

## Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

### 6. harjoitus, viikko 7 (13.–14.2.07)

R1	ti	12–14	D115	R3	ke	12–14	D115
R2	ti	14–16	D115	R4	ke	14–16	D115

1. Erään kappaletavaratuotteen varastointikustannukset ovat 1 € kappaletta ja vuotta kohti. Tilauskustannukset ovat 80 € tilauserältä. Kysyntä on tasaista ja suuruudeltaan 4000 kpl vuodessa. Täydennystoimitukset tapahtuvat viiveettä ja hetkellisesti, varastointitila on rajoittamaton. Puutetta ei sallita. Miten suuri on optimaalinen tilauserän koko ja miten suuret ovat varastonpidon kokonaiskustannukset?

2. Tarkastellaan uudelleen tehtävän 1 yritystä. Nyt puute sallitaan ja puutekustannukset ovat 5 euroa kappaletta ja vuotta kohti.

a) Mikä on nyt optimaalinen tilauserän koko ja miten suuret ovat optimaaliset varastonpidon kokonaiskustannukset?

b) Tarkastellaan vielä lähemmin (1)- ja (2a)-tehtäviin liittyviä optimaalisia kokonaiskustannuksia. Esitä kummassakin tapauksessa, miten ne koostuvat seuraavista kolmesta erästä: tilauskustannukset, varastointikustannukset, puutekustannukset.

3. Erään kappaletavaratuotteen varastointikustannukset ovat 10 snt kappaletta ja kuukautta kohti. Tilauskustannukset ovat 40 € tilauserältä. Kysyntä on tasaista ja suuruudeltaan 300 kpl vuodessa. Täydennystoimitukset tapahtuvat viiveettä ja hetkellisesti, varastointitila on rajoittamaton.

a) Tarkastellaan aluksi varastopolitiikkaa, jossa puutetta ei sallita. Miten suuri on tällöin optimaalinen tilauserän koko ja miten suuret ovat tähän politiikkaan liittyvät optimaaliset varastonpidon kokonaiskustannukset?

b) Tarkastellaan toiseksi tilannetta, jossa varastopolitiikka on kuten a-kohdassa (puutetta ei sallita), mutta täydennystoimitusten oletetaan tulevan omasta tuotannosta (täydennystoimitusten kapasiteetti 1500 kpl kuukaudessa). Oman tuotannon palkka- ja raaka-aine -menot ovat yhteensä 0.2 € /tuote. Mikä on optimaalinen eräkoko nyt ja miten suuret ovat optimaaliset varastonpidon kokonaiskustannukset?

4. Suurpesula tarvitsee 30 000 astiaa tiettyä pesuainetta vuodessa. Pesuaineen ostohinta on 5 € astialta ja vuotuisten varastointikustannusten arvioidaan olevan 10% varaston arvosta. Tilauskustannukset ovat 75 € tilaukselta.

Pesula tilaa ainetta nykyisin 5 000 astian erissä. Miten suureen vuosisäästöön pesulan on mahdollista päästä muuttamalla tilauspolitiikkaansa? Miten tilaukset tällöin tehdään?

5. Vuodessa raaka-ainevaraston läpi kulkee kappaletavaraa  $D = 1600$  kpl. Tilaukustunnus on  $9 \text{ €}$  /erä ja varaston ylläpitokustannus on  $1.5 \text{ €}$  /((kuukausi·kpl).

a) Mikä on optimaalinen tilauserän koko, ja miten suuret ovat varastosysteemin vuotuiset kokonaiskustannukset ?

b) Raaka-aineen yksikköhinta on  $5 \text{ €}$  /kpl. Raaka-aineen toimittaja tarjoaa määräalennusta, joka on 1% ostohinnasta, kun tilauserä on vähintään 50 kappaletta, ja 3% ostohinnasta, kun tilauserä on vähintään 100 kappaletta. Mikä on nyt optimaalinen tilauserä?

6. Suurpesula tarvitsee 7 500 astiaa tiettyä pesuainetta kuukaudessa. Pesuaineen ostohinta on  $0,5 \text{ €}$  astialta ja varastointikustannusten arvioidaan olevan  $1,0 \text{ €}$  /astia/vuosi. Tilaukustunnukset ovat  $50 \text{ €}$  tilaukselta.

a) Määritä optimaalinen tilauserän koko.

b) Soap Oy valmistaa pesuaineen suuressa sekoituskattilassa. Kerralla sekoitetaan yhden tilauksen mukainen määrä pesuainetta ( $q$  astiaa, max 7000 astiaa). Yhdestä sekoituspanoksesta aiheutuva kustannus ( $\text{€}$ ) on  $FC + VC = 200 + 0,4q$ , joten kate ( $\text{€}$ ) per sekoituspanos on  $pq - VC - FC = 0,1q - 200$ . Soap Oy tarjoaa suurpesulalle  $p\%$ :n määräalennuksen pesuaineen ostohintaan, jos tilauserä on vähintään 7 000 astiaa. Miten suuri määräalennuksen tulee vähintään olla, jotta suurpesula kasvattaa tilauseränsä 7000 astiaan? (Ohje:  $p/100 \cdot 0.5 \text{ €} \cdot D \geq TC(7000) - TC(q_0)$  )

c) Suurpesula ostaa Soap Oy:n. Miten suuri on optimaalinen tilauserä yritystoston jälkeen?

KAAVOJA:	perusmalli	$q_0 = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$
	puutemalli	$q_1 = q_0 \sqrt{\frac{h+s}{s}}, \quad M_1 = q_0 \sqrt{\frac{s}{h+s}},$
		$TC_1(q) = \frac{KD}{q} + \frac{M^2 h}{2q} + \frac{(q-M)^2 s}{2q}$
	tuotantomalli	$q_2 = q_0 \sqrt{\frac{r}{r-D}}, \quad M_2 = q_0 \sqrt{\frac{r-D}{r}},$
		$TC_2(q) = \frac{KD}{q} + \frac{hq(r-D)}{2r}$