

Dette opgavesæt indeholder løsningsforslag til opgavesættet:

## Sommereksamen maj 2000

Det skal her understreges, at der er tale om et løsningsforslag.

Nogle af opgaverne er rene beregningsopgaver, hvor der skal findes frem til et bestemt tal. I disse situationer skal der helst være enighed om resultaterne.

Mange af opgaverne er problembaserede opgaver, hvor løsningen i høj grad vil være afhængig af den argumentation, der bruges i opstillingen af løsningen. I disse situationer vil der kunne opnås andre løsninger, der er lige så tilfredsstillende som dette løsningsforslag – eller mere tilfredsstillende, hvis vægten lægges på andre parametre end dem jeg bruger.

Opgaverne, der er afleveret er rettet med den udsendte rettevejlednings vejledende vægtning af de enkelte spørgsmål.

## Opgave 1:

### Spørgsmål 1.1:

*Illustrer afsætningsmulighederne i et diagram, bestem priselasticiteten ved en pris på 400 kr. og forklar efter en indtegning af grænseomsætnings- og grænseomkostningsfunktionerne, om prisen på 400 kr. er optimal.*

Den grafiske løsning er vist i bilag 1.

Af grafen fremgår det, at  $groms = gromk$  på det lodrette stykke ved en mængde på 1.000.000 stk.

Priselasticiteten må være forskellig i opadgående og nedadgående retning, når der er et knæk på afsætningskurven i dette punkt:

$$e_p(\text{ved } \_ \text{prisstigning}) = \frac{1}{\frac{1.000.000}{1} - \frac{10.000}{400}} = -4$$

eller

$$e_p = \frac{p}{p-b} = \frac{400}{400-500} = -4$$

og ved faldende priser:

$$e_p(\text{ved prisfald}) = \frac{1}{\frac{1.000.000}{1} - \frac{1}{5.000}} = -2$$

eller

$$e_p = \frac{p}{p-b} = \frac{400}{400-600} = -2$$

Det ses, at den nederste måde i begge tilfælde er den letteste at beregne.

For en god ordens skyld beregnes dækningsbidraget, så jeg har noget at sammenligne resultatet i 1.2 med.

Omsætning	1.000.000 *	400 kr/stk	400.000.000
Variable omkostninger	1.000.000 *	225 kr./stk	<u>225.000.000</u>
Dækningsbidrag			<u>175.000.000</u>

## Spørgsmål 1.2

Bestem optimalprisen og beregn dækningsbidraget ud fra de ændrede forudsætninger

Den nye grænseomkostning på 175 kr. er indtegnet i bilag 1.

Da mængden ikke kan aflæses særlig præcis, beregnes den her:

$$p = -\frac{1}{5.000}m + 600$$

⇕

$$GROMS = -\frac{1}{2.500}m + 600 = 175$$

⇓

$$m = 1.062.500$$

⇓

$$p = -\frac{1.062.500}{5.000} + 600 = 387,50$$

Dækningsbidraget kan så beregnes til:

Omsætning	1.062.500 *	387,50 kr/stk	411.718.750
Variable omkostninger	1.062.500 *	175,00 kr./stk	<u>185.937.500</u>
Dækningsbidrag			<u>225.781.250</u>

Det vil sige, at ved at følge salgsdirektørens råd og sænke prisen, så har vi tjent 781.250 kr. mere ende de 50.000.000 ekstra økonomidirektøren forventede.

**Spørgsmål 1.3:**

Beregn den årlige kapitaltjeneste (afskrivninger og renter) af den foreslåede samlede investering

Kapitaltjeneste:

Bygninger:	$300.000.000 \cdot \alpha_{25 10\%}^{-1}$	33.050.422
Maskiner:	$400.000.000 \cdot \alpha_{10 10\%}^{-1}$	<u>65.098.158</u>
		<u>98.148.580</u>

**Spørgsmål 1.4**

Bestem optimalprisen og beregn dækningsbidraget under forudsætning af, at investeringen gennemføres

Den nye grænseomkostning på 100 kr. er indtegnet i bilag 1.

Selv om mængden og prisen kan aflæses rimeligt præcist til 1.250.000 stk og 350 kr, bekræftes den her:

$$p = -\frac{1}{5.000}m + 600$$

⇕

$$GROMS = -\frac{1}{2.500}m + 600 = 100$$

⇓

$$m = 1.250.000$$

⇓

$$p = -\frac{1.250.000}{5.000} + 600 = 350$$

Dækningsbidraget kan så beregnes til:

Omsætning	1.250.000 *	350 kr/stk	437.500.000
Variable omkostninger	1.250.000 *	100 kr./stk	<u>125.000.000</u>
Dækningsbidrag			<u>312.500.000</u>

**Spørgsmål 1.5:**

Ud fra en sammenligning af resultaterne i de foregående spørgsmål bedes du forklare, hvad du på det foreliggende grundlag vil anbefale.

Mer-DB ved investeringen:

DB fra opgave 1.4:	312.500.000
DB fra opgave 1.2:	<u>225.781.250</u>
Mer-DB:	<u>86.718.750</u>

Det ses, at merdækningsbidraget ikke kan dække kapitaltjenesten af investeringen i nye bygninger og maskiner. Investeringen er således ikke fordelagtig.

Da dækningsbidraget ved outsourcing er højere end det nuværende dækningsbidrag, foreslås det at foretage outsourcingen og sænke prisen til 387,50 kr./stk.

### **Spørgsmål 1.6:**

*Illustrer afsætnings- og grænseomsætningsfunktionerne i et diagram og bestem den optimale pris og mængde efter indtegningen af de relevante grænseomkostningsfunktioner.*

Grafen er indtegnet i bilag 2.

Som det ses af grafen, har vi nu en afsætningskurve med 3 knæk.

Det undersøges om dette giver nogen forskel med de to mulige grænseomkostningskurver.

Først Outsourcing:

Grænseomsætningskurven skærer grænseomkostningskurven tre gange. De to gange, den skærer nedad er interessante, idet

$Groms > gromk$  går til  $groms < gromk$

Den første gang  $groms = gromk$  svarer til løsningen i spm. 1.2.

Anden (dvs egentlig tredje) gang kurverne skærer, ses det af figuren, at arealet under  $gromk$ -kurven er større end arealet over  $gromk$ -kurven. Det kan således ikke betale sig at gennemføre denne løsning. (DB kan beregnes til 189.843.750 kr, der er lavere end DB(1.2) på 225.781.250 kr.)

Ved outsourcing svarer løsningen altså til løsningen fra 1.2.

Ved egenproduktion må det undersøges om sænkningen af grænseomkostningen til kr. 100 bliver rentabel. Løsningen i 1.2 er jo allerede forkastet i 1.5 som værende dårligere end outsourcing.

Ingen her skærer  $gromk$   $groms$  tre gange. Vi undersøger de to gange, hvor  $groms$  skærer  $gromk$  på vej nedad.

Det første skæringspunkt svarer til resultatet fra 1.4, der allerede er forkastet som mulighed.

Det andet (tredje) skæringspunkt ligger ved en mængde på 2.250.000 enheder og en pris på 250 kr. kr./stk.

$$p = -\frac{1}{15.000}m + 400$$

⇕

$$GROMS = -\frac{1}{7.500}m + 400 = 100$$

⇓

$$m = 2.250.000$$

⇓

$$p = -\frac{2.250.000}{7.500} + 400 = 250$$

Denne løsning giver et dækningsbidrag på:

Omsætning	2.250.000 *	250 kr/stk	562.500.000
Variable omkostninger	2.250.000 *	100 kr./stk	<u>225.000.000</u>
Dækningsbidrag			<u>337.500.000</u>

Nu er DB ( $337.500.000 - 225.781.250 =$ ) 111.718.750 kr. større end løsningen fra 1.2 og dermed større end kapitaltjenesten af investeringen.

Det vil sige, at vi skal investere i bygninger og maskiner og så har vi et bundresultat, der er 13.570.170 kr. bedre.

### Spørgsmål 1.7:

*Beregn hvad der nu vil være det økonomisk optimale for Fosdann.*

Det ses af grafen i bilag 1.2, hvor grænseomsætningen ved salg i Kina er indtegnet, at nu kan der kun med fordel sælges 1.000.000 stk. i Europa og resten af mængden op til kapacitetsgrænsen på 3.000.000 stk., altså 2.000.000 stk i Kina.

Dette giver et DB på:

Omsætning	Europa:	1.000.000*400 kr/stk	400.000.000
	Kina:	2.000.000*200 kr/stk	400.000.000
Variable omkostninger		3.000.000*100 kr./stk	<u>300.000.000</u>
Dækningsbidrag			500.000.000
Investeringens kapitalværdi – stigning i faste omkostninger			<u>98.148.580</u>
Nettoresultat			<u>401.851.420</u>

Som det ses er resultatet bedre end de foregående beregninger.

### Spørgsmål 1.8:

*Udarbejd et mindre notat, hvori du trækker en række langsigtede strategiske forhold frem, som du mener bør indgå i beslutningsprocessen, før der træffes endelig beslutning i Fosdann. I det omfang du har integreret disse overvejelser i dine besvarelser af de foregående spørgsmål, skal du ikke gentage dem.*

Når vi er i en oligopolsituation med en knækket afsætningskurve bør der være overvejelser om:

- Hvis vi sænker priserne, hvordan reagerer konkurrenterne så?
- Hvis vi sænker priserne til under 300 kr. så bliver der tale om et reelt duopol. Hvordan reagerer Peresa så?

Hvilke fordele er der ved outsourcing?

- Frigjort plads
- Udnyttelse af underleverandørers ekspertise

Hvilke ulemper er der?

- Fyring af medarbejdere
- Leveringssikkerhed
- Kompetencen lægges ud til en underleverandør
- Bindinger i kontrakter.

Salg i Kina

- Er Kina for langt væk til at undgå parallelimport?
- Hvordan reagerer vore normale marked i Europa på at vi fastholder vore priser med et nyt stort produktionsanlæg?
- Er branchen så gennemsigtig, at det kommer til kundernes kendskab?
- Hvor sikker er ordren fra Kina?
- Hvilken indflydelse har det igangværende politiske systemskift i Kina?

Og sikkert mange andre ting.

## Opgave 2:

### Spørgsmål 2.1:

Bestem den optimale seriestørrelse og beregn hvor meget man sparer årligt ved at ændre fra de nuværende 4 serier pr. år (en for hver variant) til det optimale.

Wilson's formel bruges til at bestemme den optimale seriestørrelse:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 * D * S}{C * H * (1 - \frac{D}{P})}} = \sqrt{\frac{2 * 200.000 * 5.000}{40 * 10\% * (1 - \frac{200.000}{1.000.000})}} = 25.000$$

Den optimale seriestørrelse er altså på 25.000 enheder.

Besparselsen pr. år kan beregnes som

$$T_{(200.000)} = \frac{200.000}{2} * \frac{1.000.000 - 200.000}{1.000.000} * 40 * 10\% + \frac{200.000 * 5.000}{200.000} = 325.000$$

$$T_{(25.000)} = \frac{25.000}{2} * \frac{1.000.000 - 200.000}{1.000.000} * 40 * 10\% + \frac{200.000 * 5.000}{25.000} = 80.000$$

$$\text{Besparelse} = 4 * (T_{(200.000)} - T_{(25.000)}) = 980.000$$

### Spørgsmål 2.2:

Giv en økonomisk vurdering af denne merinvestering.

Hvis omstillingsomkostningerne falder bort, så er der ingen begrundelse for at producere serier større end 1 enhed.

Herved bortfalder lageromkostningerne også og der vil være en årlig besparelse på 4\*80.000 kr. til at dække omkostningerne ved investeringen.

Investeringens kapitaltjeneste er:

$$500.000 * \alpha_{10 \rightarrow 10\%}^{-1} \quad 81.373$$

Man kan også se på, at investeringen betaler sig hjem på 1,6 år (statisk pay-back-metode) eller hvis vi tager den dynamiske metode 1,78 år.

### Opgave 3:

#### Spørgsmål 3.1:

Vis produktionsmulighederne for magnetventiler ( $x$ ) og varmevekslere ( $y$ ) i et diagram og bestem den optimale produktion af de to produkter.

Først opstiles kriterierne for formlerne til begrænsningslinierne:

	Magnetventil	Varmeveksler	Kapacitet
	X	Y	
Anlæg A	10 min	15 min	20.000 t – 1.200.000 min
Anlæg B	12 min	6 min	20.000 t – 1.200.000 min
DB	200	200	

Dette giver for maskine A:

$$10x + 15y \leq 1.200.000$$

⇕

$$y \leq -\frac{2}{3}x + 80.000$$

Og for maskine B:

$$12x + 6y \leq 1.200.000$$

$$\Downarrow$$

$$y \leq -2x + 200.000$$

og for ISO-DB-linien:

$$200x + 200y = k(\text{konstant, der maksimeres})$$

$$\Downarrow$$

$$y = -x + k$$

Herefter kan man beregne støttepunkter til diagrammet:

	A		B		ISO-DB	
X	0	120000	0	100000	0	200
Y	80000	0	200000	0	200	0

Grafen er indtegnet i bilag 3.

Af grafen ses det, at der skal produceres:

90.000 stk. x – Magnetventiler og  
20.000 stk. y – Varmevekslere.

Dette kunne også løses matematisk ved at sætte de to begrænsningslinier lig med hinanden og finde skæringspunktet:

$$-\frac{2}{3}x + 80.000 = -2x + 200.000$$

$$\Downarrow$$

$$x = 90.000$$

$$\Downarrow$$

$$y = -\frac{2}{3} * 90.000 + 80.000 = 20.000$$

Da jeg skal bruge det økonomiske resultat til at sammenligne med i 3.2 beregnes dækningsbidraget her:

Dækningsbidrag:

$$\text{X:} \quad 90.000 * 200 = 18.000.000$$

$$\text{Y:} \quad 20.000 * 200 = \underline{4.000.000}$$

$$\text{Dækningsbidrag} \quad \underline{\underline{22.000.000}}$$

### Spørgsmål 3.2:

Beregn, hvilken indflydelse det får på produktionssammensætningen og det økonomiske resultat i afdelingen.

For maskine B fås nu:



$$12x + 6y \leq 2.400.000$$

$$\Updownarrow$$

$$y \leq -2x + 400.000$$

og

	A		B		ISO-DB	
X	0	120.000	0	100.000	0	200
Y	80.000	0	400.000	0	200	0

Det ses af tallene, at den nye begrænsningslinie for B ligger uden for begrænsningslinien for A (og den kan ikke være på min tegning fra før), så anlæg A-begrænsningslinien er nu det gældende.

Det ses af grafen fra opgave 3.1, at det optimale så bliver en produktion på 120.000 x og 0 y.

DB bliver så:

Dækningsbidrag

$$120.000 * 200 = \underline{24.000.000}$$

### Spørgsmål 3.3:

Beregn den optimale produktion af x, y og z og det dertil svarende dækningsbidrag.

Da A er en knap faktor, må dækningsbidraget pr time på A maksimeres. Dette gøres ved at prioritere produktionen efter differensdækningsbidrag pr. time.

Først beregnes differensdækningsbidragene for x og y. Da det er A, der er den knappe faktor, gøres det ud fra produktionstiderne på A:

$$\text{Differens-DB/time}(x): \quad 6 * 200 = \quad 1.200 \text{ kr/time}$$

$$\text{Differens-DB/time}(y): \quad 4 * 200 = \quad 800 \text{ kr/time}$$

Og for z opstilles en tabel beregning af differensdækningsbidrag pr. time:

Pris	Afsætning	DOMS	Differens-DB/stk (eller pr. time)
2.000	1.000	<b>2.000</b>	<b>1.500</b>
1.900	2.000	<b>1.800</b>	<b>1.300</b>
1.800	3.000	<b>1.600</b>	<b>1.100</b>
1.700	4.000	<b>1.400</b>	<b>900</b>
1.600	5.000	<b>1.200</b>	<b>700</b>
1.500	6.000	<b>1.000</b>	<b>500</b>

Herefter kan resultaterne prioriteres i følgende skema:

Differensdækningsbidrag/time	ændr x	ændr y	ændr z	timer	sum timer
1500			1000	1000	1000
1300			1000	1000	2000
1200	60000			10000	12000
1100			1000	1000	13000
900			1000	1000	14000
800		24000		6000	20000
Sum	60000	24000	4000	20000	

Dækningsbidraget bliver så:

X:	$60.000 \cdot 200 =$	12.000.000
Y:	$24.000 \cdot 200 =$	4.800.000
Z:	$4.000 \cdot (1.700 - 500) =$	<u>4.800.000</u>
Dækningsbidrag:		<u>21.600.000</u>

## Opgave 4:

### Spørgsmål 4.1:

Beregn det optimale udskiftningstidspunkt:

Her bruges den på side 58 i bogen viste kombination af grænse- og totalbetragtningen til at beregne grænseomkostninger og gennemsnitsomkostninger:

År	Scrapværdi ultimo	Afskrivning	Rente	Service og reparation	Grænseomkostning	Nutidsværdi	Akkumuleret nutidsværdi	Gennemsnitlig betaling
0	400.000							
1	350.000	50.000	40.000	4.000	94.000	85.455	85.455	94.000
2	310.000	40.000	35.000	7.000	82.000	67.769	153.223	88.286
3	270.000	40.000	31.000	13.000	84.000	63.110	216.334	86.991
4	230.000	40.000	27.000	18.000	85.000	58.056	274.390	86.562
5	190.000	40.000	23.000	25.000	88.000	54.641	329.031	86.797

Som det ses, er det mest fordelagtigt at beholde bilen i 4 år og udskifte den ultimo år 4, da vi her har den laveste kapitaltjeneste, her svarende til den laveste gennemsnitlige årlige omkostning.

Salgskonsulenten glemmer småting som forrentning, der kan betyde en afgørende forskel med et renteniveau på 10%.