkøb havner i en trædemølle, da der er store beløb på spil for virksomheden, hvorfor de virksomheder, som ikke tidligere har fokuseret på sourcing og indkøb, på relativt kort tid kan skabe store besparelser herigennem. Men på et tidspunkt bliver det stedse vanskeligere at opnå yderligere besparelser, og man bliver

*Figur 2: Cirkulær effekt af de fire virkemidler.*



fanget i sin egen fælde og formår ikke at se, hvad man går glip af. Potentielt går man glip af at se leverandøren som en ressource, der kan mobiliseres til egen fordel. Ændrede strukturer i virksomhedernes værdikæder betyder, at det ikke er tilstrækkeligt alene at fokusere på pris, besparelser og fremskaffelse af komponenter og råvarer. Agendaen skal udvides med nye metoder og måder at organisere sourcing på, så processen kommer til at spille sammen med fagligheder som forretningskæbelse, innovation og teknologi- og produktudvikling. Vi ser bare ikke de virkemidler sat i spil i de undersøgte virksomheder, hvorfor den af forskere fremsatte agenda om, at sourcing er en strategisk aktivitet i virksomheden (Carr & Smeltzer, 1997; Carr & Pearson, 1999), ikke materialiserer sig i vores datamateriale.

Samtidig har den økonomiske krise bevirket et øget fokus på effektivitet og overlevelse. Et forhold som indkøb i høj grad kan bidrage til gennem fokus på at reducere omkostningerne på indkøbte emner. Men pris er blot én ud af flere parametre i forhold til den værdiskabelse, der er mulighed for at skabe mellem en leverandør og en kunde. Ifølge Anderson & Katz (1998) skaber virksomheder igennem sourcing værdi for deres kunder på følgende måder:

***Tabel 2: Indkøb som en traditionel, supporterende funktion i danske industrivirksomheder.***

	Indkøb som en support-funktion	Sourcing som en strategisk aktivitet
Strategisk hensigt /fokus	Omkostninger, besparelser, prisreduktioner, pris-pres og effektivitet.	Innovation, værdi, vækst, profit og total cost.
Kritiske opgaver	Konsolidering af indkøb, volumer og enheder. Standardisering og af-specialisering. Sourcing i lavtlønslande. Drift, effektivitet, løbende forbedringer.	Udvikling af nye produkter i samarbejde med leverandører. Værdiforøgelse gennem mobilisering af leverandørres-sourcer. Tilpasning, nye produkter og nye innovationer via leverandørbidrag.
Indkøbs- og sourcing teams	Begrænset til indkøbere. Få specialister.	Indkøbere, teknikere, kvalitetsfolk, produktionsfolk, specialister m.m. Globale tvær-organisatoriske teams.
Struktur	Funktionel, afdelingsorienteret, Formel, mekanisk.	Tilpasningsklar, løs, netværk, procesorienteret.
Perspektiv	Funktionel begrænset perspektiv.	Organisatorisk integreret perspektiv.

1. Ved at reducere omkostningerne på produktet, så det kan sælges billigere til kunden
2. Ved at tilføre værdi til produktet ved eksempelvis at source ny teknologi, bedre kvalitet, ekstra features og bedre eller hurtigere service fra leverandørerne.

Vores undersøgelser viser, at virksomhederne er for endimensionelle i deres tilgang til leverandørmarkedet. De overser, at leverandøren også er en ressource, der kan aktiveres til egen fordel. I bund og grund er spørgsmålet: Hvordan driver man innovation og værdiskabelse ud af sine leverandører? I stedet for at søge svaret på: Hvordan kan vi reducere leverandørens priser? Hos de interviewede virksomheder blev begge muligheder nævnt, men der hersker ikke nogen tvivl om, at omkostningsreduktioner er det, der står højest på dagsordenen og i langt mindre grad værdiskabelsen. Det er forståeligt, at pris altid vil være en kerneopgave for en indkøbsafdeling, men det er ligeså uforståeligt, at den værdi, der kan skabes i samspil med udvalgte leverandører ikke søges realiseret. Dette undrer dog ikke, idet de mål og KPI'er, som typisk opstilles for indkøbsafdelingen vedrører omkostningsniveauet, muligvis fordi det er langt vanskeligere at måle effekten af værdiskabende tiltag (Anderson & Wynstra, 2010). Måske også fordi status for indkøb og sourcing er karakteriseret ved at være en støttende og supporterende funktion og netop ikke værdibidragende. Rollen ligger ikke op til det, kompetencerne heller ikke, ligesom strukturen, organiseringen og KPI'erne heller ikke gør det. Kunderne og konkurrencen i markedet øger over tid presset på prisniveauet, og virksomhederne er derfor nødsaget til konstant at reducere deres omkostninger, hvorfor fokus ligger der.

## KONKLUSION

Formålet med dette studie var at afdække status for indkøb og sourcing med afsæt i en eksplorativ undersøgelse af ni store danske industrivirksomheder, hvor indkøb spiller en væsentlig og betydelig rolle. Indkøb er i dag højt på agendaen ud fra en selvopfyldende profeti. Spørgsmålet er, om udviklingen afspejles i virksomhedernes organisering af sourcing? Vores undersøgelser viser et stort gab, hvor hovedparten af de undersøgte virksomheder forsat er organiseret i funktionelle siloer og har en traditionel holdning til sourcing.

Desværre er det oplevelsen, at den klassiske funktionsopdeling (de såkaldte siloer) til stadighed har alt for megen magt i virksomhederne, og derfor sætter nogle snævre grænser for udbyttet af sourcing i virksomhederne. Det er måske

en af grundene til, at de fleste virksomheder, på trods af store investeringer i indkøb og i opgradering af deres indkøbsfunktion, ikke ser de store udbytter heraf. Der kan derfor sættes et stort spørgsmålstejn ved, hvor meget reel udvikling der er sket i virksomhedernes indkøbsfunktion.

Mere detaljeret peger undersøgelsen på, at der særligt er fire karakteriske fællestræk i den måde, danske virksomheder organiserer og gennemfører indkøbsopgaven på:

1. Centralisering af indkøb.
2. Implementering af category management.
3. Konsolidering af leverandørbase, enheder og volumener,
4. Outsourcing til særligt lavtlønslande.

Undersøgelsen viser derudover, at de fire virkemidler virker på kort sigt. I første omgang realiseres store besparelser, men vi ser også, at det er vanskeligt at opretholde og fortsætte disse besparelser over tid. Som konsekvens nedgraderer og decentraliser flere virksomheder deres førhen centrale indkøbsfunktion, hvorved den opbyggede kompetence gradvist forsvinder over tid. Derved opstår en cirkulær effekt, hvor virksomhederne pendulerer frem og tilbage mellem henholdsvis at centralisere og decentralisere indkøbsfunktionen.

Der er således stadig en række uløste problemstillinger i forhold til, at sourcing aktivt kan bidrage til opnåelse af konkurrencemæssige fordele for virksomhederne. Særligt to problemer går igen på tværs af virksomhederne, nemlig det kraftige fokus på omkostningsbesparelser og organisering af indkøbsfunktionen ud fra principperne bag kategori-tænkningen. Særligt organiseringen af de tvær-funktionelle sourcing-processer via teams og ved hjælp af kategori-tænkningen (category management) som metode, proces og værktøj giver sig udslag i en række problemstillinger. Hovedparten af virksomheder oplever problemer med at få category management til at fungere hensigtsmæssigt. Virksomhederne går derfor tilbage til en traditionel måde at gøre tingene på. Sagt populært: Vi har et stigende mismatch mellem på den ene side den ændrede værdikædestruktur og de nye opgaver, denne struktur generer, og på den anden side den måde vi organiserer og leder indkøbs/sourcing opgaven på.

## REFERENCER

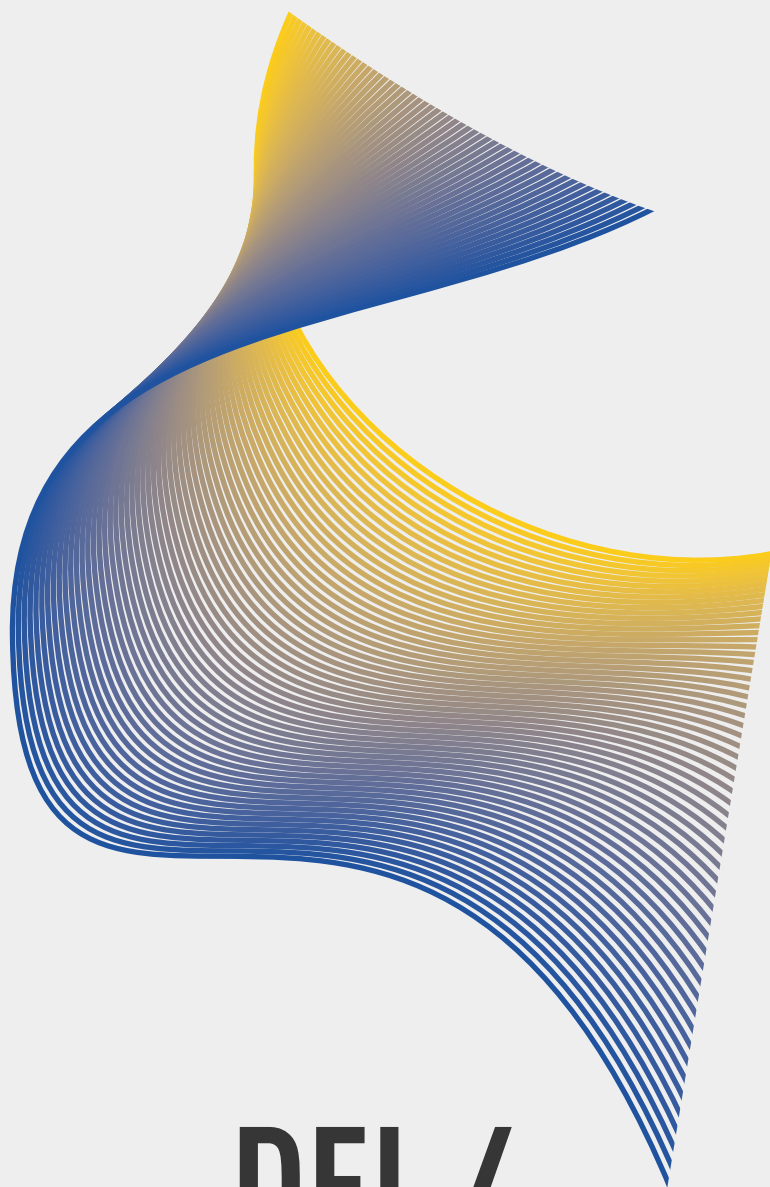
- Andersen, I. (1990), "Valg af organisationssociologiske metoder – Et kombinationsperspektiv, Samfundsliteratur, København.
- Anderson, M.G. & Katz, P.B. (1998), "Strategic Sourcing", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 9, No. 1, pp.
- Anderson, J.C. & Wynstra, F. (2010), "Purchasing Higher-Value, Higher-Price Offerings in Business Markets", *Journal of Business-to-Business Marketing*, Vol. 17 No. 1, pp. 29–61.
- Arlbjørn, J. S., B. V. Wæhrens, et al. (2011), "Produktion i Danmark eller udflytning af produktion: Nye Roller og Ledelsesmæssige udfordringer", *Ledelse & Erhvervsøkonomi*, Vol. 76, No. 2, pp. 7-23.
- Bernardes, E. S., Zsidisin, G. A. (2008), "An examination of strategic supply management benefits and performance implications, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 14(4), 209-219.
- Carr, A.S. & Smeltzer, L.R. (1997), "An empirically based operational definition of strategic purchasing", *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 3, No 4, pp. 199-207.
- Carr, A.S. & Pearson, J. N. (1999), "Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes", *Journal of Operations Management*, Vol. 17, No 5, pp. 497-519.
- Chan, T.C.T. & Chin, K.-S. (2007), "Key success factors of strategic sourcing: An empirical study of the Hong Kong toy industry", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 107, No. 9, pp. 1391-1416.
- Corbin, J. & Strauss, A. (1990), "Grounded Theory Research: Procedures, Canons, and Evaluative Criteria", *Qualitative Sociology*, Vol. 13, No 1, pp.
- Day, M., Magnan, G. & Møller, M.M. (2010), "Evaluating the bases of supplier segmentation: a review and taxonomy". *Industrial Marketing Management*, 39, pp. 625-639.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2003), "Handbook of Qualitative Research", 2nd edition. SAGE Publications.

- Dubois, A. & Gadde, L.-E. (2002), "Systematic combining: an abductive approach to case research", *Journal of Business Research*, Vol. 55, No. 7, pp. 553-560.
- Faes, W., Matthyssens, P. & Vandembemt, K. (2000), "The Pursuit of Global Purchasing Synergy", *Industrial Marketing Management*, Vol. 29, No. 6, pp. 539-553.
- Freytag, P.V. & Mikkelsen, O.S. (2007), "Sourcing from outside - six managerial challenges", *Journal of Business and Industrial Marketing*, Vol. 22, No. 3, pp. 187-195.
- Gereffi, G., Humphrey J. & Sturgeon, T. (2005), "The governance of global value chains", *Review of International Political Economy*, Vol 12, No. 1, pp. 78-104.
- Glaser, B. G. & A. L. Strauss (1967), "The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research", Aldine Publ.
- Hansen, M. L. (2010), "Danmark har 2. højeste lønninger blandt 33 lande - produktiviteten ligger i midterfeltet", CEPOS - Center for Politiske Studier.
- Hartmann, E., Trautmann, G. & Jahns, C. (2008), "Organisational design implications of global sourcing: A multiple case study analysis on the application of control mechanisms", *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 14, No. 1, pp. 28-42.
- John Johansen, Brian V. Wæhrens, Dmitrij Slepunov (2013), "Dansk Produktion i Globale værdikæder – ni konfigurationsmuligheder", Aalborg Universitetsforlag,
- Kovács, G. & Spens, K.M. (2005), "Abductive reasoning in logistics research", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 35, No. 2, pp. 132-144.
- Kraljic, P. (1983), "Purchasing must become supply management", *Harvard Business Review*, Vol. 61, No. 5, pp. 109-117.
- Monczka, R. & Trent, R. & Handfield, R. (1998), "Purchasing & Supply Chain Management", South-Western, Cincinnati.

- Møller M.M., Lidegaard N. & Ellegaard C. (2013) "Effectiveness of sourcing teams", Paper presented at the 20th International EUROMA Conference, Dublin, Ireland.
- O'Brien, J. (2009), "Category management in purchasing: a strategic approach to maximize business profitability", Kogan Page Ltd.
- Paulraj, A., Chen, I. J., Flynn, J. (2006), "Levels of strategic purchasing: impact on supply integration and performance, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 12(3), 107-122.
- Quayle, M. (2002), "Supplier development and supply chain management in small and medium size enterprises", *International Journal of Technology Management*, Vol. 23, No. 1-3, pp. 172-188.
- Van Weele, A.J. (2010), "Purchasing and Supply Chain Management: Analysis, Strategy, Planning and Practice", 5. ed, Cengage Learning EMEA, Andover, UK.
- Watts, C.A., Kim, K.Y. & Hahn, C.K. (1992), "Linking Purchasing to Corporate Competitive Strategy", *International Journal of Purchasing & Materials Management*, Vol. 28, No. 4, pp. 2-10.
- Wouters, M., Anderson, J.C. & Wynstra, F. (2005), "The adoption of total cost of ownership for sourcing decisions—a structural equations analysis", *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 30 No. 2, pp. 167–191.
- Yin, R.K. (2009), *Case Study Research: Design and Methods*, 4 ed, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.



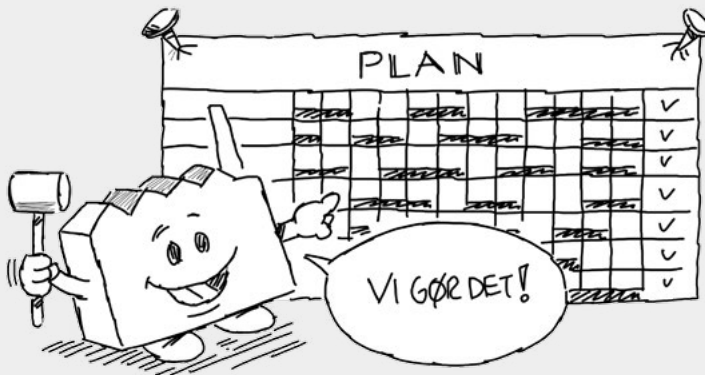




# **DEL 4**

**værktøjerne**

$$\text{RESULTAT} = \sum_{k=0}^n \begin{matrix} \text{FLEKSIBILITET} \\ \text{TOTAL COST OF OWNERSHIP} \\ \text{KOMPLEKSITET} \end{matrix}$$



Hvis man kun har en hammer i sin værktøjskasse, så begynder alle problemer at ligne et søm. Del 4 præsenterer nogle centrale værktøjer for supply chain udvikling. Kapitel 11 tager således udgangspunkt i resultatledelse og -måling gennem activity based costing, som får ny relevans i forbindelse med, at virksomheden deltager i forskellige kæder, som hver især stiller virksomheden overfor et bredt spekter af krav og udviklingsagendaer, og hvor de direkte omkostninger kommer til at fylde en stadig mindre andel af totalomkostningen forbundet med at drive en supply chain.

Kapitel 12 arbejder med programledelse som implementeringsform af nye strategiske agendaer, i dette tilfælde LEAN, men metoden vinder frem som tilgang til mange former for udvikling f.eks. kvalitet, indkøb, sustainability. Kapitel 13 præsenterer IT-arkitekturen, som i mange virksomheder udgør selve ryggraden for supply chain udvikling.



# KARAKTERISTIK OG VURDERING AF TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING PÅ BAGGRUND AF ABC'S UDVIKLING

---

Af: Poul Israelsen<sup>1</sup> & Thomas Borup Kristensen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

<sup>2</sup>Institut for Økonomi og Ledelse, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*Artiklen giver en beskrivelse af Activity Based Costings udvikling i fire varianter. Disse benyttes som grundlag for at karakterisere og vurdere de ændringer, som foretages i Time-Driven ABC (TDABC). Det konkluderes at TDABC i nogle tilfælde griber tilbage til omkostningskalkulation forud for ABC's tilblivelse (f.eks. homogene afdelinger i stedet for aktiviteter), i andre tilfælde til ABC's oprindelse (f.eks. brug af transaktionsdrivere i stedet for mere sofistikerede drivere), og på andre områder til metoder uden for ABC's normale anvendelse (f.eks. "standard variable costing"). Alt i alt argumenteres der for, at TDABC er en forbedring i forhold til ABC, om end hierarkier og grader af variabilitet og reversibilitet ikke bør overlades til ABC alene.*

## INDLEDNING

Det er ca. 10 år siden, at Time-Driven Activity Based Costing, TDABC, dukkede op på scenen. På trods heraf er det ikke mange analyser og sammenligninger, der er foretaget af TDABC i forhold til forløberne indenfor Activity Based Costing, ABC. Det gælder i udlandet såvel som herhjemme. En undtagelse er Per Nikolaj Bukh, som i 2006 offentliggjorde en sådan analyse primært baseret på Kaplan og Anderson (2004) men før fremkomsten af hovedkilden til TDABC, Kaplan og Andersons bog, Time-Driven Activity-Based Costing (2007).

I nærværende artikel foretages et historisk tilbageblik på Activity Based Costings udvikling. Vi holder os her til kilder, hvor enten Robin Cooper, Robert S. Kaplan eller begge er involverede, idet vi anser disse for at være originalbidragene til ABC's udvikling. Vi foretager dette tilbageblik for at identificere og analysere

forskellige trin i ABC's udvikling, så vi på tidspunktet for TDABC introduktion har et klart billede af, hvad der måtte brydes med eller gribes tilbage til.

Artiklen er enkel i sin struktur, idet den følger kronologien i ABC's udvikling, i hvilken vi identificerer fire trin, inden vi når frem til TDABC's introduktion. Herefter foretages en karakteristik af, hvorved TDABC adskiller sig fra ABC, og der foretages i konklusionen en vurdering af hensigtsmæssigheden af det ændrede setup.

Til orientering forudsættes det, at læseren er bekendt med hovedtrækkene i ABC og TDABC, idet der ikke foretages nogens systematisk introduktion af nogen af delene – pladsen tillader det simpelthen ikke.

## ABC - VARIANT 1, ABC1

Karakteristika ved den første variant af ABC, herefter benævnt ABC<sub>1</sub>, udvikles allerede inden man har fundet på navnet Activity Based Costing. Formålet er at lave en forbedret langsigtet produktkalkulation (af omkostninger, forstås).

De grundlæggende elementer i denne kalkulation fremgår af den på daværende tidspunkt opsigtsvækkende og meget citerede bog af Johnson og Kaplan (1987) "Relevance Lost - The Rise and Fall of Management Accounting"<sup>1</sup>. Der rettes i kapitel 10 heri en kritik mod at træffe produktbeslutninger baseret på "short term product cost", også selvom der i tilgift til de variable omkostninger (i realiteten beslutningens specialomkostninger, altså 'falde-bort-omkostninger') medinddrages offeromkostninger ved brug af virksomhedens knappe kapaciteter, hvilket jo ellers er driftsøkonomiens beslutningsmodel. Begrundelsen er, at det er farligt at træffe beslutninger om virksomhedens produktpriser, produktmiks, "make or buy" m.v. på dette grundlag, idet "trækket på virksomhedens kapacitetsressourcer skal ses i lyset af disse ressourcers langsigtede variabilitet", som det fremføres af Johnson og Kaplan (1987, p. 233).

Virksomhedens langsigtede produktkalkulation sættes, som sagt, i centrum, og i denne er det ikke væsentligt at skelne mellem variable og faste omkost-

---

1 Det er værd at bemærke, at forfatterne i et forord, "acknowledgement", takker Robin Cooper, på daværende tidspunkt ansat ved Harvard Business School, for konversationer og samarbejde og heri blandt andet anfører, at kapitel 8 og 10 i bogen skal opfattes som fælles arbejde med denne.

ninger, idet alle omkostninger på denne sigt stort set alle er variable, som det udtrykkes af Johnson og Kaplan (1987, p. 234). I dansk økonomistyringsteori ville vi sige, at alle omkostninger er reversible. Johnson og Kaplan (1987) konstaterer, at det i de seneste hundrede år er de faste omkostninger, der stiger langt mest, og finder forklaringen i den voksende variantflora i virksomhedernes produktudbud. Pointen illustreres med et tankeeksperiment mellem at producere 100.000 enheder af ét produkt versus produktion af 10 enheder af 10.000 forskellige modeller eller produkter (Johnson og Kaplan, 1987, p. 236). Selvom produktionsvolumenen er ens, er der i sidstnævnte tilfælde meget større aktivitet i produktionsplanlægning, op- og omstilling, ordreafgivelse og -modtagelse, inspektion, lagerstyring etc. – alt sammen noget der får kapacitetsomkostninger til at stige. I en sådan situation er det vigtigt, at kalkulationen afspejler de respektive produkters faktiske træk på kapacitetsressourcerne, som kapacitetsomkostningerne afspejler, og ikke en mere eller mindre tilfældig fordelingsnøgle, som ikke reflekterer dette træk. I et tidligere kapitel i bogen (Johnson og Kaplan, 1987, kapitel 8) har forfatterne diskuteret og påpeget, hvordan forsimplede fordelingsnøgler (volumen-relaterede) så som direkte løntimer eller lønomkostninger fejlallokerer overheadomkostninger (her manufacturing overheads, eller det vi på dansk kalder 'indirekte produktionsomkostninger', ipo) til produkterne og her krydssubsidierer fra højvolumen standardprodukter til små- serie-producerede specialordrer.

Inspiration til løsningen af det identificerede problem finder Johnson og Kaplan i Miller og Vollmans (1985) påpegning og diskussion af "the hidden factory". Den skjulte fabrik laver så at sige alt det merarbejde, som just nævnt følger af at gå fra én-vare-produktion til 10.000 varianter på fabriksgulvet. Men alle disse merarbejder er netop typisk skjult i et traditionelt full cost regnskab (på dansk: selvkostregnskab), idet omkostningerne hertil (manufacturing overheads/ipo) blot bliver fordelt til produktvarianterne via materialeværdi, direkte løntimer/- kroner eller maskintimer.<sup>2</sup> For at få omkostningerne frem i lyset foreslår Johnson og Kaplan (1987, pp. 237-238) (blot) at adoptere den "cost of transactions" filosofi, som Miller og Vollmann advokerer for. Det indebærer, at belaste produkterne med overhead-omkostninger proportionalt med de transaktioner (antal op- og omstillinger, antal indkøbsordre, antal kvalitetstjek etc.) de belaster støttefunktionerne med. Grundstenen er hermed lagt til ABC's første variant, som benytter transaktionsdrivere til allokering af overheadom-

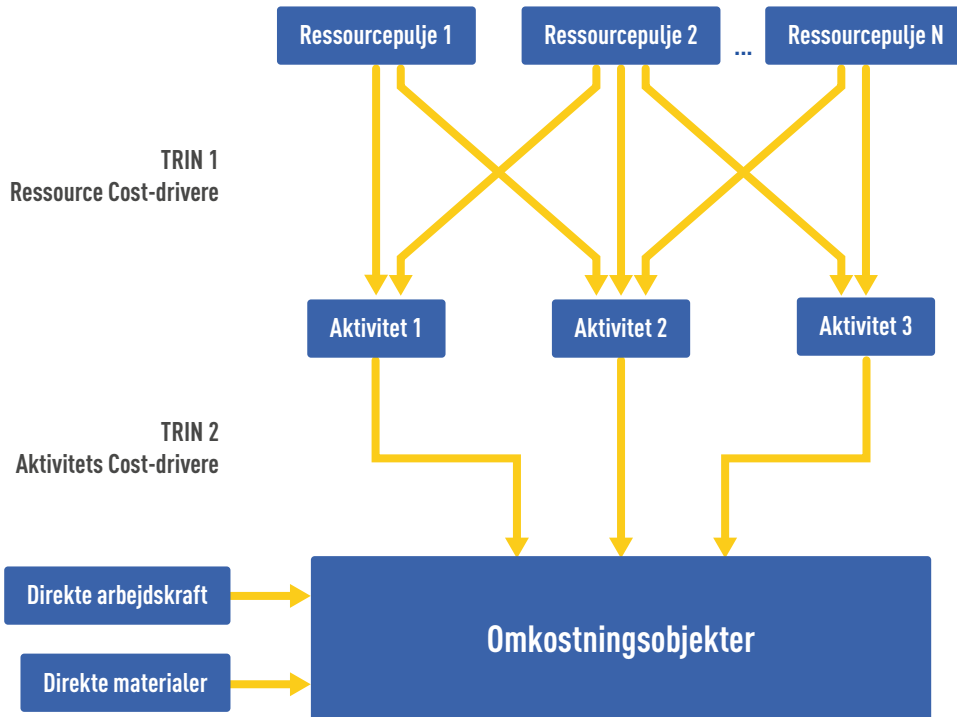
---

2 I et gængs dækningsbidragssystem, et ét-niveau dækningsbidrag, er det også skjult, idet alle disse omkostninger blot fremgår som en samlet klump, der skal dækkes af produkternes aggregerede dækningsbidrag.

kostninger til produktenhederne. Tankegangen i den her skitserede variant 1 af ABC er den, der går igen i en lang række af de initiale fremstillinger af ABC, jf. Cooper, 1987; Cooper, 1988a; Cooper, 1988b; Cooper, 1988c; Cooper og Kaplan, 1988a; Cooper og Kaplan (1988b), og som er skitseret i Figur 1.

Omkostningerne, som er omfattet af ABC1's produktkalkulation, er ud over de produktvariable omkostninger ikke kun manufacturing cost/ipo, idet Johnson, Kaplan og Cooper slet ikke interesserer sig for blot at foretage en bedre lagervurdering af hensyn til det eksterne regnskab. Idealet er en totalomkostningskalkulation. Af Cooper og Kaplan (1988b, pp. 101-102) fremgår det, at alle virksomhedens omkostninger indgår i produktkalkulationen med alene to eksplicite undtagelser, nemlig omkostninger til forskning- og udvikling af helt nye produkter, der i stedet opfattes som en investering i fremtiden, og omkostninger til uudnyttet maskinkapacitet, der, hvis opfattet som produktomkostning, ville føre til den såkaldte dødsspiral. Omkostnings-satsen for

*Figur 1: Activity Based Costing – variant 1.*



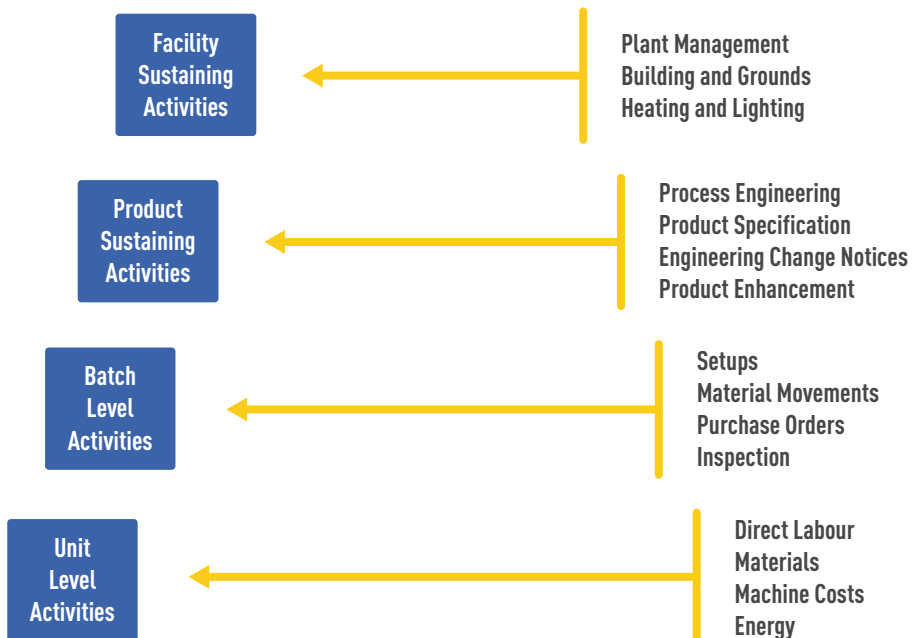


benyttelse af en maskine fremkommer som årsafskrivningsbeløbet divideret med (maksimal) praktisk kapacitet på maskinen. Det giver en kronesaft pr. maskintime. Denne belastes alle produkterne med i forhold til det antal timer, de benytter kapaciteten. De ikke-benyttede timer ganges også med satsen, og denne omkostning placeres som en omkostning for perioden – altså en periodeomkostning i modsætning til en produktomkostning. Behandlingen af de to nævnte typer omkostninger fortsætter uændret gennem de efterfølgende ABC-varianter.

## ABC – VARIANT 2, ABC2

ABC variant nummer to, ABC<sub>2</sub>, identificerer vi som den variant, hvori hierarki-modellen introduceres. Det sker primært i tre kilder: Kaplan i Robinson, 1990, Cooper (1990), og Cooper og Kaplan, 1991. En gennemgående illustration af denne model er vist i figur 2.

*Figur 2: Aktivitetshierarki.  
Kilde: Cooper og Kaplan, (1991), p. 132.*



Hierarkimodellen introduceres som et hierarki i aktiviteter, men da det skal bruges til produktkalkulation kunne det lige så vel være introduceret som et hierarki i produkter (omkostningsobjekter). Hierarkimodellen introduceres primært for at undgå potentielle misforståelser i slutteligt at allokere alle omkostningerne til produktenhedsniveauet og for at åbne op for en mere informativ lønsomhedsanalyse.

For så vidt angår produktkalkulation fremføres det:

*Allocating expenses to individual units sends signals that managers can easily misinterpret. When batch- and product-level costs are divided by the number of units produced, the mistaken impression is that the costs vary with the number of units. But the resources consumed by batch and product-sustaining activities do not vary at the unit level, nor can they be controlled at the unit level (Cooper og Kaplan, 1991, p. 132).*

*Figure 1 (Figur 2 her) suggest the opportunity of not allocating expenses down from north to south, but aggregating up from south to north.... (Kaplan i Robinson, 1990, p. 7)*

Ændringen indebærer, at Cooper og Kaplan nu anbefaler produktkalkulationen foretaget på produktniveau via aggregering "opad" i figuren i modsætning til den i ABC<sub>1</sub> foretagne fordeling til produktenhedsniveauet (unit-level). Hierarki-modellen indebærer dog også, at der nu er flere omkostninger end omkostninger til F&U på helt nye produkter og omkostninger til uudnyttet kapacitet, der ikke indgår i produktkalkulationen, idet det nu gælder alle omkostninger på "facility sustaining niveau". Det er i hvert fald det indtryk, man får ved læsning af Kaplan i Robinson (1990). En vis ambivalens spores dog, idet Cooper og Kaplan (1991, p. 132) fremfører, at facility sustaining omkostninger – i tilfælde af flervareproduktion på det samme anlæg – skal fordeles proportionalt med value-added (dvs. relativt i forhold til omkostninger på de tre underliggende niveauer, eksklusive materialeomkostninger). Forfatterne anerkender, at det er arbitrært, men foreslår det ikke desto mindre, hvor man må formode, at det sker med henblik på skabelse af et omkostningsafledt referencepunkt for prisfastsættelse.

Vedrørende lønsomhedsanalysen fremgår det:

*Figure 1 (Figur 2 her) suggest...We can compute a unit-level operating margin for individual products by subtracting all unit-level expenses from revenues (price multiplied by production (or sales) volume). From this unit-level margin, subtract batch- related expenses and product-sustaining expenses to compute a product-level margin. Such a product-level margin can be calculated for each product in the product-line. No allocations are required to obtain this product-level margin. (Kaplan i Robinson, 1990, p. 7)*

Det fremførte svarer til en lønsomhedsanalyse, der følger princippet i figur 3.

Det pågældende lønsomhedshierarki må ikke forveksles med et klassisk beslutningsorienteret lønsomhedshierarki, idet maskinafskrivninger på den benyttede kapacitet er placeret på unit-level niveau, ligesom én-periodiske kapacitetsomkostninger ("kontante" kapacitetsomkostninger) er delt og fordelt på de øvrige niveauer. Dette gør, at lønsomhedshierarkiet ikke kan benyttes som beslutningsinformation, også selvom om det måtte være foretaget på budgetstadiet. Med beslutningsinformation menes, at ethvert 'x' signalerer den indtægt/omkostning eller det bidrag, der vil falde væk ved fjernelse af det pågældende segment (her produkt), og dermed også den effekt der er på bundlinjen. Det er forfatterne da også klar over, idet der benyttes betegnelse "attention-directing" for nytten af kalkulationen (Kaplan i Robinson, 1990, p. 14). "Attention directing" svarer i ex post opgørelser til det vi på dansk benævner "inspirationsanalyser" (Worre, 1994, kap. 11).

En passant skal nævnes, at det er af Kaplan i Robinson (1990, p. 5), det fremgår, at ABC navnet ikke er opfundet af Cooper og Kaplan men af/i John Deere Company.

## ABC – VARIANT 3, ABC3

I den tredje variant, ABC<sub>3</sub>, introducerer man generelt en skelnen mellem udnyttet og ikke-udnyttet kapacitet, som man helt fra begyndelse gjorde det for maskinkapaciteters vedkommende, men nu altså for alle kapacitetsressourcer, her navnlig også personaleressourcer.

Den pågældende skelnen er så småt repræsenteret i den allerede omtalte artikel af Cooper og Kaplan, 1991 (hierarki-modellen), idet man begynder at diskutere fænomenet med begreberne "consumption" (forbrug/ forbrugsomkostninger) og "spending" (anskaffelser/ udgifter). Dette bliver senere til "cost of resources used" og "cost of resources supplied" med differencen herimellem betegnet som "cost of unused resources". Hovedkilden til ABC<sub>3</sub> er Cooper og Kaplan, 1992.

Distinktionen mellem benyttet og ikke-benyttet kapacitet introduceres på aktivitetsniveau (jf. Cooper og Kaplan, 1992, p. 2 og figuren p. 7, her gengivet i figur 4).

Værd at bemærke er imidlertid, at den oprindelige anvendelse for maskinomkostningernes vedkommende er på ressourceniveau i ABC-modellen. Det er den også fortsat i figur 4, jf. "machine run-time", der kun benytter én ressource, maskinen. Samme opgørelsesform er valgt for operatørlønninger, "permanent direct labor". Alle øvrige opgøres på aktivitetsniveau og skal fortolkes sådan, at virksomheden eksempelvis havde kapacitet til at administrere 16,7% (150/900) flere "parts" og 12,5% (100/800) flere indkøb.

Identifikation af uudnyttet kapacitet på aktivitetsniveau giver problemer i de tilfælde, hvor ressourcerne, der udfører aktiviteterne, er multifunktionelle, eksempelvis en meget fleksibel arbejdsstyrke. Antag som illustration at virksomhedens "engineering changes, EC" og "part administration, p-admin" i figur 4 har delvist overlappende personale. EC benytter den unikke ressource R<sub>1</sub>, som med det givne udbud antages at begrænse EC-outputtet til 1.000 sådanne. P-admin benytter den unikke ressource R<sub>3</sub>, som ved dets udbud begrænser p-admin til 2.000 enheder. Begge benytter den multi-funktionelle (sambestemte) ressource R<sub>2</sub>. Udbydes denne i mindre mængde end nødvendigt for at gennemføre begge de nævnte output/transaktionsenheder, men i tilstrækkelig mængde til mindst at gennemføre hver af disse for sig, er R<sub>2</sub> den reelt begrænsende faktor. Den praktiske kapacitet udtrykt pr. aktivitet er imidlertid uændret, idet man kan allokere det tilstrækkelige antal R<sub>2</sub> til EC eller p-admin. Herved får man imidlertid indtryk af, at man kan gennemføre et større aktivitetsomfang end reelt muligt. Alternativt kan man forhåndsallokere R<sub>2</sub> til de to aktiviteter, men det skjuler jo så reelt den fleksibilitet, man har.

## ABC – VARIANT 4, ABC<sub>4</sub>

I den fjerde version af ABC, ABC<sub>4</sub>, indtræder interessen for det vi på dansk kalder variabilitet og reversibilitet. Kilden hertil er Kaplan og Cooper, 1998. I

*Figur 3: Hierarkisk lønsomhedsanalyse til illustration af Kaplan i Robinson, (1990).*

	Produkt A	Produkt B	Produkt C	Produkt D
Indtægter	X	X	X	X
Minus: Unit level cost	X	X	X	X
= Margin 1	X	X	X	X
Minus: Setup cost	X	X	X	X
= Margin 2	X	X	X	X
Minus: Product sustainable cost	X	X	X	X
= Margin 3	X	X	X	X

SUMMA Margin 3	Y
Minus: Facility sustaining level cost	-
= Profit	Z

første omgang tænker forfatterne på variabilitet som en kodning af en attribut til aktiviteterne. Det kunne som det mest simple være 'Fast, F' eller 'Variable, V' ift. aktivitetsændringer på 2-10% (Kaplan og Cooper, 1998, p. 93). Som en mere kompleks attribut nævnes en kodning, der medinddrager tiden, der går, indtil aktivitetsomkostningstilpasningen vil kunne finde sted, altså reversibilitet. Her illustreres i kilden med indeksering som udtryk for grader af reversibilitet; eksemplerne omfatter "1 for maskinenergi", "5 for en eksisterende unik specialmaskine uden salgsværdi", "2 for personale, som kunne flyttes til andet arbejde inden for få uger-måneder", etc. (Kaplan og Cooper, 1998, p. 93).<sup>3</sup> Forfatterne er dog klar over, at dette er et forsimplet billede, idet variabiliteten reelt ikke knytter sig til aktivitetsdimensionen men til ressourcerne (Kaplan og Cooper, 1998, p. 93, slutnote 7). Vi bemærker da også, at de just nævnte eksempler på kodning 1, 2 og 5 sker på resourceeksempler.

I ABC<sub>4</sub> supplerer man den i ABC<sub>3</sub> introducerede skelnen mellem benyttede og ikke-benyttede ressourcer på aktivitetsniveau med en supplerende på ressourceniveau. Man behandler også problematikken omkring opgørelse af praktisk kapacitet på aktivitetsniveau i situationen med det kilden benævner "fungible resources", dvs. multifunktionelle ressourcer, og når frem til, at den fungible ressource kan være den, der sætter den praktiske kapacitet (Kaplan og Cooper 1998, p. 310), men trækker ikke den samtidige nødvendige konklusion, at praktisk kapacitet på aktivitetsniveau i så fald må opgives.<sup>4</sup>

Det skal også bemærkes, at man introducerer en skelnen mellem primære og sekundære aktiviteter. De primære aktiviteter servicerer cost-objekterne direkte, mens de sekundære aktiviteter servicerer de primære aktiviteter. Typiske eksempler på sekundære aktiviteter er HR, central IT, "providing space"/husleje. Begrundelsen herfor er ikke direkte formuleret af Kaplan og Cooper, men er ikke desto mindre en implicit anerkendelse af, at det ikke for alle omkostninger er lige let at finde aktivitetsdrivere, der direkte allokerer disse sekundære aktiviteters omkostninger til cost-objekterne.

---

**3** Kategoriseringen er måske ikke helt skarp i forhold til reversibilitet, idet eksempel "2" kan opfattes som offeromkostning.

**4** Kaplan og Cooper (1998) er noget ambivalent på området. Således siges det i kapitel 14: "When resources can perform multiple activities, capacity must be measured at the resource level, not the activity level" (Kaplan og Cooper, 1998, p. 292). På den anden side fremgår det af kapitel 15, hvori også fungible ressourcer medinddrages: "In prospective Stage IV systems, unused capacity can be identified at both the activity and resource level" (Kaplan og Cooper, 1998, p. 311).

**Figur 4: Eksempel på en indkomstopgørelse iflg ABC (ABC<sub>3</sub>).**  
 Kilde: Cooper og Kaplan, (1992), p. 7.

SALES				20,000
Less:	Expenses of resources supplied as used.			
	Materials.	7,600		
	Energy.	600		
	Short-term labor.	900		9,100
	<b>Contribution margin.</b>			<b>10,900</b>
Less	Activity expenses: committed resources.	Used	Unused	
	Permanent direct labor.	1,400	200	
	Machine run-time.	3,200		
	Purchasing.	700	100	
	Receiving / Inventory.	450	50	
	Production runs.	1,000	100	
	Customer administration.	700	200	
	Engineering changes.	800	(100)	
	Parts administration.	750	150	
	<b>Total expenses of committed resources.</b>	<b>9,000</b>	<b>700</b>	9,700
	<b>Operation profit.</b>			<b>1,200</b>

## VALG AF AKTIVITETS-COST-DRIVERE

Som allerede omtalt under ABC<sub>1</sub> var en af de centrale innovationer, at benytte "antal transaktioner" til fordeling af produktionens overhead-omkostninger til produkterne. Så transaktionsdriveren var den første form for aktivitets-cost driver (trin 2's fordelingsnøgle fra aktivitetsomkostningspuljer til omkostningsobjekterne, jf. figur 1). Varigheds-driveren (duration driver) og direkte måling (direct charge) omtales første gang i Cooper og Kaplan, 1991a, kapitel 5 (p. 279), som indeholder en introduktion til cases, der fokuserer på ipo'ernes fordeling. Præcisionen øges, når man går fra transaktionsdriver over varighed til direkte måling (fraset potentielle målefejl) og er derfor administrationsmæssigt dyrere. At benytte måling af varighed i stedet for blot transaktion kan være nødvendig, når varigheden af aktiviteten afhænger af det omkostningsobjekt, der serviceres. Direkte måling kommer på tale, når omkostninger pr. varighed/tidsenhed er forskellig fra omkostningsobjekt til omkostningsobjekt. Af den oprindelige tekst er det tydeligt, at der for alle drivere tænkes i en ex-post kontekst.

"Kompleksitetsindeks" introduceres i Kaplan og Cooper (1998, pp. 98-99), og søger varigheden og/eller den direkte målings præcision men uden at påføre virksomheden øgede måleomkostningerne. Det sker ved at foretage skøn (eventuelt baseret på interview) over den relative sværhedsgrad af en aktivitet som funktion af, hvilket omkostningsobjektet der serviceres.

*A standard product/customer may get a **weight of one**, a medium complexity product/ customer can get a **weight of three to five**, and a particular complex (demanding) product/customer can get a **weight of, say, ten**. In this way, the variation in demands for an activity among product and customers can be captured without an overly complex measurement system. (Kaplan og Cooper, 1998, p. 98, vores understregning).*

Det bemærkes, at vi ikke i vores kategorisering af ABC varianter (1-4) har lagt valg af aktivitets-cost-drivere til grund. Selv om vi har beskrevet den tidsmæssige fremkomst af disse drivere, er det jo ikke sådan, at man ikke kan anvende alle eller nogle under hver af de fire varianter.

I figur 5 er foretaget et resumé af ABC<sub>1-4</sub> varianterne.



## *Figur 5: Resumé af ABC varianterne før introduktion af TDABC*

*ABC<sub>1</sub>: Forbedret langsigtet produktkalkulation; fordeling af alle kapacitetsomkostninger, ekskl. F&U og uudnyttet maskinkapacitet. Fordelingsnøglerne til produkterne på trin 2 er transaktionsdrivere og på trin 1 er det retrospektiv skabelse af aktivitetsomkostningspuljer baseret på interview.*

---

*ABC<sub>2</sub>: Aktivitetshierarkiet etableres. I produktdimensionen opgives produktenhedskalkulation til fordel for en aggregeret produktkalkulation (summa unit, batch, product sustaining costs) og der etableres en niveaudelt lønsomhedsanalyse. Flere omkostninger end i ABC<sub>1</sub> holdes uden for produktkalkulationen, idet alle facility sustaining omkostninger – som hovedregel – ikke indgår.*

---

*ABC<sub>3</sub>: Her introduceres i princippet for alle ressourcer en skelnen mellem "used" og "unused", men det sker med undtagelse af maskinkapacitet og "unit-level-operatører" på aktivitetsniveau.*

---

*ABC<sub>4</sub>: Her opstår interessen for variabilitet og reversibilitet, idet ex ante via Activity Based Budgeting opprioriteres. Ligeledes optræder der nu en interesse for at identificere "unused" på både aktivitets- og ressourceniveau, hvor førstnævnte er problematisk (umulig) i tilfælde af multifunktionelle ressourcer.*

## TIME-DRIVEN ACTIVITY BASED COSTING, TDABC

Den store forskel er, at Time-driven ABC ikke opererer med aktiviteter, som ABC<sub>1-4</sub> gør. Vi møder følgende udsagn i hovedkilden:

*TDABC skips the activity definition stage (Kaplan og Anderson, 2007, p. 10). In contrast, TDABC does not need an activity dictionary (Kaplan og Anderson, 2007, p. 28).*

Vi står altså i den femte variant af ABC-systemets udvikling med et aktivitetsbaseret (activity-based) system uden aktiviteter! Det lyder jo mærkeligt, og det skal også vise sig at være udtalelser med modifikationer. Det, der menes, er, at man ikke har "aktiviteter" som mellemstation for omkostningernes henføring til omkostningsobjekter. Man har altså ikke i TDABC aktivitetsomkostningspuljer, Activity Cost Pools. Det betyder, at første trin i den såkaldte two-stage procedure ikke er den fra ABC<sub>1-4</sub> gammelkendte fordeling fra ressourceomkostningspuljer til aktivitetsomkostningspuljer.

På første trin i TDABC foretages en fordeling af ressourceomkostninger til afdelingerne. Det er for så vidt en tilbagevenden til tiden før ABC; ikke som i den gamle USA praksis med flere hundrede, hvis ikke tusinde, medarbejdere pr. afdeling, men snarere den tyske/skandinaviske tradition. Afdelingerne er nemlig ikke nødvendigvis de i virksomheden definerede organisatoriske enheder men mere typisk undergrupper heraf, idet man går efter, at den enkelte afdeling i TDABC skal levere homogene ydelser, forstået på den måde, at omkostningen pr. ydelsesenhed (kr. pr. time eller minut), hvor omkostningen (tælleren i beregningen) kan bestå af flere ressource typer, er den samme til alle objekter.

For hver homogen afdeling fastsættes praktisk kapacitet pr. periode i timer eller minutter. Det sker for maskiner, som det har været gældende siden ABC<sub>1</sub> og for personale på ressourceniveau siden ABC<sub>3</sub>. Da der, som omtalt, ikke opereres med aktivitetsomkostningspuljer, følger det også, at man i TDABC helt har opgivet at bestemme uudnyttede ressourcer på aktivitets- eller rettere aktivitetsomkostningsniveau.

Omkostningsobjektet i TDABC er i første omgang – og i sin mest disaggregerede form – transaktionsdriveren! Umiddelbart lyder det jo mystisk, idet transaktionsdriveren i ABC<sub>1-4</sub> er den størrelse, der fordeler omkostningerne fra aktivitetsomkostningspuljen til omkostningsobjektet; ja, men i TDABC har vi ingen aktivitetsomkostningspuljer at fordele fra. Omkostningstilregningen

til transaktionsdriveren sker til standardomkostninger, dvs. standardforbrug, typisk standardtiden til at gennemføre en transaktion, multipliceret med standardprisen (time- eller minutprisen). Der foretages i TDABC ikke nogen løbende faktisk (ex post) måling af varigheden ved gennemførelse af diverse transaktioner, men man kan selvfølgelig gennemføre det stikprøvevis. Lad os tage et illustrerende eksempel fra Sanac casen (Everaert et al., 2008), som omtales i Kaplan og Andersson (2007, pp. 165-178).

Sanac er et handels- og distributions-/logistikfirma, som sælger "plant-care" produkter til mange kundetyper. I året for eksemplet havde virksomheden 298.000 fakturalinjer, 7.000 produkter (som for Sanac alle er handelsvarer) og 7.000 kunder. Out-bound logistikken er kompleks med mange variationer, som påvirker tiden, der medgår. Vi ser på en kunderelateret leveranceaktivitet, drop-off hos kunde:

*Farmer routing: An order dropped at a farmer's premises normally takes 5 minutes per order, except when it is a first delivery. In this case, the drop takes 10 minutes. When the truck driver also has to take back returned goods, the driver needs an additional 5 minutes to check the goods and finish the necessary administration. When reusable containers have to be taken back, the truck driver needs 10 minutes to check the labels. Delivery under cash payment requires an extra 20 minutes per drop delivered to farmers and growers, and 5 minutes for all other customers.*

*Non-farmer routings: When the customer is not a farmer and the goods are delivered on pallets, the time per drop is 2 minutes per pallet. If delivery is in packs, the time per drop is 1 minute per pack. The waiting time can vary by customer type. In garden centers, the waiting time is typically 15 minutes, while in large distribution companies, the waiting time is 30 minutes per drop. But when the delivery goes to Makro or Leroy Marlin, the driver has to wait 60 minutes. Non-farmer customers also might have goods to take back. When an appointment has been made, the goods are ready to load and have been assigned a return code. In this case, the loading of returned goods takes 3 minutes. When no appointment has been made, the driver has to call Sanac to obtain a return code. The inquiry takes about 30 minutes. Loading and checking empty pallets takes 2 minutes, and cash payment requires 10 minutes.*

Al denne variation kan opfanges i én af TDABC's såkaldte time-equations:

#### DELIVERY TIME PER DROP

$$= 5X_1 + 5X_1X_2 + 5X_1X_3 + 10X_1X_4 + 5X_1X_5 + 15X_1X_5X_6 + 2X_7X_8 + X_7X_9 + 15X_{10} + 3X_{11} + 60X_{12} + 30X_7X_3X_{13} + 3X_7X_3 + 2X_7X_{14} + 10X_7X_5$$

#### WHERE

$X_1 = 1$  if farmer routing, 0 otherwise;

$X_2 = 1$  if first delivery, 0 otherwise;

$X_3 = 1$  if returned goods, 0 otherwise;

$X_4 = 1$  if returned usable containers, 0 otherwise;

$X_5 = 1$  if cash payment, 0 otherwise;

$X_6 = 1$  if customer is a farmer or a grower, 0 otherwise;

$X_7 = 1$  if a non-farmer, 0 otherwise;

$X_8 =$  number of pallets;

$X_9 =$  number of packs;

$X_{10} = 1$  if garden center, 0 otherwise;

$X_{11} = 1$  if a large distribution center, 0 otherwise;

$X_{12} = 1$  if hypermarket Makro or Leroy Merlin, 0 otherwise;

$X_{13} = 1$  if a driver has to call the office for return code (no prior appointment made), 0 otherwise;

$X_{14} = 1$  if empty pallets to return, 0 otherwise.

Det mindste leveringsmæssige tidsforbrug i forhold til en landbrugskunde er i eksemplet 5 minutter. Ved en normal levering til en landmand, men med varer og genbrugscontainere retur samt kontant betaling til chaufføren tager det 40 minutter, og i en tredje specifik situation til en anden kunde tager det, lad os sige, 80 minutter. Vægtfordelingen tids- og standardomkostningsmæssigt sker altså i forholdet 1/8/16. Sagt på en anden måde er time-equations en enkel og elegant måde at lave det tidligere omtalte kompleksitetsindeks på. Men en stor fordel ved at afspejle kompleksiteten ved hjælp af time-equations er, at de lader sig validere f.eks. gennem interview eller stikprøver i form af direkte observation. En anden fordel ved time-equations er, at den samlede efterspørgsel af en homogen afdelings ydelser kan modelleres i én time-equation.

Den pågældende time-equation skal forstås sådan, at hver gang, der foretages et "drop-off", registreres kundenummeret og X-værdierne identificeres eller registreres i forhold hertil. Når der summeres over den samme kundes samlede drop-offs fremkommer dennes aggregerede træk på den homogene afdeling og kan til enhver tid opgøres i minutter og kroner for denne kunde. Summeret over alle kunder i en given periode fremkommer det samlede træk på afdelin-

gen. Alle X'erne vil sædvanligvis fremgå af virksomhedens ERP system, men minut- og omkostningskalkulationerne foretages i et separat dertil indrettet system med import af "X'erne" fra ERP-systemet.

Med det allerede fremførte, kan man hensigtsmæssigt tænke på TDABC som en model for udbud og efterspørgsel efter kapacitet i timer og omkostninger. Udbud i form af de homogene afdelingers praktiske kapacitet og efterspørgslen modelleret som time-equations pr. homogen afdeling. Omkostningerne fremkommer så blot ved en multiplikation med kr./tidsenhed. På den måde kan man så identificere ubalancen som forskellen herimellem, udbud minus efterspørgsel, som ex ante kan være enten positiv (uudnyttet kapacitet) eller negativ (utilstrækkelig kapacitet). Ex post vil den uudnyttede kapacitet være det typiske, omend den negative afvigelse kan forekomme, som udtryk for at virksomheden har været mere effektiv i sin transaktionsudførelse end nedfældet i standarderne. Man kan selvfølgelig også have undervurderet den praktiske kapacitets andel af den teoretiske kapacitet – og det både ex ante og ex post. Værd at påpege er dog især, at den stipulerede efterspørgsel selvfølgelig forudsætter, at alle virksomhedens aktiviteter kan modelleres som transaktioner gange standardtider. Men det er jo i praksis aldrig tilfældet.

Adskillige ressourcer bruges på ikke-repetitive aktiviteter, for eksempel udviklings- og forandringsopgaver. Lad os benævne alle disse ikke-repetitive opgaver: projekter. Vi må derfor kende til de enkelte afdelingers deltagelse i projekter, før vi kan bestemme forskellen mellem udbud og efterspørgsel efter kapacitet – og det både ex ante og ex post. I en kommentar til en kritiker af TDABC i Harvard Business Review (May 2009, pp. 144-145) svarer Kaplan og Anderson:

*Time-driven activity-based costing is not, as the letter writer claims, limited to repetitive, predictable activities. In his example of marketing and project activities, we can readily use actual rather than standard times to calculate the demands on resource capacity.*

Men det er jo et "goddag mand – økseskaft" argument: Aktual-timeforbrugene på 'marketing and project activities' kan selvfølgelig ikke indgå ex ante. Men formuleringen understreger, at Kaplan og Anderson gerne forudsætter måling (altså ex post) af tidsforbrug på ikke-repetitive opgaver, men ikke på repetitive sådanne. Endvidere viser citatet, at Kaplan og Anderson primært har sigte på ex post siden af TDABC i denne kommentar.

Skal man have TDABC til at fungere i praksis, er det nødvendigt, at de mange transaktionsdrivere, eksempelvis  $X_8$  og  $X_9$  ovenfor, og de mange "if's", for eksempel  $X_1 - X_7$ , er tilgængelige i virksomhedens ERP-system. Og det er de, hvis de er nødvendige for virksomhedens almindelige drift i hverdagen. Det skal altså være stærkt begrænset, hvor mange  $X$ 'er der skal indføres alene af hensyn til TDABC-modellens virke. Bestræber man sig på at overholde dette, er det væsentlig nemmere, at holde modellen i gang og opdateret.

TDABC's time-equations er som sagt elegante, men måske mindre unikke end man får indtryk af ved første øjekast. I princippet kan man sige, at TDABC har taget standardomkostnings-regnskabets idé, som vi kender det fra den industrielle virksomheds produktionsfunktion, og ført den over på andre virksomheder, for eksempel logistikvirksomheder og virksomheder i den finansielle sektor, jf. Kaplan og Anderson bogens mange eksempler. Når vi ikke lige bemærker det i første ombæring, er det, fordi ABC lige siden starten ikke har interesseret sig nævneværdigt for omkostningerne på unit-level niveau – bortset fra at undgå allokering af omkostninger ved uudnyttet maskinkapacitet hertil. I den industrielle sektor findes virksomheder med relativt store produktporteføljer, som er beskrevet i mere eller mindre brede og dybe styklister med tilhørende routings eller operationslister med hertil knyttede standardiserede tidsforbrug pr. kapacitetsenhed (homogen afdeling). Det samlede træk på hver homogen afdelings ydelser svarer helt til opstillingen af en time-equation. De hertil nødvendige data var også tilgængelige i virksomhedens IT-systemer ved ABC's fødsel, typisk i det der blev benævnt Materials Requirement Planning II (MRP II) systemer. Men disse dele var ikke i ABC's fokus – det fandt eller antog man, at der var rimeligt styr på. Interessen samlede sig om støttefunktionerne til den egentlige produktfrembringelse, og ressourceforbruget hertil var jo netop ikke proportionalt med styktallet men typisk relateret til serien eller blot det at have produktet i porteføljen.

## ER DER SMUTTET NOGLE BØRN UD MED BADEVANDET?

I Kaplan og Andersons bog om Time-Driven ABC (2007) er der ingen omtale af hierarkier overhovedet. For en umiddelbar betragtning er det måske ikke så mærkeligt, idet det hos Cooper og Kaplan hele tiden har været opfattet som et "aktivitets"-hierarki, og aktivitetskataloget er jo væk. Realiteten er dog, at det i lige så høj grad er et hierarki i omkostningsobjekter (f.eks. produktenheder, serie, produkter og produktgrupper eller fakturalinje, kundeordre, kunde og kundegrupper). På en videnskabelig konference (EIASM, Manufacturing Accounting Research Conference, Trento, 18.-20. juni, 2007) kommenterede

Kaplan på spørgsmålet om, hvorvidt hierarkitankegangen var opgivet i TDABC, at tankegangen aldrig kom til diskussion under hans og Andersons skrivningen af bogen. Heller ikke det er måske så mærkeligt, når fokus er på at lave time-equations pr. homogen afdeling, idet behandlingen af transaktionerne er uafhængige af, om de er på unit, batch, produkt- eller kundeunderstøttende niveau.

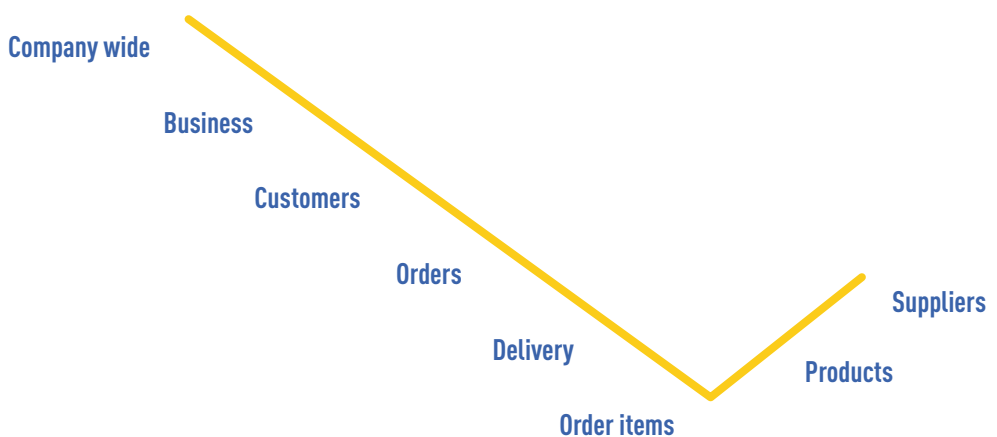
Der er dog ikke noget i vejen for at benytte hierarkitankegangen i forbindelse med TDABC. Lad os igen illustrere med Sanac casen. I denne case ønskede man at måle lønsomheden på forskellige niveauer, som illustreret i figur 6.

For at kunne gennemføre hierarkioplaceringen må man blot huske til cost-objektet, drop-off i eksemplet, at hæfte attributter, som angiver dets placering i omkostningsobjekthierarkiet, i eksemplet kundeordreniveauet. Objekthierarkiet skal og bør bevares, idet man ellers falder tilbage i den arbitrære behandling, der finder sted i ABC<sub>1</sub>.

ABC<sub>4</sub> introduceredes, som nævnt, distinktionen mellem primære og sekundære aktiviteter. Distinktionen forekommer ikke i TDABC (Kaplan og Anderson 2004, 2007). Igen er det ikke mærkeligt med den placering aktivitetsomkostningspuljer har i TDABC, nemlig ingen, jf. ovenfor. På den anden side havde en åben cost-objektkalkulation i primære og sekundære aktivitetsomkostninger den

*Figur 6: Where does Sanac make money?*

*Kilde: Everaert et al. (2008), p. 132.*



fordel, at man kunne se betydningen af de sekundære aktivitetsomkostninger for kalkulationen og eventuelt fjerne disse afhængig af kalkulationsformålet (Bukh og Israelsen, 2004, pp. 44-45).

Som nævnt, bruger TDABC én omkostningsrate pr. tidsenhed for hver homogen afdeling. De omkostninger, der indgår i tælleren i denne rate, er det dog ikke let at få et helt klart indtryk af. Baseret på et eksempel synes det at være alle de til afdelingen "henførbare" omkostninger; i en customer service department:

*"the ..amount includes customer service personnel, their supervisors, and the cost of the department's information technology, telecommunications, and occupancy" (Kaplan og Anderson 2007, p. 8).*

Det forekommer derfor ret sikkert at fastslå, at der er tale om en blanding af omkostninger, som varierer henholdsvis ikke varierer med den homogene afdelings aktivitet. Det kan derfor i forlængelse af det sagte om primære og sekundære aktivitetsomkostninger være anbefalelsesværdigt at gøre kalkulationen åben i ressourcetyper, så det bliver muligt at se den relative vægt, og i øvrigt kunne foretage budgetopfølgning ved hjælp af såkaldt fleksible budgetter. Brug af fleksible budgetter giver mulighed for at foretage en mellemkalkulation med faktisk aktivitet til forventede omkostninger, standardomkostninger.

Benyttelse af fleksible budgetter indebærer, at vi for hver homogen afdeling afregner i to rater, én for de omkostninger, som ikke varierer med aktivitetsomfanget (faste omkostninger), og én der gør (variable omkostninger). Herved kan vi for de faste omkostninger fastslå en forventet uudnyttet kapacitet (praktisk kapacitet minus budgetteret udnyttet kapacitet), og en ikke-forventet udnyttet kapacitet (forskellen mellem den budgetterede og den faktiske udnyttelse). For de aktivitetsvariable omkostninger fremkommer en aktivitetsafvigelse (forskellen mellem budgetteret og faktisk aktivitet til standard variable omkostninger) og en omkostningseffektivitetsvarians (forskellen mellem faktisk aktivitet til standardvariable omkostninger og faktiske variable omkostninger). Der henvises i øvrigt til Kaplan (1994), hvor helt det samme foretages; hos Kaplan (1994) dog i tilknytning til aktivitetsomkostningspuljer, og ikke som her på ressourceniveau.



## KONKLUSION

Som det er fremgået, griber TDABC i nogle tilfælde tilbage til situationen før ABC, her tænkes på introduktion af "homogene afdelingsydelser", i andre tilfælde til ABC's begyndelse – med den fornyede vægt påtransaktionsdrivelsen, men også penderter fra andre dele af cost accounting litteraturen kan spores, standardomkostningsregnskabet. Hvorvidt det ændrede setup er en forbedring vurderes herefter.

For virksomheder, der har stor heterogenitet i aktivitetsudførelsen, som funktion af det omkostningsobjekt der serviceres, er TDABC en oplagt forbedring ift. ABC<sub>1-4</sub>. Forbedringen fremkommer ved, at man opnår en elegant løsning til differentieret omkostningsobjektkalkulation som funktion af den specifikke kompleksitet i servicering af det konkrete omkostningsobjekt. På det teoretiske plan er det en konkret udmøntning af kompleksitetsindeks ved hjælp af time-equations. Og det er samtidig reelt en introduktion af standardomkostninger i systemet.

Standardomkostninger i stedet for faktisk omkostninger har den fordel, hvis gennemsnittet af de faktiske omkostninger ligger tæt på standardomkostninger, at tilfældig effektivitetsstøj ikke belastes de enkelte produkter, kunder mv. Heri er vi enige med Kaplan og Anderson (2007, p. 30).

Selv for virksomheder, som ikke har stor heterogenitet i aktivitetsudførelsen pr. omkostningsobjekt, kan TDABC repræsentere en forbedring. Det skyldes, at TDABC undgår det meget problematiske og subjektive element i ABC<sub>1-4</sub>, som består i, at medarbejdere eller disses chefer skal angive skøn over tidsforbrugets fordeling mellem måske 5-15 aktiviteter, som ligger 3-6 måneder tilbage i tid. Denne subjektivitet erstattes af lettere verificerbare omkostningssatser pr. time pr. homogen afdeling, som bliver økonomiafdelingens domæne. Medarbejderne interviewes i stedet om for dem væsentligt mere tilgængelige ting, så som hvad der betinger store forskelle i tidsforbrug ved en kundeleverance. De herved opnåede standarder lader sig periodisk verificere og validere ved interviews og direkte observation. Første trin i ABC<sub>1-4</sub> varianterne lader sig derimod ikke verificere.

En anden fordel ved TDABC er systemets valg af at tage udgangspunkt i homogene afdelings ydelser, således at det, som nævnt, opererer med samme omkostningssats pr. time eller minut uafhængigt af det omkostningsobjekt, der serviceres. Hermed undgår man det fænomen, der i det hidtidige ABC kunne give anledning til "direct charge". I det hidtidige ABC får man behov for direct

charge i de tilfælde, hvor omkostningerne netop ikke er de samme pr. time (varighed/duration). Men det giver anledning til problemer i de tilfælde, hvor denne differentiering skal ske fra samme Activity Cost Pool, idet man jo samtidig påvirker raten for duration driveren. Alternativt skal man oprette flere aktivitetsomkostningspuljer.

Det forhold, at TDABC ikke opererer med aktivitetsomkostningspuljer, gør selvfølgelig, at man udelukker problemet med at identificere uudnyttet kapacitet på aktivitets(omkostningspulje)niveau. Men genopstår problemet ikke blot, når man skal identificere og afgrænse afdelinger for homogene ydelser? Fænomenet vil opstå, hvis en fleksibel arbejdsstyrke kan operere i flere afdelinger. Kriteriet for, om det er en homogen afdeling, er, at den resulterende omkostningssats er ens for alle omkostningsobjekter, så det i sig selv taler jo for større homogene afdelinger i så tilfælde, når blot ressourcerne kan substituere hinanden så meget, at der ikke opstår ressourcelokale (for eksempel faglige) flaskehalse. Endelig må det huskes, som påpeget, at betingelsen for at kunne identificere uudnyttet, eller overbelastet, kapacitet forudsætter tidsbestemmelser – både ex ante og ex post – for ikke-repetitive (projekt-) aktiviteter.

De just nævnte forbedringer skal dog ikke få den TDABC-implementerende virksomhed til at glemme nogle gode træk ved de tidligere varianter. Her tænkes især på bevarelse af hierarkitankegangen både i omkostningskalkulation og lønsomhedsanalyse. Men der tænkes også på muligheden for budgetopfølgning ved hjælp af fleksible budgetter. I sidstnævnte ligger en vis hensyntagen til delelighed og reversibilitet. Mere eller mindre for egen regning tilføjer vi et ønske om at holde ressourceomkostninger transparente i ressourcekategorier således, at man kan lave kalkulationer med delmængder heraf.

Tankegangen i TDABC og ABC er stadig ikke den samme som i driftsøkonomien, hvorfor den påpegning af forskelle herimellem stadig er relevant og værd at holde sig for øje, jf. for eksempel Israelsen og Rohde (2008, 2009).

## EFTERSKRIFT

Under hensyntagen til den kontekst i hvilken denne artikel udgives, er det naturligt at se lidt på TDABC's potentiale i supply chain management.

Det er ikke et nyt fænomen at inddrage ABC i supply chain sammenhæng. Det har blandt andet været benyttet i Total Cost of Ownership, TCO. Tankegangen i TCO er, forståelig nok, at man ikke kan nøjes med at se på indkøbsprisen, når

leverandører skal vælges, idet der indgår mange andre forhold, som gør, at der påløber omkostninger i forbindelse med leverandørforholdet. Det drejer sig for eksempel om tilbudsafgivelse, ordreproces styring, picking, kvalitetskontrol, pakning, forsendelse, levering, fakturering, betaling, kundeservice etc. I kunde-leverandørforholdet spejler aktiviteterne hos de to parter sig i hinanden. Og hos begge kan aktiviteterne arrangeres i et hierarki. Set fra kundens synspunkt kan aktiviteten med leverandøren ses som nogle, der tilhører enhedsniveauet (pris, fejlrate m.v.), ordre-niveauet (pakning, levering, fakturering, etc.) og leverandør-niveauet (økonomisk og kvalitetsmæssig auditering, m.v.). For strategiske kunde-leverandørforhold kan man så forestille sig, at man samarbejder om at nedbringe omkostningerne ved samarbejdet (win-win situationer). Der bliver så tale om læring gennem samarbejde, og der bliver også principielt tale om open book accounting. Da strategiske samarbejder qua sin natur er meget individuelle, har ABC(1-4) vanskeligt ved at fange kompleksiteten, hvorimod TDABC nok kan honorere denne kompleksitet på enheds- og ordre-niveauet (Sanac eksemplet ligger på ordreniveauet), mens der på leverandørniveauet meget vel kan blive tale om en kombination af TDABC og projekttimeestimer.

En anden problematik knytter sig til kalkulationen og afregning af den etablerede produktionskapacitet. Problematikken lader sig lettest illustrere i et demand supply chain perspektiv, altså fra fokalkapaciteten downstream mod kunden. Som redegjort for i artiklen, er den sædvanlige måde at behandle maskinomkostninger på i ABC/TDABC, at beregne en sats som baserer sig på maskinafskrivninger plus drifts- og vedligeholdelsesomkostninger divideret med praktisk kapacitet. Kunden belastes derfor, via de produkter de køber, med den faktiske brug af kapaciteten. Men hvad gør vi med omkostningerne til den ikke-benyttede kapacitet? I sædvanlig ABC praksis belastes regnskabsperioden hermed. Spørgsmålet er, om vi også i en lønsomhedsanalyse kan belaste en kunde eller et kundesegment hermed? Det kan vi, hvis kapacitetens størrelse er tilpasset en kunde/kundeselement, som har vanskeligt ved at estimere sit kapacitetsbehov hos fokalkapaciteten. Spørgsmålet er, om der også skal afregnes herfor overfor kunden? Det afhænger af de nærmere aftaler. Hvis fokalkapaciteten har accepteret at bære usikkerheden kompenseret over tilsvarende højere priser, skal der ikke, men omkostningerne til den uudnyttede kapacitet belastes naturligvis kunden i lønsomhedsanalysen. Alternativt kunne der afregnes (betales) for den reservede kapacitet uafhængigt af den faktiske benyttelse – mod kompenserende lavere priser på produkter produceret under den faktiske udnyttelse, forstås.

En variation over dette tema opstår, hvis man overfører visse operations management filosofiers planlægningsanbefalinger på omkostningskalkulationen.

nen. I for eksempel quick response manufacturing (Suri, 1998) anbefales det i planlægningen kun at belægge kapaciteten med 85-90 procent. Argumentet er, at det tillader opfyldelse af kundeefterspørgsel selv i tilfælde af uforudsete hændelser. Kaplan og Andersen (2007, p.53) er inde på tilsvarende overvejelser, idet de skriver:

*The unavailable time (altså en del af forskellen mellem teoretisk og praktisk kapacitet) can also incorporate an amount that is held in reserve for protective or surge capacity, which allows the equipment to respond to short-term fluctuations in demand, or disruptions within the factory, without sacrificing output. Having some amount of protective capacity allows the facility to continue to meet customers' demand despite short term, unexpected delays of materials (either from external vendors or from prior production processes), or when short-term surges in demand occur.*

En sådan fremgangsmåde er dog problematisk af primært to grunde: Maskintimesatsen bliver sat op for alle produkter uanset hvilke produkter/kunder, der forårsager usikkerheden. For det andet fjerner det den af økonomiinformation inducerede interesse for at mindske forskellen mellem praktisk og teoretisk kapacitet.

## REFERENCER

- Bukh, P.N. (2006). De nye ABC-teknikker: En analyse af Time-Driven ABC. Økonomistyring & Informatik. 21(4), pp. 335- 385.
- Bukh, P.N. & P. Israelsen (2004). Activity Base Costing: Dansk økonomistyring under forvandling. DJØF.
- Cooper, R. (1987): Does your company need a new cost system? Journal of Cost Management, Spring, pp. 45-49.
- Cooper, R. (1988a): The rise of Activity Based Costing – Part One: What is an activity based cost system? Journal of Cost Management, Summer, pp. 45-54.
- Cooper, R. (1988b): The Rise of Activity-based Costing – Part Two: When do I need an activity based cost system? Journal of Cost Management, Fall, pp. 41-48.
- Cooper, R. (1988c): The rise of Activity Based Costing – Part Three: How many cost drivers do you need, and how do you select them? Journal of Cost Management, Winter, pp. 34-46.
- Cooper, R. (1990): Cost classification in unit-based and activity-based manufacturing cost systems. Journal of Cost Management, Fall, pp. 4-13.
- Cooper, R. & R.S. Kaplan (1988a): How cost accounting distorts product costs. Management Accounting, April, pp. 20-27.
- Cooper, R. & R.S. Kaplan (1988b): Measure costs right: Make the right decisions. Harvard Business Review, September - October, pp. 96-103.
- Cooper, R. & R.S. Kaplan (1991a): The design of Cost Management Systems. Englewood Cliffs: Prentice Hall (first edition).
- Cooper, R. & R.S. Kaplan (1991b): Profit priorities from Activity Based Costing. Harvard Business Review, vol. 3, pp. 130- 135.
- Cooper, R. & R.S. Kaplan (1992): Activity-based systems: Measuring the costs of resource usage. Accounting Horizons, vol. 6, no. 3, pp. 1-13.

- Everaert, P., W. Bruggeman & G. De Creus (2008): Sanac Inc.: From ABC to time-driven ABC (TDABC) – An instructional case, *Journal of Accounting Education*, Vol. 26, pp. 118-154.
- Israelsen, P. & C. Rohde (2008). En analyse af Activity Based Costs som ex ante og ex post information – Del 1. *Ledelse & Erhvervsøkonomi*, Vol. 72, nr. 4, pp. 47-60.
- Israelsen, P. & C. Rohde (2009). En analyse af Activity Based Costs som ex ante og ex post information - Del 2. *Ledelse & Erhvervsøkonomi*, Vol. 73, nr. 1, pp. 9-18.
- Johnson, H.T. & R.S. Kaplan (1987). *Relevance Lost - The Rise and Fall of Management Accounting*, Harvard Business School Press.
- Kaplan, R.S. & R. Cooper (1998): *Cost and Effect: Using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R.S. (1984b): Yesterday's accounting undermines production. *Harvard Business Review*, July-August, pp. 95-101.
- Kaplan, R.S. (1988): One cost system isn't enough. *Harvard Business Review*, January/February, pp. 61-66.
- Kaplan, R.S. (1994). Flexible Budgeting in an Activity-Based Costing Framework: Commentary, *Accounting Horizons*, Vol. 8, No. 2, pp. 104-109.
- Kaplan, R.S. & R. Cooper (1998): *Cost and Effect: Using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R.S. & S.R. Anderson. (2004). Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard Business Review*, Vol. 82, No. 11, pp. 131-138.
- Kaplan, R.S. & S.R. Anderson. (2005). Time-Driven Activity-Based Costing: response. *Harvard Business Review*, Vol. 83, No. 2, pp. 144-145.
- Kaplan, R.S. & S.R. Anderson (2007). *Time-Driven Activity Based Costing: A simpler and more powerful path to higher profits*. Boston: Harvard Business School Press.

- Miller, J.G. & T.E. Vollmann (1985). The Hidden Factory. Harvard Business Review, pp.142-150.
- Robinson, M.A. (1990): Contribution margin analysis: No longer relevant/ strategic cost management: The new paradigm. Journal of Management Accounting Research, Fall, pp. 1-32.
- Suri, R (1998). Quick Response Manufacturing: A Companywide Approach to Reducing Lead Times. Portland: Productivity Press.
- Worre, Z. (1994). Økonomisk styring af virksomhedens aktivitet. København: Civiløkonomernes Forlag.





# PROGRAMLEDELSE SOM REDSKAB TIL KONCEPTDREVET ORGANISATIONSUDVIKLING

---

Af: Rikke Vestergaard Matthiesen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*Forandringsprogrammer har vundet indpas som en organisatorisk teknologi, der skal hjælpe organisationer med at operere på sig selv på en bred front på en effektiv måde. Programorganiseringen anvendes eksempelvis i forbindelse med konceptdrevet organisationsudvikling mod lean eller lignende filosofier. Programledelse er oprindeligt vokset ud af projektledelse, og det giver anledning til nogle udfordringer, når programformen anvendes i organisationsudvikling. Sigtet med kapitlet er at udbrede kendskabet til programledelse og skærpe opmærksomheden på behovet for at bryde med projekttankegangen, når målet ikke er projektleverancer, eksempelvis installation af software, men derimod berigelse af organisationens analyse og handlekraft. Kapitlet gennemgår nogle generelle udfordringer forbundet med konceptdrevet organisationsudvikling. Dernæst gennemgås en case, der illustrerer, at programledelse i en stor danskejet multinational koncern ikke vedrører et snævert forum, men derimod den brede interaktion mellem program og omgivende organisation. I denne brede interaktion opstår der serier af beslutninger, der hver især kan bidrage til at fiksere tiltagene indenfor en projekttankegang med deraf følgende konsekvenser for udviklingen af organisationens analyse- og handlekraft.*

## INDLEDNING

En ny strategi angiver fremtidige styrkepositioner for organisationen, men hvordan kan organisationen nå derhen, når transformationen ikke blot drejer sig om at tilføje eller afvikle moduler / aktiviteter / ressourcer, men i stedet vedrører organisationens egen virkemåde? Forandringsprogrammer er en organisatorisk teknologi, der oprindeligt er introduceret for at øge værdiskabelsen gennem sam-koordineringen af mange beslægtede projekter (Ferns 1991). I

dag bruges teknologien også til udfoldelse og implementering af nye strategier såsom eksempelvis konceptdrevet organisationsudvikling (Gustavsen et al. 1996) i form af lean-tiltag eller lignende. I dette kapitel vil vi skelne mellem tre hovedudfordringer for forandringsprogrammet: Udrulning, implementering og udfoldelse. Vi vil diskutere den spænding, der ligger mellem disse udfordringer. Sigtet med kapitlet er at udbrede kendskabet til programledelse og nogle af teknologiens styrker og mulige udfordringer med henblik på at skabe en dialog om, hvad succeskriterierne for "effektive" strategiske organisationsudviklings-tiltag egentlig bør eller kan være.

I konceptdrevet organisationsudvikling vil *udrulning* typisk vedrøre udbredelsen af en værktøjskasse af teknikker i organisationen, og dette foregår ofte ved hjælp af udvikling og drift af projekt-kaskademodeller. Denne udrulning kan ikke stå alene; en lang række case-studier afslører mange forskellige mekanismer, der kan forhindre denne type forandringsprojekter i at tage liv. Udrulningen skal derfor støttes. Blandt andet af *implementeringstiltag*, der kan forbinde de nye praksis og systemer med organisationens hverdag ved at skabe koblinger til omgivende systemer og etablere nye støttesystemer i de tilfælde, hvor eksisterende systemer er mangelfulde. Det kan dreje sig om at skabe ledelsesfokus, etablere systemer for monitorering af praksisoverholdelse, uddannelses- og lønsystemer, kommunikationsstrategier med mere. Kort fortalt kan man sige, at *implementeringsrollen* består i at operere på værtsorganisationen for at gøre den til en bedre vært for de nye elementer, der rulles ud.

Indholdet i implementeringsagendaen udvikles dynamisk, eftersom ikke alle mangler og behov kan forudses. Det vil sige, at rollen ikke kan planlægges fuldt ud, men må udvikles når mangler og behov for støtte og fokus opdages, efterhånden som organisationen får erfaringer med udrulningen og med de nye principper og teknikker.

Vi vil imidlertid argumentere for, at konceptdrevet strategisk organisationsudvikling ikke kun bør bestå i *udrulning* og *implementering*, men at denne type tiltag også bør arbejde med *udfoldelse* af koncept og program. Argumentet baserer sig på, at vi forbeholder begreberne udrulning og implementering til de aktiviteter, der er målrettet den oprindelige plan med programmet og ikke stiller spørgsmålstejn ved konceptet og planens ideer om mål, virkemidler og succeskriterier. Den dynamiske udvikling af implementeringsagendaen vedrører således primært, hvilke yderligere midler, der skal til, for at få den oprindelige plan til at virke.

*Udfoldelsesrollen* derimod består i løbende at arbejde med form, indhold, mål og succeskriterier for at sikre, at organisationen beriges af arbejdet med det nye koncept. Det indebærer en refleksiv evaluering af de mekanismer, programmet benytter sig af, og de effekter det tilvejebringer samt en kritisk granskning af organisationens/ledelsens ideer om, hvordan der skal opnås effekter på det strategiske plan på længere sigt. Udfoldelse er nødvendig, fordi udrulning og implementering ikke kun tilfører værdi gennem nye principper og teknikker, men også nedbryder grundlaget for nogle eksisterende organisatoriske kompetencer. Organisationen må derfor løbende tage stilling til, hvilken kombination af det nye og det gamle, der tilsammen bedst kan skabe værdi for organisationen. Det kan kun ske, hvis der skabes rum til at kritisere udrulningens og implementeringens form, indhold, sigte, effekter og succeskriterier. Der er imidlertid en indre modstrid mellem styringen af *udrulning* og *implementering* på den ene side og agendaen omkring *udfoldelse* på den anden side.

På grund af en række forhold, som vi vil forsøge at eksemplificere ved hjælp af en case, risikerer *udrulning* og *implementering* at træde i forgrunden med en effektivitetsagenda på bekostning af *udfoldelsen*, der træder i baggrunden.

I det følgende anvendes eksisterende litteratur til at give en karakteristik af konceptdrevet organisationsudvikling og af programledelse. Derefter beskrives en case, der illustrerer nogle kræfter, der kan bevirke, at et topdrevet forandringstiltag kan risikere at fastholde sig selv i et implementeringsspør, og vi vil diskutere de mulige implikationer af dette ud fra et organisationsudviklingsperspektiv.

## PROGRAMLEDELSE

Programledelse som disciplin er vokset ud af projektledelse i takt med to udviklinger: Projekter er blevet en udbredt måde at varetage en lang række opgaver på i mange organisationer; organisationer er blevet store og komplekse, men udbredelsen af en række produktions- og ledelsesfilosofier i de sidste årtier har inspireret mange virksomheder til at iværksætte "globale" forandringsprogrammer på tværs af koncernen efter en fælles template eller filosofi.

I den enkelte virksomhed kan programmer vokse frem af et sæt spredte projektinitiativer, der samles under én overskrift – et nyt større indsatsområde for organisationen, eksempelvis indenfor CSR, kvalitetsstyring, BPM eller lean. Et program adskiller sig konceptuelt fra projekter.

Projekter etableres med henblik på at afvikle en række konkrete arbejdsplaner frem mod et givet mål og indenfor en given ressourceramme. Derfor fokuserer projektledelse som disciplin på at skabe en sikker udrulningsproces. Programledelse skal derimod tilvejebringe strategiske fordele for organisationen, som ikke kan realiseres gennem afvikling af et sæt arbejdsplaner alene (Pellegrinelli 1997). Dette kræver at programmet formes, justeres og integreres i organisationens dynamiske udvikling, mens der samtidig skabes et miljø, der sikrer konkret handling ved at beskytte programmets projekter fra politiske spændinger og anden usikkerhed (Pellegrinelli 2002). Her anes to forskellige agendaer: Programmer må både beskæftige sig med effektivitet og med dynamik (Lycett et al. 2004) og må derfor veksle mellem drift og læring (Thiry 2002).

Sikring af effektiv udrulning og implementering giver programledelse et stort overlap med projektledelsesdisciplinen, hvilket giver anledning til en del forvirring, både i praksis og i litteraturen. Erfaringer viser blandt andet, at flere organisationer ikke skelner mellem program- og projektledelse (se eksempelvis Crawford & Nahmias, 2010). Det mener vi er synd, da vi dermed går glip af det særlige bidrag, programmer og programledelse kan bibringe organisationer i en udviklingsproces. Derfor mener vi, at det er relevant at tydeliggøre programledelse som én blandt flere forskellige organisatoriske teknologier, der kan anvendes i forbindelse med ledelse, koordinering eller støtte af mange projekter. Hobbs & Aubry (2008) finder i et surveystudie, at der er stor variation i, hvorledes denne type enheder konfigureres i forhold til levetid og antal ansatte, men også i forhold til beslutningsautoritet og opgaver.

De finder 5 typer af organisatoriske roller, der har større eller mindre vægt i den enkelte organisation. Vi har tilføjet de 2 roller indenfor strategi-udfoldelse og implementering, som vi mener er programteknologiens særlige sigte og udfordring:

1. Monitorering og styring af projekt performance.
2. Udvikling af projektledelses-kompetencer og -metoder.
3. Koordinering af serier af projekter.
4. Deltagelse i strategisk planlægning.
5. Læring omkring egne aktiviteter.
6. Implementering.
7. Udfoldelse.

Mens de 5 roller deles mellem multiprojektledelse og programledelsesteknologien, er de 2 sidste roller programteknologiens unikke karakteristika. Indenfor programledelseslitteraturen taler eksempelvis Pellegrinelli (2002)

om, at programmer må formgive konteksten. Lycett et al (2004) beskriver elementer af denne opgave:

*Programledere skal skabe en frugtbar kontekst for projektledere og facilitere et samspil med den omgivende organisation, der understøtter dette, blandt andet i form af bedre kommunikation.*

Crawford & Nahmias (2010) finder, at forandringsledere i modsætning til projektledere fokuserer på kommunikative redskaber til forankring af forandringer.

Dette tegner grundridset af den 6. rolle relateret til implementering, der er unik for programledelse: At operere på værtsorganisationen – ikke kun gennem projekter, men gennem programmets politiske aktiviteter – med henblik på at styrke programmets position i organisationen og skabe bedre rammer for tilvejebringelse af forandringer gennem programmets aktiviteter. Bedre rammer kan eksempelvis handle om nye støttesystemer, der griber ind i eksisterende systemer.

Den 7. rolle omkring udfoldelse giver programledelseslitteraturen nogle glimt af, når eksempelvis Lycett (2004) foreslår, at programledere skal sikre programmets løbende tilpasningsevne. Thiry (2004) foreslår at programledere skal bidrage til værdiansættelse (appraisal) af programmet og indgå i en løbende evaluering og sensemaking omkring programmets mål og rolle. Ikke alene skal programmet altså bearbejde den omgivende organisation (rolle 6), programledelse skal også samtidig skabe mulighed for, at programmet selv formgives (rolle 7). Disse to ekstra roller peger på den plasticitet, forfattere på området foreslår som programmets unikke karakteristika sammenlignet med andre projekt-teknologier med mere snævre mål. Prioriteringen af hver af disse syv roller vil falde forskellig ud i den enkelte organisatoriske enhed og dermed gøre enhedens arbejde mere eller mindre distinkt som programledelse, projektledelse, projektporteføljeledelse eller multi-projektledelse.

## PROGRAMLEDELSE I ET DYNAMISK PERSPEKTIV

Med denne mulige op- og ned-skalering af roller in mente er det relevant at kigge på programmets dynamiske udvikling i den enkelte organisation. Udviklingsprogrammer opstår overvejende på baggrund af organisationers ønsker om at reagere på udfordringer i organisationens omgivelser i kombination med opfattelsen af, at eksisterende arbejdsmetoder ikke vil være tilstrækkelige i fremtiden; altså et oplevet behov for nye løsninger (Martinsuo og Lehtonen

2007). Man kan betragte etableringen af et nyt program som ledelsens signal om et nyt indsatsområde (Pellegrinelli & Garagna, 2009). Martinsuo og Lehtonen (2007) beskriver programmer som:

*“...kognitive templates, der søger indhold gennem en induktiv periode med strategiformulering og en deduktiv periode med planlægningsaktiviteter” (s 344).*

Hermed tegnes et grundrids for nogle overordnede faser i et lineært livsforløb: En før-fase hvor et behov erkendes og formuleres; En tidlig fase hvor behovet omformuleres som et mål; en planlægningsfase og en naturlig efterfølgende udførelsesfase. Dette billede af et lineært forløb må imidlertid revideres i lyset af andre undersøgelser og i lyset af programteknologiens tiltænkte rolle i organisationens sensemaking og strategiudfoldelse. Aubry et al. (2008) finder eksempelvis, at organiseringen og opgaverne varetages i organisatoriske enheder etableret med henblik på ledelse, koordinering eller støtte af mange projekter, ændrer sig gentagne gange gennem sådanne enheders flerårige liv (Aubry, Hobbs, & Thuillier 2008; Hobbs, Aubry, & Thuillier 2008).

Erfarne senior-programledere opfatter denne dynamik som et udtryk for spændinger i organisationen mellem decentraliserings- og centraliseringskræfter, og opfatter sig selv som værende i en vedvarende dialog med den omgivende organisation omkring programmets mulige bidrag til organisationen (Pellegrinelli & Garagna, 2009).

Denne dialog kan fortsætte efter programmets “udtømmning” indenfor et specifikt tiltag, hvor redskaber er udviklet og implementeret og overdraget til linjen, idet senior-programledere kan vedblive at opfatte sig selv som fortalere og eksperter indenfor programmets kerneområde (Pellegrinelli & Garagna, 2009, Matthiesen & Lassen, 2011). Casestudier viser endvidere, at projektrelaterede organisatoriske enheder løbende udvikles i takt med ændringer i konteksten (Aubry et al 2008), og i takt med at organisation og enhed udvikler modenhed indenfor såvel programledelse som indenfor programmets kerneområde (Hurt & Thomas, 2009). Der er altså mange forhold, der påvirker programmets udformning og mandat, og i denne dynamik skal organisation og program finde plads til refleksion omkring programmets bidrag, mål og metoder.

Det næste afsnit beskriver konceptdrevet organisationsudvikling og præsenterer nogle særlige behov for programudfoldelse og -dynamik indenfor denne genre af udviklingstiltag.

## KONCEPTDREJET ORGANISATIONSUDVIKLING

Konceptdrevet organisationsudvikling beskriver forandringer, der ikke har et snævert teknologisk indhold, men derimod rummer brede ideer, principper og politikker. Begrebet introduceres i midt 90'erne for at beskrive et nyt mønster i organisationers måde at udvikle tidssvarende arbejdsorganisering på. Frontløberne på området såsom eks ABB organiserede intensive forandringstiltag, der vedrørte flere aspekter, flere funktioner og flere afdelinger end de mere traditionelle eksperimentelle tilgange anvendt tidligere. Frontløberne formulerede politikker og satte ambitiøse, målbare mål for indsatserne, eksempelvis 50% reduktion i gennemløbstider. De formåede at mobilisere store dele af de ansatte i tiltagene gennem etableringen af såkaldte udviklingsorganisationer. Disse udviklingsorganisationer involverede ofte topledelsen og afviklede trænings- og udviklingsaktiviteter, projekttiltag og kortlægningsøvelser. På den måde skabtes nye, tydelige roller og arenaer i relation til udviklingsarbejdet. (Gustavsén et al. 1996).

## PRODUKTIONSKONCEPTER BESKREVET SOM ARTEFAKTER OG PROCEDURER

Et produktionskoncept og tilhørende ideer om arbejdsorganisering kan betragtes som en idealvision for design, styring og udvikling af driftsorganisationen. I mange tilfælde vil der til konceptet også høre en række teknikker og redskaber, der på hver sin måde afspejler forskellige facetter af konceptet, og hvordan det kan manifestere sig i forskellige sammenhænge.

Det har givet anledning til, at forandringsprogrammer sigtende mod konceptdrevet organisationsudvikling beskrives i kraft af - og i mange tilfælde endda også sættes lig med - en liste af navngivne teknikker og metoder. Eksempelvis skriver Shah & Ward (2007) i det mest anerkendte tidsskrift indenfor operations management at lean som et system består af 10 forskellige komponenter, der dækker over 41 praksis-indikatorer, der kan anvendes til at indfange og beskrive virksomheders arbejde med lean. Men selv på dette detaljeniveau er beskrivelsen af de daglige praksis, der former medarbejdernes arbejdsdag meget overfladiske:

*“fabriklayoutet er bestemt af produktfamilier”, “produktionsmedarbejdere er nøglen i vor problemløsning”, “vi anvender et kanban styret træk-system”.*

Litteraturen er rig på sådanne eksempler på, at forandringsprogrammer forsøges beskrevet som en liste af principper, redskaber eller indsatsområder. Men lige så snart et koncept bruges til re-design af fysiske, organisatoriske og informationsmæssige rammer i en levende organisation, slår denne overfladiske beskrivelse ikke til. Selvom de lange lister kan forekomme detaljerede, vedrører de primært anvendelsen af en række artefakter og procedurer. Det kan skabe et billede af leantiltag som et sæt mere håndgribelige og strukturelle forandringer, end hvad der ovenfor er beskrevet som konceptdrevet organisationsudvikling. Men eksempelvis Spear (2002) taler om at Toyotas produktionspraksis er de synlige resultater af en række designprincipper, der anvendes i organisationen og som nye medarbejdere socialiseres og trænes ind i gennem mange år og altså beror på tavs viden (Spear 2010).

## KONCEPTETS MØDE MED MEDARBEJDEREN SOM MEDDESIGNER

Et produktionssystem (i modsætning til et produktionskoncept) består ikke af isolerede komponenter, men vedrører hvordan arbejde og produktion tilrettelægges, styres og forbedres. I dette system indgår også medarbejderen og teams i produktionen som meddesignere af systemet gennem de daglige valg og handlinger. Især i en kontekst af løbende forbedringer er der behov for mange designtiltag selv i de mindste enheder. I et JIT-miljø styret af kanban, er designopgaven eksempelvis større relativt til designopgaven i et MRP-miljø eftersom et JIT-system består af mange delsystemer – ét mellem hvert sæt af produktionsgrupper (deTreville 1987), der hver især løbende skal tilpasses gruppernes cyklus-, takt- og omstillingstider. Hvis designbeslutninger træffes på ryggraden eller i opposition til det nye produktionskoncept, er der en risiko for at systemerne sander til.

I nogle organisationer er produktionsteams og –medarbejdere tiltænkt mindre aktive roller som brugere fremfor meddesignere af de nye systemer. Alligevel vil medarbejdernes valg og handlinger præge, hvordan konceptets procedurer tilgås, undgås eller omgås, når de arbejder med at indrette deres jobs, roller og aktiviteter på en meningsfuld måde. Dette indretningsarbejde opstår i kølvandet på indførelsen af nye praksis og procedurer, fordi det perspektiv et produktionskoncept medbringer, kun er ét ud af mange perspektiver, der skal anlægges på organisationens dagligdag og fremtid. Produktionsprocesser skal eksempelvis ikke kun designes og styres mod høj produktivitet i de enkelte processer, de kan også designes, styres og udvikles i et flow perspektiv (Hopp & Spearman 2000), i et relationelt perspektiv (Dutton & Bagins 2007; Olesen et al. 2008) eller et kompetenceperspektiv.



Hvert perspektiv kan være værdifuldt for organisationen og adressere et behov eller en styrke, som er unik for organisationen. Men elementer fra forskellige perspektiver kan gribe ind i hinanden og give anledning til konflikter i dagligdagen. Derfor må ethvert forsøg på at adoptere et nyt koncept indebære en lokal oversættelse (Røvik 2007; Pettersen 2009) af tankerne bag idealvisionen samt udfoldelse af idealvisionens potentiale for berigelse af organisationens analyse- og handleegenskaber. Dette arbejde foregår ikke på det overfladiske niveau hvor produktionskonceptet betragtes som en liste af procedurer og artefakter.

### SOCIAL KAPITAL SOM BAROMETER I KUMULATIVE FORANDRINGER

Aktørerne i det nye system kan ikke hente alle svarene på, hvordan eksempelvis konflikter mellem forskellige systemer eller forskellige værdisæt skal takles i en færdigstøbt redskabskasse. I arbejdet med lean er et af konfliktområderne eksempelvis det forhold, at arbejdet skal give mening og motivation til den enkelte (Edwards et al 2010).

Lean-redskabskassen kan ikke give svar på, hvorledes arbejdet igen bliver motiverende for medarbejderen, der har mistet noget autonomi og mulighed for kontakt med andre faggrupper, fordi hun ikke længere selv skal hente smeden, når maskinen bryder ned. Hvordan skal hun genvinde den tabte handlekraft, og hvad betyder det for organisationen, at den har mistet dette element? Eksemplet vedrører ikke kun den enkelte medarbejder. Den sociale kapital, som en målestok for organisationens samarbejdsevne (Olesen et al. 2008), berøres af den måde, organisationen vælger at håndtere denne type spørgsmål på.

En organisations sociale kapital er dels et smøremiddel (en mediator) for samarbejde, men kapitalen er også en effekt af tidligere samarbejder - dårlige samarbejder trækker ned i kapitalen, mens gode samarbejder bidrager positivt. Manglen på social kapital kan sætte sit præg på organisationens virke langt ud i fremtiden – kapitalen står så at sige ikke på en konto, der kan tåle overtræk. Selv med indførelsen af denne målestok for forandringstiltagenes effekter, vedrører eksemplet måske nok kun en enkelt afdeling i en tilfældig fabrik, men i det omfang at denne type nedbrydning danner et mønster for det konceptdrevne forandringstiltag, er indsigter i tiltagenes effekter, selv på dette detaljeniveau, relevante for organisationen.

Den nedbrydning, som et forandringstiltag indebærer, er stærkt betinget af den organisation og de subsystemer, som forandringen berører. Derfor kan et konceptdrevet tiltag ikke færdigdesignes a priori ned i mindste detalje, men må udfoldes undervejs. I det konkrete møde mellem medarbejdere, ledere,

forandringsagenter og programinitiativer kan et nyt perspektiv bearbejdes og beriges af eksisterende perspektiver og værdier. Imidlertid formes dette møde af programmets udrulning og implementering, der dermed determinerer organisationens mulighed for at operere på programmets fundament: Værtsorganisationens og programmets tænkning om programmets mål og succeskriterier selv i de yderste led i organisationen.

Casen, der præsenteres herefter, demonstrerer nogle af de kræfter, der kan bevirke, at implementering og udrulning får en høj prioritet i programmets dynamiske udvikling og samtidig begrænser rummet, der kan skabes til udfoldelse. Efterfølgende diskuteres nogle mulige implikationer af dette.

## CASEPROGRAMMET: STÆRK IMPLEMENTERINGS- OG UDRULNINGSLEDELSE

I det følgende beskrives en større multinational virksomheds arbejde med et program søsat for at effektivisere produktionen i virksomhedens mange fabrikker spredt udover Europa, Asien og Amerika. Virksomheden havde gennem en lang periode forfulgt en decentraliseringsstrategi i takt med, at den voksede gennem opkøb og udvidelser, der havde resulteret i et globalt distribueret produktionsnetværk, hvor de decentrale produktionsenheder blev drevet som uafhængige omkostningscentre. Imidlertid var der opstået et ønske om at høste større besparelspotentialer og indføre en ny arbejdsorganisering i alle produktionsenheder. For virksomheden indebar det, at der skulle efterspørges forandringer ned gennem flere ledelseslag på tværs af markeds-, produkt- og produktionstyper, på tværs af geografi og kulturer, på tværs af ledelsestraditioner og andre forskelle mellem de forskellige decentrale enheder.

På det tidspunkt, hvor man i virksomheden indser, at det er nødvendigt at udvikle driftsorganisationen, er hverken vejen gennem alle disse udfordringer eller nuancerne i visionerne kendte. Et stort internationalt konsulenthus blev engageret for at bistå i designet af en forandringsstrategi. Strategien beskrives kort nedenfor. Et program blev etableret med henblik på at drive implementeringen af forandringsstrategien. Programmet kan således betegnes som et målorienteret program, sat i verden for at efterstræbe et svagt formuleret strategisk mål (Pellegrinelli 1997).

## UDRULNINGSPLANEN

Valget faldt på lean som værktøjskasse for den nye arbejdsorganisering. Den specifikke tilgang til lean var inspireret af den europæiske automobilindustri, som konsulenthuset havde indgående erfaringer med. Man valgte en projekt-kaskademodel for at opnå en centralt styret udrulning af værktøjer. Kaskademodellen skulle opbygge et korps af projektledere og dermed etablere en bred front af forandringsprojekter samt give mulighed for koncentreret videndeling og –udvikling. Kernen i kaskademodellen var en projekttemplate, der blev anvendt til at oplære den første pulje af projektledere gennem intense forandringsforløb i nogle forskellige produktionsområder. Det var målet, at projekttemplatens skulle kunne afvikles over fire måneder i produktionsafsnit med ca. 25 medarbejdere. I løbet af disse måneder skulle decentrale ressourcer knyttet til det enkelte produktionsafsnit eller fabrik samarbejde med projektledere fra projektleder-korpset om at lave værdistrømsanalyser og forbedre flow, maskinudnyttelse og produktivitet. Dette arbejde indebar ofte både layoutændringer, redesign af arbejdsroller og af informations- og materialeflows. Det indebar tiltag til reduktion af omstillingstider, fler-maskin betjening og celleindretning. Det indebar indførelsen af timeregistreringer, standardbeskrivelser for arbejdet, arbejdsteam og teamkoordinatorer, oplæringsplaner og tavlemøder. Det indebar 5S tiltag og auditering, og endelig skulle projekterne afsluttes med en arbejdsplan for indførelsen af yderligere tiltag.

Den samlede pakke af ændringer skulle både løfte enhedernes performance og etablere en arbejdsorganisering, der kunne sikre løbende performance forbedringer. Kernen i dette bestod i at sikre, at problemer og afvigelser hurtigere blev detekteret og adresseret i kraft af en tættere kobling mellem forskellige enheder, i kraft af hyppigere opfølgninger og i kraft af mere direkte ansvar for de forskellige vareflows.

## UDRULNINGEN SET FRA PRODUKTIONSGULVET

De mange tiltag medførte mange forskellige ændringer for hver enkelt medarbejder. Nogle blev fjernet fra deres sociale tilhørsforhold, andre fik skabt tættere bånd i teamet. Nogle fik arbejdsopgaver på maskiner, de ikke havde de 5 års erfaringer med, som tidligere havde været grundlaget for stor selvstændighed i arbejdet. Nogle fik frataget åndehuller. Nogle fik spændende udfordringer som team koordinatore, andre blev påtvunget denne rolle eller påtog sig den fejlagtigt og havde vanskeligt ved at finde ind i den subtile ledelsesstil, der ofte er forbundet med selvstyrende grupper (Wadel 2005). Nogle blev uvenner med kollegaer omkring fortolkningen af de nye redskaber. Nogle fik mere EGA og mere ondt i ryggen, andre fik mere motion og bedre trivsel. Nogle mistede

muligheden for at opnå høje akkorder. Nogle vedblev at tale imod fornuften i de nye tiltag. Nogle indså fidusen i FIFO. Nogle steder fik man ved et snuptag forbedret produktiviteten drastisk ved små ændringer i arbejdsgangene. Nogle afdelinger druknede i kvalitetsproblemer og maskinustabilitet i kølvandet på ændringer i layout, materialehåndtering og bemanning.

Disse ændringer tilførte nye kilder til variation og kvalitetsproblemer, samtidig med at systemerne blev koblet tættere sammen og presset steg for at opretholde en bestemt takt og produktivitet. Samtidig oplevede nogle, at der blev lyttet mere til de problemer med komponenter og udstyr, der blev påpeget af montagemedarbejderne, mens andre oplevede, at der slet ikke blev lyttet. Og så videre. Alle disse oplevelser kan ikke koges ned til en generel vurdering af projekterne som gode eller dårlige. Imidlertid medførte de mange, samtidige ændringer såvel social som procesrelateret usikkerhed og ustabilitet både på det individuelle og på det kollektive niveau.

På det kollektive plan havde de intense forløb nogle steder trukket kraftigt på den sociale kapital, når der ikke havde været tid til eller mulighed for, at alle kunne blive hørt, eller alles ønsker og bekymringer kunne adresseres i projektet, eller når man i teamet oplevede interne konflikter. Nogle steder var sociale rutiner, der tidligere havde bidraget til sammenhold, blevet afbrudt enten på grund af nye arbejdsrutiner eller på grund af sådanne interne konflikter. Så selvom der i de enkelte tiltag kunne være en række af lyspunkter for enten hele afdelingen eller for individer i den, betød det samlede møde med projekttemplatens og redskabskassen, at afdelingen blev udsat for en belastning. Flere fabrikker stod med en stor udfordring i at håndtere den deraf følgende anspændte situation i de berørte projektafsnit. Efter projekternes afslutning skulle denne belastning fordøjes, overskuddet skulle genvindes, systemerne skulle stabiliseres, samarbejdsevnen skulle styrkes eller reetableres og anspændtheden skulle reduceres, så hverdagen kunne normaliseres.

Mange steder fik de daglige tavlemøder og ugentlige problemløsningsmøder en central rolle i at løse op for nogle af spændingerne. Det kan der være flere forklaringer på. Huy (2001) taler om, at gentagen social interaktion i cykliske mønstre skaber traditioner, der er med til at give en oplevelse af kontinuitet og forudsigelighed. Netop forudsigeligheden kan være meget central efter en intens periode med kumulative forandringer, fordi genkendelighed kan være et element i det at kunne mestre arbejdet, og mestring bidrager positivt til (re)generering af (tabte) ressourcer (Kira 2003).

På samme måde kan det sociale aspekt af de regelmæssige tavlemøder bidrage til følelsen af social mestring efterhånden som afdelingen oplever at genvinde samarbejdsevnen. Derudover blev møderne et afløb for frustrationer og en måde at sætte plaster på den oplevede uretfærdighed, når medarbejderne via møderne kunne stille krav til den omgivende organisation om at få løst diverse leverings- eller kvalitetsproblemer. Der blev dermed lagt vægt på en tryk enactment af de nye systemer idet der peges udad fremfor indad mod teamet, der netop havde gennemgået store omvæltninger.

I nogle afdelinger lykkedes det via denne trykke enactment at vænne sig til alt det nye, i andre afdelinger vedblev frustrationer at gnave i flere år frem. Men uanset hvor på denne skala et produktionsafsnit befandt sig, blev transformationsprocessen italesat som tilendebragt blandt de fleste medarbejdere – der blev sat lighedstegn mellem en tryk enactment af de nye elementer, projekterne havde bibragt, og lean. På denne måde blev transformationen fremstillet som overstået – ”nu er det bare drift” som en operatør udtalte.

Måske i kraft af denne udbredte fortolkning, var det kun den bedst performerende fjerdedel af de involverede afdelinger, der efterfølgende demonstrerede løbende årlige forbedringer i produktiviteten på de målsatte årlige 15% eller mere. Halvdelen af de afdelinger, der mødte projekttemplatens løbet af programmets første to leveår formåede ikke at holde fast i de produktivitetsløft, der var målet for projektperioden i området.

## IMPLEMENTERINGSTILTAG

I de første år af udrolningen, fremstod en del af de udfordringer, programmet mødte, som en konsekvens af udrolningsplanen og projekttemplatens udformning. Samtidig var disse elementer de mest tydelige produkter i konsulenthushets leverance til virksomheden. Konsulenthuset bidrog derfor løbende med udkast til implementeringstiltag, der kunne støtte op om udrolningsplanen. En tydeliggørelse af de antagelser udrolningsplanen byggede på og en grundig evaluering af problemstillingerne i planen og dens effekter, kunne måske have resulteret i en udfoldelse af programmets mål og mulige virkemidler. I fremstillingen nedenfor fremhæves en række forhold i forløbet, der ikke levner megen plads til udfoldelse. Disse forhold og udfordringer listes så vidt muligt i kronologisk rækkefølge, men der er et tidsmæssigt overlap mellem dem.

## SIKRING AF LEVERANCER FRA KONSULENTHUSET

Omkostningerne til konsulenthuset lød på et stort tocifret millionbeløb, og der var derfor et stort fokus på at sikre, at konsulenthuset ”leverede varen”.

Men hvordan kan en programenhed med et lille programledelseskantor og en pulje projektledere under uddannelse i en organisation, der ikke har erfaring med gennemgribende forandringer organiseret i projekt-kaskademodeller, "sikre leverancen"?

I organisationen fokuserede man på, at konsulenthuset skulle bidrage med metoder, der var driftssikre og kunne sikre programmets succes. Dette var også i overensstemmelse med konsulenthusets interesser. Mekaniske effekter var i fokus med udsagn i stil med: "der skal skabes efterspørgsel efter programmets projekter i organisationen", "der skal etableres en kommunikationspakke, der kan sikre opbakning", "der skal laves systemer, der opsamler det nye materiale og viden, så der dannes en komplet viden- og materialepakke", "der skal implementeres systemer, der sikrer at resultaterne vedligeholdes", "vi skal undgå en sandwicheffekt, hvor fokus på ét område presser overflødige ressourcer ud i andre områder". I tråd med dette var essensen i konsulenthusets model, at forandringer i produktionsafsnittene skulle understøttes af overvågningssystemer. Disse systemers effekt skulle sikres gennem topledelsens efterspørgsel efter forbedringer muliggjort af mere detaljeret performance rapportering og stort topledelsesfokus. Denne model understreger at programmet får behov for at skabe sig brede rammer for at kunne etablere de fornødne støttesystemer og ledelsesfokus.

### DELING AF ROLLER OG DRIFT AF KASKADEMODEL

Efterhånden som arbejdsindholdet i programmet blev mere tydeligt defineret, og konsulenthuset havde leveret designudkast til en række støttesystemer, opstår der en arbejdsdeling. Den indebærer etableringen af en overliggende programportefølje og medfølgende porteføljeledelseskantor, mens programmet får status som ét af flere programmer i porteføljen. En tæt interaktion mellem porteføljeledelseskantoret og programmets seniorrådgivere bevarer. Programporteføljeenheden skal støtte flere programmer ved at varetage etableringen af diverse støttesystemer, herunder kommunikationssystemer, HR politikker og rapporteringsværktøjer.

Porteføljeenheden kommer på den måde til at forestå en del af implementeringsarbejdet med henblik på at tilvejebringe de bedste betingelser for programmernes resultatskabelse.

Caseprogrammets vigtigste rolle bliver at overflødiggøre konsulenthusets rolle i driften af kaskademodellen og i udviklingen af projektlederteamet. Derfor promoveres to projektledere som seniorrådgivere for den øvrige gruppe af projektledere, disse to seniorrådgivere varetager desuden den daglige ledelse

af programmet. Programmet får sit eget PMO, der primært har til opgave at facilitere projektlederne. Arbejdsdelingen skal til dels ses i lyset af behovet for gode arbejdsvilkår omkring kaskademodellen i programmet og til dels i lyset af topledelsens interesse i at kunne styre det sæt af programmer, der var ved at blive udviklet til strategiimplementering i forskellige funktioner.

## PROFESSIONALISERING

Projekttemplaten var meget krævende at gennemføre med gode resultater. For at imødegå dette, strakte nogle af projekterne i programmets tidlige fase sig ud over den tidsramme, der var fastsat i projekttemplaten. Som skitseret ovenfor oplevede linjeorganisationen samtidig problemer med at holde fast i og udvikle produktivitetseresultaterne, hvilket var undergravende for programmets resultatskabelse. Disse forhold gav anledning til gensidig kritik mellem linjeledelse og program:

*Var programmet pengene værd, var projektlederne dygtige nok - var linjelederne dygtige nok, hvorfor var der så store, uhøstede potentialer i produktionsafsnittene, hvorfor blev forandringerne ikke vedligeholdt, måske skulle projektlederne gradvist overtage produktionschefernes stilling, ...*

Den gensidige kritik handlede således om programmets legitimitet og bidrag til resultatskabelse og om værdien af programmets driftsomkostninger – altså traditionelle projektledelsesaspekter centreret omkring programmets udrulning. På trods af eller på grund af linjeorganisationens kritiske røster, lagde det nye programledelsesteam vægt på at bibeholde og styrke den projekt-template, som programmet var startet med og allerede havde investeret meget i. Denne tilgang må også ses i lyset af udfordringen med at holde konsulenthuset op på den lovede leverance og konsulenthusets engagement i at udvikle implementeringstiltag. I den forståelse, der voksede frem, blev templatens set som et redskab, der bidrog til, at alle projekter blev afviklet med samme intensitet, fokus, tidsoverholdelse og resultatskabelse – altså professionelt.

Programledelsesteamet udviklede en omfattende procesrapportering omkring templatens, således at de fik en stor rolle som projektkontrollanter og projektlederudviklere. Dette skulle tillige bidrage til, at den løbende rekruttering af nye projektledere til drift af kaskademodellen ikke risikerede at udvande kompetenceprofilen blandt projektlederne. Professionalisme i projektafviklingen og resultatskabelse derigennem etableres på denne måde som kernen i programmets legitimitet. Dette støttes yderligere af, at programmet sikrede

sig, at kun dets egne projektledere kunne anvende en særlig projektledertitel, og programmet afviste at gå i dialog med linjeorganisationen omkring alternative lean-forståelser. Gennem professionalisering i udrulningen og gennem implementeringstiltag såsom øget rapportering og opfølgning, imødegår programmet således de kritiske røster, der søger at stille spørgsmålstejn ved nødvendigheden af programmet, værdien af investeringen i programmet og diskussioner om projektledernes kompetencer og forandringernes levedygtighed.

## STYRKELSE OG VIDEREFØRELSE AF PROGRAMMETS ROLLE

I program-porteføljen, og i caseprogrammet i særdeleshed, iværksættes tiltag til at etablere et nyt rapporteringssystem, der skal skabe fokus på anvendelsen af den nye arbejdsorganisering. I den tidligere fase af dette arbejde, var det tanken, at budgetrapporteringen skulle suppleres med både rapportering på ikke-finansielle produktionsnøgletal samt med rapportering omkring handleplaner for videreudvikling af de berørte produktionsafsnit. Den endelige version fokuserede imidlertid primært på de produktionsrelaterede nøgletal og i mindre grad på produktionsledelsens handlingsplaner. Dette kan tilskrives programledelsesteamets oplevelse af, at lokale enheder ikke på det tidspunkt bredt kunne engageres i at lægge detaljerede handlingsplaner for lean-baseret driftsudvikling. Det ville kræve et stort kompetenceoverlap med programmet, hvilket i programledernes øjne ikke var til stede i linjeorganisationen. Denne opfattelse kan ses som en naturlig forlængelse af den professionalisering, der blev valgt som løsning på de konflikter, der opstod i programmets tidlige leveår.

Løsningerne, der blev valgt på det tidspunkt, spejles i det senere syn på kompetence- eller vidensgabet mellem linje- og programansatte. Gennem programmets erfaringer med den vanskelige projekttemplate og modstanden i den omgivende organisation er der skabt en forståelse af behovet for et særligt kompetencesæt til analyse og omstrukturering af produktionsafsnit. Et kompetencesæt programmet alene ser sig i stand til at etablere gennem sidemandsoplæring og omfattende projektlederprofessionalisering, sådan som det foregik i kaskademodellen. Dialogen mellem leder og mellemlider om handleplaner for produktivitetsforbedringer bliver derfor ikke et fast element i skabelonen for den ugentlige/månedlige performancedialog, der designes ind i performancerapporteringssystemet. Udformningen af rapporteringssystemet afspejler og cementerer derimod programmets rolle i at analysere enhedernes performance og praksisoverholdelse som eksperter i produktionsudvikling.

Programmet re-orienterer sig efter de første år mod "efter udrulningen", som begynder at kunne skimtes. En ide om et lean-akademi oprindeligt introduceret af konsulenthuset bringes frem i lyset. Det er planerne, at akademiet



skal drives af programmet, og at der skal etableres en skyggeorganisation af decentrale lean-stabe som skal understøttes af programmet. Disse lean-stabe skal varetage den fortsatte udbredelse af lean-teknikker i de lokale enheder. I tråd med erfaringer fra andre programmer, fastholder programledelsen således en rolle i relation til organisationens fortsatte udvikling indenfor programmets kerneområde efter programmets "udtømning" (se Pellegrinelli & Garagna, 2009 og Matthiesen & Lassen, 2011).

## DISKUSSION

Casen illustrerer, hvorledes en programorganisering af forandringstiltag kan sikre en løbende udvikling af implementeringstiltag, der er nødvendige for at fastholde nye redskaber og systemer. I casen formår programmet at drive, forfine og støtte en vanskelig udrulningsplan. Imidlertid medfører projekttemplatens at mange nye elementer indføres og ændrer arbejdsorganiseringen på ganske kort tid hvilket resulterer i mange forskellige reaktioner blandt medarbejdere. Der er behov for at fordøje forandringerne og måske også rette dem til, således at eksisterende systemer og værdier på bedste måde kombineres med det nye koncept. Dette behov ender de decentrale produktionsafsnit med at skulle adressere efter projekterne er overstået. Dermed bliver afsnittene kastet ud i et intenst fortolknings- og tilpasningsarbejde, der involverer de nærmeste ledere og medarbejdere.

Der er imidlertid et fravær af fora, hvor den viden, der opstår i denne tilpasningsproces, kan berige programmets og organisationens tanker om udrulningsplanen og tankerne om projekttemplatens rolle i organisationens transformation. Typisk for et topstyret forandringstiltag defineres i stedet en obligatorisk passage, hele organisationen skal igennem (Sarker et al 2006), og implementeringstiltag målrettes mod at få denne kur til at virke og give effekt.

Det ser ud som om de konflikter og problemområder, der ligger til grund for implementeringstiltagene, er en del af forklaringen på, at program og programvært holder fast i kuren. Under mere åbne og mindre konfliktfyldte forhold kunne program og programvært måske nemmere have revideret tankerne om, hvordan ændringer i arbejdsorganisering og etablering af en løbende forbedringskultur bedst tilvejebringes i lyset af de tidlige erfaringer og de decentrale enheders videre fortolknings- og tilpasningsarbejde.

Fokus på at holde kursen i stormvejr og navigere udenom skær ser ud til at mindske rummet til refleksiv dialog. I stedet for at undersøge projekttemplatens

og udrulningsplanens styrker og svagheder i forhold til ønsket om at berige organisationens analyse- og handlekraft, styrkes implementeringsindsatsen omkring dette skelet. Projekttankegangens fokus på projektleverancer afspejler sig i denne tilgang, men genspejles også i de decentrale produktionsenheders fortolkning af projekttemplaten som det obligatoriske passagepunkt, således at projekternes installation af lean-artefakter opfattes som det eneste element i organisationens transformation. I linjeorganisationens øjne leverer udrulningsprojekterne en arbejds pakke; de overdrager et redesignet lean-system til "drift".

Når man i casen indfører lean som et produktions og –ledelseskoncept, der inspireret af japanske metoder i høj grad sætter fokus på spild og procesdesign, løb man i praksis ind i et clash mellem to tilgange til ledelse. Det giver endnu en analytisk linse, der kan anvendes i analysen af programmets behov for udfoldelse.

Koskela og Ballard (2012) peger på at vestlig ledelsesteori sidst i 60erne løsrev sig fra organisationens egentlige foretagende: At skabe/producere noget bedst muligt. En økonomiinspireret tilgang vandt indpas og medførte at ledelsesteorien begyndte at abstrahere fra det egentlige, det der foretages i organisationen, og i stedet beskæftige sig med adfærdsmodeller og ressourceallokering for optimalt udbytte. På denne måde er produktion, processer og arbejde blevet til black-boxe, som økonomiske modeller søger at optimere gennem ressourceallokering og incitamentsstrukturer. I andre arbejder beskriver Koskela (2007), hvorledes japanske ledelsesmetoder netop forholder sig til produktionsopgaven, til fjernelse af spild og løbende læring og redesign af processer.

I casevirksomheden var den vestlige, økonomiinspirerede tilgang fremherskende i ledelsen af forskellige divisioner og forretningsenheder – man blandede sig ikke i driften – som en økonomidirektør udtalte. For at sikre lean-redskabernes og resultaternes levedygtighed måtte programmet i casen også skabe et ledelsesmæssigt fokus på driftsudvikling hele vejen fra produktionsafsnit til øverste ledelseslag. Fra at fokusere på ændringer i profitskabelsen fra år til år, skulle virksomhedsledelsen nu også forstå det potentiale for profitskabelse, de nye lean-redskaber kunne identificere og adressere. Mange af programmets udfordringer og aktiviteter kan forstås i lyset af, at programmet faktisk også står overfor at skulle implementere dette nye ledelsesfokus.

Gennem udrulning af nye produktionspraksis og en ny arbejdsorganisering opdages de ømme punkter og der opstår sændinger mellem organisationens økonomi-inspirerede ledelsesfokus og programmets behov for et nyt spildorienteret ledelsesfokus. Når programmet ender med at indsætte sig selv som vært for et spildorienteret ledelsesfokus ved at tage kontrol over praksisau-

ditering, rapportering og opfølgning på forbedringsinitiativer og også viderefører denne rolle i de efterfølgende strukturer i form af skyggeorganisation og akademi, er det et tegn på at implementeringen af det nye ledelsesfokus i linjeorganisationen ikke er tilendebragt gennem første udrulning af projekter på fabriksgulvet. Programmet er stadig ekspert på området. Der er i den stramme projektstyring af programmet ikke plads til at redefinere linjeledelsens rolle, i stedet bliver udfordringen taklet som endnu et implementeringsaspekt, der skal løses af programmet.

Denne fortolkning af programmets kamp åbner for en serie spørgsmål om, hvorvidt organisationens analyse og handlekraft kunne have været beriget på en mere effektiv måde, hvis ikke projekttemplatens havde opnået status af obligatorisk passagepunkt og dermed endte med at sluge al implementeringsfokus, og også gav anledning til at programmet primært blev udviklet og styret indenfor en projekttankegang. Casen giver dermed anledning til en række spørgsmål som:

- Kunne et program, der var mindre presset i forhold til at levere på traditionelle projektledelsesmål bedre have udfoldet muligheden for at bearbejde disse underliggende lag?
- Kunne udrulningen have trådt i baggrunden og ledelsesudvikling trådt i forgrunden?
- Kunne programmet komme med spørgsmålene frem for svarene?

Casen illustrerer, at denne type spørgsmål kan være relevante for programudfoldelse indenfor konceptdrevet organisationsudvikling.

## KONKLUSION

Et vigtigt mål for udfoldelsesagendaen indenfor projektorganiserede programmer er at finde ind til en effektiv tilgang til berigelse af organisationens analyse- og handlekraft som modvægt til projekttankegangen, der risikerer at cementere den projektrelaterede ekspertdominans i analyse- og udviklingsrollen – potentielt på bekostning af driftsorganisationens udvikling af analyse og handlekraft.

En projekttankegang er afhængig af styringsmekanismer for udrulning og implementering og kan derfor dreje fokus over på det synlige artefaktniveau,

på strukturer og praksis som det obligatoriske passagepunkt. Transformationsindsatsen risikerer dermed at overse den del af transformationen, der vedrører, hvordan koncept og organisation skal mødes på de underliggende lag, som bærer den fremadrettede ibrugtagning af konceptets ideer.

Under de synlige procedurer og strukturer ligger forståelser, motivations-systemer og sociale relationer, som former hvordan konceptet tages i brug. Case-organisationen er ikke alene om at forveksle adfærdsmæssig forandring med de mere overfladiske procedurale ændringer; produktionsledelseslitteraturen er også skyldig.

Casen illustrerer hvordan konflikthåndtering og valg undervejs i programmets udvikling af implementeringsagendaen kan fastholde organisationen i et effektivitetsfokus, hvor der ikke levnes plads til spørgsmål om programmets mål og succeskriterier og udfoldelsesagendaen ikke kommer i fokus.

Programledelse er en relativt ny organisatorisk teknologi. Casen illustrerer, at programledelse ikke vedrører et snævert defineret forum eller "programlederen". Programledelse vedrører derimod hele samspillet mellem organisation og program, idet der udføres ledelse i begge retninger og af mange kanaler. Derfor er programorganiseringen et brugbart redskab i forbindelse med det, vi traditionelt har kaldt "implementering". Men der kan være udfordringer forbundet med at nyttiggøre de erfaringer, oplevelser og fortolkninger, der opstår rundt omkring i organisationen og skabe rum til refleksioner om, hvordan organisationen bedst beriges. En anerkendelse af organisatorisk transformation, som andet og mere end udrulningen af nye redskaber, må være et skridt på vejen til at skabe denne plads.

## REFERENCER

- Aubry, M., Hobbs, B., & Thuillier, D., 2008. Organisational project management: An historical approach to the study of PMOs, *International Journal of Project Management*, 26(1) 38-43.
- Blomquist, T. & Müller, R., 2006. Practices, Roles, and Responsibilities of Middle Managers in Program and Portfolio Management, *Project Management Journal*, 37(1) 52-66.
- Cooper, G. R., Edgett, J. S., & Kleinschmidt, J. E., 1998. Best practices for managing R&D portfolios, *Research Technology Management*, 41(4) 20-34.
- Crawford, L. & Nahmias, A. H., 2010. Competencies for managing change, *International journal of project management*, 28(4) 405-412.
- de Treville, S., 1987. Disruption, learning, and system improvement in just-in-time manufacturing. Doctoral dissertation, Harvard University.
- Dutton, J. E. & Ragins, B. R. (Eds.), 2007. *Exploring Positive Relationships at Work: Building a Theoretical and Research Foundation*, Series in Organization and Management, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Edwards, K., Bojesen, A., & Paarup, A. (Eds.), 2010. *Lean og arbejdsmiljø: et dynamisk spændingsfelt*, L&R Business, 2010.
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A., 2000. Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10/11) 1105-1121.
- Ferns, D. C., 1991. Developments in programme management, *International Journal of Project Management*, 9(3) 148-156.
- Gustavsen, B., Hofmaier, B., Philips, M. E., Wikman, A., 1996. *Concept-driven development at the organization of the process of change*, John Benjamins Publishing Company, Amsterdam.
- Hobbs, B. & Aubry, M., 2008. An Empirically Grounded Search for a Typology of Project Management Offices, *Project Management Journal*, vol. 39 (Supplement) S69-S82.

- Hobbs, B., Aubry, M., & Thuillier, D., 2008. The project management office as an organisational innovation, *International Journal of Project Management*, 26(5) 547-555.
- Hopp, W. J. & Spearman, M. L., 2000. *Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management*. McGraw-Hill, New York.
- Hurt, M., & Thomas, J. L., 2009. Building Value Through Sustainable Project Management Offices, *Project Management Journal*, 40 (1) 55-72.
- Huy, Q. N., 2001. Time, temporal capability, and planned change, *Academy of Management Review*, 26(4) 601-623.
- Kira, M., 2003. *From Good Work to Sustainable Development – Human Resources Consumption and Regeneration in the Post-Bureaucratic Working Life*, Kungl Tekniska Högskolan, KTH, Sverige.
- Lycett, M., Rassau, A., & Danson, J., 2004. Programme management: a critical review, *International Journal of Project Management*, 22(4) 289-299.
- Martinsuo, M. & Lehtonen, P., 2007. Program and its initiation in practice: Development program initiation in a public consortium. *International Journal of Project Management*, 25(4), 337–345.
- Matthiesen, R.V. & Lassen, A.H., 2011. *Innovationsprojekter versus innovationsprogrammer*, Det Danske Ledelsesakademi, København.
- Olesen, K. G., Thoft, E., Hasle, P., & Kristensen, T. S., 2008. *Virksomheders sociale kapital Hvidbog*. Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, København.
- Pellegrinelli, S., 1997. Programme management: organising project-based change, *International Journal of Project Management*, 15(3) 141-149.
- Pellegrinelli, S., 2002. Shaping context: the role and challenge for programmes, *International Journal of Project Management*, 20(3) 229-233.
- Pellegrinelli, S., & Garagna, L., 2009. Towards a conceptualization of PMOs as agents and subjects of change and renewal, *International Journal of Project Management*, 27(7) 649-656.

- Pettersen, J., 2009. Translating Lean Production, From Managerial Discourse to Organizational Practice, PhD thesis, Linköping universitet, Department of Management and Engineering.
- Røvik, K.A., 2007. Trender og translasjoner: ideer som former det 21. århundrets organisasjon. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sarker, S., Sarker, S., & Sidorova, A., 2006. Understanding Business Process Change Failure: An Actor-Network Perspective, *Journal of Management Information Systems*, 23(1) 51-86.
- Shah, R. & Ward, P. T., 2007. Defining and developing measures of lean production, *Journal of Operations Management*, 25(4) 785-805.
- Spear, S.J., 2002. Just-in-Time in practice at Toyota: Rules-in-Use for building selfdiagnostic, adaptive work-systems. Working paper 02-043, Harvard Business School.
- Spear, S.J., 2010. *The High Velocity Edge: How Market Leaders Leverage Operational Excellence to Beat the Competition*, McGraw Hill.
- Thiry, M., 2002. Combining value and project management into an effective programme management model, *International Journal of Project Management*, 20(3) 221-227.
- Thiry, M., 2007. Managing Programmes of Projects in *Gower handbook of project management*, 4 edn, R. Turner, ed., Gower Publishing Limited, Hampshire, 71-93.
- Wadel, C. C., 2005. Når medarbeidere må lede hverandre - organisasjonsendring mot mer medarbeiderledelse, *Tidsskrift for arbejdsliv*, 7(4) 78-92.





# IT, HVORFOR SKAL DET VÆRE SÅ SVÆRT? OM REJSEN MOD PROAKTIVE VÆRDIKÆDER

---

Af: Charles Møller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet

## ABSTRACT

*I denne artikel diskuteres de udfordringer, som store komplekse virksomheder har med at udvikle sammenhængende IT-understøttede løsninger på tværs af forsyningskæden. Proaktive værdikæder defineres som en vision for, hvad de digitaliserede og intelligente forsyningskæder skal præstere, og artiklen peger på en konkret fremgangsmåde for udvikling af den arkitekturmæssige modenhed af virksomheden. Endelig forklarer artiklen, hvorfor.*

## INDLEDNING

For de fleste virksomheder har de seneste år været en smertelig påmindelse om, at verden ikke står stille. Den finansielle krise, som er efterfulgt af en længe-revarende økonomisk krise, er måske mere en indikator på en vedvarende ny global forretningsdynamik end blot en midlertidig krusning. Det har skabt fokus på adræthed (eng. agility) i forsyningskæden.

Sammenhængende ledelse og styring af forsyningskæden på tværs af leverandører, producent og distributører kan imidlertid afhjælpe og inddæmme mange af de effekter, som den nye forretningsdynamik kan have på traditionel styringslogik i forsyningskæden. Et klassisk eksempel er absorbering af fluktuationer i efterspørgsel hos slutbrugeren. Med sædvanlig lager- og produktionsstyring opstår den såkaldte piskesmælds effekt, hvor små variationer i efterspørgslen skaber store udsving hos leverandører længere nede i kæden. Denne effekt kan minimeres gennem deling af information om reelt behov med alle leverandører i forsyningskæden.

Udfordringerne med informationsdeling i forsyningskæden kan illustreres af en "end-to-end" forsyningskæde som i modellen på næste opslag. I denne model

defineres ledelse af forsyningskæden, eller Supply Chain Management (SCM), som integreret styring af otte centrale forretningsprocesser.

Ledelse af tværgående forretningsprocesser eller "Business Process Management (BPM)" kræver ikke nogen specifik teknologi, men IT spiller naturligt en central rolle og i særdeleshed den arkitektur af IT-systemer, som skal understøtte processerne. BPM bygger på kendte planlægnings- og styringselementer fra industriel produktion anvendt på de tværgående forretningsprocesser. Procesautomatisering er her en væsentlig komponent. Japanerne har et koncept kaldet Jidoka eller intelligent automatisering, hvilket svarer til princippet om: Brug kun pålidelig, gennemprøvet teknologi, der tjener dine mennesker og processer. Dette princip gælder i særdeleshed IT. Det betyder, at brugen af IT skal være drevet af forretningsorganisationens behov, ikke skubbet af IT-organisationen. Det betyder også at IT-ledelse skal sammentænkes med forsyningskædeledelse.

## IT OG INTELLIGENTE FORSYNINGSKÆDER

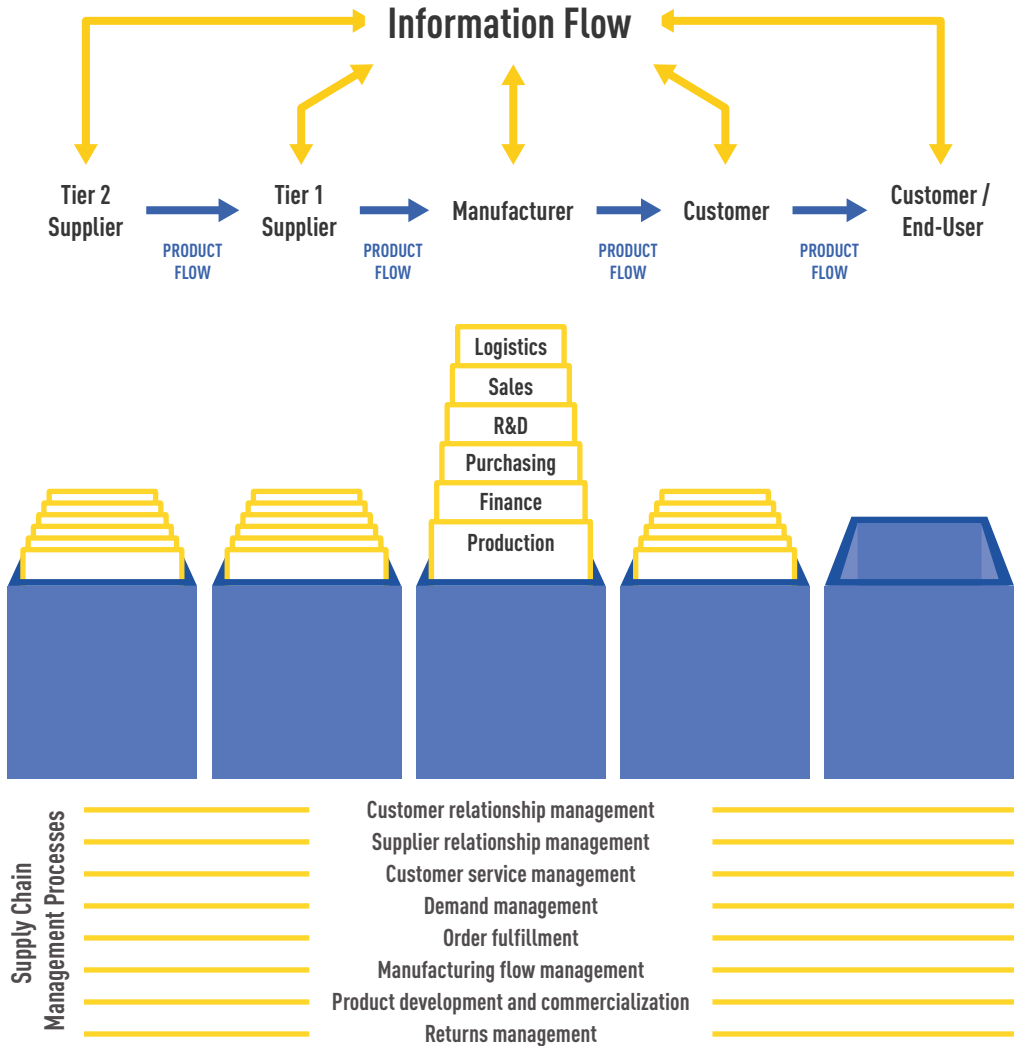
Procesunderstøttelse leveres hovedsageligt til organisationen gennem de centrale virksomhedssystemer. For de fleste globale organisationer kræver ethvert procesinitiativ ændringer i virksomhedens IT-systemer. For mange af de store organisationer er denne aktivitet en flaskehals, som hæmmer adrætheden.

Tværgående BPM kræver et tæt sammenspil mellem forretning, forretningsprocesser og IT. Ledelse og organisering af denne nye værdikæde er kritisk for at opnå de ønskede fordele og det fulde potentiale af de nye IT-understøttede forsyningskæder. Dette refereres der undertiden til som intelligente forsyningskæder.

I den konceptuelle ramme for intelligente forsyningskæder er virksomhedssystemer udviklet fra blot at være enkeltstående ERP-systemer til at udgøre komplette platforme for eksekvering af forretningsstrategien. En ny generation af virksomhedssystemer skaber således grundlag for re-design af både procesarkitektur og IT-infrastrukturen til gennemførelse af forretningsprocesser.

BPM er derfor dybest set blot et princip for at afkoble IT fra forretningen. Konsekvensen af denne nye tilgang er, at IT-organisationen positioneres i virksomheden som en leverandør af tjenesteydelser og services snarere end en leverandør af infrastruktur og applikationer.

*Figur 1: Supply Chain Management.  
Kilde: Lambert (2008).*



Den BPM baserede forsyningskæde kræver en drastisk ændring i den måde, IT er organiseret i en virksomhed. Vi henviser til dette som procescentreret IT (Snabe, Rosenberg, Møller, & Scavillo, 2008). Forretningsprocesplatformen muliggør tværgående BPM, og BPM kan give virksomheden meget virkningsfuld strategiudførelsesmotor, men uden en kompetent chauffør vil det i sidste ende mislykkes. Derfor bør en stor indsats og omhu sættes i at gennemføre, modne og institutionalisere BPM i organisationen gennem en systematisk innovationsindsats. Operationel innovation (Hammer, 2004) eller forretningsprocesinnovation kan drives af en BPM implementering.

Denne indsats er i den konceptuelle ramme afkoblet fra platformen via virksomhedsarkitekturen eller "Enterprise Architecture" (EA). Arkitekturbegrebet diskuteres senere i artiklen.

Fordelene ved tværgående BPM kan realiseres via tre trin: først får man produktivitetrelateret værdi (hurtigere processer, lavere omkostninger), derefter får du får synlighedsrelaterede (gennemsigtig supply chain) fordele, og til slut får du innovationsrelaterede fordele (agilitet).

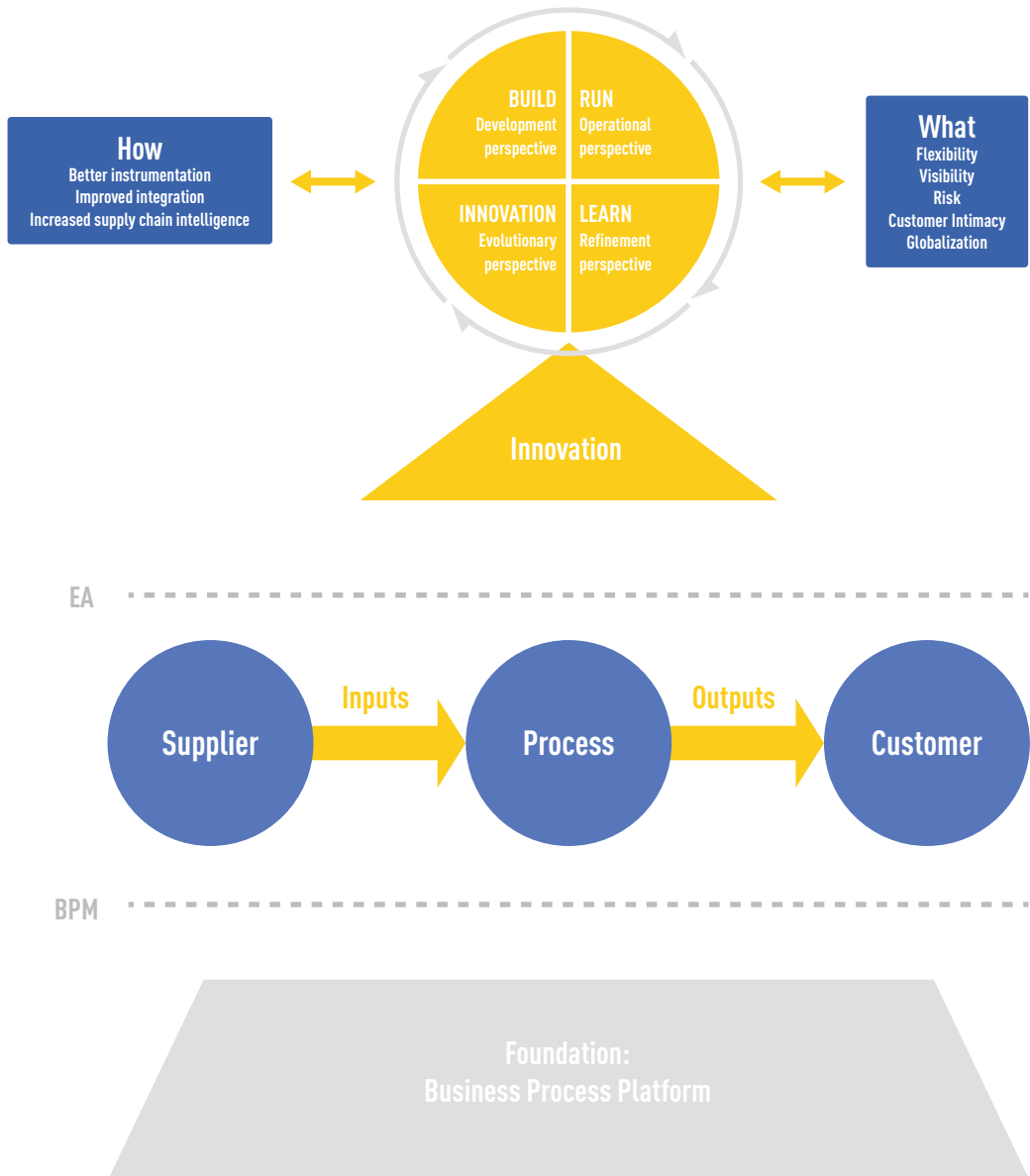
BPM muliggør agile forretningsprocesser i forsyningskæden, men agilitet er ikke værdiskabende for alle forretningsprocesser. Kun de centrale forretningsprocesser skal være IT-støttet og automatiseret. De fleste forretningsprocesser har ingen strategisk værdi og bør organiseres og styres på grundlag af skabeloner eller best practice.

Men de centrale processer, der adskiller en organisation fra konkurrenterne, og som sikrer en høj værdi for kunden, skal være både hurtige, smidige og innovative. Innovation af tværgående forretningsprocesser kræver nye tilgange til udvikling og organisatorisk forandring. I øjeblikket har vi kun fragmenteret viden om, hvordan man systematisk kan udvikle og forny tværgående forretningsprocesser, men vi antager, at det vil omfatte en modelbaseret forretningsdrevet tilgang.

Dette kræver nye organisatoriske evner og eksperimentelle metoder. Ikke mindst simulering og prædiktions er potentielle teknologier her. Tværgående forretningsprocesinnovation er et emne for den fremtidige forskning, men SCM og BPM giver et solidt forståelsesmæssigt fundament.

Den virkelige fordel ved tværgående BPM er udløst af den store forandring – forretningsprocesinnovation. Figur 2 illustrerer bl.a. arkitekturen i den intelligente forsyningskæde.

Figur 2: Konceptuel ramme for design af intelligente supply chains.  
Kilde: Møller & Siurdyban (2010).



Det vigtigste teknologiske princip i BPM er afkoblingen af forretningsprocessen fra dens underliggende tekniske infrastruktur. Fremkomsten af procesbevidst informationsteknologi er lige så vigtigt for virksomheden som fremkomsten af det relationelle database ledelsessystem var (Dumas, Aalst, & Hofstede, 2005). Virkningen af databaseteknologi var at data blev afkoblet fra applikationen, og at databaseoperationer kunne udføres på en standardiseret platform. I dag er vi vidne til den samme udvikling med forretningsprocesser. Procesmodellen udgør således grænsefladen mellem forretning og teknologi.

Afkoblingen realiseres ved hjælp af eksplicite og eksekverbare modeller. I dag indebærer det ofte serviceorienteret arkitektur (SOA). SOA er et princip, hvor diskrete funktioner er pakket ind i en modulopbygget og genbrugelig service, der kan forbruges på en løst koblet måde (Ren & Lyytinen, 2008).

Det er vigtigt at bemærke, at BPM ikke kræver en specifik IT-plattform i sig selv – faktisk kan BPM gennemføres helt uden IT. Men i takt med at de kommercielt tilgængelige værktøjer er blevet meget mere modne, er fordelene ved at bruge disse værktøjer blevet åbenlys.

Ligeledes kan en afkobling af BPM fra strategiudvikling og forretningsprocesinnovation styres gennem en Enterprise Architecture (EA) tilgang som forklaret i foregående kapitel. I forsyningskædesammenhæng kan EA begrebet også konceptualiseres gennem en Virtual Enterprise Architecture (Møller, Chaudhry, & Jørgensen, 2008).

## PROAKTIVE VÆRDIKÆDER

Vi kan nu konkludere: Smarte og intelligente forsynings- og værdikæder kan organiseres og udvikles gennem et bevist design, hvor IT afkobles fra forretningsprocesserne gennem BPM, og hvor procesudvikling og innovation afkobles fra proceseksekvering gennem en virksomhedsarkitektur.

IT har et enormt potentiale for at skabe forretningsmæssig værdi, og en markant forretningsmæssig værdi kan skabes gennem automatisering af de tværgående forretningsprocesser (Smith & Fingar, 2003). Værdien af IT skabes indirekte ved at understøtte virksomhederne i udførelsen af de globale operationer. Men først når virksomhederne bliver rigtig modne, muliggøres proaktive forsyningskæder.

Proaktive værdikæder er en ny tilgang til ledelse og styring af virksomhedens forsyningskæde gennem tværgående informationsteknologiske systemer.

Traditionelt er der i produktionen fokus på lagerføring, som tager udgangspunkt i en planlægning. Med nye informationsteknologiske virkemidler som RFID og sensorer i forsyningskæden skabes mulighed for synlighed på tværs af værdikæden. Dermed skabes forudsætningerne for tidstro styring af forsyningskæden. Dette er forudsætning for nye proaktive strategier for ledelse og styring af forsyningskæden.

- Et eksempel fra fødevarerindustrien hvor sporbarhed fra råvare til forbruger vil åbne op for, at utilsigtede hændelser som kvalitetsbrist kan inddæmme, inden de får effekt for forbrugerne.
- Et andet eksempel er fremstillingsindustrien, hvor analyser af afsætningsmønstre kan hjælpe med at forudsige en "Forrestereffekt" eller "Bullwhipeffekt" som kan forebygges gennem en kapacitetsjustering på forkant.
- Et tredje eksempel er fra vindmølleindustrien, hvor opsamling og analyser på procesdata i forbindelse med støbning af møllevingerne kan forudsige præcise leverance tidspunkter, som kan anvendes til planlægning af meget omkostningsfuld transport samt finplanlægning af montage på site.

Et andet kritisk område er udviklingsprocessen omkring forberedelse og fremtagning af produktionssystemet, hvor udvikling og implementering af anlæg og systemer ofte udgør store investeringer. Komplexiteten af sådanne anlæg kan medføre betragtelige overskridelser på både budgetter og tidsplaner. Eksempler på proaktive strategier er:

- Fra maskinindustrien hvor hardware og software kan testes, inden anlægget fysisk er bygget og dermed kan kommissioneres på meget kort tid.
- Fra procesindustrien hvor operatører kan uddannes, og styringsstrategier til optimering af anlæg kan udvikles inden anlægget er i drift.

Forudsætningerne for proaktiv styring er, at der skabes synlighed i værdi- og forsyningskæden. Dette betyder, at relevante hændelser skal kunne ses af de rigtige beslutningstagere i realtid. Moderne forretningssystemer indeholder som standard funktioner, som understøtter nogle af disse "intelligente" metoder. Men ofte vil systemerne begrænses af behovet for integration mellem forskellige systemer eller af samarbejde på tværs af organisatoriske grænser.

I forskningsprogrammet: MADE , en platform for fremtidens produktion, sigter en af arbejdsplanerne på at udvikle og afprøve fremgangsmåder og nye

metoder til at designe og udvikle smarte værdikæder. Hypotesen er, at de nødvendige procesteknologier og værktøjer allerede findes og derfor blot skal sættes sammen på nye måder og bringes i anvendelse. Arbejdspakken tager udgangspunkt i et modelbaseret laboratorium med standardiseret teknologi som platform for udvikling af virksomhedsspecifikke applikationer.

En væsentlig forudsætning for at virksomhederne kan anvende disse resultater er dog, at IT arkitekturen er udviklet til en tilstrækkelig modenhed i forhold til ønsket scope for processer og styring i værdikæden. Digitaliseringsrejsen vil for mange virksomheder være et meget stort skridt i sig selv.

## DIGITALISERINGSREJSEN

IT spiller i dag en væsentlig rolle overalt i forretningen. IT indgår i produkter og processer, og organisationerne er afhængige af sammenhængende IT-understøttede forretningsprocesser. De fleste større virksomheder er i dag velforsynede med integrerede forretningsystemer fra leverandører som SAP, Oracle eller Microsoft. ERP systemer, som de også kaldes, udgør kernen i et systemlandskab, som også omfatter kontorsystemer, typisk Microsoft Office, og samarbejdsværktøjer som f.eks. Microsoft Sharepoint. Derudover vil virksomheden næsten altid have en række mere specifikke systemer, som kan være mere eller mindre integreret med de centrale ERP-systemer.

De integrerede forretningsystemer er ofte konfigurerbare standardsystemer, som indeholder en række "best practices", der giver virksomheden et sæt sammenhængende forretningsprocesser, som har været implementeret i andre lignende virksomheder.

Problemstillingen, som rigtig mange virksomheder står over for er, at IT-plattformen alligevel ikke understøtter kerneforretningens behov, og derfor bliver IT en barriere for udvikling af virksomheden.

Man kan let tjekke, om IT-plattformen understøtter forretningen ved at stille spørgsmålet om, hvordan nedenstående udsagn passer på virksomheden (Ross, Weill, & Robertson, 2006):

- Forskellige dele af organisationen vil give forskellige svar på kundespørgsmål.
- Nye registrerings- og rapporteringskrav afleder altid større IT-projekter.
- Forretningen mangler agilitet – hvert nyt strategisk initiativ kræver, at vi starter fra bunden.



- IT er konstant en flaskehals for nye initiativer og udvikling.
- Vi har forskellige forretningsprocesser til den samme aktivitet i flere forskellige IT systemer.
- Information omkring et nyt produkt eller omkring en kritisk kundebehandling er ikke til stede.
- Der er mange personer, som bruger tid på at trække data ud fra et system, bearbejde dem og indtaste eller uploade til et andet system.
- Seniorlederne hader IT-projekter og undgår styregrupper som involverer IT.
- Vi har ved ikke, om investeringerne i IT giver værdi for virksomheden.

Kan du genkende ovenstående symptomer, indikerer det, at din IT-plattform har udviklet sig til at være for kompleks og derfor er moden til en genovervejelse.

I dette afsnit sættes fokus på, hvordan IT-arkitekturen kan styres, udvikles og anvendes aktivt til at skabe effektivitet og innovation i værdikæden.

## HVORFOR ER IT ARKITEKTUREN KOMPLEKS, OG HVAD GØR VI VED DET?

En IT-arkitektur er en struktur i virksomheden, som er en konsekvens af en lang række beslutninger omkring forretningsregler, processer og strukturer i virksomheden som en helhed.

Hver gang der indføres et IT-system eller blot koordinering af to afdelingers arbejde via data i et Excel regneark, har man skabt en arkitekturmæssig binding. Inden for området vidensdeling taler man om eksternalisering af viden.

Mange virksomheder oplever et meget stort pres på, at der anskaffes nye IT-systemer, og hver gang der identificeres en ny problemstilling, vil svaret ofte være at anskaffe et nyt IT-system til håndtering af alt fra kantineordning til strategiimplementering. Meget hurtigt opstår et yderligere pres på, at virksomheden har samme information om specielt de kritiske informationer omkring, kunder, produkter, ordrer, medarbejdere, leverandører osv.

Hvis virksomheden samtidig udvikler sig, og der f.eks. kommer nye tilkøbte virksomheder til, eller der kommer nye kunder eller produkter, som ikke passer i virksomhedens eksisterende struktur, opstår en giftig cocktail, som ikke lader sig løse med enkeltstående initiativer.

Det betyder, at virksomheden i værste fald kan udvikle sig arkitekturmæssigt til at fungere som en række afkoblede decentrale systemer i en såkaldt spagettiorganisation, hvor et samlet overblik umuliggøres.

Udfordringen er, at IT-arkitektur ikke på samme måde som regler og forretningsprocesser kan ændres med små tiltag. Der er ofte brug for større initiativer omkring standardisering og harmonisering, og det kræver meget store indsatser og ikke mindst meget stram governance for at lykkes.

Der er i princippet ikke noget i vejen med decentrale og afkoblede løsninger, hvis forretningen ikke har noget behov for en samlet virksomhedsarkitektur. Men hvis synergien i den samlede virksomhed er afhængig af samspillet mellem de enkelte løsninger, er en samlet tilgang til IT og virksomhedsarkitekturen nødvendig.

Heldigvis er der en lang række erfaringer fra virksomheder, som har været gennem denne udvikling, og erfaringerne kan anvendes til en målrettet styring af IT-arkitekturen.

## HVORDAN UDVIKLES MODENHED AF IT ARKITEKTUREN?

I denne artikel anvendes begreberne virksomhedsarkitektur (eng. enterprise architecture, EA) og IT-arkitektur synonymt. Det er dog ikke helt korrekt, da virksomhedsarkitekturen omfatter både IT-infrastrukturen, procesarkitekturen og styringslogikken (eng. governance).

Virksomhedens arkitekturmæssige modenhed kan beskrives ud fra en model med fire modenhedsmæssige trin eller stadier, se tabel 1 modsat. De fire stadier eller niveauer er: 1) applikationssilo; 2) standardiseret teknologi; 3) optimeret kerne; og 4) modulær forretning.

Modenhedsmodellen udtrykker en ønsket rejse fra en forholdsvis ustruktureret og ad hoc præget situation frem mod en styret og velstruktureret arkitektur.

### NIVEAU 1: APPLIKATIONSSILO

På dette niveau benyttes IT til lokal optimering. Er der en lokal business case, købes og implementeres et IT-system. IT-funktionen vurderes og måles på succesen af de lokale initiativer, og der er sjældent en samlet organisation og overblik.

Fordelen ved denne arkitektur er, at de enkelte funktionsledere i virksomheden meget hurtigt kan adressere påtrængende problemer og få en IT-understøttet

løsning på benene med meget kort horisont. Tilpasningsevnen og fleksibiliteten er kolossal, det vi kalder en lokal agilitet.

Prisen for dette er, at der er meget få områder, hvor der kan skabes centralt overblik. Der vil være forskellige stamdata for samme produkter, kunder og leverandører, og der bruges ofte meget lang tid på at flytte data mellem systemerne eller på at bygge og teste interfaces.

Det, som ofte igangsætter en videreudvikling af arkitekturen, er, når behovet for en fælles virksomhedsstrategi sætter ind, dvs. når spørgsmålene fra forrige side trænger sig på i ledelsen.

## NIVEAU 2: STANDARDISERET TEKNOLOGI

Virksomheder på et standardiseret teknologiniveau vil som oftest have (mindst) et centralt ERP-system som f.eks. SAP, Oracle eller Microsoft. Implementering af ERP-systemerne er en udfordring i sig selv, og vejen fra beslutning om et fælles centralt ERP-system til et kørende system kan i sig selv være et risikabelt projekt (Rikhardsson, Møller, & Kræmmergaard, 2004)

**Tabel 1: Arkitekturmæssig modenhed.**  
Kilde: Ross et al. (2006).

	Busines Silos	Standardized Technology	Optimized Core	Business Modularity
Firms in stage	12%	48%	34%	6%
Shared IT capability	64%	75%	84%	85%
IT budget (index)	100%	85%	75%	120%
Local Applications (share of budget)	36%	25%	16%	15%
Enterprise Systems (share of budget)	18%	21%	32%	34%
Shared Data (share of budget)	11%	14%	17%	18%
Technical Infrastructure (share of budget)	35%	40%	35%	33%

Det skyldes bl.a. at overgangen fra manuelle eller punktvis IT- understøttede arbejdsgange er en omfattende proces. Uanset vil virksomheder ved implementering af de fælles systemer skulle bruge betragtelige ressourcer på at skabe et tilstrækkeligt og konsistent datagrundlag for systemerne. "Garbage in – garbage out".

De lokale ledere vil her opleve, at kravene fra systemerne besværliggør deres daglige arbejde. De vil nogle gange skulle erstatte velfungerende systemer med nye dårligt fungerende centrale løsninger. Dette skaber naturligvis frustration, og ledelsesmæssigt bruges meget energi på at sikre, at der kun anvendes de standardiserede løsninger.

Men det opvejes som reglen af, at IT-organisationerne nu kan centraliseres og professionaliseres. Dette betyder samlet set en reduktion i de totale IT-omkostninger (15% ifølge tabel 1), men de væsentlige forretningseffekter af de fælles IT-systemer realiseres sjældent, og det vil initiere interessen for at arbejde sig på næste modenhedsniveau.

### NIVEAU 3: OPTIMERET KERNE

Virksomheder på dette stadie vil ofte have større initiativer omkring harmonisering af data og processer. Toplevelsen ønsker en sammenhængende og konsistent løsning på tværs af hele organisationen.

Erkendelsen af at hvis der skal realiseres betydelige forretningsmæssige effekter, skal der sættes ind med en stærk central governancestruktur. F.eks. hvis effekten af at have samme leverandører på tværs af hele organisationen skal høstes, er det nødvendigt, at der vælges de rigtige leverandører, og det sikres, at det kun er dem, som benyttes, og at der ledelsesmæssigt udnyttes, at man nu kender sin samlede handel med en bestemt leverandør. Tilsvarende gælder for kunder, produkter, styklister osv. Det betyder i virkeligheden, at man nu begynder at anvende, at man har fælles centrale data tilgængelige.

Her vil de fleste funktionsledere opleve, at de centrale systemer og krav er en større barriere end potentiale, og IT vil ofte blive set som en proxy for dette forhold. F.eks. vil mange se en centraliseret indkøbspolitik gennem en række "besværlige" arbejdsgange i IT-systemet som "IT-bøvl" mere end som en konsekvens af centraliserede indkøbsbeslutninger. Løsninger, som kræver IT-understøttelse, vil ofte skulle forbi et centralt beslutningsorgan, og "quick and dirty" løsninger får kniven. Investeringerne kræver næsten altid sammenhæng på centralt niveau, og derfor kræves også markante effekter på koncernniveau for at gå igennem. Det tager livet af mange gode ideer!

## NIVEAU 4: MODULÆR FORRETNING

Endemålet, eller i det mindste målet for delrejsen, slutter i en situation, hvor virksomhedens systemer, data og processer understøtter en strategisk fleksibilitet, hvor arkitekturen i princippet muliggør, at virksomheden er i stand til at realisere nye løsninger gennem en modulær "plug and play" opbygning af IT-systemerne, hvor IT-kapabiliteter kan etableres og re-konfigureres som LEGO.

Ofte vil der her være etableret et sæt af fælles og standardiserede IT-services samt proceskataloger, som medfører, at betydningen af specifikke IT-systemer mindskes. Alle løsninger vil være serviceunderstøttende, og her begynder cloud-baserede løsninger også at blive interessante.

Det betyder også, at betydningen af lokal variation mindskes, da en central modelbaseret procesbeskrivelse uden problemer kan rumme en lokal variation beskrevet via data eller regler, og derfor vil lokale ledere igen opleve en øget grad af IT-understøttelse.

Dette er illustreret i figur 3, hvor udvikling af henholdsvis den globale fleksibilitet og den lokale fleksibilitet er skitseret. Udfordringen er naturligvis, at de centrale benefits kommer langt senere på rejsen end de lokale ulemper. Det har ofte den konsekvens, at virksomhederne går døde og stagnerer når de udviklingsmæssigt er kommet til modellens niveau 3 ("optimeret kerne"). I værste fald forfalder arkitekturmodenheden til niveau 2 ("standardiseret teknologi"), hvor vi finder hovedparten af virksomhederne.

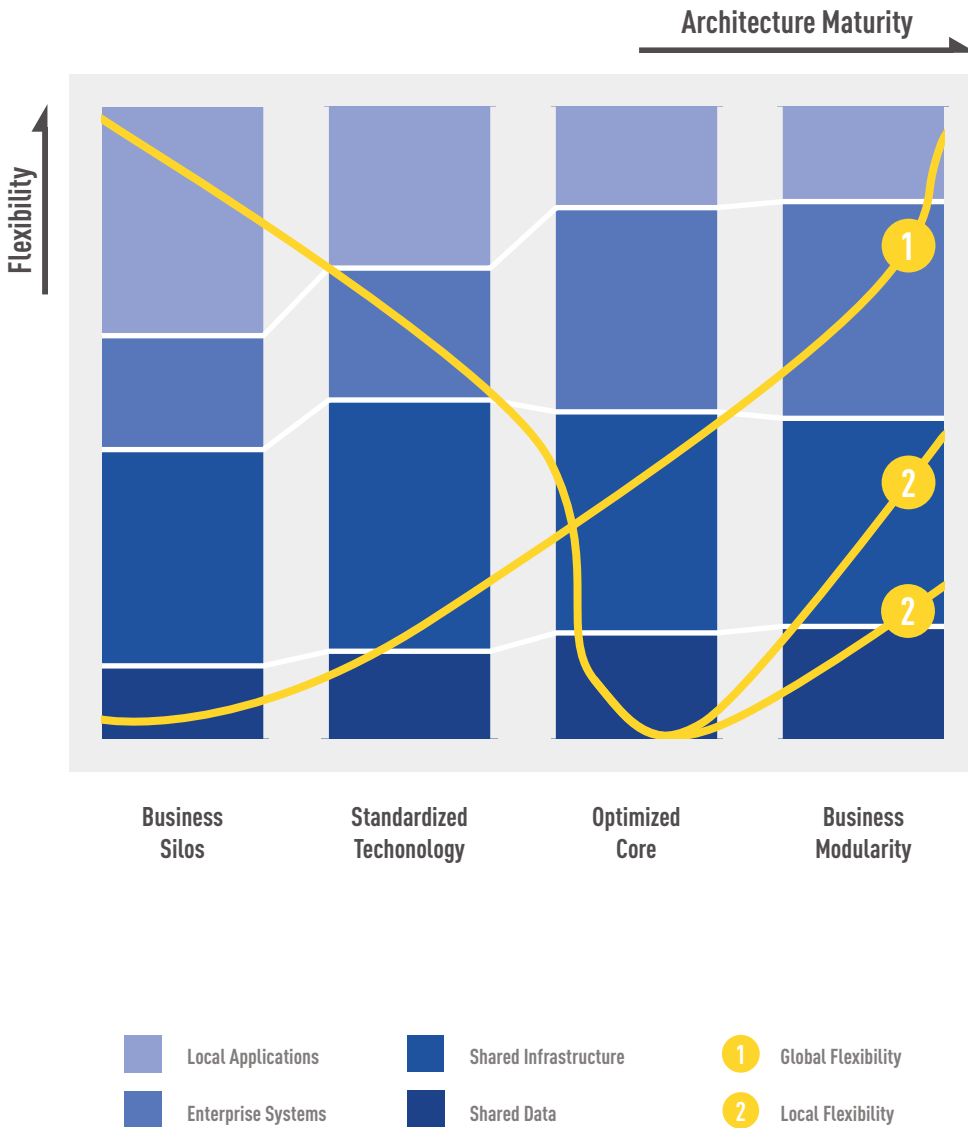
## OPSUMMERING OG HVAD SÅ?

En meget vigtig lære fra historien er, at virksomheden bliver nødt til at lære, forstå og mestre de enkelte trin på modenhedstigen (Ross, 2003). Empirisk materiale har vist, at det er forbundet med meget stor risiko at forcere rejsen gennem modenhedsmodellen – de enkelte trin i modellen kan tage år at mestre. Det kan også vises, at de virksomheder, som anvender en organisatorisk konfiguration, som passer til det modenhedsniveau, den er på, vil have en bedre performance.

I tabel 2 på næste opslag er forskellene mellem niveauerne illustreret for: IT-kapabiliteter, forretningsmål, governance og strategi beskrevet.

Selv om mange virksomheder i dag er meget langt fra dette avancerede modenhedsniveau, er konturerne af næste trin allerede i syne. Det vil være i samspillet med forsynings- og værdikæden, at næste modenhedsniveau skal udfolde mulighederne, og det er her, de helt store potentialer for ny værdiskabelse med IT skal findes. I figur 4 kaldes dette trin for et dynamisk foretagende.

**Figur 3: Strategisk fleksibilitet?**  
Kilde: Ross et al. (2006).



Et centralt spørgsmål at stille sig er, om alle virksomheder kan og skal udvikle og modne IT arkitekturen? For de virksomheder, hvor der ikke er forretningsmæssigt belæg for, at styring af end-to-end processer kan give produktivitets- eller konkurrencemæssige fordel, er der naturligvis ikke megen ide i at bruge økonomiske og ledelsesmæssige ressourcer på at få IT til at understøtte tværgående processer. Man kan også spørge, om nogle af de nye cloud-baserede løsninger kan ændre spillereglerne for integration, men det er næppe sandsynligt.

I næste afsnit ser vi på, hvordan man ledelsesmæssigt kan drive og styre udviklingen af IT-arkitekturen.

**Tabel 2: Oversigt over den arkitekturmæssige modenhedsrejse.**  
*Kilde: Ross et al. (2006).*

	Business Sitos	Standardized Technology	Optimized Core	Business Modularity	Dynamic Venturing
IT capability	Local IT applications.	Shared technical platforms.	Companywide standardized processes or databases.	Plug-and-play business processes modules.	Seamless merging with partners systems.
Business objectives	ROI of local business initiatives.	Reduced IT cost.	Cost and quality of business operations.	Speed to market strategic agility.	ROI of new business ventures.
Key management capability	Technology-enabled change management.	Design and update of standards; funding shared services.	Core enterprise process definition and measurement.	Management of reusable business processes.	Create self contained business compounds.
Who defines applications	Local business leaders.	IT and business unit leaders.	Senior management and process leaders.	IT, business and industry leaders.	IT, business and industry leaders and partners.
Key IT governance issues	Measuring and communicating value.	Establishing local/regional/global responsibilities.	Aligning project priorities with architecture objectives.	Defining, sourcing and funding business modules.	Joint venture governance.
Strategic implications	Local/functional optimization.	IT efficiency.	Business/operational efficiency.	Strategic agility.	Organic reconfiguration.

## LEDELSE OG STYRING AF IT-ARKITEKTUREN

Kan virksomheden planlægge og styre IT-arkitekturen? Ja og nej. Nej, fordi IT-infrastrukturen skabes og påvirkes af hvert eneste forretnings og IT projekt, som gennemføres, hvorimod den samlede arkitektur kun vanskeligt lader sig påvirke. Ja, fordi virksomheden gennem en systematisk formning af IT-arkitekturen kan sikre, at plattformen udvikles i en strategisk ønsket retning.

Virksomhedsarkitektur (eng. Enterprise Architecture, EA) er en organiserende logik for forretningsprocesser og it-infrastruktur, der afspejler integrations- og standardiseringskrav i virksomhedens driftsmodel. EA kan defineres som:

*“a well-defined practice for conducting enterprise analysis, design, planning, and implementation, using a holistic approach at all times, for the successful development and execution of strategy. Enterprise Architecture applies architecture principles and practices to guide organizations through the business, information, process, and technology changes necessary to execute their strategies. These practices utilize the various aspects of an enterprise to identify, motivate, and achieve these changes.” (Ross et al., 2006)*

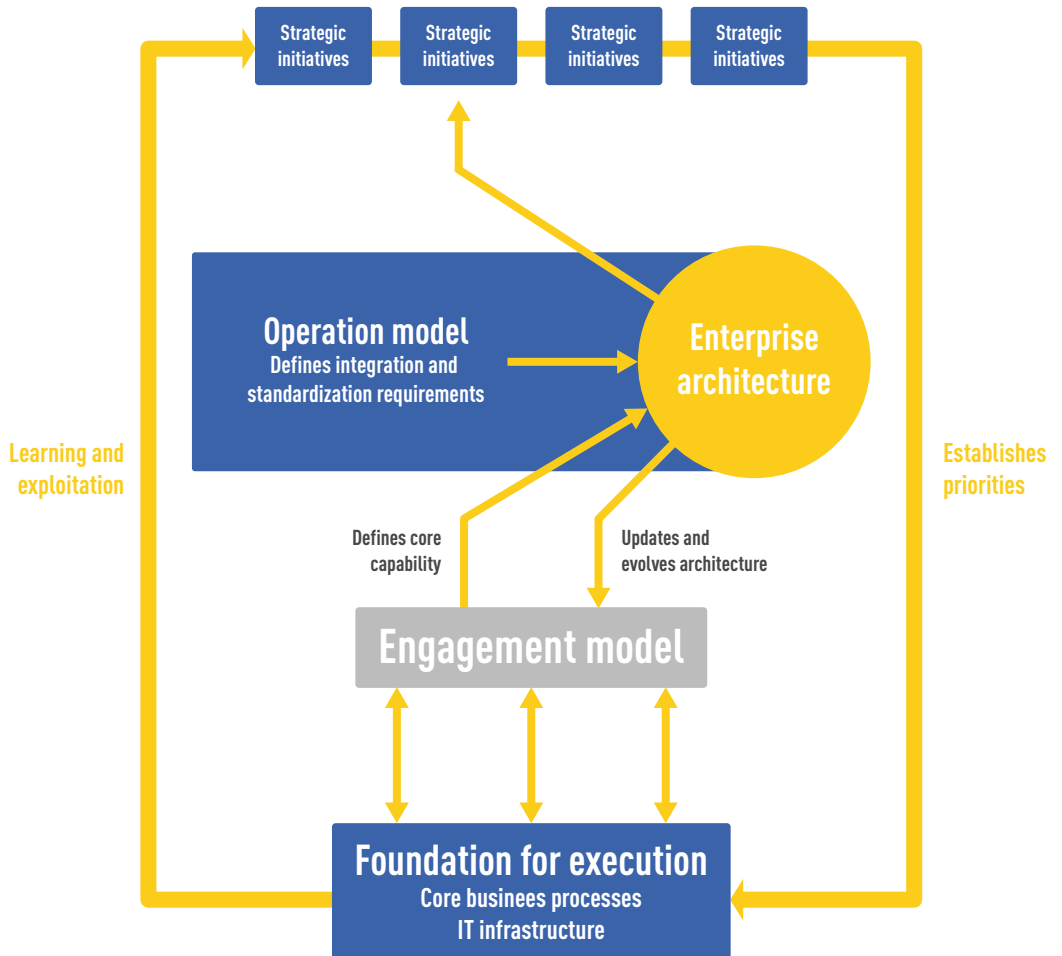
Derfor giver det mening at arbejde med virksomhedens kerneprocesser og IT-infrastrukturen som en platform for eksekvering af virksomhedens strategi. Modellen modsat illustrerer, hvordan virksomheden kan bygge og forme platformen for eksekvering af strategien gennem en iterativ proces, hvor arkitekturen konceptuelt designes ud fra en strategisk valgt driftsmodel (operating model), som forklares nedenfor. Driftsmodellen fastlægger den arkitekturmæssige ramme for gennemførelse af de strategiske initiativer gennem en engagement model, som regulerer samspillet mellem forretning og IT.

Der er to centrale strategiske spørgsmål, som forretningen skal afklare med IT.

Det første spørgsmål handler om, hvor standardiseret forretningen skal være? Standardisering er et tveægget sværd, fordi høj grad af standardisering kan forsimple driften. Standardisering muliggør måling, sammenligning og forbedring, og dermed skabes grundlaget for innovation. På den anden side vil en høj grad af standardisering reducere de lokale enheders fleksibilitet, og det kan betyde, at velfungerende enheder skal erstatte velfungerende systemer og processer med ikke optimale standardløsninger. Endelig kan standarder være



*Figur 4: Ledelse og udvikling af virksomhedsarkitekturen.  
Kilde: Ross et al. (2006).*



meget svære at indføre politisk. Derfor vil beslutningen om, hvilken grad af standardisering en virksomhed har brug for afhænge af virksomhedsspecifikke forhold og forventninger til udviklingen.

Det andet spørgsmål handler om, hvor meget integration der er behov for? Integreerede systemer og processer er forudsætningen for et sammenhængende flow af information gennem virksomheden med henblik på at skabe et konsistent billede over for virksomhedens kunder, leverandører eller partnere. Integration er forudsætningen for transparens i værdikæden. På den anden side vil en tæt integration af systemer og processer betyde, at der skal skabes fælles datadefinitioner, hvilket kan tage meget lang tid til at udvikle og være vanskeligt at implementere. Endelig kan der være for tæt integration, hvis der ikke er et koordineringsbehov, f.eks. hvis en gruppe er autonomt organiseret omkring en bestemt kundegruppe eller produktgruppe. Derfor vil den rigtige grad af integration afhænge af virksomhedsspecifikke forhold og forventninger til udviklingen.

Sætter vi graden af integration og standardisering over for hinanden, får vi fire arketyperiske forhold eller fire forskellige såkaldte operating models eller driftsmodeller:

## INTEGRATIONSMODELLEN

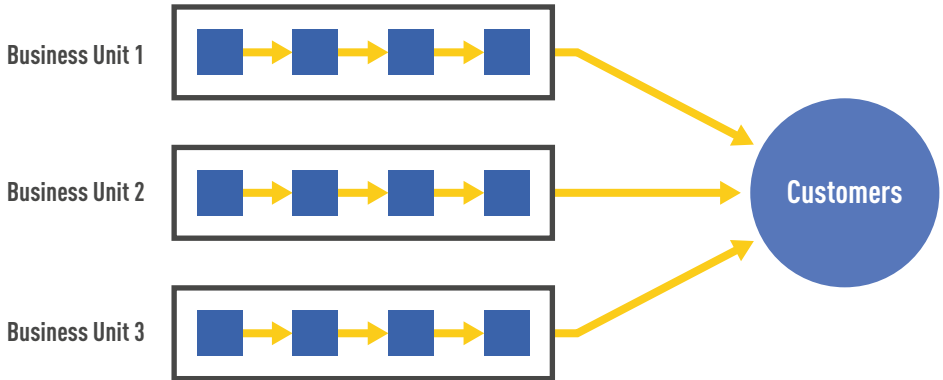
Den integrerede driftsmodel er karakteriseret ved integrerede og standardiserede processer. Modellen er yderligere karakteriseret ved centraliseret drift og centrale og fælles beslutninger omkring IT og forretningsprocesser. Der vil yderligere være et integreret og ensartet kundeinterface og en sammenhængende forsyningskæde. Et eksempel på en virksomhed med en integreret driftsmodel er Grundfos.

## KOORDINATIONSMODELLEN

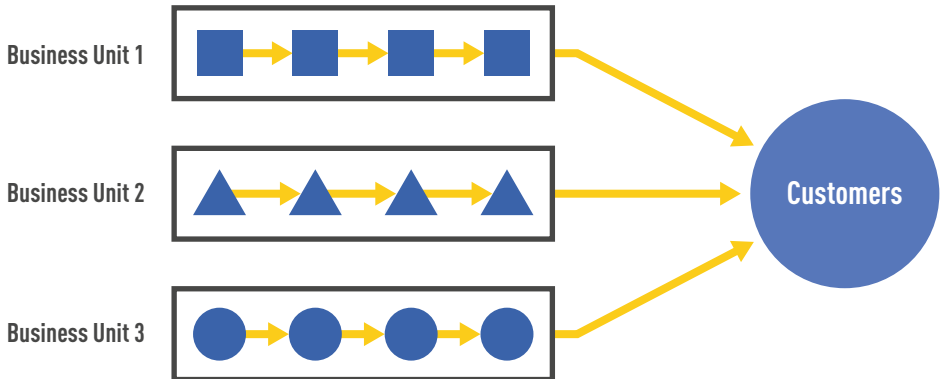
Den koordinerede driftsmodel er karakteriseret ved en høj grad af integrerede processer, men en lav grad af standardisering. Modellen er yderligere karakteriseret ved semi-autonome organisatoriske enheder som har forskellige behov for IT og forretningsprocesser.

Et eksempel på denne model er TDC, som ud mod kunderne har mange forskellige ansigter, TDC, TDC Mobil, youSee, Telmore osv. Men indadtil er der reelt tale om integrerede processer.

*Figur 5: Integrationsmodellen (integration og standardisering).*



*Figur 6: Koordinationsmodellen (integration).*



## REPLIKATIONSMODELLEN

Replikationsmodellen er karakteriseret ved standardisering, men uden integration. Der er tale om uafhængige forretningsenheder i et kontrolleret miljø. Der er centraliseret IT og proces governance og en høj grad af standardiserede processer. Arketypen på denne model er McDonalds.

Driftsmodellen kan vælges ud fra overvejelser omkring:

### STANDARDISERING

- Hvad er kerneprocesser og kernesystemer?
- Er der tvingende grunde til, at nogle processer skal standardiseres (globale kunder, markeds kræfter eller reguleringer)?
- Vil de lokale forhold tillade standardiserede processer på tværs af forretningsenheder?

### INTEGRATION

- Er der behov for integreret kontrakt punkt for enten: kunder, leverandører, partnere, distributører (eller koncern)?
- Er der behov for sammenhængende transaktioner på tværs af forretningsenheder?
- Kan processer integreres på tværs af efterspørgsel og reguleringer?

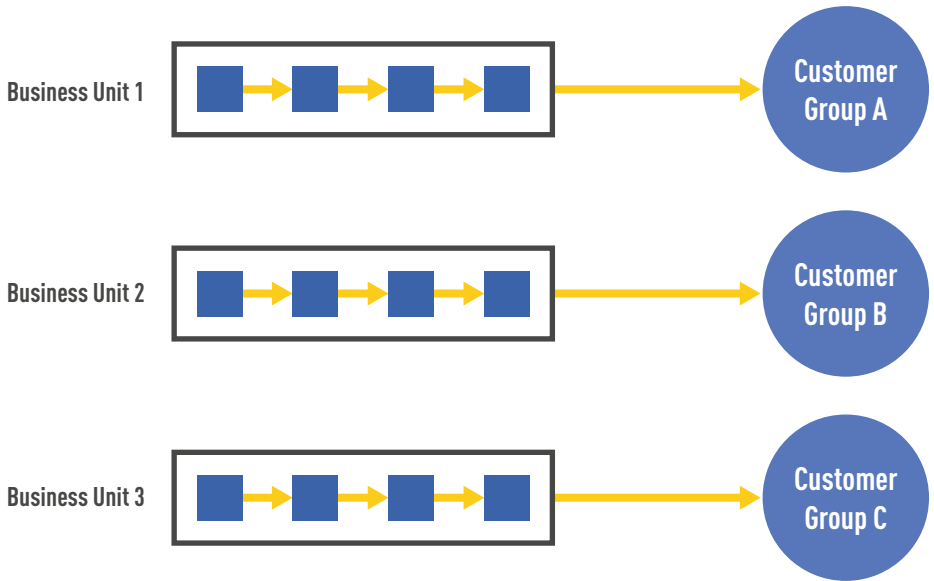
## DIVERSIFIKATIONSMODELLEN

Diversifikationsmodellen er karakteriseret ved lav grad af standardisering og lav grad af integration. I denne model er både kunder og processer forskellige på tværs af virksomheden. Et eksempel på en sådan arkitektur er store koncerner som f.eks. Phillips, hvor den primære sammenhængskraft ligger i de enkelte divisioner, og hvor individuelle business units ofte skiftes ind og ud af strukturen.

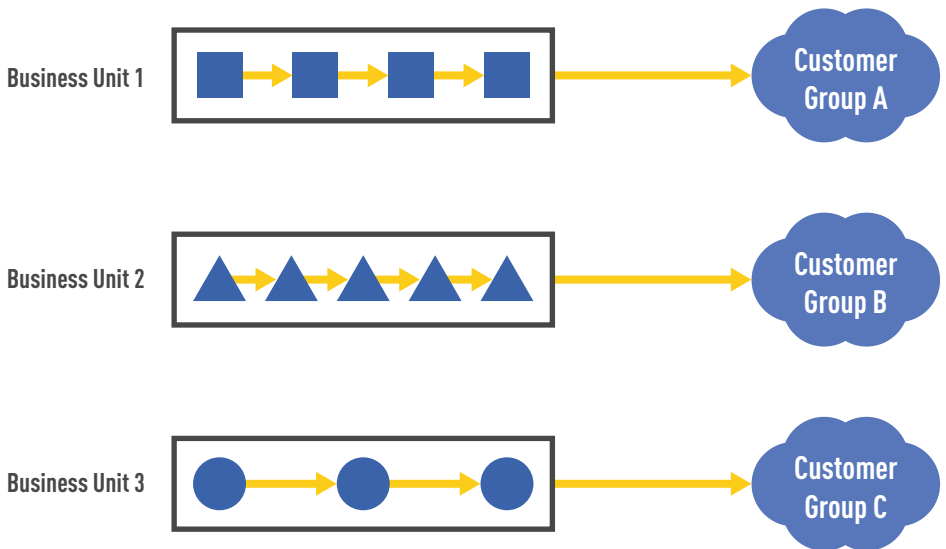
De fire driftsmodeller og deres karakteristika er sammenfattet i tabel 3 på næste opslag. Driftsmodellerne udgør en analytisk ramme, hvor virksomhedens nuværende arkitektur (AS-IS) kan identificeres, og hvor ønsket retning (TO-BE) kan udtrykkes. Sammenfattende udtrykker driftsmodellerne en strategisk ramme for ledelse og udvikling af IT eller virksomhedsarkitekturen.

Globale forsyningskæder vil have processer, som går på tværs af en eller flere virksomheder, og dermed vil der være tale om processer, som går på tværs af organisatoriske grænser, ansvar, systemmæssige grænser og meget andet.

*Figur 7: Replikationsmodellen (standardisering).*



*Figur 8: Diversifikationsmodellen.*



Det betyder, at den samlede platform, som processerne i den samlede værdikæde eksekveres på, som udgangspunkt er på et meget lavt modenhedsniveau arkitekturmæssigt. Det vil derfor være naturligt at anvende samme fremgangsmåder som i arbejdet med at definere og styre den udvidede virksomhedsarkitektur internt i virksomheden.

**Tabel 3: Driftsmodeller.**  
*Kilde: Ross et al. (2006)*

Business Process Integration	High	<p><b>COORDINATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semi-autonomous specialized organizational units.</li> <li>• Different IT and business process needs.</li> <li>• Common view of company demanded by market and shared view of customer needed internally.</li> </ul>	<p><b>INTEGRATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centralized operations.</li> <li>• Unified decisions about IT and business processes.</li> <li>• Integrated customer interface and seamless supply chain.</li> </ul>
	Low	<p><b>DIVERSIFICATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomous organizational units with different market requirements.</li> <li>• Independent business process and IT decisions.</li> <li>• Few standards mandated centrally.</li> </ul>	<p><b>REPLICATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Independent business units in a controlled environment.</li> <li>• Centralized IT and business process decisions.</li> <li>• Highly standardized processes.</li> </ul>
		Low	High
Business Process Standardization			

## KONKLUSION

Denne artikel har beskrevet en rejse mod proaktive værdikæder. Proaktive værdikæder ses som en styringsmæssig vision for, hvad potentialerne for en fuldt digitaliseret forsyningskæde kan være. Men denne rejse rummer mange farefulde momenter, og listen af virksomheder som har fejlet, er længere end listen af virksomheder, som har haft succes.

Og hvorfor skal det så være så svært? En forklaring er, at IT-implementeringer på en og samme tid rummer beslutninger og valg af forretningsstrategier, IT og procesarkitektur, governance-struktur og meget andet. Det betyder, at kompleksiteten er enorm, og at der er en tidsmæssig afkobling af designbeslutningerne og konsekvenserne af beslutningerne. Hovedpointen er, at digitalisering er en læreproces, som kræver en lang række seje træk. I artiklen er der peget på, hvordan den arkitekturmæssige modenhed kan udvikles trinvist gennem brugen af driftsmodeller som strategisk ramme.

I en nær fremtid hvor sensorer (og aktuatorer) udbredes overalt i forsyningskæderne, vil de virksomheder, som har forstået at ruste sig i forhold til denne digitalisering kunne opnå markante konkurrencemæssige fordele i forhold til de virksomheder, som først skal til at opbygge de fundamentale kapabiliteter.

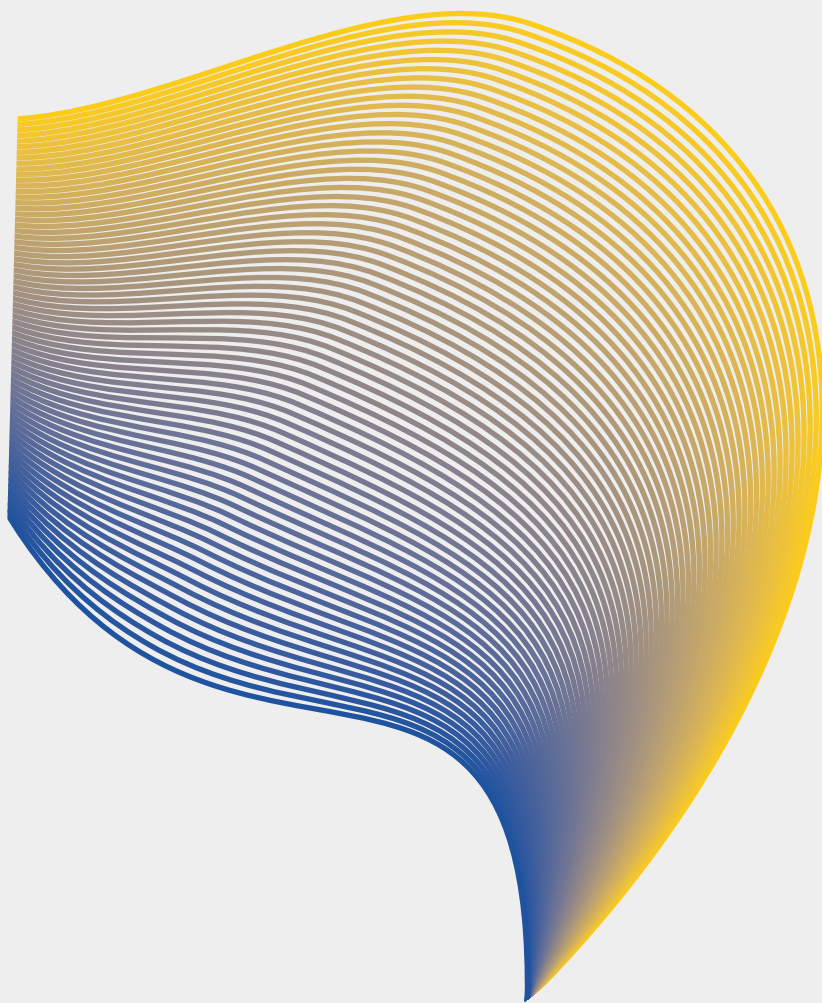
Den gode nyhed er, at de fleste af de nødvendige fremgangsmåder allerede er forstået og er relativt velbeskrevne. Dermed kan mange af de problemer, som vitterligt har været forbundet med implementering af virksomhedssystemer forudses og undgås. Det er i sig selv en proaktiv strategi.

## REFERENCER

- Dumas, M., Aalst, W. M. Van Der, & Hofstede, A. H. Ter. (2005). *Process-Aware Information Systems: Bridging People and Software Through Process Technology*. Society for Information Science and Technology (Vol. 58, p. 427). Wiley.
- Hammer, M. (2004). *Deep Change: How Operational Innovation Can Transform Your Company*. Harvard Business Review, April(2), 9.
- Lambert, D. M. (2008). *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance* (p. 431). Supply Chain Management Institute; 3rd edition.
- Møller, C., Chaudhry, S. S., & Jørgensen, B. (2008). *Complex service design: A virtual enterprise architecture for logistics service*. Information Systems Frontiers, 10(5), 503–518. doi:10.1007/s10796-008-9106-3.
- Møller, C., & Siurdyban, A. (2010). *Design af intelligente supply chains : set i et ledelsesinformationsperspektiv*. Børsens Ledelseshåndbøger: Supply Chain Management, 1.
- Ren, M., & Lyytinen, K. (2008). *Building Enterprise Architecture Agility and Sustenance with SOA Building Enterprise Architecture Agility and Sustenance with SOA I*. INTRODUCTION. Communication of the Association for Information Systems 2008, 22(January), 75–86.
- Rikhardsson, P., Møller, C., & Kræmmegaard, P. (2004). *ERP-enterprise resource planning: danske erfaringer med implementering og anvendelse* (p. 248). Børsens Forlag.
- Ross, J. W. (2003). *Creating a Strategic IT Architecture Competency : Learning in Stages*. Cambridge, MA.
- Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. (2006). *Enterprise Architecture As Strategy: Creating a Foundation for Business Execution* (p. 256). Harvard Business Review Press.
- Smith, H., & Fingar, P. (2003). *Business Process Management (BPM): The Third Wave*. Meghan Kiffer Pr; 1 edition.



Snabe, J. H., Rosenberg, A., Møller, C., & Scavillo, M. (2008). Business Process Management - the SAP Roadmap (p. 411). SAP PRESS; 1 edition.



**EPILOG**

---

supply chain praksis





# UDFORDRINGER FOR DANSKE SUPPLY CHAINS

---

Af: *Brian Vejrum Wæhrens<sup>1</sup> & John Johansen<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet*

## EPILOG

Tiderne skifter. Det samme er tilfældet for de løsningsparadigmer, som vi tror og peger på. Dette gør sig også gældende inden for produktions- og supply chainuniverset. For de kollegaer og fagfæller, som har arbejdet med bogens fagområde i mange år, vil da også huske de mange forskellige og skiftende teoretiske perspektiver, paradigmer og løsningskoncepter, som gennem tiderne har hersket inden for det produktionstekniske fagområde. Et af de seneste paradigmer er Industri 4.0, som er et tysk inspireret koncept. Industri 4.0 hævdes at være den fjerde industrielle revolution og bygger på en datadrevet tilgang til produktion, hvor intelligente og fleksible maskiner arbejder sammen som selvorganiserende produktionssystemer, og hvor forskellige supply chains integrerer og koordinerer med hinanden i realtid. Udviklingen er primært drevet af store tyske koncerner i samspil med understøttende tekniske miljøer i en skala, som er vanskeligt at matche. Erkendelsen er, at teknologierne, som skal understøtte denne revolution, allerede i vidt omfang er tilgængelige. Udfordringen ligger derfor primært i at få teknologierne integreret, så de understøtter et sømløst flow i og mellem systemer, funktioner og virksomheder. Ligeledes at indkredse relevant data - i et stort hav af tilgængelig data og at få omsat disse data effektivt til beslutningsgrundlag. Industri 4.0 kræver en enorm indsats og ikke mindst viljen til at eksperimentere og investere i understøttende teknologi og organisatorisk kapabilitet. Den tyske indsats kan hurtigt efterlade det danske produktionsmiljø langt bagud. Ovenikøbet med en industriel base i Tyskland som direkte angriber dansk industri midt i vores egen selvforståelse, nemlig at vi er fleksible og i stand til at levere et unikt indhold.

Industri 4.0 er et godt eksempel på fremkomsten af nye industrielle udfordringer og paradigmer. Industri 4.0 er også et godt eksempel på formulering af et nyt løsningsrum og illustrerer, at "fagområdet" også skifter karakter og fokus, eller kerne om man vil. Hvis vi kort skal karakterisere denne udvikling, bevæger udviklingen sig fra en fokal interorganisatorisk virksomhedsfokusering mod en ekstern, intraorganisatorisk værdikædebetraktning med stigende fokus

på kernekompetencer, "market proximity" samt driftsmæssig risikominimering bl.a. resulterende i stigende fokus på forsyningskæden (supply chain) og dermed samarbejdsrelationer mellem forskellige geografisk spredte fokale enheder – både interne og eksterne enheder og funktioner. Ligeledes, i et Industri 4.0 perspektiv, anvendelse af avancerede databehandlingsmetoder og netværksbaseret informationsteknologi. Vores forståelse af "fagområdet" er dermed skiftende. Tilsvarende er de udfordringer, som vi står overfor. Uden på nogen måde at være ekskluderende har vi gennem bogens forskellige bidrag identificeret fem centrale ledelsesudfordringer. Fællesnævneren for disse udfordringer er, at de alle relaterer sig til den stigende diversitet og distribution i virksomhedens supply chain.

## DEN FØRSTE UDFORDRING – NETVÆRKSBASERET KONFIGURATION

Den første udfordring omhandler konfigurering og design af virksomhedens – i stigende grad globale aktiviteter og dermed udvikling af en global supply chain. Denne udfordring omhandler ikke længere kun re-lokalisering af simpel højvolumenproduktion til verdens lavtlønsområder. Det bliver i stigende grad vigtigt også at indtænke aspekter som f.eks. adgang til viden og kompetencer, global ledelse og effektivitet, adgang til globale markeder og muligheden for at kunne betjene kunder, der i stigende grad bliver globale. Dette stiller krav til redesign af virksomhedens supply chain. Problemet er ofte, at netværket sjældent designes, men udvikler sig gradvist over tid gennem tilkøb, out-/offshoring, udbygning, lokale optimeringstiltag mm. Ofte gennemføres de forskellige tiltag isoleret og uden en medfølgende overordnet fælles styrings- eller udviklingsmæssig platform. Dette tilføjer kompleksitet og uigennemskuelighed og fører ofte til uhensigtsmæssige og ineffektive supply chain strukturer.

Selvfølgelig "ledes og styres" ændringer/udbygning af virksomhedens supply chain. Generelt oplever vi en stærk involvering både fra hovedkontor og de nye lokationer, hvor hovedkontoret ofte arbejder på at udstede detaljerede procedurer og standarder for diverse driftsforhold og funktioner, som de nye lokationer skal følge. Mht. de nye lokationer handler det i første omgang om at dygtigøre sig, så de kan forstå og efterleve de opstillede krav – at komme på omgangshøjde kunne man næsten fristes til at sige. Næste skridt i denne udvikling åbnes op igennem paraplyen af fælles standarder og idefællesskab, hvor de enkelte lokationer over tid - kritisk, kompetent og udfordrende - begynder at respondere tilbage til hovedkontoret og udfordrer de centrale koncepter – måske ovenikøbet centraliteten i netværket. Dialogen ændrer sig fra et afsender/modtagerperspektiv til et perspektiv om specialiserede, ligeværdige

roller og specialiserede outputs. Det kræver helt nye løsninger og strukturer, som må koordineres i jagten på netværksfordele. Her bliver behovet for redesign af hele netværket for alvor åbenlys for de fleste, ligesom hovedkontorets både ressourcer og kompetencer ofte udfordres.

## DEN ANDEN UDFORDRING – ROLLEFORDELING OG FUNKTIONEL SAMLOKATION

Den anden udfordring udspringer direkte af den stigende diversitet og distribution af virksomhedens supply chain, som bl.a. stiller krav til udvikling af effektive mekanismer for deling af viden og information mellem enheder og aktiviteter, som tidligere har været samlokaliserede. Traditionelt har produktion været betragtet som en aktivitet, der enkelt og uproblematisk kan afkobles fra virksomhedens udviklings- og specifikationsaktiviteter. Erfaringer viser, at det ikke i alle tilfælde er uproblematisk. Ideen om at man "bare" flytter produktionen ud i verden og beholder de videnintensive udviklingsaktiviteter i Danmark åbner op for et nyt sæt af problemer, idet man derved afkobler produktions- og udviklingsaktiviteter, der traditionelt har været tæt kobledede. Aktiviteterne "føder" så at sige hinanden med viden og inspiration, som er grundlaget for specielt inkrementelle innovationer, men påvirker også evnen til radikale innovationer. Disintegration af virksomhedens supply chain giver derfor udfordringer omkring at få genskabt sammenhængen mellem de forskellige aktiviteter i virksomhedens værdikæde. Sker dette ikke i fornødent omfang, fører det ofte til, at de videnintensive aktiviteter flytter med den primære produktion.

## DEN TREDJE UDFORDRING – DYNAMISK INDDRAGELSE VS. AFVIKLING AF EGNE EVNER

Den tredje udfordring omhandler risikoen for direkte tab af produktionskompetence. Det være sig direkte produktionsprocesser, men også kompetencer, som ligger i periferien af de direkte produktionsprocesser som eksempelvis kvalitetskontrol/-sikring, produktionsoptimering, automatisering samt evnen til at styre og afvikle produktionen efficient. Risikoen for tab af disse kompetencer opstår, idet virksomheden aflærer sine interne produktionskompetencer for i stedet at "låne" sig op ad eksterne partners produktionskompetencer og bliver afhængig af disse. Ovenikøbet mister virksomheden ofte muligheden for at kunne styre og påvirke disse partnere, da egne kompetencer er blevet for utilstrækkelige. Vores erfaringer viser dog også, at et vist niveau af globalisering kan medvirke til at skærpe og højne virksomhedens produktionskompetencer, idet outsourcing og offshoring kan betyde, at virksomheden

får adgang til globale partnere med stærke kompetencer. Desuden tvinges virksomheden ofte i denne proces til at kodificere og dokumentere centrale dele af virksomhedens produktionsrelaterede viden, som selvfølgelig også kan påvirke kompetenceniveauet positivt. Kodificering er nødvendig, dels for at virksomheden kan formidle sin produktionsrelaterede kompetence til eksterne produktionsenheder/partnere, dels en forudsætning for at kunne samarbejde og overvåge de eksterne produktionsenheder/partnere.

Der er tale om en sensitiv balance. Flere studier af offshoring og international outsourcing viser, at dansk industri generelt har vundet på denne proces. Et vist niveau af outsourcing eller offshoring kan medvirke til at højne virksomhedens effektivitet og kompetenceniveau netop af fremførte årsager. Men der eksisterer også et "Tipping Point". Hvis virksomheden går for langt i denne proces eller går udover "The Tipping Point", begynder virksomheden at tabe produktionsrelateret viden med ovenstående konsekvenser. Vi oplever, at en del virksomheder i starten af et offshoring/outsourcingforløb viser gode resultater eks. i form af omkostningsreduktioner, men oplever senere i forløbet problemer med løbende at reducere omkostninger, enten som følge af reduceret forhandlingskraft eller som følge af manglende indsigt i leverandørens omkostningsprofil. Det er således ofte en udfordring at fastholde et tilstrækkeligt produktionskompetenceniveau i virksomheden, når store dele af den fysiske produktion er blevet outsourcet eller er flyttet ud af landet.

## EN FJERDE UDFORDRING – NYE ORGANISATIONSFORMER VINDER FREM

Vi oplever i stigende grad, at nye organisationsformer erstatter de traditionelle integrerede hierarkiske organisationer, hvor de nye supply chain organisationer i højere grad er dynamiske, løst koblede og modulære i deres opbygning (Whittington m.fl. 1999; Ferdows 2008). En del virksomheder har formået at opretholde en grad af vertikal integration, men har arbejdet intenst på at relokalisere mange af virksomhedens aktiviteter, hvilket netop skaber behov for retænke den underliggende infrastruktur som diskuteret ovenfor. Uanset model er der behov for et fornyet fokus på styring og udvikling mellem geografisk spredte enheder, hvor nye koblingspunkter genererer behov for nye strategiske styringsmæssige virkemidler. Meget tyder på, at adfærden og dynamikken i interne leverancekæder nærmer sig adfærden og dynamikken i eksterne leverancekæder. Den hierarkiske governanceform synes således overvurderet som styringsmekanisme. Både internt og eksternt er der således behov for søge alternative styringsmekanismer (governanceformer) samt nye argumenter for at fastholde aktiviteter internt, hvor udviklingskraften synes at være et stærkere argument.



De nye organisationsformer har stor betydning for arbejdet med supply chain udvikling. Ferdows (2008) anviser et antal grundlæggende virksomhedskonfigurationer, som præger vores arbejde med supply chain udvikling:

1. Proprietære og unikke egenskaber holdes "In-house" med fokus på høj kompetence som en kilde til at opnå konkurrencefordele og som et middel til at håndtere komplekse lokale krav eller til at fastholde og udvikle proprietære processer eller partnerskaber.
2. Nogle proprietære funktioner kombineres med outsourcing af simple produktioner. Virksomheden har identificeret de vigtigste kilder til konkurrencemæssige fordele og har specialiseret sine operationer til dette formål.
3. Produktionen er hovedsagelig outsourcet bortset fra en lille del, som holdes "In-house" med det formål at opretholde leveringsevne, kvalitetskontrol og specifikationskapabilitet.
4. Den fokale virksomhed ejer ingen fabrikker og vedligeholder ingen eller meget begrænset kapacitet "In-house". Denne type konfiguration findes ofte i brancher, der er kendetegnet ved enkle og / eller standardiserede processer med stort set udifferentierede basale produktenskabere, eller hvor differentiering er tilføjet i tjeneste eller software.

Den første form benævner Ferdows som en rodfæstede virksomhedsform, den fjerde som rodløs. Ferdows' grundlæggende udgangspunkt er, at konfigurationen drives af kræfter i og uden for virksomheden, hvor der i tiden dog er et stort pres mod at vælge den rodløse form. Dermed gøres andre positioner til ustabile mellemformer i Ferdows' terminologi.

"Grundformerne" har hver deres fordele og ulemper. Den rodfæstede form er ganske kapitalkrævende og kræver, at virksomheden er i stand til at opretholde sine særlige evner og teknologiske standpunkter i omgivelser med en høj clock-speed, hvilket synes stadig mere vanskeligt i mange industrier. Desuden kan denne indadvendte fokusering på specifikke kompetencer lede til kompetencefælder, som binder virksomheden på en bestemt udviklingssti. Den rodløse form kan på den anden side føre til et tab af "In-house" viden og dermed erodering af kompetence. Kompetencer er ikke statiske. Et centralt spørgsmål er derfor: Hvordan kan Ferdows mellemformer effektivt overvinde ulemperne ved ekstreme "grundformer"? Og: Kan mellemformerne, på længere sigt, vise sig bæredygtige - eller vil virksomhederne tiltrækkes mod ekstremene?

## DEN FEMTE UDFORDRING – ET SPØRGSMÅL OM LEDELSESKAPABILITET

Den sidste udfordring omhandler virksomhedens ledelsesmæssige kompetencer i forhold til at kunne håndtere supply chain udvikling. Alt andet lige bliver ledelsesopgaven mere kompleks som funktion af stigende diversitet og distribution i virksomhedens supply chain. Ledere og ledelsen i det globaliserede konkurrencelandskab bliver nødt til at kunne håndtere flere dimensioner og parametre simultant. Udfordringerne har både operationel karakter omkring planlægning og styring af en global forsyningskæde på tværs af landegrænser og tidszoner, men også af strategisk karakter f.eks. i forbindelse med konfiguration af en effektiv global værdikæde. Ledelsesopgaven flyttes også fra et intraorganisatorisk perspektiv til et interorganisatorisk perspektiv, hvilket ikke alene ændrer det supply chain faglige perspektiv, men også lederens kendskab til elementer som kultur, ledelsespraksis, samarbejde og kommunikation.

Mens Bullwhipeffekten, som peger på behovet for udvikling af supply chain koordination, ofte fremhæves som et centralt omdrejningspunkt for supply chain udvikling, så er Ringelmanneffekten mindre kendt i supply chain sammenhæng. Ringelmanneffekten peger på, at kæden - grundet forskellige individuelle psykologiske og egennyttige faktorer - samlet set ikke trækker så hårdt som dens samlede potentiale. Fænomenet vil ifølge industriøkonomisk teori føre til et pres mod en øget integration (kontrol) af kæden. Tendensen i dag går ikke mod vertikalt integrerede supply chains snarere mod løst koblede kæder, hvor integrationen søges opnået gennem langsigtet samarbejde, tillid og koordination. De to "effekter" udgør to centrale vilkår for fremtidens supply chain udvikling. Den afledte ledelsesimplikation er, at vi må bryde med den dominerende ledelseslogik, som har tendens til at separere tænkning og handling. Vi må måske også opgive drømmene om fuld kontrol og en central udviklingskraft, men samtidig fokusere på de bidrag, der potentielt kan komme fra orkestrering af hele kædens udviklingspotentiale. Dilemmaerne som rejser sig i forbindelse med dette, er mange, og indsatsen synes hidtil at have været begrænset.

## FÅR VI NOK UD AF VORES SUPPLY CHAINS?

Der findes intet Columbusæg - eller simple og alment gyldige løsninger, når det gælder virksomhedens supply chain udfordringer. Konfiguration af virksomhedens værdikæde (lokalisering, outsourcinggrad, samarbejde, integration, styrings- og ledelsesform, parametersætning, etc., etc.) er uhyre kompleks og individuel fra virksomhed til virksomhed. Det omfatter også nye samspilsmåder

med egne produktionsselskaber, leverandører og kunder. Flere undersøgelser dokumenterer, at danske virksomheders supply chain udvikling oftest drives af simple og kortsigtede omkostningsbetragtninger. Langsigtede betragtninger, som vedrører konfigurationens fleksibilitet, innovation, videndeling og markedsmæssig og konkurrencemæssig positionering, viger for kortsigtede omkostningsbetragtninger.

Et reflekteret udgangspunkt for supply chain udvikling kræver et bredt indgreb med mange forskellige dimensioner. Virksomhedens supply chain løsning skal findes i et samspil af mange løsningselementer, hvor løsningen ofte har karakter af "både-og", hvor den situationsbestemte balance determinerer løsningens egnethed. Den "rigtige" løsning findes næppe, hvilket også udfordrer "best practice".

Der bruges for lidt tid på at udvikle en reflektiv praksis omkring supply chain udvikling. Løsningerne findes ikke alene i system- eller procesudvikling, men i lige så høj grad i det kulturelle og ledelsesmæssige. Supply chain udvikling er for vigtig til at blive overladt til en enkelt funktion i en virksomhed eller til et eksternt konsulentteam alene. Ikke desto mindre sker det ofte i praksis. Al forbedring starter med en erkendelse af, at enhver praksis altid kan blive bedre. I mange virksomheder er det en stor udfordring at drive udviklingsinitiativer, som går på tværs af funktionelle domæner. Udvikling, som går gennem en hel kæde, kan synes uoverkommelig. Ikke desto mindre ligger en meget stor del af de danske virksomheders udviklingspotentiale netop i disse kæderelationer. Det haster med at få udnyttet disse muligheder, hvis vi skal bevare den danske industrielle position, som vi gennem mange år har oparbejdet.

## TAK

Slutteligt vil vi gerne takke de mange forfattere, som har bidraget til denne bog med dyb indsigt og høj faglighed. Ligeledes skylder vi det redaktionelle hold en stor tak for deres store indsats, som har skærpet læsevenlighed og grafisk sammenhæng, tak til Anders Vestergaard (redaktionel proces), Jørgen "Yogi" Elgaard (Illustrationer), Nadiim Nafei (Grafik), Kim V. Hornbech (Sprog), Karsten Vestergaard (Sprog).

Tak til Industriens Fond for støtte til dele af arbejdet.







# SUPPLY CHAIN UDVIKLING for den reflekterende praktiker

---

af Brian Vejrum Wæhrens (red.)

Center for Industriel Produktion

Aalborg Universitet

Denne bog omhandler veje mod, muligheder for og tilgange til supply chain udvikling i en tid præget af et utal af dilemmaer, høj dynamik og deraf følgende usikkerhed.

Bogen er skrevet til den reflektive praktiker og har til formål at skabe indsigt i og bidrage til refleksion omkring temaet supply chain udvikling. Bogen er skrevet som led i fejringen af Professor John Johansens 60 års fødselsdag. John har gennem sit virke i industri såvel som akademi gennem mange år anvist inspirerende veje for produktions- og supply chain-udvikling.

Bogens forskellige bidrag roterer omkring den tænkning John repræsenterer og er skrevet af forfattere, som alle har været i tæt samarbejde med John. Meget af dette arbejde har gennem tiden været støttet af Industriens Fond, og flere af kapitlerne i denne bog bygger på projekter støttet af Industriens Fond.

