

Hoorcollege 7

Stock replenishment methoden

Het basis idee achter stock replenishment methoden is dat op basis van het niveau van de voorraad zelf, er bestellingen geplaatst worden om de voorraad aan te vullen. Bijna elk bedrijf maakt gebruik van deze methode. Er is hierbij per definitie sprake van een ontkoppelpunt. In het algemeen zijn stock replenishment methoden geschikt voor op voorraad geproduceerde eindproducten, goedkope inkoopdelen, voorraad bij retailers of goedkope artikelen in distributiecentra. Er worden twee voorraadaanvulmethoden genoemd. De *reorder point methode* houdt in dat wanneer het reorder level bereikt wordt, een serie Q wordt besteld met levertijd L. Deze methode wordt gebruikt bij een vaste bestelhoeveelheid met een continue review. Bij de reorder point methode ontstaat er een tekort (stockout) als de werkelijke vraag gedurende de levertijd groter zou zijn dan gemiddeld óf als de levertijd langer zou uitvallen. Door een veiligheidsvoorraad kan rekening gehouden worden met onzekerheid. De veiligheidsvoorraad vormt dan een buffer tegen een meer dan gemiddelde vraag binnen de levertijd (of een langere levertijd).

$$\text{Reorder level} = \text{gemiddelde vraag tijdens levertijd } (\mu_L) + \text{Veiligheidsvoorraad}$$

De veiligheidsvoorraad moet de variatie gedurende de levertijd opvangen. De veiligheidsvoorraad bij een normaal verdeelde vraag is:

$$\text{Veiligheidsvoorraad} = z_\alpha \cdot \sigma_L$$

Met σ_L = Standaarddeviatie van de vraag gedurende de levertijd

En z_α = Safety factor om een service level α te realiseren

De tweede methode is de *order-up-to methode*. Hierbij wordt aan het begin van de periode de voorraad positie aangevuld tot het order-up-to level S. Deze methode wordt gebruikt bij een variabele bestelhoeveelheid met een periodieke review. De order is dus gelijk aan het verbruik in de vorige periode.

$$\text{Order - up - to level (S)} = \mu_{L-1} + z_\alpha \cdot \sigma_{L-1}$$

Met $\mu_{L+1} = D \cdot (L + 1)$, de gemiddelde vraag gedurende L+1 perioden en,

σ_{L-1} = de standaarddeviatie van de vraag gedurende L+1 perioden.

We berekenen de inventory position en niet de on hand hand inventory want:

$$\text{Inventory position} = \text{on hand inventory} + \text{on order} - \text{back order}$$

Er kunnen dus nog orders onderweg zijn (on order) en die moet je niet nog eens aanvullen. We gebruiken L+1 perioden omdat het aanvulniveau de vraag en de onzekerheid moet opvangen tot het volgende bestelmoment (1 periode) + de levertijd voor die volgende bestelling. Een geschikte in-stock kans α is net als bij het newsvendor problem, kies: $\alpha = C_u / (C_u + C_o)$. Hierbij geldt:

$$\alpha = \frac{b}{b + h}$$

met b = Back order cost per periode

en h = holding cost per item per periode.

Performance maatstaven

Het service level α zoals bij beide methode besproken is de kans op "in-stock" wanneer de aanvulling binnenkomt. Er zijn wel twee zwaktes aan de methoden. Meer aanvullingen per jaar zorgen namelijk voor een frequentere stockout. De tweede zwakte is dat het service level niet kijkt naar de omvang van de stockout. Daarom wordt in de praktijk vaak de performance bepaald als fill-rate. De fill-rate is het percentage van de vraag dat uit de voorraad geleverd kan worden. Voor het bepalen van de fill-rate hebben we de expected back order nodig. Dit is de verwachte omvang van de stockout. (Zie hierbij de expected lost sales in het Newsvendor problem in Hoorcollege 6).

Bij een normaal verdeelde vraag geldt:

$$\text{Expected back order} = \sigma_L \cdot L(z_\alpha) \quad (\text{voor reorder level})$$

$$\text{Expected back order} = \sigma_L \cdot L(z_{\alpha'}) \quad (\text{voor order - up - to level})$$

De normal loss functie is te vinden in tabellen.

Pareto's law

Bedrijven hebben som te maken met duizenden voorraad items. In die gevallen is het slim gebruik te maken van verschillen. Vaak lijkt de Pareto's law op te gaan. Dit houdt in dat een klein percentage van de eindproducten verantwoordelijk is voor bijvoorbeeld een groot deel van de omzet/marge (of percentage van de inkoopdelen voor een groot percentage van de inkoopwaarde). Je kunt dan de beheersingsinspanning richten op de important few en de trivial many eenvoudiger organiseren. "Cycle counting" zou je als check op de correcte voorraad in het systeem ook vaker bij de important few kunnen doen. Je zou op grond van verschillende criteria afhankelijk van je doel een classificatie kunnen maken. Een voorbeeld hiervan is de ABC classificatie.