

## Hoofdstuk 12: Betting on uncertain demand: the newsvendor model

*Newsvendor model*: een model dat bij verschillende bedrijven gebruikt kan worden.

Je bepaalt hoeveel er besteld moet worden, voordat een random event (vraag) plaatsvindt, dan zie je of je teveel (vraag was kleiner dan verwacht) of te weinig (vraag was groter dan verwacht) hebt besteld. Er zijn kosten wanneer de bestelling te klein was (opportunity cost of lost sales) en er zijn kosten als de bestelling te groot was (leftover inventory).

Bij de newsvendor model is het belangrijk dat er een goede voorspelling gemaakt kan worden over de hoeveelheid die besteld moet worden. Om het model te implementeren moeten de *kosten* bepaald worden en hoeveel *onzekerheid* er is.

*Salvage value*: wat je nog verdient op elke leftover uit je inventory.

Relatieve voorspelling van de accuraatheid van de vorige voorspelling.

A/F ratio =  $\frac{\text{Actual demand}}{\text{Forecast}}$       A/F > 1, voorspelling was te laag  
A/F < 1, voorspelling was te hoog

Expected demand  $\mu = \mu_{A/F} \times \text{demand forecast}$

Standard deviation of demand  $\sigma = \sigma_{A/F} \times \text{demand forecast}$

Deze twee formules zijn te beschouwen als normale verdelingen.

Om hoeveelheden te bepalen bij een normale verdeling kan de volgende formule gebruikt worden, met Q is quantity.

$z\alpha = \frac{Q - \mu}{\sigma}$        $z\alpha$  is te vinden in appendix B. bij een  $z > Q$  neem.  $1 - \alpha$

Bestel hoeveelheid bepalen voor maximale winst:

$C_o$  = Cost – salvage value.

Overage cost, het verlies dat gemaakt wordt als een unit wel is besteld, maar niet verkocht.

$C_u$  = price – cost.

Underage cost, de opportunity cost wanneer je een unit niet besteld, die wel verkocht had kunnen worden.

Je hebt de beste hoeveelheid als de  $C_u$  en  $C_o$  gelijk zijn aan elkaar. Er moeten net zoveel units bij besteld worden tot deze elkaar opheffen.

$$\alpha = \frac{C_u}{C_o + C_u}$$

$$\alpha = \frac{C_u}{C_o + C_u}$$

$\alpha$  = de kans op de  $Q^e$  unit en dat het dus niet in de inventory achterblijft. Hoeveelheid berekenen door volgende formule:

$$Q = \mu + z\alpha \times \sigma$$

De performance kan bepaald worden door verschillende berekeningen waarbij:

$\mu$  = expected demand; Q = order quantity

Expected sales =  $\mu$  – expected lost sales

Expected leftover inventory = Q – expected sales    of    Q –  $\mu$  + expected lost sales

Expected profit =  $C_u \times$  expected sales

$C_o \times$  expected leftover

Fill rate =  $\frac{\text{expected sales}}{\mu}$

De fill rate geeft aan hoeveel er verkocht is ten opzichte van het gemiddelde.

Als we de optimale z-waarde kennen, kunnen we de Expected Lost Sales bepalen:

*Expected Lost Sales* =  $\sigma D \cdot L(z\alpha)$

De Normal Loss function (L) is in tabellen te vinden

Bij discrete vraagverdeling en bijvoorbeeld  $Q = 5$ , geldt

Expected Lost Sales = Probability (D=6)  $\times$  1 + Pr(D=7)  $\times$  2 + ...

Want er gaat 1 verloren als de vraag 6 blijkt, 2 bij vraag 7,..