

Begreber og elementer i et logistikkoncept

AALBORG UNIVERSITET
CENTER FOR INDUSTRIEL PRODUKTION

TEKNOLOGISK INSTITUT
EMBALLAGE OG TRANSPORT

ROSKILDE UNIVERSITETCENTER
TEKSAM

INSTITUT FOR TRANSPORTSTUDIER

DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET
INSTITUT FOR PRODUKTION OG LEDELSE

HANDELSHØJSKOLEN I ÅRHUS
INSTITUT FOR DRIFTSØKONOMI OG LOGISTIK

SYDDANSK UNIVERSITET, SØNDERBORG
INSTITUT FOR MARKETING

FREMTIDENS TRANSPORTKONCEPTER

Udvikling af Fremtidens Transportkoncepter

Udgangspunktet i dette udviklingsprojekt er en række konkrete virksomheders egne projekter indenfor transport og logistik. Krumtappen i udviklingen har været virksomhedernes forskelligartede problemstillinger indenfor transport og logistik i forsyningskæder.

Visionen har været at anvende konceptudvikling som en fremgangsmåde til at udvikle innovative transportløsninger samt at effektivisere forsyningskæder.

"Udvikling af fremtidens transportkoncepter" er betegnelsen for en række projekter, der dels har været finansieret af Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling under centerkontraktordningen, og dels de deltagende institutioner og virksomheder.

Formålet med udviklingsprojektet har været,

- At forbedre konkurrenceevnen for dansk transporterhverv og også for danske virksomheder generelt. I første omgang gennem udvikling af de deltagende virksomheders forsyningskæde effektivitet og senere gennem udvikling af GTS-ydelser til gavn for alle virksomheder.
- At danske forskningsmiljøer og teknologiske servicecentre får adgang til nyeste internationale forskning, dels gennem kortlægning og dokumentation af spydspidsforskningen indenfor distribution og godstransport, dels gennem udvikling af en generel fremgangsmåde til udvikling af fremtidens transportkoncepter.
- At udvikle den danske forskningskompetence indenfor distribution og godstransport. Forskningskompetencen opbygges inden for udvalgte områder, der understøtter den nye fremgangsmåde til udvikling af fremtidens transportkoncepter.

Udviklingsprojektet har omhandlet den samlede logistikkæde fra forsyning af råvarer til den endelige bruger, og det objekt der har indgået er den eksterne forsyningskæde. Med den eksterne forsyningskæde har der primært været sat fokus på det interorganisatoriske samspil mellem aktørerne i kæden, dvs. leverandører, producenter, distributører, transportører og kunder. Forsyningskæden er opfattet som et samlet system, og logistik er en metodisk fremgangsmåde til at integrere, effektivisere samt udvikle forsatte forbedringer i kæden.

Parterne bag Fremtidens Transportkoncepter:

Aalborg Universitet
Institut for Produktion

Afsætningsforeningen for Potteplanter i
Danmark

Teknologisk Institut
Emballage og Transport

Roskilde Universitetscenter
TEKSAM

Flügger A/S

Institut for Transportstudier

Danmarks Tekniske Universitet
Institut for Produktion og Ledelse

Railion Danmark A/S

Handelshøjskolen i Århus
Institut for Driftsøkonomi og Logistik

Johannes Fog A/S

Syddansk Universitet, Sønderborg
Institut for Marketing

Begreber og elementer i et logistikkoncept

Formålet med denne pjece er at præsentere en række grundbegreber, der er centrale i forbindelse med udarbejdelse af et logistikkoncept. Erfaringerne fra virksomhedsprojekter viser, at der er et stort behov for en sådan begrebsafklaring.

HVAD ER ET LOGISTIKKONCEPT?

Begrebet "koncept" anvendes i en række forskellige betydninger, men fælles for disse er det dog oftest, at begrebet dækker over noget overordnet, principielt i den pågældende sammenhæng. Begrebet "logistikkoncept" anvendes tilsvarende her som beskrivende den overordnede, principielle struktur af et logistiksystem. Logistikkonceptet kan være en beskrivelse af et eksisterende logistiksystem eller en beskrivelse af et fremtidigt system, som det nuværende logistiksystem ønskes udviklet til.

Nøglebegreberne i indholdet af et logistikkoncept er begreberne "struktur" og "system". Disse to begreber stammer fra systemteorien, der bygger på, at det, som det i en given sammenhæng er relevant at beskrive og analysere, kan afgrænses fra den øvrige del af virkeligheden. Den afgrænsede del betegnes systemet, og et system kan karakteriseres ved dets struktur og dets funktion. Det er systemets struktur, der bestemmer systemets funktion. Ønskes et systems funktionelle egenskaber ændret, så kan det derfor kun ske gennem en ændring af systemets struktur.

Hvad der er den relevante struktur af et system, afhænger af den synsvinkel, der anlægges. Der kan således sondres mellem tre principielt forskellige synsvinkler:

* En *teknisk synsvinkel*, der fokuserer på samspillet mellem de opgaver, systemet skal løse.

* En *organisatorisk synsvinkel*, der fokuserer på samspillet mellem de mennesker, der skal løse opgaverne.

* En *individorienteret synsvinkel*, der fokuserer på de enkelte individers holdninger, adfærd og mål.

I denne pjece ansues logistiksystemet ud fra en *teknisk synsvinkel*. En virksomheds logistiksystem opfattes således her som omfattende vareflowet fra leverandører, gennem virksomheden og videre til kunderne samt det tilhørende informationsflow. Ud fra denne synsvinkel er de tre centrale strukturer til beskrivelse af et logistiksystem:

- *Den fysiske struktur*, omfattende produktionssteder og lagre.
- *Aktivitetsstrukturen*, omfattende de processer, der udføres.
- *Styringsstrukturen*, omfattende informationsstrømme og beslutninger.

Som nævnt er et systems funktion bestemt af dets struktur. Et logistikkoncept beskriver de – ofte relativt få – strukturer, der er af afgørende betydning for logistiksystemets funktion. Ønskes et logistiksystem derfor udviklet med henblik på opnåelse af nye funktionelle egenskaber (ny performance), så må dette – ud fra en teknisk synsvinkel - ske gennem ændringer i disse strukturer. I det efterfølgende behandles primært styringsstrukturen.

HVORFOR NYE LOGISTIKKONCEPTER?

Tidligere var de fleste produktionsvirksomheder karakteriseret ved, at de indkøbte lavt forædlede råmaterialer, som i virksomheden blev bearbejdet til færdige produkter. I dag er situationen imidlertid en helt anden, idet de fleste produktionsvirksomheder i dag fokuserer på nogle få kerneprocesser (kernekompetencer). Hermed bliver en stor del af de samlede produktionsprocesser overladt til andre virksomheder, der hver for sig besidder kompetencer til at løse specifikke produktionsopgaver. I forbindelse med denne udvikling har begrebet "outsourcing" vundet stor udbredelse.

Situationen i dag er altså den, at et produkt ikke længere fremstilles i én virksomhed, men fremkommer ved et samspil af produktionsprocesser i en række forskellige virksomheder. Dette kan betegnes "produktionsnetværk".

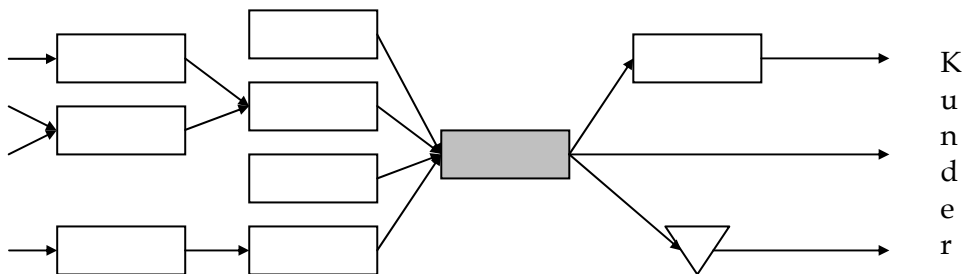


Fig. 1: Skitse af et produktionsnetværk, idet en firkant repræsenterer produktionsprocesser, medens en trekant repræsenterer et lager. Pilene repræsenterer materialestrømme.

For at identificere et produktionsnetværk, må der tages udgangspunkt i én bestemt virksomhed. I fig. 1 er dette illustreret med den "mørke" firkant. Til venstre for denne, dvs. på forsyningsiden, er der vist fire leverandører på 1. niveau og tre på 2. niveau. Til højre, dvs. på distributionssiden, er vist, at den pågældende virksomhed dels leverer direkte til slutbrugere (i figuren betegnet "kunder"), dels leverer til distributionslagre, der forsyner slutbrugere, og dels leverer til andre virksomheder, hvor produktet indgår i de pågældende virksomheders produkter. Fig. 1 er naturligvis et meget forenklet billede af et produktionsnetværk. De fleste produktionsvirksomheder har således adskillige hundrede leverandører, og antallet af niveauer på leverandørsiden er meget større, hvis der gås helt tilbage til råvarerne. Tilsvarende er netværket på virksomhedens distributionsside i praksis også meget mere komplekst.

For den situation, hvor de fremstillings- og styringsopgaver, der tidligere blev løst samlet i én virksomhed, i dag er fordelt på en række forskellige virksomheder, er ovenfor anvendt betegnelsen "produktionsnetværk". Begreber som "forsyningsnetværk", "Supply Networks", "Supply Chain Management", "Extended Enterprise" og "Virtual Enterprises" anvendes også som betegnelse for "produktion i netværk". Selvom alle begreberne principielt omhandler produktionsnetværk, så er der forskelle i opfattelsen af problemstillinger og af løsninger. Eksempelvis omhandler Supply Chain Management oftest statiske netværk, hvor fokus er på en langsigtet udvikling af relationerne i netværket. I modsætning hertil fokuserer f.

eks. Virtuel Enterprise på dynamiske netværk, hvor netværk etableres omkring løsningen af en bestemt opgave, hvorefter netværket opløses. Her vil der ofte være stort fokus på informations- og kommunikationsteknologien.

Ved overgang til produktion i netværk bliver den fysiske struktur og aktivitetsstrukturen helt anderledes, end hvis stort set hele produktionsopgaven bliver løst i en virksomhed. Den samlede produktionsopgave er nu blevet opdelt og fordelt mellem en række forskellige virksomheder. Herved kan de enkelte delopgaver løses på en mere effektiv måde (suboptimering), men til gengæld kræves en integration, for at den samlede produktionsopgave også bliver løst på en effektiv måde (totaloptimering). Ændringen i den fysiske struktur og i aktivitetsstrukturen nødvendiggør således, at styringsstrukturen tilpasses hertil.

Koordination af materialestrømme i produktionsnetværk.

Når en virksomhed outsourcer dele af sin produktion til underleverandører, så opdeles produktionsopgaven, som nævnt, herved i delopgaver, som herefter bliver udført i forskellige virksomheder. En del af den produktion, der tidligere blev udført i en afdeling i virksomheden, bliver således nu udført i afdelinger i andre virksomheder. Produktionsopgaver, udført i en virksomhed, koordineres af virksomhedens styringssystem, som f.eks. sikrer, at de nødvendige materialer er til stede på de rigtige tidspunkter. Ved opdeling af produktionsopgaven og fordeling af delopgaver på forskellige virksomheder opstår der et helt nyt behov for at koordinere løsningen af delopgaverne. Tidligere, da størstedelen af den samlede produktionsopgave blev løst i én virksomhed, afgrænsede virksomheden det system, der skulle styres (den "mørke" firkant i fig. 1 og 2). Ved opdeling af produktionsopgaven og fordeling af denne på forskellige virksomheder ændres således systemgrænsen for det system, hvori der er behov for at koordinere aktiviteterne. Dette er illustreret i fig. 2.

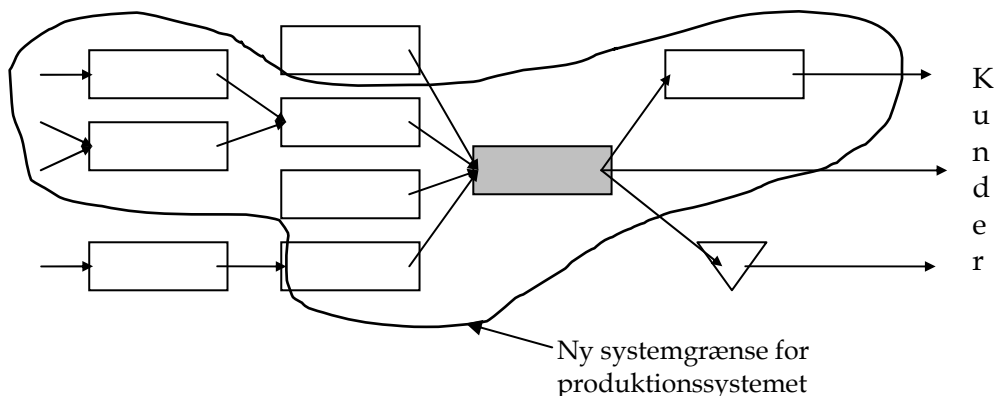


Fig. 2: "Produktionssystemet" i et produktionsnetværk.

De fleste virksomheder har, som tidligere nævnt, et meget stort antal leverandører og kunder. Nogle af disse har stor indflydelse på, hvordan produktionsopgaven løses, medens andre stort set ingen indflydelse har. Ud fra den betydning, leverandørerne har, kan de opdeles på en række forskellige måder, f.eks. opdeles efter, om de leverer:

- standardvarer, som leverandøren sælger til mange forskellige virksomheder
- specialvarer, som leverandøren fremstiller efter virksomhedens specifikationer

Inden for hver af disse grupper kunne så yderligere opdeles efter, om der f.eks. er tale om simple produkter, som mange leverandører i givet fald kunne levere, eller der er tale om komplekse produkter, som kun få leverandører kan levere. At kun få leverandører kan levere et bestemt produkt, skyldes måske ikke, at produktet er komplekst, men kan også skyldes, at kun få leverandører behersker de processer, der er nødvendige for at producere produktet.

Koordineringen med nogle af leverandørerne og kunderne er således af stor betydning for løsningen af produktionen, og det er disse "nøglevirksomheder", der i fig. 2 er placeret inden for systemgrænsen.

I forbindelse med outsourcing ændres rollen hos mange leverandører fra alene at producere givne produkter til i stigende grad også at bidrage ved udvikling af nye produkter. Dette forhold ses der bort fra i det efterfølgende, idet relationerne til leverandørerne her alene anskues ud fra en produktionsstyringsmæssig synsvinkel. Ud fra denne synsvinkel sigter koordinationen med leverandørerne i høj grad på at styre materialeflowet fra leverandørerne gennem virksomheden og til kunderne. I fig. 3 er illustreret fire forskellige principper til styring af materialeflowet fra en leverandør til en aftagervirksomhed.

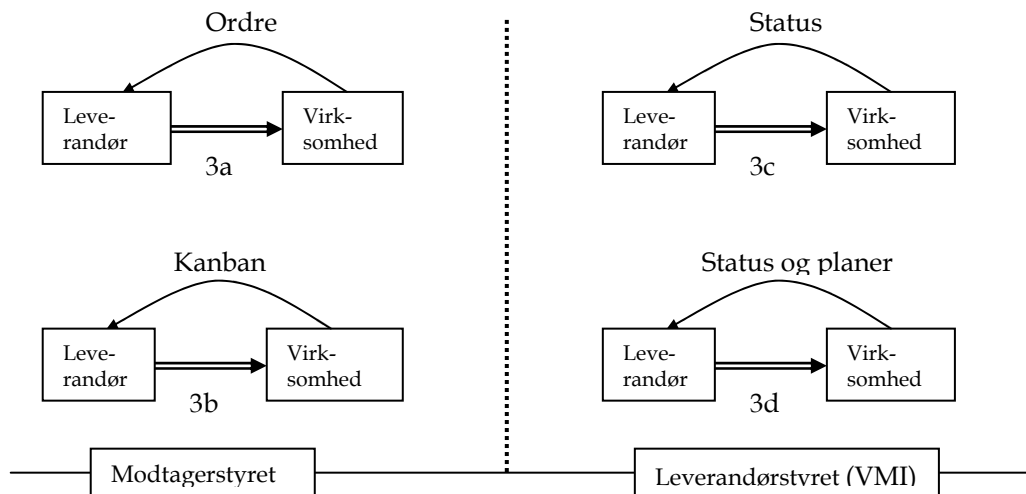


Fig. 3: Fire metoder til koordinering af materialeflowet mellem to virksomheder.

De i fig. 3 skitserede fire forskellige metoder til koordinering af materialeflowet mellem to virksomheder er karakteriseret ved:

A. Ordre (fig. 3a): Traditionelt er materialestrømmen fra leverandøren til modtageren blevet styret ved, at modtageren sender en ordre til leverandøren. Ordren specificerer, hvor meget der ønskes leveret, samt hvornår leveringen skal finde

sted. Oftest modtager leverandøren ordren uden varsel og skal så foretage leveringen inden for den ønskede leveringstid (som dog oftest er mere eller mindre afstemt med leverandørens generelle muligheder). Hvis ordren er et resultat af styring af et lager ud fra et genbestillingspunkt, så har ordren karakter af genopfyldning. Ordren repræsenterer dermed information om et forbrug i en tidligere periode, dvs. informationen om modtagerens forbrug er forsinket. Jo større ordre (målt i forbrugstid), desto mere forsinket er informationen. Jo større forsinkelse, desto større svingninger vil der opstå, jf. Forrester-effekten, som nu oftere betegnes Bullwhip-effekten.

B. Kanban (fig. 3b): Styringsmæssigt svarer Kanban-styring til ordrestyringen (A), idet det afsendte Kanban ("signal") er information om, at en bestemt mængde ønskes leveret til et bestemt tidspunkt (eller inden for en aftalt tid). Den principielle forskel er blot, at ordrestørrelserne typisk vil være mindre end ved traditionel ordreafgivelse. Dette skyldes, at en række forhold vedrørende leverancen er aftalt gennem rammeaftaler, hvorved de administrative omkostninger ved afsendelsen af et Kanban bliver mindre end ved udarbejdelse og afsendelse af en ordre. Reduktionen i de administrative omkostninger gør det økonomisk muligt at arbejde med mindre seriestørrelser. Den mindre seriestørrelse medfører, at forsinkelsen af informationen om modtagerens forbrug reduceres.

C. Status (fig. 3c): Til forskel fra A. og B. foretager modtageren her ikke en beordring, men stiller information om den aktuelle lagersituation til rådighed for leverandøren, og det er nu leverandørens opgave at sørge for at vedligeholde modtagerens lagerbeholdning. Lagerstyringen flyttes således fra modtageren til leverandøren, dvs. at lageret bliver leverandørstyret (*VMI = Vendor Managed Inventories*)¹. For leverandøren betyder dette, at informationen om modtagerens forbrug nu ikke længere er forsinket. Samtidigt får leverandøren nu mulighed for at forudse, hvornår der næste gang er behov for en levering. Da leverandøren endvidere selv kan fastlægge leveringsmængden, så vil dette system altså give leverandøren større frihedsgrad med hensyn til fastlæggelse af leveringstidspunkt og leveringsmængde. Hvis der er tale om lagerførte varer, kan denne frihedsgrad måske udnyttes til at tilrettelægge transporten hensigtsmæssigt og dermed til at reducere transportomkostningerne. Hvis der er tale om varer, der først skal produceres, så kan frihedsgraden måske udnyttes til at udjævne belastningen i leverandørens produktionssystem og dermed til at reducere leverandørens produktionsomkostninger.

D. Status og planer (fig. 3d): Til forskel fra C. får leverandøren her ikke alene information om lagerstatus hos modtageren, men får yderligere indsigt i modtagerens produktionsplaner. Dette skulle give leverandøren et endnu bedre billede af, hvornår der vil være behov for næste levering. Hvis modtageren anvender MRP-planlægning, så vil det jo heraf fremgå, hvornår der næste gang forventes at ville opstå et nettobehov for pågældende vare.

¹ Ved indførelse af VMI finder mange virksomheder det vigtigt, at lagrene bliver konsignationslagre, dvs. at virksomheden først betaler for materialerne, når de forbruges i virksomheden. Hvis der således lægges vægt på det finansielle aspekt, så suppleres de tidligere omtalte tre centrale strukturer hermed med en fjerde struktur: betalingsstrukturen.

Lagerproduktion og/eller kundeordreproduktion

Et af de mest centrale beslutninger ved udvikling af et logistikkoncept er, hvilken del af produktionen der skal foregå til lager, og hvilken del der skal ske til kundeordrer. I figur 4 er skitseret tre forskellige muligheder for opdeling i lager- og kundeordreproduktion.

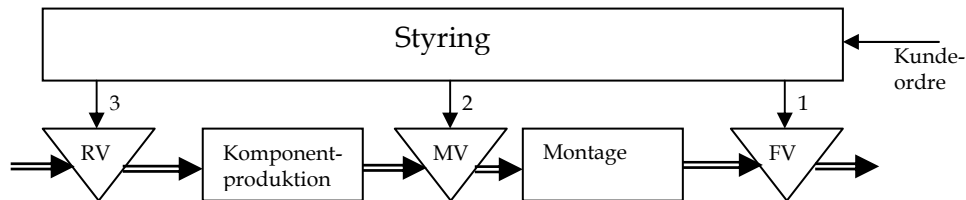


Fig. 4: Tre typiske produktionsformer.

I fig. 4 er skitseret en produktion, opdelt i en komponentproduktion efterfulgt af en montage. Der er lagre på tre niveauer: RV = råvarelager, MV = mellemvarelager og FV = færdigvarelager. I figuren er skitseret tre forskellige steder (lagre) i dette samlede produktionsforløb, hvor en kundeordre kan indgå, og hvorfra de efterfølgende aktiviteter i større eller mindre grad er styret af specifikationer i den bestemte kundeordre. Disse tre produktionsformer benævnes:

1. *Make-to-stock*: En virksomhed, der producerer standard færdigvarer. En sådan virksomhed vil oftest producere færdigvarerne til lager, hvorfra der leveres efter kundeordrer, dvs. at det fysiske produkt ikke kundespecificeres.
2. *Assemble-to-order*: En virksomhed, hvor slutmontagen styres af kundeordrer. En sådan virksomhed vil typisk producere komponenter og moduler til lager, hvorfra der kan monteres kundespecifikke produkter.
3. *Make-to-order*: En virksomhed, hvor ikke alene slutmontagen er styret af kundeordrer, men hvor der også fremstilles komponenter til den specifikke kundeordre.

En virksomhed af type 1 kan kun gennem distributionen udføre kundespecifikke aktiviteter, medens virksomhederne af type 2 og i endnu højere grad virksomheder af type 3 også kan kundespecificere det fysiske produkt.

Det sted, hvor kundeordren indgår, betegnes på engelsk "*customer order decoupling point*" (CODP) eller "*order penetration point*". Aktiviteter før dette punkt kan gennemføres, før kundeordren indgår, dvs. der kan produceres til lager, mens aktiviteter efter dette punkt først kan gennemføres eller først bliver gennemført, når specifikationerne i den konkrete kundeordre foreligger. På dansk anvendes ofte betegnelsen "dekoblingspunktet" eller "skillelinien" til beskrivelse af, hvor en virksomheds produktion går fra at være lagerstyret til at være kundeordrestyret. Undertiden betegnes dette også "træk/tryk-punktet". Dette vil senere blive kommenteret.

En forudsætning for gennemførelse af produktion er, at der er udarbejdet en række specifikationer i form af styklister, operationslister ol. Opfattes fremstillingen af disse specifikationer som en del af produktionsprocessen, så kan produk-

tion, som illustreret i figur 5, opfattes som en specifikationsproces, efterfulgt af en fremstillingsproces.

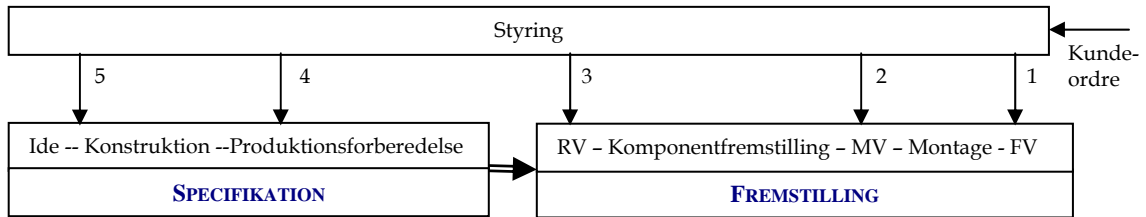


Fig. 5: Produktion opfattet som specifikation, efterfulgt af fremstilling.

I fig. 5 er illustreret to nye muligheder for placering af CODP:

4. *Engineer-to-order*: En virksomhed, hvor der udarbejdes nye specifikationer i forbindelse med den specifikke kundeordre.
5. *Develop-to-order*: En virksomhed, hvor kundeordrer udtrykker nye behov, som forudsætter en produktudviklingsproces.

Ved fremstilling af produkter bearbejdes indkøbte materialer og komponenter til nye produkter. Fremstilling kan således karakteriseres ved, at der foretages en "transformation i form". Ved specifikationsprocessen udarbejdes nye specifikationer. Denne proces kan således karakteriseres ved, at der foretages en "transformation i specifikationer". For såvel fremstillings- som specifikationsprocesser gælder, at dele af processerne kan udføres, før en kundeordre indgår, og "lagres", til kundeordren er indgået. Herefter kan de resterende kundespecifikke specifikations- og fremstillingsprocesser udføres. Dette er illustreret i fig. 6.

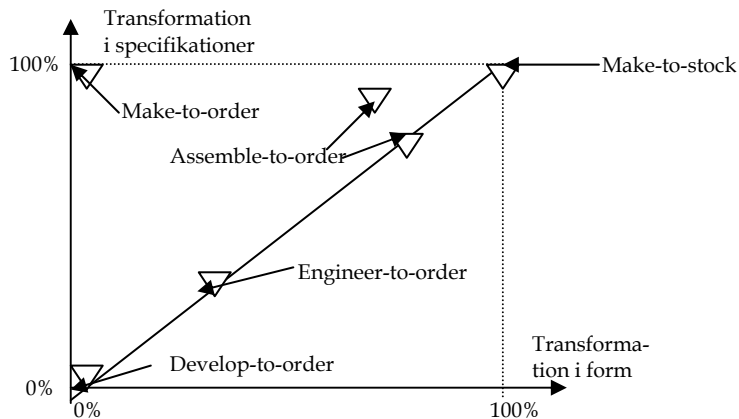


Fig. 6: Eksempler på placering af CODP i et specifikations- og formtransformationsdiagram.

I fig. 6 er graden af den udførte formtransformation afbildet ud ad den vandret akse, medens graden af den udførte specifikationstransformation er afbildet på den lodrette akse. Den skrå linie gennem (0, 0) deler kvadranten i to trekanter. Da specifikation altid må foreligge, før den tilsvarende fremstillingsproces kan udføres, så er der kun mulighed for placering af CODP i den trekant, der ligger over den skrå linie. I fig. 6 er vist eksempler på indplacering af de tidligere om-

talte fem forskellige produktionsformer. Placering på den skrå linie indikerer, at alt det specificerede også er fremstillet, før kundeordren indgår. For "Assemble-to-Order" er illustreret, at dette ikke nødvendigvis er tilfældet.

CODP kan også placeres i distributionssystemet. Dette er illustreret i fig. 7.

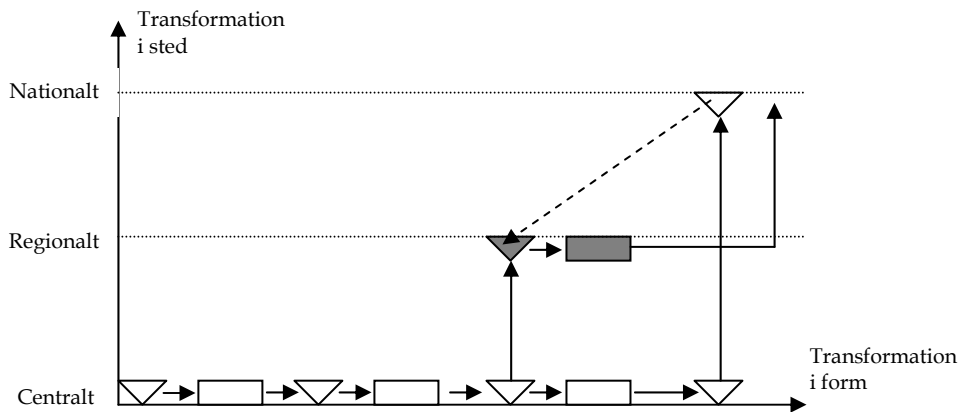


Fig. 7: Eksempel på placering af CODP to forskellige steder i distributionssystemet.

Den vandrette akse i fig. 7 beskriver fremstillingsprocessen (transformation i form), medens den lodrette akse beskriver distributionsprocessen (transformation i sted). I figuren repræsenterer trekantede lagre, medens firkantede repræsenterer produktionsprocesser. I figuren er illustreret to mulige placeringer af CODP. Den ene er repræsenteret ved lageret (trekanten) på nationalt niveau, hvor kundeordrerne indgår. I denne situation færdigproduceres således de landespecifikke produkter centralt, hvorefter de distribueres til nationale lagre. Den anden situation er repræsenteret ved den mørke trekant og firkant på regionalt niveau. Her er de nationale lagre nedlagt og erstattet af regionale lagre. Kundeordrer fra de tilhørende lande indgår nu til dette regionale lager, hvorefter de afsluttende produktionsprocesser gennemføres. Dette kunne f.eks. omfatte isætning af en landespecifik strømforstyrrelse eller emballering og ilægning af en landespecifik brugsanvisning. Herefter forsendes varerne til de nationale salgsselskaber eller direkte til kunderne.

Ud fra ovenstående kan produktion opfattes som ikke alene bestående af specifikation og fremstilling, men også som distribution. I fig. 6 er illustreret, at ikke alle specifikationsprocesser nødvendigvis er udført, før noget af produktionen gennemføres. Tilsvarende er i fig. 7 illustreret, at produktion og distribution heller ikke nødvendigvis er sekventielle processer. Dette mulige delvise overlap mellem de tre transformationsprocesser er illustreret i fig. 8, idet de tre kurver beskriver færdiggørelsesgraden af specifikations-, fremstillings- og distributionsprocesserne.

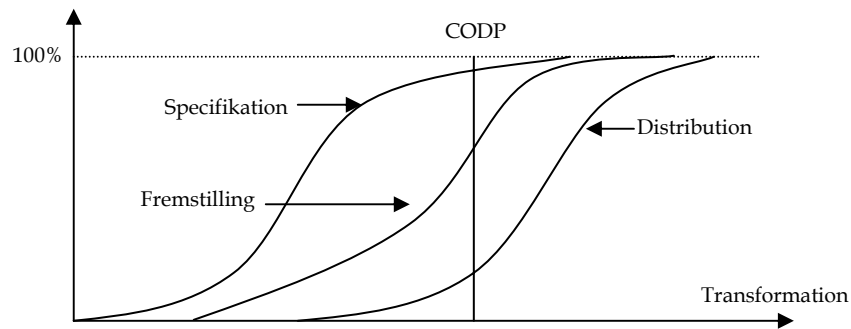


Fig. 8: Placering af CODP, hvor dele af specifikations-, fremstillings- og distributionsprocessen er gennemført.

Med de ovenstående figurer er illustreret placeringer af CODP forskellige steder i virksomheden samt i dens distributionssystem. CODP kan naturligvis også placeres i forsyningsystemet, hvorved dele af leverandørers fremstillingsprocesser bliver styret af virksomhedens kundeordrer.

Udsættelsen af at gennemføre dele af specifikations-, fremstillings- og distributionsprocesserne, til kundeordren foreligger, betegnes "postponement". Fordelene ved postponement er primært, at det giver mulighed for at fremstille mange flere varianter og mere kundespecifikke produkter, samtidigt med at kapitalbindingen i lagre reduceres. Ulemperne kan være, at omkostningerne stiger på grund af, at der må produceres i mindre seriestørrelser eller evt. helt overgang til enkeltstyksproduktion. Endvidere kan leveringstiden blive forøget på grund af, at der nu skal udføres kundespecifikke produktionsprocesser, før produktet kan leveres. Oftest er det dog muligt at tilrettelægge produktionen på en sådan måde, at fordelene ved postponement langt overstiger ulemperne.

Begreberne pull og push

CODP er det lager, hvorfra der leveres dele til fremstilling af en kundeordre. I den engelsksprogede litteratur betegnes dette ofte som skillelinien mellem "push" og "pull", idet aktiviteter før CODP betegnes "push", medens de efterfølgende aktiviteter betegnes "pull". På dansk betegnes CODP derfor ofte som skillelinien mellem "skub" og "træk" eller som "tryk/træk-punktet". Definitionen af dette begrebsapparat er imidlertid noget uklar. Samtidigt er begreberne noget værdiladede, idet "skubbe" er negativt ladet, medens "trække" signalerer noget positivt. De to begreber spiller en central rolle i Lean (Value Stream Mapping), og her advokeres for, at alt skal styres efter "pull". Da Lean gennem de seneste år har vundet meget stor udbredelse i Danmark, så er det fundet relevant her at behandle de to begreber lidt nærmere.

Begreberne forklares ofte med, at materialerne skubbes hen til et punkt, hvorfra de så trækkes. Erfaringer fra virksomhedsprojekter viser imidlertid, at der er stor usikkerhed om, hvordan dette skal fortolkes. Uklarheden om fortolkningen er søgt illustreret med fig. 9.

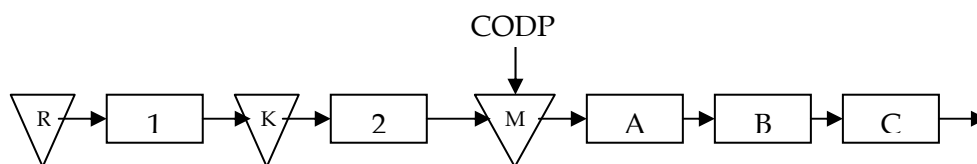


Fig. 9: Eksempel på placering af CODP.

Fig. 9 illustrerer en virksomhed, hvor der fra et lager, R, af indkøbte varer produceres til et komponentlager, K. Herfra produceres til et modullager, M, hvorfra der efterfølgende produceres til kundeordrer. Kundeordreproduktionen gennemløber tre afdelinger, A, B og C.

Den umiddelbare anvendelse af de to begreber, pull og push, til beskrivelse af situationen i fig. 9 vil for mange nok være, at produktionen til højre for CODP vil blive betegnet som "pull", medens produktionen til venstre betegnes som "push". Men hvis lagrene R, K og M til venstre for CODP er kanban-styrede, er det så stadig "push"? Begrebet "pull" opstod jo netop i forbindelse med, at beskrivelserne af kanban-systemer kom frem. Tilsvarende kan stilles spørgsmål ved, om produktionen til højre for CODP er "pull" eller "push". Når der indgår en kundeordre, så igangsættes der produktion i afdeling A. Når denne produktion er færdig, så "skubbes" materialerne til afdeling B, hvorfra de efterfølgende "skubbes" til afdeling C. Er det "push" eller "pull"?

I Lean (Value Stream Mapping) tilstræbes, som nævnt, indført "pull" til venstre for CODP, ved at lagrene K og R erstattes med "supermarkeder". Hvad er så et "supermarked"? Det er et Kanban-styret lager². Reelt er der således ikke tale om, at lagrene erstattes, men at styringen af disse ændres. Principielt produceres der således stadig til lager, men den ændrede styringsstruktur (kanban-styringen) medfører, at lagerbeholdninger og gennemløbstider kan reduceres kraftigt. Der er således tale om en ændring i styringsstrukturen – og ikke i lagerstrukturen.

Uklarheden om begrebernes betydning kan ligeledes belyses ud fra den tidligere fig. 3, hvor der er skitseret fire forskellige former for lagerstyring. Ved de to styringsformer til venstre i fig. 3 beordrer virksomheden, medens leverandøren i de to styringsformer til højre i figuren selv fylder op (VMI). Er det "træk", når virksomheden beordrer, men "tryk", når leverandøren selv "skubber" varer ind på lageret?

Ovenstående er blot nogle eksempler på spørgsmål, der er rejst under virksomhedsprojekter, og som illustrerer, at der er behov for en begrebsafklaring. I det efterfølgende præsenteres derfor et forslag til grundbegreber, hvor begreberne "pull" og "push" ikke indgår.

Ud fra CODP kan produktion, som nævnt, opdeles i: produktion til kundeordrer og produktion til lager. Hvis det, der produceres, ikke er til en kundeordre, så må det være til et lager – i formodning om, at der senere gennem nye kundeordrer vil blive behov for det. Produktion kan således opdeles i to hovedtyper:

² Japaneren Taiichi Ohno, der var drivkraften bag udviklingen af Toyota's kanban-styring, fik faktisk ideen hertil i 1950'erne, da han hørte om de nye supermarkeder i USA, hvor kunderne selv tog varerne fra hylderne, og personalet så i takt med salget løbende fyldte hylderne op igen.

henholdsvis **kundeordrestyret** (forenklet benævnt **kundestyret**)
lagerordrestyret (forenklet benævnt **lagerstyret**)

Den lagerstyrede produktion kan initieres efter to forskellige hovedprincipper:

- Genopfyldning (faktisk forbrug)
- Prognoser (forventede behov)

Genopfyldningsprincippet anvendes f.eks., når et lager styres ud et genbestillingspunkt eller ud fra Kanban. I begge tilfælde initieres en genopfyldningsordre af, at der har været et forbrug, hvorfor der er opstået et behov for genopfyldning.

Prognosestyring anvendes i MRP-systemer. Udgangspunktet er her, at der ud fra prognoser om salget af færdigvarer kan beregnes fremtidige behov for indkøb og produktion af alle indgående varenumre. Dette betegnes "behovsstyring", afledt af, at MRP bygger på beregning af "bruttobehov" og "nettobehov".

Produktion til et lager kan således være:

Forbrugsstyret (genopfyldningsbehov, afledt af et faktisk forbrug)
eller
Behovsstyret (styret af forventede behov, afledt af salgsprognoser)

Disse to grundlæggende styringsprincipper kan realiseres på en række forskellige måder. Eksempelvis kan forbrugsstyringen, som ovenfor nævnt, realiseres ved styring ud fra et genbestillingspunkt eller ved Kanban-styring, og som tidligere omtalt, kan beslutningen om genopfyldningen træffes af virksomheden eller af leverandøren (VMI).

Ud fra ovenstående kan produktions- og indkøbsordrer således overordnet være styret på følgende måder:

Kundeordrestyret
Lagerstyret
* **forbrugsstyret**
* **behovsstyret**

Herved bliver begreberne "pull" og "push" overflødige.

SAMMENFATNING

I denne pjece er omtalt en række grundlæggende begreber og elementer til beskrivelse af et logistikkoncept. Ud fra en teknisk synsvinkel skal et logistikkoncept beskrive den fysiske struktur, aktivitetsstrukturen og styringsstrukturen i et produktionsnetværk. Den fysiske struktur fastlægger fordelingen af den samlede produktionsopgave mellem virksomhederne i produktionsnetværket samt placeringen af lagre. Den fysiske struktur giver således en statisk beskrivelse af et produktionsnetværk. Gennem aktivitetsstrukturen og styringsstrukturen beskrives de centrale aktiviteter, der skal udføres, samt den styring, der skal sikre et koordineret materialeflow gennem produktionsnetværket. Disse to strukturer giver således en dynamisk beskrivelse af et produktionsnetværk. De tre strukturer kan ikke fastlægges uafhængigt af hinanden, idet ændringer i den ene struktur oftest vil kræve tilpasninger i de øvrige to strukturer. De tre strukturer kan således ikke fastlægges sekventielt, men må fastlægges iterativt, hvilket gør det vanskeligt at udarbejde en systematisk fremgangsmåde til udvikling af et logistikkoncept.

En af de mest centrale beslutninger i forbindelse med fastlæggelsen af de tre strukturer er, hvor CODP skal placeres, idet denne beslutning har afgørende betydning for, hvilke produktvarianter der kan leveres til kunderne, dvs. for logistikkonceptets funktionelle egenskaber med hensyn til at skabe produkter, der har værdi for kunderne.

Et andet centralt forhold er fastlæggelsen af de styringsprincipper, der skal ligge til grund for koordinationen af materialestrømmene i produktionsnetværket? Hvad skal styres efter prognoser, og hvad skal styres efter det faktiske forbrug. Hvem skal træffe beslutningerne, og hvilken information skal ligge til grund herfor?

Med fremkomsten af Lean-begrebet og de værktøjer, der er knyttet til dette begreb, er der gennem de senere år i mange virksomheder sat stor fokus på udvikling af virksomhedens logistikkoncept. Det er imidlertid ofte konstateret, at der er en vis usikkerhed omkring det begrebsapparat, der skal lægges til grund for udvikling af et logistikkoncept. Dette er baggrunden for, at der i denne pjece er beskrevet nogle af de grundbegreber og elementer, som er fundet centrale i forbindelse med udarbejdelse af et logistikkoncept for en virksomhed.

December 2004

*Lektor Aage U. Michelsen
Institut for Produktion og Ledelse (IPL)
DTU.*

DENNE PJECE ER ÉN UD AF 7 PJECE, DER GIVER ET OVERBLIK OVER RESULTATERNE AF PROJEKTET 'FREMTIDENS TRANSPORTKONCEPTER'. PJEERNES OVERSKRIFTER OG INDHOLD:

- FREMGANGSMÅDER FOR KONCEPTUDVIKLING
- ERFARINGER OG RESULTATER - RÅDGIVNING I TRANSPORT OG LOGISTIK
- FREMTIDIGE RAMMEBETINGELSER FOR TRANSPORT OG LOGISTIK
- KONCEPTER & METODER
- INFORMATIONSTEKNOLOGI
- SAMARBEJDSFORMER
- ORGANISATIONSUDVIKLING

JANUAR 2005