

Transportøkonomi



Løsningsforslag oppgaver til kapittel 4

Oppgave 1

a)

Her forventes det at følgende fire produksjonsmål nevnes:

- Antall utkjørte (utseilte) km
- Antall tilbudte setekm
- Antall fraktede passasjerer
- Antall passasjerkm

Produksjonsmålene må defineres og drøftes. Se kapittel 4.2.

b)

Ut fra opplysningene i oppgaven kan følgende tabell lages:

Selskap	Antall busser	Buss størrelse	Vogn-kilometer	Sete-kilometer	Antall passasjerer	Gjennomsnittlig reiselengde	Passasjer-kilometer
1	40	40	1,8 mill.	72 mill.	2 mill.	12 km	24 mill.
2	40	50	2 mill.	100 mill.	1,2 mill.	20 km	24 mill.

b1)

Selskap 2 tilbyr flere vognkm og setekm enn selskap 1, mens selskap 1 frakter flere passasjerer. Antall passasjerkm er lik i begge selskapene. Det er ikke noe klart svar på hvem som utfører størst produksjon. Legger vi vekt på tilbudssiden utfører selskap 2 størst produksjon, men tar vi hensyn til mer etterspørselsorienterte produksjonsmål har selskap 1 størst produksjon.

b2)

Vi kan her se på tre mål på kapasitetsutnyttelse:

$$U_1 = \frac{\text{Antall passasjerkm}}{\text{Tilbudte setekm}}$$

$$U_2 = \frac{\text{Antall utkjørte vognkm}}{\text{Antall mulig utkjørte vognkm}}$$

$$U = U_1 U_2 = \frac{\text{Antall passasjerkm}}{\text{Busstørrelse} \cdot \text{antall mulig utkjørte vognkm}}$$

Med utgangspunkt i opplysningene om produksjonen i selskapene kan vi beregne følgende når vi antar at bussene maksimalt kan kjøres i rute 8 000 timer i året og at gjennomsnittsfarten når bussene kjører i rute er 40 km/t:

	U_1	U_2	U_3
Selskap 1	0,33	0,14	0,046
Selskap 2	0,24	0,16	0,038

Av tabellen ser vi at selskap 1 har høyest kapasitetsutnyttelse av bussene når de er i ruteproduksjon, mens bussene i selskap 2 kjøres i gjennomsnitt lengre per år og dermed større andel av tiden til ruteproduksjon. Et samlet mål på kapasitetsutnyttelse viser at bussene i selskap 1 er best utnyttet.

b3)

Ut fra opplysningene om totale kostnader i selskapene kan vi sette opp følgende tabell:

Selskap	Kostnader per			
	vognkm	setekm	passasjer	passasjerkm
1	22,22	0,56	20	1,67
2	25,00	0,50	42	2,08

Selskap 1 har lavere kostnader pr vognkm, pr passasjer og pr passasjerkm enn selskap 2. Selskap 2 har imidlertid lavere kostnader pr setekm enn selskap 1. Hvis vi ikke legger altfor stor vekt på setekm som produksjonsmål er det rimelig å anta at selskap 1 er mest produktivt.

c)

- Transportmidlene må være av en viss størrelse for å ivareta krav til komfort og sikkerhet. Dette kan gi lav kapasitetsutnyttelse der etterspørselen er lav.
- Svingninger i etterspørselen over døgnet gjør at transportmidlene blir godt utnyttet i periodene med høy etterspørsel og dårlig utnyttet i perioder med lav etterspørsel.

Oppgave 2

a)

Produksjonen i de to fergesambandene er som følger:

	Fraktede personbiler	Fraktede lastebiler
Samband 1	10 000	1 000
Samband 2	9 000	1 200

Det sambandet som har størst produksjon driver mest effektivt når kostnadene ved å frakte de to kjøretøygruppene er like.

Anta at det å frakte én lastebil er ekvivalent med å frakte Y personbiler. Dette innebærer at samband 1 er mest produktivt hvis: $10\,000 + 1\,000 \cdot Y > 9\,000 + 1\,200 \cdot Y \Rightarrow Y < 5$.

Dersom det å frakte én lastebil er en mindre (større) transportproduksjon enn å frakte fem personbiler vil effektiviteten i samband 1 være større (mindre) enn i samband 2.

b)

$$\text{Tidsbruk per tur: } \frac{20}{25} \cdot 60 + 20 = 68 \text{ minutter}$$

$$\text{Maksimalt antall turer per døgn: } \frac{24 \cdot 60}{68} = 21,17$$

$$\text{Maksimalt antall PBE som kan fraktes per døgn med full ferge: } 21 \cdot 80 = 1\,680$$

c)

Fergens hastighet vil påvirke overfartstiden, og dermed tiden per tur. Hvis hastigheten økes slik at fergen klarer å gjennomføre x -antall flere turer per døgn, øker maksimal transportkapasitet per døgn med $x \cdot PBE$.

Oppgave 3

a)

Sammenheng mellom vekt, volum og egenvekt på godset:

$$\text{Vekt} = \text{Volum} \cdot \text{Egenvekt} \Rightarrow \text{Volum} = \frac{\text{Vekt}}{\text{Egenvekt}}$$

Her kan vekt ha benevnelsen tonn, volum m^3 (kubikkmeter) og egenvekt $\frac{\text{Tonn}}{m^3}$

Enkel divisjonsregning gir da at:

$$\text{Vekt} = m^3 \cdot \frac{\text{Vekt}}{m^3} = \text{Vekt (tonn)}$$

$$\text{Volum} = \frac{\text{Tonn}}{\frac{\text{Tonn}}{m^3}} = \text{Volum (} m^3 \text{)}$$

For volumgods er egenvekten lav slik at størrelsen til lasterommet i bilen begrenser mengden av gods som den kan ta med seg.

Sammenhengen mellom kapasitetsutnyttelse, U_{1N} , målt som *andel av maksimal nyttelast* (tonn) og godsets egenvekt blir:

$$U_{1N} = \frac{\text{Volum} \cdot \text{Egenvekt}}{\text{Lastekapasitet i tonn}} = \frac{\text{Volum}}{\text{Lastekapasitet i tonn}} \cdot \text{Egenvekt}$$

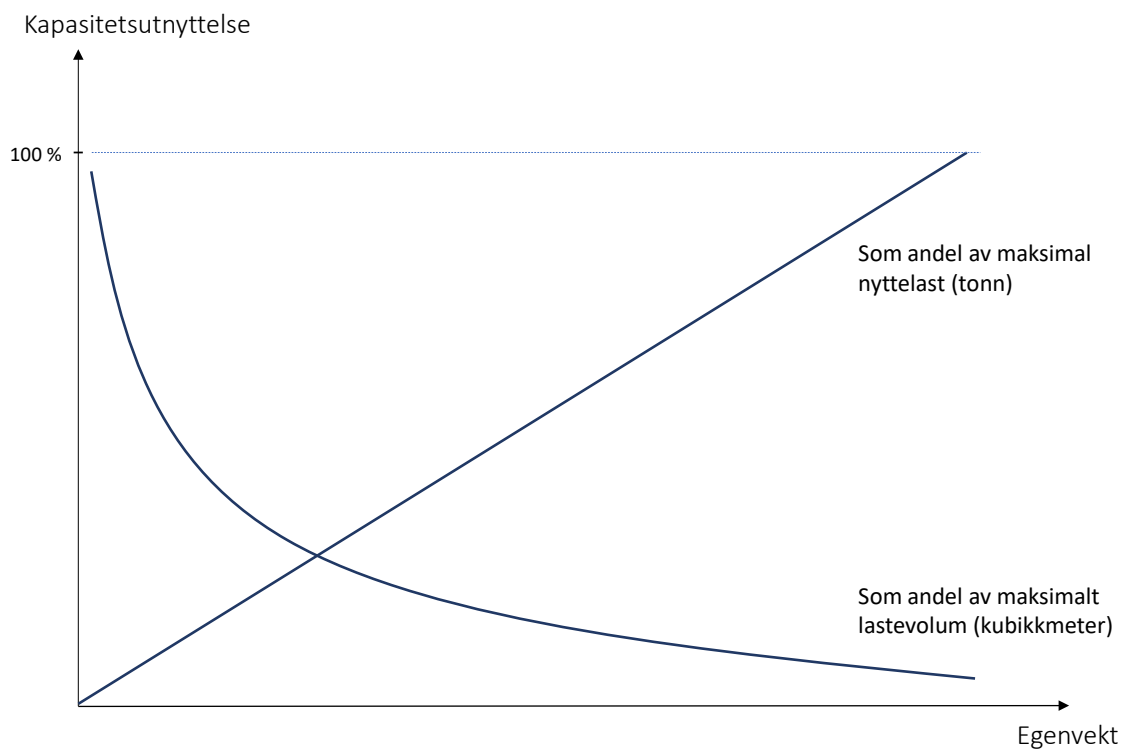
Her ser vi at U_{1N} øker proporsjonalt med egenvekten på godset.

Sammenhengen mellom kapasitetsutnyttelse, U_{1V} , målt som *andel av maksimalt lastevolum* (kubikkmeter) og godsets egenvekt blir:

$$U_{1V} = \frac{\frac{\text{Vekt}}{\text{Egenvekt}}}{\text{Lastekapasitet i volum}} = \frac{\text{Vekt}}{\text{Lastekapasitet i volum}} \cdot \frac{1}{\text{Egenvekt}}$$

Her ser vi at U_{1V} reduseres konvekst med egenvekten på godset.

Det ovenstående er illustrert i figuren nedenfor.



Av figuren ser vi at:

- Når vi måler kapasitetsutnyttelsen som andel av maksimal nyttelast (tonn), vil kapasitetsutnyttelsen øke proporsjonalt med egenvekten til godset. Jo større volum som skal transporteres, desto brattere blir denne linjen i figuren (forholdet $\frac{\text{Volum}}{\text{Lastekapasitet i tonn}}$ øker)
- Når vi måler kapasitetsutnyttelsen som andel av maksimalt lastevolum (kubikkmeter) vil kapasitetsutnyttelsen avta konvekst med egenvekten til godset. Større vekt på godset som blir transportert, vil flytte den konvekse sammenhengen oppover samtidig med at sammenhengen blir brattere (forholdet $\frac{\text{Vekt}}{\text{Lastekapasitet i volum}}$ øker).

b)

$$\text{Kapasitetsutnyttelse A-B (volum): } \frac{200 \cdot 0,25}{80} \cdot 100 = 62,5 \%$$

$$\text{Kapasitetsutnyttelse A-B (vekt): } \frac{200 \cdot 0,5}{20\,000} \cdot 100 = 0,5 \%$$

$$\text{Kapasitetsutnyttelse B-A (volum): } \frac{1 \cdot 4}{80} \cdot 100 = 5 \%$$

Kapasitetsutnyttelse B–A (vekt): $\frac{4 \cdot 2,5}{20} \cdot 100 = 50 \%$

Kapasitetsutnyttelsen per rundtur A-B-A blir da $\left(\frac{62,5+5}{2}\right) = 33,75\%$ målt som andel av maksimalt lastevolum og $\left(\frac{0,5+50}{2}\right) = 25,25\%$ målt som andel av maksimal nyttelast.