

## **Hoorcollege 1**

Operations management gaat over het management van het primaire bedrijfsproces. Het primaire bedrijfsproces bestaat uit input die getransformeerd wordt in het transformatieproces, waar een output uitkomt en die output gaat vervolgens naar de klant. Verschillende onderwerpen die aan bod gaan komen zijn proces management, capacity management, materials management, variability management, demand en revenue management en inventory management.

### **Performance dimensies en trade-offs**

De doelen van operations management in termen van performance zijn het verhogen van de door de klanten ervaren kwaliteit, doorlooptijden, leverbetrouwbaarheid, flexibiliteit en kosten. De performance dimensies zijn effectiviteit en efficiency. Bij effectiviteit kan men denken aan kwaliteit, snelheid, betrouwbaarheid en flexibiliteit. Effectiviteit is 'de dingen goed doen'. Efficiency met betrekking tot kosten is de dingen goedkoop doen.

Flexibiliteit kent verschillende vormen, namelijk product/service flexibiliteit, mix flexibiliteit, volume flexibiliteit en delivery flexibiliteit. Product of service flexibiliteit is het vermogen om nieuwe producten of diensten te introduceren. Het vermogen om een brede range te produceren wordt mix flexibiliteit genoemd. Volume flexibiliteit is het vermogen om het productievolume snel aan te passen. Delivery flexibiliteit is het vermogen om de timing van levering snel aan te passen.

Er kunnen bepaalde trade-offs ontstaan in performance. Efficiënt en flexibel produceren gaan vaak niet samen. Door middel van een grafiek waarbij op de verticale as de flexibiliteit is weergegeven en op de horizontale as de kosten of efficiency, wordt er zichtbaar gemaakt wat de ideale uitwisselingssituatie is. Deze ideale uitwisselingssituatie wordt de frontier genoemd. Ligt de onderneming onder de lijn, dan betekent dit dat ze bijvoorbeeld heel erg hebben ingezet op flexibiliteit, waardoor de efficiency laag wordt. Mass customization probeert deze trade-off te doorbreken. Dit betekent namelijk hoge volumes tegen lage kosten en toch flexibel produceren. Dit wordt ook wel de 'nieuwe frontier' genoemd.

### **Proces en lay-out keuze**

De proceskeuze kan gemaakt worden op basis van volume en variëteit. Zo is project de ultieme high variety variant en lage volume. Daarna volgt de job shop, batch proces, worker-paced line, machine-paced line. Continuous proces is het meest geschikt voor erg grote volumes en een gestandaardiseerd product.

Bij een bepaald proces kan ook een bepaalde lay-out gekozen worden. Dit zijn fixed position, functional, cell en product lay-out. Bij de fixed position lay-out blijft het product op een vaste plaats en gaan medewerkers, machines en gereedschappen naar het product toe. Bij functional lay-out, ook wel proces lay-out genoemd, worden soortgelijke 'capacity resources' gegroepeerd. Bij cell lay-out worden capacity resources voor een bepaalde productfamilie in 1 'cell' gezet. Als laatste bij de product lay-out, ook wel productielijn, worden de zogenoemde 'dedicated resources' opgesteld in de volgorde waarop een bepaald product wordt geproduceerd.

### **Little's Law**

Little's Law legt de relatie tussen het gemiddeld aantal klanten of producten in een systeem (WIP inventory) en de gemiddelde doorlooptijd van de klant of het product. In formule:

$$\text{Gemiddelde doorlooptijd} = \frac{\text{Gemiddelde WIP}}{\text{Flow rate}}$$

Als je dus een korte doorlooptijd wilt realiseren, kan dat door het WIP te verlagen. Little's Law kan gebruikt worden om de doorlooptijd af te leiden uit de wachtrij die de order of klant aantreft bij aankomst van aanneme. Little's Law kan daarnaast gebruikt worden om de gemiddelde doorlooptijd in een "stationair" systeem te bepalen.

Ten derde kan Little's Law gebruikt worden om de doorlooptijd te bepalen in een systeem dat leeg start en leeg eindigt. Little's Law kan weergegeven worden in een doorstroomdiagram. Hierin is de horizontale afstand tussen de cumulatieve inflow en cumulatieve outflow de flow time en is de verticale afstand de WIP inventory.

### **Wachtrijen en ontkoppelpunten**

De doorlooptijd (flow time) van een onderneming kan bestaan uit wachttijd, insteltijd, bewerkingstijd en het wachten op transport. Er zijn verschillende oorzaken voor wachttijden. Als eerste is er de stapelwachttijd en die ontstaat doordat het bedienende proces een aantal units gelijktijdig in bewerking wil nemen. Als tweede is er perronwachttijd en dit ontstaat doordat er slecht op bepaalde (vaste) momenten bediening mogelijk is, terwijl de capaciteit van de bediener geen belemmering vormt. De derde vorm is assemblagewachttijd en dit ontstaat wanneer de voortgang van de processtap afhankelijk is van meerdere units. De vierde vorm is loketwachttijd en ontstaat wanneer de bewerkings- of bedieningsintensiteit van het proces tijdelijk niet overeenkomt met de intensiteit waarmee items arriveren.

Als orders staan te wachten op bijvoorbeeld capaciteit of onderdelen, is er voorraadvorming. Maar er kan ook bewust voorraad tussen bewerkingsstappen gelegd worden om de bewerkingsstappen te ontkoppelen. De voorraadbuffer zorgt er namelijk voor dat je de stappen onafhankelijk van elkaar kunt aansturen. Elk oponthoud in de goederenstroom leidt tot voorraadvorming. Een ontkoppelpunt heeft betrekking op 'vrije voorraad' tussen twee processtappen in, maar je bent nog vrij in het kiezen voor de bestemming. Dus bij een ontkoppelpunt is de bestemming van de goederen nog niet gekoppeld aan een order en de doorstroming behoeft een expliciete beslissing. Een ontkoppelpunt wordt ook wel een voorraadpunt genoemd. Maar een ontkoppelpunt moet niet worden verward met voorraadvorming als gevolg van wachtrijverschijnselen. Bij de voorraadvorming van een wachtrij is de bestemming van de goederen al gekoppeld aan een order en wachten goederen dus bijvoorbeeld op capaciteit. Door doorstroming berust dus niet op een expliciete beslissing. Let hierbij op dat we ontkoppelpunten als driehoek in de grondvorm tekenen en dat we wachtrijen niet in een grondvorm tekenen.

Er zijn verschillende soorten ontkoppel-voorraden. Bij de seriegroottevoorraad vindt de toelevering of afname batchgewijs plaats. Een veiligheidsvoorraad is een buffer tegen onzekerheid in toelevering of afname. Hierbij is dus nog niet precies bekend wanneer het item geleverd gaat worden. De derde ontkoppel-voorraad is de anticipatievoorraad en deze geldt als buffer tegen voorspelbare, hogere afname in de toekomst.

### **Klantorder-ontkoppelpunt**

De klantorder-ontkoppelpunt (KOOP) is een specifiek ontkoppelpunt: het scheidt namelijk de klantorder-gestuurde activiteiten van activiteiten die onafhankelijk van de klantorder plaatsvinden. Na het KOOP is de aansturing van de bewerking(en) gebaseerd op klantorders. Het KOOP moet dus altijd samenvallen met een driehoek in de grondvorm. Er zijn zowel stroomafwaartse als stroomopwaartse krachten die het KOOP bepalen. Stroomafwaartse krachten betekenen dat het KOOP naar rechts in de grondvorm verplaatst. Het KOOP zou meer stroomafwaarts moeten zijn als je een groter gedeelte van het proces op basis van planning wilt uitvoeren. Stroomopwaartse krachten zorgen ervoor dat het KOOP naar links verplaatst in de grondvorm. Het KOOP zou meer stroomopwaarts moeten zijn als je een groter gedeelte van het proces op basis van klantenorders wilt uitvoeren.

Let erop dat klantspecifiek niet direct betekent dat het op klantorder geproduceerd wordt. Het zou bijvoorbeeld ook kunnen dat een bedrijf een klantspecifiek product op voorraad produceert.