

## Hoorcollege 2

### **Bottleneck management**

De capaciteit van de bottleneck bepaalt de output van de hele fabriek en niet de som van de capaciteiten. De bottleneck moet optimaal benut worden en de winstgevendheid van een product moet gezien worden in relatie tot beslag op de bottleneck capaciteit. Elke verbetering moet bijdragen aan het exploiteren van de bottleneck. Goldratt zette met een wetenschappelijk boek bottleneck management op de kaart.

Zijn stappenplan is als volgt:

1. Identificeer uw systeembeperving.
2. Bepaal hoe u uw beperking gaat exploiteren.
3. Stel alles ondergeschikt aan dit besluit.
4. Verhef de systeembeperving.
5. Ga terug naar stap 1.

Goldratt heeft naast dit stappenplan ook een aantal principes geformuleerd.

- Breng een balans in de flow, niet in de capaciteit.
- De 'utilization level' van een niet-bottleneck activiteit wordt niet bepaald door zijn eigen potentie, maar door een andere beperking in het systeem.
- Gebruik (utilization) en activering van een resource zijn niet gelijk aan elkaar.
- Een uur verloren op een bottleneck, is voor altijd een uur verloren.
- Een uur besparen op een niet-bottleneck activiteit is een 'fata morgana'.
- Bottlenecks beheersen zowel de throughput en de inventory in het systeem.
- De transferbatchgroottes mogen, en zijn vaak niet gelijk aan de procesbatch.
- De procesbatch moet variabel zijn, dus niet vast.
- Schema's moeten worden vastgesteld door naar alle beperkingen tegelijk te kijken. Lead times zijn het gevolg van een schema en kan niet vooraf worden bepaald.

Een productiebeheersingsconcept die gericht is op bottleneck management is de Drum-Buffer-Rope (DBR). De bottleneck geeft het ritme van het proces aan en dat stelt de drum voor. Voor de bottleneck houd je een buffer aan, zodat de bottleneck niet stil valt. De rope verbindt de drum met orderuitgifte. De bottleneck bewerking trekt de order de fabriek als het ware in.

De flow rate of throughput rate is de snelheid waarmee het proces een output levert en wordt uitgedrukt in flow units per tijdseenheid. Een proces kan demand-, supply-, of capacity-constrained zijn. Hier volgen een aantal formules:

$$\text{Flow rate} = \text{Min}[\text{demand}, \text{available input}, \text{process capacity}]$$

$$\text{Process capacity} = \text{bottleneck capacity} = \text{Min}_i[\text{activity capacity}_i]$$

$$\text{Utilization} = \frac{\text{Flow rate}}{\text{Capacity}}$$

$$\text{Implied utilization} = \frac{\text{Demand}}{\text{Capacity}}$$

De implied utilization kan meer dan 100% zijn.

### **Identificatie bottleneck**

Bij een type product kan de bottleneck geïdentificeerd worden als de activiteit met de hoogste implied utilization. Deze implied utilization was te bepalen via demand/capacity. Bij een mix van meerdere producten moet de bottleneck op een andere manier gevonden worden. De demand en flow rate zijn dan namelijk niet te schrijven als producten per uur. de oplossing is hiervoor dat je de vraag per activiteit moet vertalen in minuten werk per uur. dan geldt weer dat de bottleneck de activiteit is met de hoogste implied utilization.

### **Arbeidskosten en idle time**

Een 100% bezetting van de bewerkingen is zelden te realiseren, want de vraag kan kleiner zijn dan de capaciteit of er is onvoldoende toevoer. Daarnaast kan er sprake zijn van een beperkte beschikbaarheid van capaciteit en het proces is niet altijd de bottleneck. Deze vier dingen leiden vaak tot leegloop, oftewel idle time.

### **Capaciteitsafstemmingsstrategieën**

Er bestaan drie strategieën voor capaciteitsafstemming, namelijk level capacity, chase demand en demand management. Bij level capacity gaat het om uitgangspunten van een voorraadopbouw. Zo kan men een seizoensvoorraad aanhouden bij een seizoensgevoelige vraag. Ook kan men later starten met produceren als dat elders weer gecompenseerd kan worden. Daarnaast kan men er hierbij voor kiezen om pas te leveren op het moment dat er weer capaciteit beschikbaar is. Dit zien we vooral bij diensten, want deze zijn niet op voorraad te leggen. Bij chase demand schuift men intern met werknemers of wordt er overgewerkt. Ook maakt men hier gebruik van flexibele contracten of uitbesteding. Bij demand management probeert men het vraagpatroon te beïnvloeden. Dit kan door levertijden af te geven die de vraag afvlakken of door middel van prijsprikkels. Een andere methode die men gebruikt bij demand management is het ontwikkelen van complementaire producten of diensten of het afwijzen van bepaalde orders. Dit laatste is natuurlijk geen populaire methode.

### **Aggregate operations plan**

Sales en operations planning (S&OP) werd in het verleden vaak aangeduid met aggregate planning. Met aggregeren wordt bedoeld in groepen van producten, klanten en tijd. S&OP resulteert in een aggregate operations plan. Deze specificereert productieniveaus en geplande voorraadopbouw met een tijdshorizon van bijvoorbeeld een jaar. Het aggregate operations plan geeft intern richting aan het master production schedule. Het S&OP maakt gebruik van (een combinatie van) de besproken capaciteitsafstemmingsstrategieën.