

Løsningsforslag til oppgaver i Transportøkonomi



Kapittel 2

Oppgave 2.1

a)

Generaliserte kostnader (G) ved en reise er opplevde totale ressursoppofringer for hver person ved reisen. Generaliserte reisekostnader er da summen av betalbare kostnader (P) og tidskostnader (TK), dvs.:

$$G = P + TK = P + kT$$

Her er k tidsverdien og T reisetiden. Ettersom k varierer fra individ til individ, vil også G variere individuelt – selv om de betalbare kostnadene og reisetiden er de samme.

b)

Tidsverdien for en person (k) forteller hva personen maksimalt er villig til å betale for å unngå en tidsenhet (time, minutt) reisetid. Empiriske undersøkelser viser at:

- Verdien på k øker med den reisendes inntekt.
- Verdien på k er høyest for reiser i arbeid (tjenestereiser), noe lavere for reiser til/fra arbeid og lavest for andre typer reiser (ferie/fritidsreiser med mer).
- Verdien på k reduseres jo bedre komforten er under reisen.
- Verdien på k kan påvirkes av reisens lengde i tid (T), men empirien viser sprikende resultat. Vanligvis antas (for eksempel i nytte-kostnadsanalyser) at k er uavhengig av T .

c)

Selv om to individer benytter samme transportmiddel, slik at P og T er de samme, kan likevel G være forskjellig for de to individene fordi de har ulik verdi på k . Det kan skyldes at de har ulik inntekt, ulik reisehensikt og at de vurderer ulempene ved å reise med det spesielle transportmidlet forskjellig. Hvis k er høyere for person A enn for person B har, dermed person A høyere G enn person B.

d)

Det er fornuftig å splitte opp reiseaktiviteten i ulike faser fordi passasjerene verdsetter ulempene ved å bruke tid på de ulike fasene under en reise forskjellig. Da blir det viktig å redusere tidsbruken mest på de fasene av reisen hvor passasjerene har høyest tidskostnader.

Hvis vi eksempelvis skal foreta en reise fra hjemmet til arbeidsstedet med buss, kan vi inndele total reisetid i gangtid, ventetid på holdeplassene og tid på transportmidlet. Undersøkelser viser da at de fleste har høyest tidsverdier ved å vente på bussen og lavest når de er om bord på transportmidlet. Da vil vi få større reduksjon i generaliserte reisekostnader hvis vi reduserer ventetiden med eksempelvis ett minutt enn hvis vi reduserer tiden på bussen med ett minutt.

Oppgave 2.2

a)

$G = P + k \cdot T = P + k \cdot \frac{A}{h}$ hvor A er avstanden og h hastigheten.

Hastigheten øker fra 20 km/t – 25 km/t. Reduksjon i G , (ΔG_1):

$$\Delta G_1 = \left(P + k \cdot \frac{A}{20} \right) - \left(P + k \cdot \frac{A}{25} \right) = \frac{k \cdot A}{20} - \frac{k \cdot A}{25}$$

$$\Delta G_1 = k \cdot A \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{25} \right) = k \cdot A \frac{5 - 4}{100} = \frac{k \cdot A}{100}$$

Hastigheten øker fra 30 km/t til 40 km/t: Reduksjon i G , (ΔG_2):

$$\Delta G_2 = \left(p + k \cdot \frac{A}{30} \right) - \left(p + k \cdot \frac{A}{40} \right)$$

$$\Delta G_2 = k \cdot A \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{40} \right) = k \cdot A \frac{4 - 3}{120} = \frac{k \cdot A}{120}$$

$\Delta G_1 > \Delta G_2$. Påstanden er sann. Bemerk at dette gjelder uansett verdier på A og k (så lenge k er uavhengig av hastigheten).

b)

Samlede tidskostnader når ferga kjører i 20 km/t:

$$TK_1 = 50 \cdot \frac{20}{20} \cdot 50 = 2\,500 \text{ kr}$$

Samlede tidskostnader når ferga kjører i 25 km/t:

$$TK_2 = 50 \cdot \frac{20}{25} \cdot 50 = 2\,000 \text{ kr}$$

Samlede tidskostnader når ferga kjører i 30 km/t:

$$TK_3 = 50 \cdot \frac{20}{30} \cdot 50 = 1\,667 \text{ kr}$$

Samlede tidskostnader når ferga kjører i 40 km/t:

$$TK_4 = 50 \cdot \frac{20}{40} \cdot 50 = 1\,250 \text{ kr}$$

Reduserte tidskostnader når fergas hastighet øker fra 20 km/t til 25 km/t:

$$\Delta TK_1 = 2500 - 2000 = 500 \text{ kr}$$

Reduserte tidskostnader når fergas hastighet øker fra 30 km/t til 40 km/t:

$$\Delta TK_2 = 1667 - 1250 = 417 \text{ kr}$$

c)

Økt frekvens vil redusere tidsrommet mellom hver fergeavgang (TR) og dermed skjult ventetid; dvs. den ventetiden folk har hjemme før ferga går. Når vi antar at vårt ønskede reisetidspunkt mellom avgangstidene er tilfeldig fordelt, blir forventet skjult ventetid halvparten av tiden mellom hver avgang (TR).

Økt frekvens reduserer også ventetiden på fergekaia på samme måte som for skjult ventetid når vi møter tilfeldig opp på fergekaiene. Det vil skje hvis fergene går svært ofte (hver halvtime eller oftere). Når fergene går sjeldent, slik at vi tilpasser oss rutetabellen, blir ventetiden mindre enn halvparten av TR . Økt frekvens innebærer også da at ventetiden på fergekaia reduseres desto høyere frekvensen er. Det skyldes særlig at ulempene av ikke å komme med planlagt avgang reduseres desto kortere tid vi må vente på neste avgang.

Økt pålitelighet ved tilbudet, slik at fergene ankommer og går når de skal, innebærer også at ventetiden på fergekaiene reduseres. Jo lavere frekvensen er desto mer betyr påliteligheten for ventetiden. Pålitelighet knyttet til avgangs- og ankomsttidspunkt vektlegges høyere desto viktigere der er at vi kommer til sluttdestinasjonen før et bestemt tidspunkt.

Oppgave 2.3

a)

Sammenhengen mellom generaliserte reisekostnader (G) og avstand på rute A:

$$G_A = 2 \cdot A + 30 \cdot \frac{A}{60} = (2 + 0,5)A = 2,5A$$

De generaliserte kostnadene øker med 2,5 kr for hver km kjørt på strekningen.

b)

Generaliserte reisekostnader, rute A:

$$G_A = 20 \cdot 2 + \frac{20}{60} \cdot k = 40 + 0,33k$$

Generaliserte reisekostnader, rute B:

$$G_B = 12 \cdot 2 + 20 + \frac{12}{50} \cdot k = 44 + 0,24k$$

En bilist vil velge rute A når

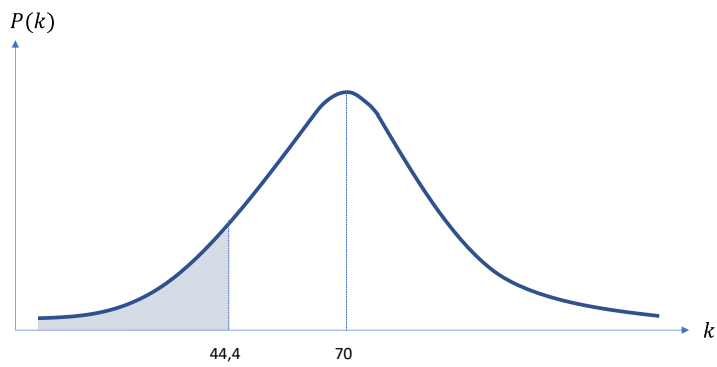
$$G_A < G_B \Rightarrow$$

$$40 + 0,33 \cdot k < 44 + 0,24 \cdot k$$

$$-4 < -0,09 \cdot k \Rightarrow k > 44,4$$

Bilisten vil velge rute A dersom tidsverdien er lavere enn 44,4 kr/t.

c)



$P(k < 44,4) = P\left(Z < \frac{44,4-70}{50}\right) = P(Z < -0,51) = 0,31$, hvor Z er den standardiserte normalfordelingen.

31 % av bilistene vil velge rute A.

d)

Bedre vegstandard på rute A reduserer tidsverdien (k) til bilistene, mens en reduksjon i bompengesatsen på rute B vil redusere betalbare kostnader P for å kjøre denne ruten. Dersom reduksjonen i tidskostnadene (kT) på rute A er større enn reduksjonen i bompengesatsen, vil flere bilister velge rute A og vice versa.

Kapittel 3

Oppgave 3.1

a)

Med generaliserte fraktkostnader ved godstransport mens vanligvis summen av fraktprisen, tidskostnadene og forventede skadekostnader; dvs.:

$$G(A) = P(A) + kT(A) + q(A)S$$

G = Generaliserte fraktkostnader per tonn

P = Fraktpris per tonn og hvor $\frac{dP(A)}{dA} \geq 0$

A = Avstand i km

k = Tidsverdi per time per tonn

$T = T(A)$ er tidsbruk i timer hvor $\frac{dT(A)}{dA} > 0$

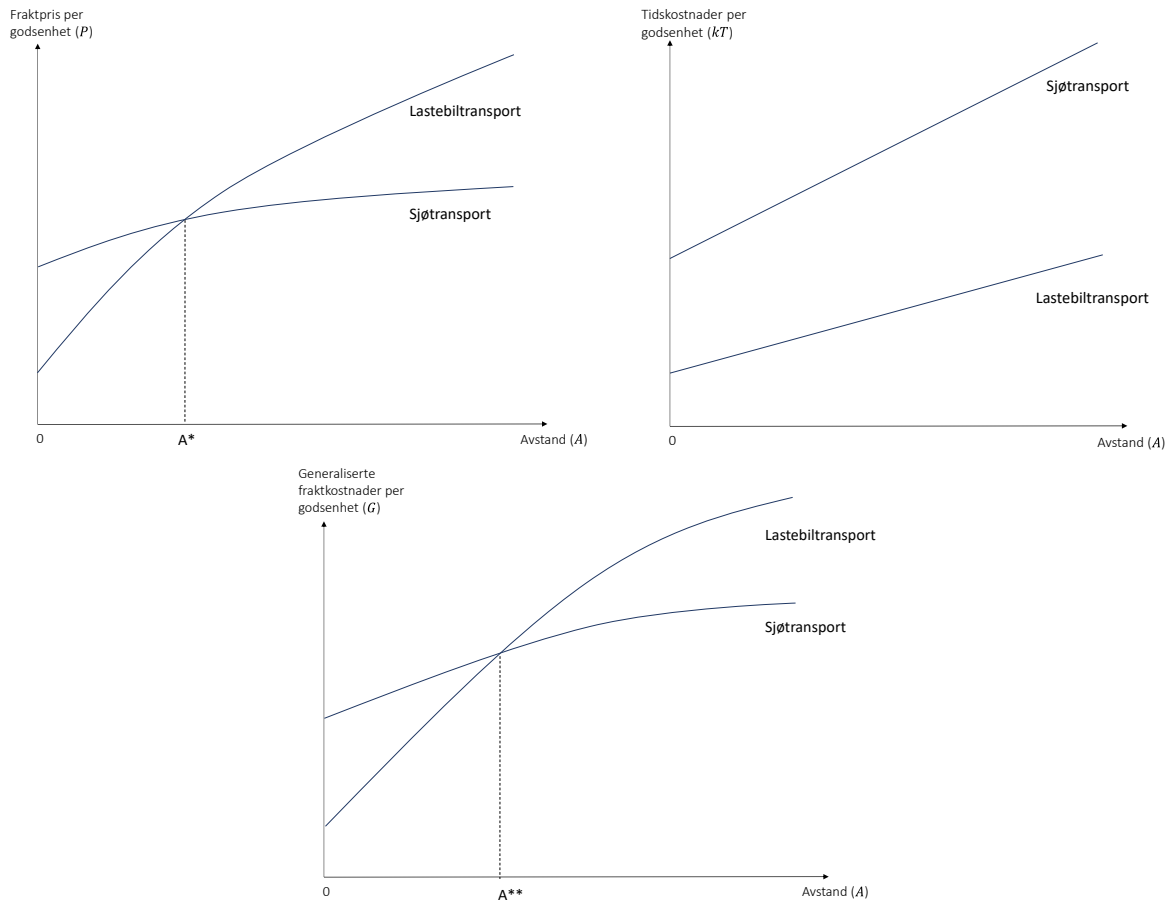
$q(A)$ = Sannsynlighet for skade når godset fraktes A km og hvor $\frac{dq(A)}{dA} \geq 0$

S = Skadekostnader per tonn hvis det skjer en ulykke

I det følgende ser vi bort fra skadekostnader. Da viser figurene nedenfor hvordan fraktprisen, tidskostnader og generaliserte transportkostnader kan tenkes å bli påvirket av transportavstanden for lastebil og sjøtransport. Vi ser da at sjøtransport har en høyere avstands-uavhengig fraktpris enn lastebiltransport, men sammenhengen mellom fraktpris og avstand er brattere for lastebil- enn for sjøtransport. Det fører til at lastebilen har lavere fraktpris enn sjøtransport på avstander under A^*

Ettersom terminaltiden vanligvis er høyere for sjøtransport enn for lastebiltransport samtidig med at sjøtransport tar lengre tid enn lastebiltransport, vil sammenhengen mellom tidskostnader og avstand være brattere for sjøtransport enn for vegtransport. Det gjør at forskjellene i tidskostnader mellom sjøtransport og lastebil øker med transportavstanden.

Ut fra det ovenstående følger at avstands-uavhengige generaliserte fraktkostnader er høyest for sjøtransport. Om sammenhengen mellom generaliserte fraktkostnader og avstand er slakere for sjøtransport enn for lastebiltransport er i prinsippet usikkert ut fra det ovenstående. Hvis godset ikke har svært høy verdi er det rimelig å anta at denne sammenhengen er slakest for sjøtransport. Da vil vegtransport ha lavest generaliserte fraktkostnader på avstander under A^{**} km, men hvor $A^{**} > A^*$.



b)

Når verdien på godset øker, vil tidskostnadene per time per tonn (k) øke. Da vil sammenhengene mellom tidskostnader og generaliserte transportkostnader på den ene siden og avstand på den andre siden få positive skift og bli brattere. Jo mer godset øker i verdi, desto større blir disse skiftene. Dessuten blir skiftene større for sjøtransport enn for lastebiltransport ettersom sjøtransport går saktere enn lastebiltransport.

Oppgave 3.2

a)

Tidsverdien for gods er kostnadene per tidsenhet ved å ha varer under transport. Når vi måler transporttiden i timer, vil dette være summen av kostnadene per tonntime ved å binde kapital i et mobilt lager og godsets verdireduksjon per tonntime under transporten. Tidsverdien per tonntime påvirkes av godsets verdi, rentenivå og godsets verdireduksjon per tonntime. Det siste punktet er spesielt viktig.

b)

Årsaker til valg av dyreste transportselskap kan være at andre kvalitetsfaktorer enn fraktpris varierer mellom selskapene som for eksempel:

- Transporttiden til transportselskap A er kortere
- Transportselskap A tilbyr frakt på flere dager enn selskap B.
- Transportselskap B har hatt mange uhell som har skadet godset
- Transportselskap A kan oppvise svært god regularitet og punktlighet
- Med mer

c)

Egenskaper ved bil-/vegtransport som er viktige ved frakt av havbruksprodukter:

- Transportene trenger ikke omlasting (kan operere dør-til-dør).
- Når vi slipper omlasting reduseres risikoen for brudd i kjølekjeden.
- Vegnettet er godt utbygd slik at de fleste stedene er tilgjengelige med bil.
- Vogntogene er blitt større og mer effektive noe som trekker i retning av lavere enhetskostnader.
- Bilen har generelt en svært stor fleksibilitet!

Oppgave 3.3

a)

Beregning av fraktprisen(fraktkostnadene):

Transport-løsning	Avstandsavhengige kostnader	Terminalkostnader	Totale fraktkostnader
A	$(1\ 600 \cdot 16) = 25\ 600$ kr	0 kr	25 600 kr
B	$(400 \cdot 16 + 1\ 000 \cdot 8) = 14\ 400$ kr	$(4\ 000 \cdot 2) = 8\ 000$ kr	22 400 kr
C	$(300 \cdot 16 + 700 \cdot 30) = 25\ 800$ kr	$(8\ 000 \cdot 2) = 16\ 000$ kr	41 800 kr

Bedriften velger transportalternativ B.

b)

Andre viktige opplysninger:

- Type produkt (størrelse, holdbarhet, verdi med mer).
- Hvor ofte er det mulighet å sende varer med de ulike transportløsningene?
- Hva er transporttiden?
- Hvordan vurderes påliteligheten (leveringssikkerhet og leveringspålitelighet) til alternativene?
- Hvor miljøvennlige framstår de ulike transportløsningene?
- Hva «krever»/forventer kundene?

Oppgave 3.4

a)

Begrepet grønn logistikk kan knyttes til logistikksystemer som skal redusere klimagassutslipp og andre eksterne kostnader (miljøkostnader) ved transportene. Begrepet brukes også i forbindelse med avfallshåndtering. Bedriftene kan gjøre en rekke tiltak for å redusere miljøkostnadene ved godstransport. Viktige tiltak er:

- Benytte intermodale transportløsninger der jernbane- og / eller sjøtransport inngår.
- Benytte større lastebiler slik at antall transporter reduseres.
- Forsøke å oppnå god kapasitetsutnyttelse på transportmidlene.
- Benytte transportmidler som ikke slipper ut klimagasser, eksempelvis elektriske lastebiler.

b)

Returlogistikk, også omtalt som «bakoverlogistikk» omhandler forsyningskjeden fra sluttkunden tilbake til en råvare-, produkt- eller komponentprodusent. Dette illustreres i figur 3.9 i boka. Returlogistikken er blitt stadig viktigere i takt med kildesortering, ombruk, gjenbruk og energigjenvinning, se figur 3.8 i boka.

Det som skiller returlogistikken fra tradisjonell «fremoverlogistikk», er at fremoverlogistikken setter søkelys på distribusjon av produkter fra produsent til kunde, mens returlogistikken har fokus på den motsatte prosessen. I returlogistikken er det viktig med effektive systemer for innsamling, sortering og behandling av varer som skal i retur, noe som krever samarbeid mellom flere aktører i forsyningskjeden for å sikre at varer kan returneres og håndteres på en miljøvennlig og kostnadseffektiv måte. Returlogistikken er ofte mer komplisert enn «fremoverlogistikken» på grunn av stor variasjon i tilstand og kvalitet på de returnerte varene.

Kapittel 4

Oppgave 4.1

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 4.2

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)

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

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

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

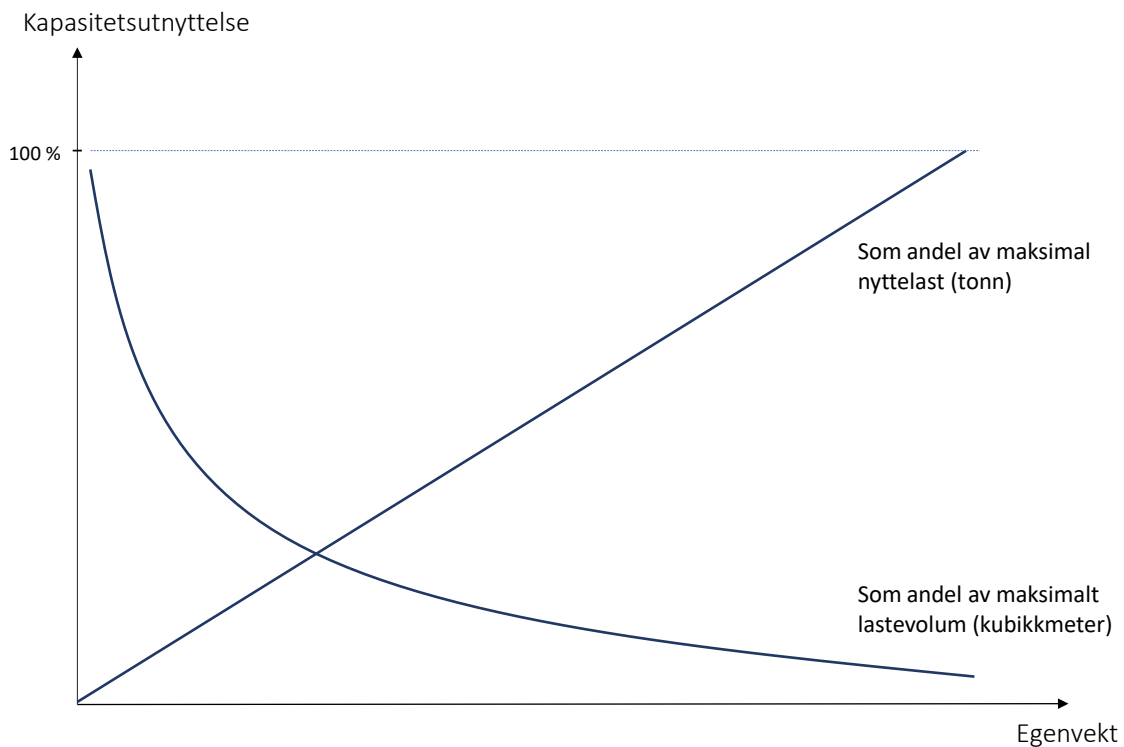
c)

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 4.3

a)

Sammenhengen mellom kapasitetsutnyttelse, målt som enten andel av maksimalt lastevolum eller maksimal nyttelast, og godsets egenvekt kan illustreres ved følgende figur:



Når vi måler kapasitetsutnyttelsen som andel av maksimal nyttelast, vil kapasitetsutnyttelsen øke proporsjonalt med egenvekten til godset. Når vi måler kapasitetsutnyttelsen som andel av maksimalt lastevolum vil kapasitetsutnyttelsen avta konvekst med egenvekten til godset.

b)

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

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

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

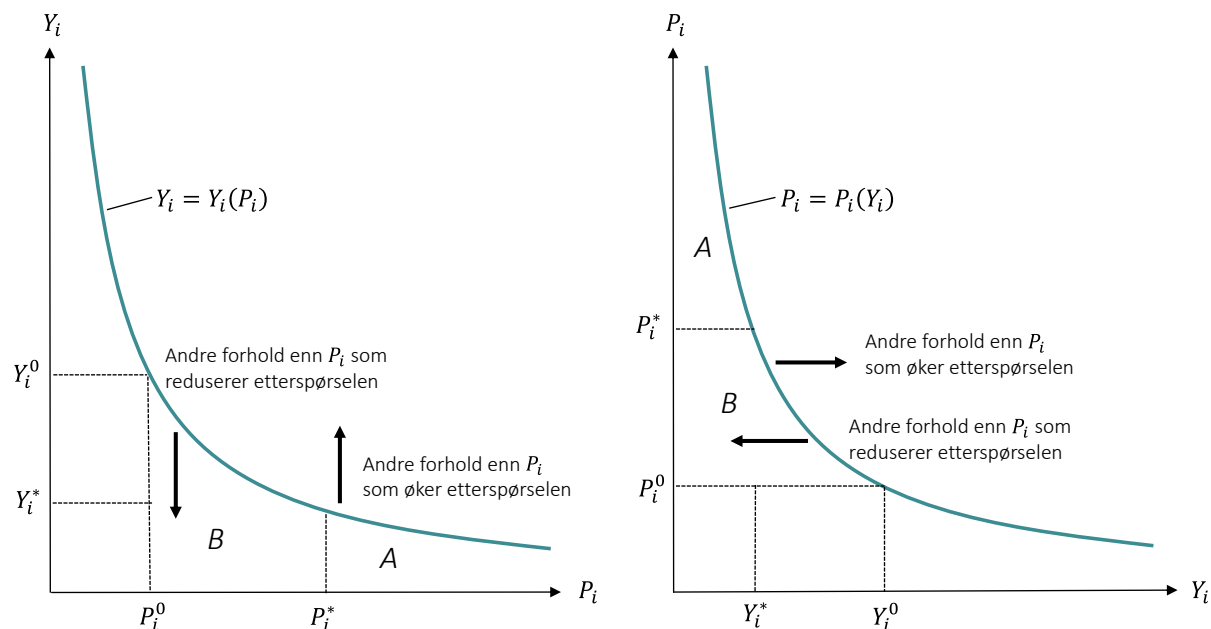
$$\text{Kapasitetsutnyttelse B-A (vekt): } \frac{4 \cdot 2,5}{20} \cdot 100 = 50 \%$$

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 nyttelest.

Kapittel 5

Oppgave 5.1

En etterspørselsfunksjon etter reiser med en transporttjeneste viser hvordan reiseetterspørselen påvirkes av prisen på denne tjenesten. Kvaliteten på tjenesten, egenskaper ved konkurrerende transporttjenester og egenskaper ved de som reiser påvirker formen på etterspørselsfunksjonen. Etterspørselsfunksjonen på prisform (til høyre) og kvantumsform (til venstre) kan tegnes som følger (se figur 5-1 i boka):



a)

Når prisen på transporttjenesten øker, vil etterspørselen reduseres. Det betyr at vi «beveger» oss nedover etterspørselskurven på kvantumsform og oppover etterspørselskurven på prisform.

b)

Høyere kvalitet på transporttjenesten innebærer at etterspørselskurven på kvantumsform får et skift oppover (positivt vertikalt skift) mens etterspørselskurven på prisform får et horisontalt skift mot høyre.

c)

Når transportbrukerne blir rikere vil etterspørselskurven på kvantumsform få et skift oppover mens etterspørselskurven på prisform får et skift mot høyre, såfremt transporttjenesten ikke er et mindreverdig gode.

d)

Når prisen på en komplementær transporttjeneste øker, vil etterspørselskurven på kvantumsform få et skift nedover (negativt vertikalt skift) mens etterspørselskurven på prisform får et horisontalt skift mot venstre.

e)

Når prisen på en alternativ transporttjeneste reduseres, vil etterspørselskurven på kvantumsform få et skift nedover (negativt vertikalt skift) mens etterspørselskurven på prisform får et horisontalt skift mot venstre.

Oppgave 5.2

Den direkte priselastisiteten (e_{ii}) etter transporttjeneste i viser prosentvis endring i etterspørselen etter tjeneste i (Y_i) når prisen på tjenesten (P_i) endres med 1 prosent. Se formel (5.6 i boka).

Krysspriselastisiteten (e_{ij}) mellom to transporttjenester i og j viser prosentvis endring i etterspørselen etter tjeneste i når prisen på tjeneste j endres med 1 prosent. Se formel (5.9) i boka. $e_{ij} > 0$ når i og j er alternative tjenester. $e_{ij} < 0$ når i og j er komplementære tjenester.

Inntektselastisiteten for transporttjeneste i (E_i) viser prosentvis endring i etterspørselen etter tjeneste i når folks inntekter (I) øker med 1 prosent. Se formel (5.14) i boka.

a)

Når billettprisen øker på en flyrute der etterspørselen er priselastisk ($e_{ii} < -1$), vil inntektene på ruten reduseres fordi prosentvis reduksjon i antall reisende blir større enn prosentvis økning i billettprisen. Er etterspørselen derimot prisuelastisk ($e_{ii} > -1$), vil en økning i billettprisen øke inntektene på ruten.

b)

Årsaken til at etterspørselen etter fritidsreiser som regel er mer prisfølsom enn etterspørselen etter tjenestereiser, er at fritidsreiser ofte er reiser som betraktes som mindre viktige enn tjenestereiser og at fritidsreisene betales av den reisende selv, mens tjenestereisene betales av arbeidsgiver.

c)

Personer som er på tjenestereise har høyere tidsverdier enn personer som foretar en fritidsreise. Dette trekker i retning av at tjenestereiser er mer følsom overfor endringer i reisetiden enn hva som er tilfelle for fritidsreiser. Det at tjenestereiser betraktes som mer nødvendige enn fritidsreiser trekker i motsatt retning. Dermed er det ikke opplagt at etterspørselen etter tjenestereiser er mer følsom overfor reisetiden enn andre typer reiser.

d)

Faktorer som påvirker den direkte priselastisiteten etter fergereiser er trafikksammensetningen (næringstransporter, pendlere, turister med mer), lengden på sambandet, omkjøringsmuligheter og billettprisens andel av totale generaliserte reisekostnader fra dør til dør. Det sistnevnte trekker i retning av at samband med mye lokaltrafikk er mer prisfølsomme enn samband med mye regional og nasjonal trafikk (riksvegfergesamband).

Billettprisen øker med reiseavstanden, slik at lange fergereiser er dyrere enn korte reiser. Hvis billettprisen øker relativt mer med reiseavstanden enn tidskostnadene på selve fergereisen, slik at billettprisen utgjør en høyere andel av de generaliserte reisekostnadene på lange fergereiser enn på korte reiser, trekker det i retning av at lange fergereiser er mer prisfølsomme enn korte fergereiser.

Oppsummert: Lange fergereiser med mye lokaltrafikk er sannsynligvis mest prisfølsomme.

e)

Den kortsiktige priselastisiteten er lavere enn den langsiktige i tallverdi fordi de reisende trenger noe tid på å tilpasse seg en prisøkning (eller prisreduksjon). Innføring av bompenger kan ha betydelig større effekt på trafikken på lang enn på kort sikt fordi folk på lang sikt for eksempel kan skifte arbeidssted eller bosted. En økning i drivstoffavgiftene endrer biltrafikken lite på kort sikt men på lang sikt kan det bli en nedgang ved at folk velger å reise kollektivt, bruke sykkel eller endre bosted og arbeidssted. Overgang til mer bruk av elbiler reduserer nedgangen.

Oppgave 5.3

a)

$$\frac{dY_A}{dG_A} = -20 \Rightarrow EL_{G_A}(Y_A) = \frac{-20G_A}{5000 - 20G_A} = \frac{-G_A}{250 - G_A} = \frac{-(50 + 30)}{250 - 80} = -0,47$$
$$\frac{dY_B}{dG_B} = -25 \Rightarrow EL_{G_B}(Y_B) = \frac{-25G_B}{10000 - 25G_B} = \frac{-G_B}{400 - G_B} = \frac{-(70 + 40)}{400 - 110} = -0,28$$

Svaret på spørsmålet avhenger av om vi benytter de deriverte eller om vi ser på de generaliserte etterspørselselastisitetene.

Ut fra de deriverte har rute A mest nødvendige reiser ettersom $\frac{dY_B}{dG_B} < \frac{dY_A}{dG_A}$. Ut fra elastisitetene har derimot rute A minst nødvendige reiser fordi $EL_{G_B}(Y_B) > EL_{G_A}(Y_A)$. Vi bør konkludere ut fra elastisitetene.

b)

Beregning av priselastisiteter:

$$EL_{P_A}(Y_A) = EL_{G_A}(Y_A)\alpha_A = -0,47 \cdot \frac{50}{80} = -0,47 \cdot 0,625 = -0,29$$

$$EL_{P_B}(Y_B) = EL_{G_B}(Y_B)\alpha_B = -0,28 \cdot \frac{70}{110} = -0,28 \cdot 0,636 = -0,18$$

Beregning av elastisiteter med hensyn på tidsbruken:

$$EL_{TK_A}(Y_A) = EL_{G_A}(Y_A)(1 - \alpha_A) = -0,47 \cdot (1 - 0,625) = -0,18$$

$$EL_{TK_B}(Y_B) = EL_{G_B}(Y_B)(1 - \alpha_B) = -0,28 \cdot (1 - 0,636) = -0,10$$

Oppgave 5.4

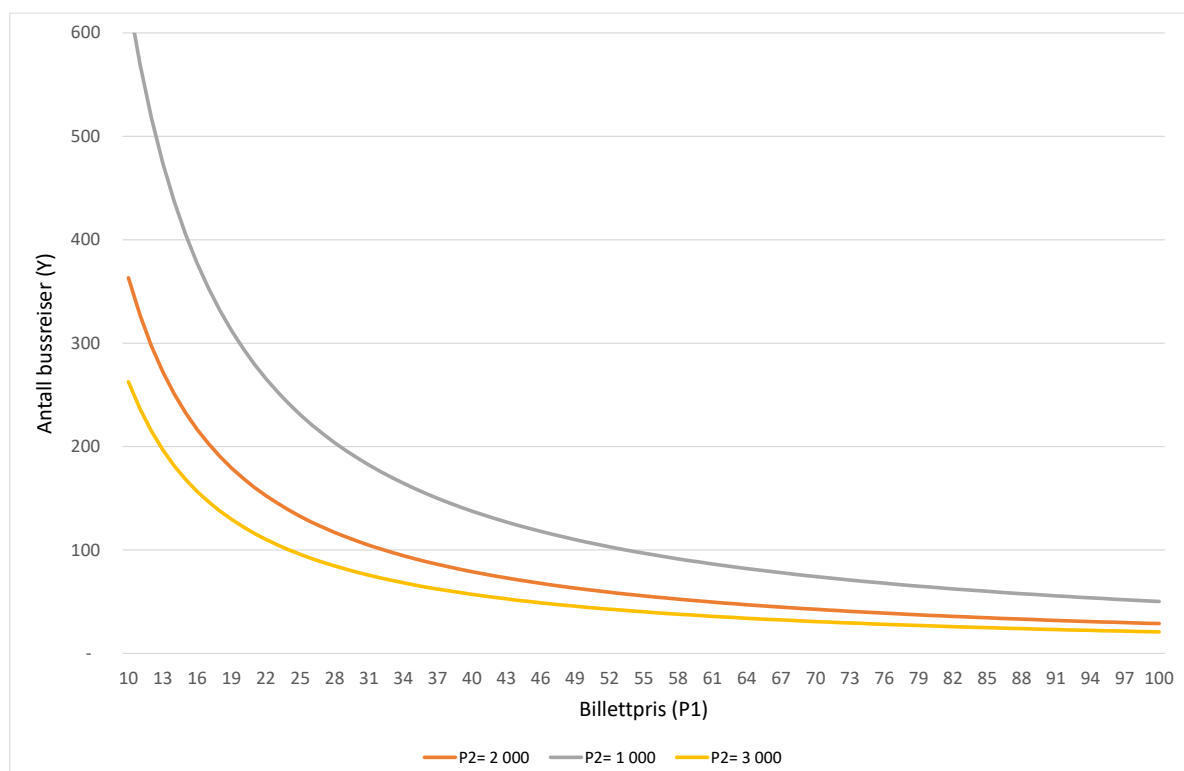
1)

Her blir den direkte priselastisiteten, $EL_{P_1}(Y) = b$ og krysspriselastisiteten $EL_{P_2}(Y) = c$. Det er rimelig at $b < 0$ og $c < 0$ fordi økt busstakst vil redusere etterspørselen etter bussreiser og økt pris på flyreiser vil redusere etterspørselen etter flyreiser som igjen vil føre til færre bussreiser til/fra flyplassen. Bussreisene og flyreisene er altså komplementære transporttilbud.

Tolkningen av at c øker er at bussreisene og flyreisene blir mer avhengige av hverandre; dvs. de to tjenestene blir mer komplementære. Dette kan skyldes at alternative reisemuligheter til buss til/fra flyplassen blir dårligere.

2)

Når P_2 øker får sammenhengen mellom Y og P_1 et negativt vertikalt skift, og motsatt hvis P_2 reduseres. Dette er illustrert i figuren nedenfor hvor vi har satt $a = 2\,000\,000$, $b = -1,1$ og $c = -0,8$.



Kapittel 6

Oppgave 6.1

a)

Når prisen på drivstoff øker vil så vel marginalkostnadene som de variable kostnadene per km øke. Det betyr at a og b øker. Faste kostnader påvirkes ikke.

Når vegstandarden forbedres vil nok drivstofforbruket per km reduseres. Det samme gjelder slitasjen på transportmidlene, slik at levetiden til lastebilene øker og reparasjons- og vedlikeholdskostnadene reduseres. Dette betyr at både F , a og b reduseres.

b)

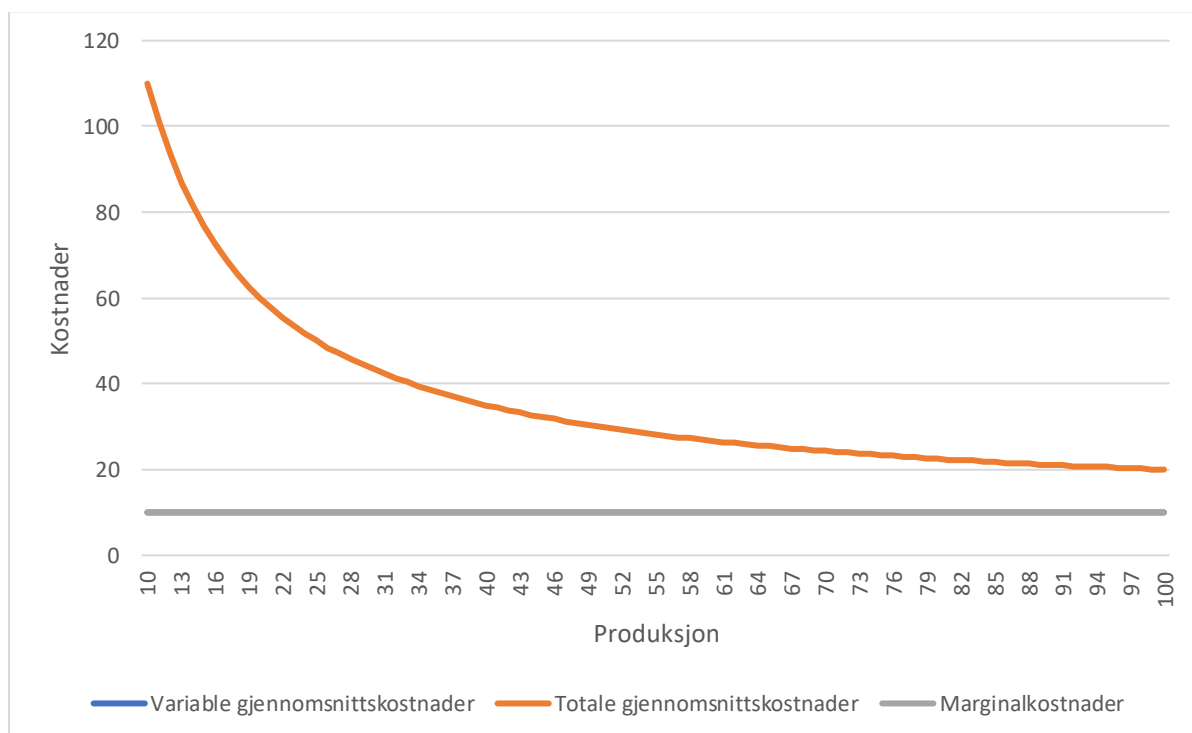
Variable gjennomsnittskostnader, $K_V^E = a + bY$ er kostnader per produsert enhet, eller variable enhetskostnader. K_V^E blir lik a når $b = 0$ og $a + Y$ når $b = 1$.

Totale gjennomsnittskostnader, $K^E = \frac{F}{Y} + a + bY$ blir lik $\frac{F}{Y} + a$ når $b = 0$ og $\frac{F}{Y} + a + Y$ når $b = 1$.

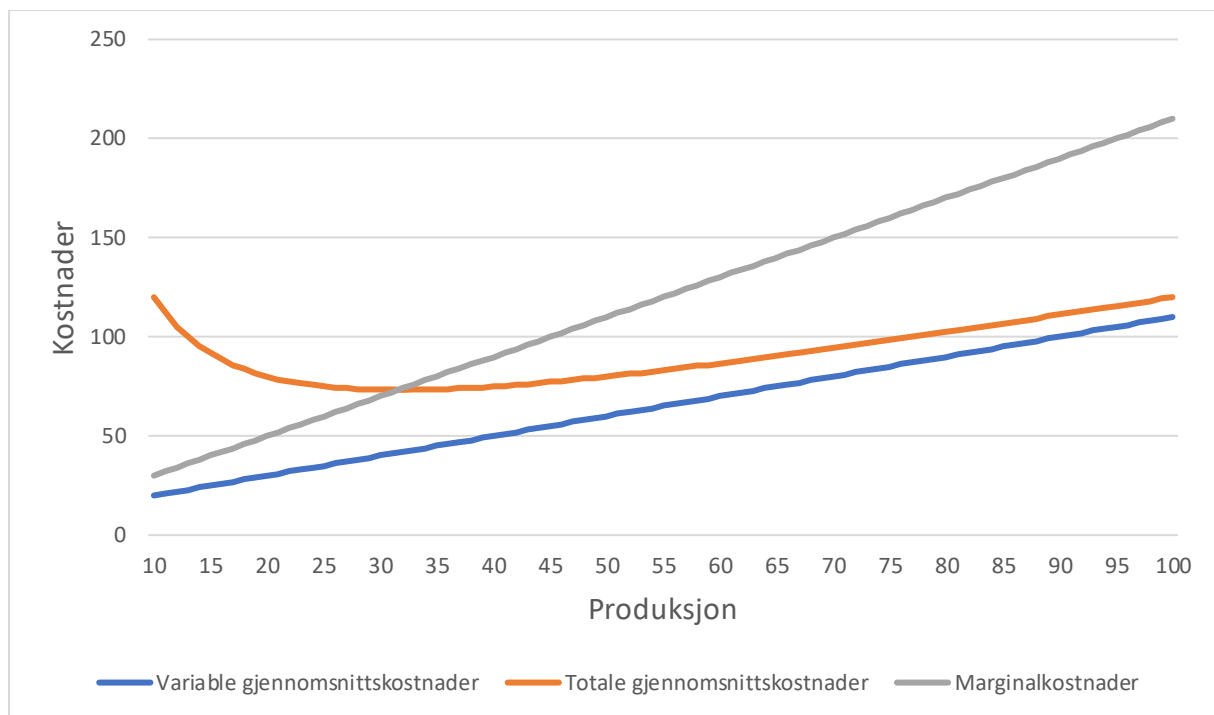
Marginalkostnader, $MK = a + 2bY$ er kostnader ved å produsere én ekstra enhet. De kalles også for grensekostnader. $MK = \frac{dK}{dY} = a$ når $b = 0$ og $a + 2Y$ når $b = 1$.

c)

Sammenheng mellom kostnader og produksjon når $F = 1\,000$, $a = 10$, $b = 0$:



Sammenheng mellom kostnader og produksjon når $F = 1\,000$, $a = 10$, $b = 1$:



Bemerk at marginalkostnadskurven og kurven for totale gjennomsnittskostnader skjærer hverandre hvor de totale gjennomsnittskostnadene er lavest. I tillegg ser vi at marginalkostnadene alltid er høyere enn variable gjennomsnittskostnader og at de øker dobbelt så mye som variable gjennomsnittskostnader når Y øker.

d1)

Her blir marginalkostnadene $\frac{\partial K}{\partial Y_i}$ og elastisitetene $EL_{Y_i}K$ lik ($i=1,2$):

$$\frac{\partial K}{\partial Y_1} = abY_1^{b-1}Y_2^c = \frac{b}{Y_1}K > 0, \quad \frac{\partial K}{\partial Y_2} = acY_1^bY_2^{c-1} = \frac{c}{Y_2}K > 0$$

$$EL_{Y_1}K = \frac{b}{Y_1}K \frac{Y_1}{K} = b \text{ og } EL_{Y_2}K = \frac{c}{Y_2}K \frac{Y_2}{K} = c$$

Tolkning av funksjonen av funksjonen:

- $\frac{\partial K}{\partial Y_1}$ øker når Y_2 øker mens $\frac{\partial K}{\partial Y_2}$ øker når Y_1 øker. De kryssderiverte er altså alltid positive. Det betyr at en marginal økning i produksjonen av den ene tjenesten alltid vil føre til større økning i kostnadene desto større produksjonen er av den andre tjenesten er.
- Visse prosentvise endringer i Y_1 eller Y_2 gir gitte prosentvise endringer i K uansett hvor store Y_1 og Y_2 er på forhånd. Hvis for eksempel $b = 0,6$ og $c = 0,5$ betyr altså det at en økning i Y_1 på W prosent vil øke K med tilnærmet $(0,6 \cdot W)$ prosent mens tilsvarende økning i Y_2 vil øke K med tilnærmet $(0,5 \cdot W)$ prosent, når Z ikke er veldig stor.

En stor svakhet med denne funksjonen er at $K = 0$ når Y_1 eller Y_2 er 0.

d2)

Denne kostnadsfunksjonen omtales ofte som kvasilineær.

Marginalkostnadene med hensyn på Y_1 og Y_2 er henholdsvis $\frac{\partial K}{\partial Y_1} = b + dY_2$ og $\frac{\partial K}{\partial Y_2} = c + dY_1$.

Tolkning av funksjonen:

- Marginalkostnadene med hensyn på Y_1 er uavhengige av Y_1 og øker (reduseres) med Y_2 når d er større (mindre) enn null.
- Marginalkostnadene med hensyn på Y_2 er uavhengige av Y_2 og øker (reduseres) med Y_1 når d er større (mindre) enn null.

Her ser vi blant annet at $K = a$ når $Y_1 = Y_2 = 0$, $K = a + bY_1$ når $Y_2 = 0$, $K = a + cY_2$ når $Y_1 = 0$. Det gjør denne kostnadsfunksjonen mer realistisk enn den første.

e)

32,96 kr kan tolkes som avstandsuavhengige marginalkostnader ved å frakte en ekstra personbilenheter (PBE). Dette vil være ombord- og ilandkjøringskostnader. 7,20 kr kan tolkes som avstandsavhengige marginalkostnader. De viser altså hvordan kostnadene ved å frakte en ekstra PBE øker med hvor langt den skal fraktes.

Oppgave 6.2

a)

Kortsiktige marginalkostnader er endringer i kostnadene ved økt produksjon når vi har ledig kapasitet; for eksempel økte kostnader ved å frakte en bli til på ferga når ferga ikke er full.

Langsiktige marginalkostnader er ekstrakostnader ved å øke produksjonen når økt produksjon nødvendiggjør økt kapasitet; for eksempel når en ekstra bil over et fergesamband medfører økt fergekapasitet.

Det ovenstående gjør at langsiktige marginalkostnader er høyere enn kortsiktige marginalkostnader fordi flere kostnadsfaktorer varierer på lang sikt.

b)

Stordriftsfordeler: Kostnadene per produsert enhet reduseres jo større produksjon vi har av en vare/tjeneste; dvs. store selskaper er mer produktive enn små selskaper.

Samdriftsfordeler: To selskaper som produserer ulike tjenester går sammen og kostnadene i det sammenslåtte selskapet blir lavere enn i de to enkeltbedriftene til sammen – selv om

samlet produksjon i det nye selskapet er minst like stor som produksjonen i de de to selskapene hver for seg.

Tetthetsfordeler: Et selskap oppnår lavere enhetskostnader ved å operere i større markeder på grunn av bruk av «store» transportmidler og bedre utnyttelse av transportmateriellet.

c)

Årsaker til stordriftsfordeler: Bedre utnytting av personell, busser og verksted samt koordinering av ruter. Ulemper: Mindre oversikt og kontroll for ledelsen.

d)

Fordeler er særlig på grunn av bedre koordinering av bussruter og fergeruter og kanskje bruk av felles verksted med mer. Ulemper: Kompetansen blir spredd på flere områder slik at selskapet ikke blir så god som det kunne ha blitt hvis det hadde spesialisert seg på enten busdrift eller fergedrift.

Oppgave 6.3

a)

Enhetskostnadene per km:

$$\frac{70\,500}{10\,000} = 7,05 \text{ kr} \quad \frac{89\,700}{15\,000} = 5,98 \text{ kr} \quad \frac{103\,800}{20\,000} = 5,19 \text{ kr} \quad \frac{134\,600}{30\,000} = 4,49 \text{ kr}$$

Enhetskostnadene reduseres når kjørelengden økes. Det er en fallende konveks sammenheng mellom enhetskostnadene og årlig kjørelengde.

b)

Et grovt anslag på marginalkostnadene: $MK = \frac{\text{Økning i kostnadene}}{\text{Økning i kjørelengde}} = \frac{134\,600 - 70\,500}{30\,000 - 10\,000} = 3,21 \text{ kr}$

c)

En del kostnader ved bilhold er uavhengige av kjørelengden. Derfor vil enhetskostnadene være høyere enn marginalkostnadene.

Det er likevel verdt å bemerke at marginalkostnadene er betydelig høyere enn drivstoffkostnadene ved å kjøre en km. For en bensinbil ligger de i 2021 på rundt 80 øre. Det betyr altså at det er en del andre kostnader enn bensinutgiftene som øker med kjørelengden.

d)

Forutsetter en avstand på 500 km. Da blir kostnadene $500 \cdot 3,21 = 1\,605 \text{ kr}$.

e)

Bilens verdi etter 4 år ved saldoavskrivning:

$$V_4 = 500\,000 \cdot (1 - 0,15)^4 = 261\,003 \text{ kr}$$

Nåverdien av kapitalkostnadene ved saldoavskrivning:

$$NK_4 = 500\,000 - \frac{500\,000 \cdot (1 - 0,15)^4}{(1 + 0,04)^4} = 500\,000 - 223\,106 = 276\,894 \text{ kr}$$

Årlige kapitalkostnader ved saldoavskrivning:

$$\dot{A}K_4 = NK_4 A^{-1} = 276\,894 \cdot 0,2755 = 76\,284 \text{ kr}$$

Bilens verdi etter 4 år ved lineær avskrivning:

$$V_4 = 500\,000 - (50\,000 \cdot 4) = 300\,000 \text{ kr}$$

Nåverdien av kapitalkostnadene ved lineær avskrivning:

$$NK_4 = 500\,000 - \frac{300\,000}{(1 + 0,04)^4} = 500\,000 - 256\,441 = 243\,559 \text{ kr}$$

Årlige kapitalkostnader ved lineær avskrivning:

$$\dot{A}K_4 = NK_4 A^{-1} = 243\,559 \cdot 0,2755 = 67\,101 \text{ kr}$$

Kapittel 7

Oppgave 7.1

a)

I henhold til «Parisavtalen» har Norge forpliktet seg til å redusere egne klimagassutslipp. En god del av reduksjonen må tas i transportsektoren. Norge har et lovfestet mål om å bli et lavutslippssamfunn i 2050, og har på transportområdet forpliktet seg på følgende områder:

- Gjennom EUs kvotehandelssystem EU ETS (Emissions Trading System).
- Gjennom globale systemet CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) for flygninger utenfor EU og EØS-området.
- Gjennom FNs sjøfartsorganisasjon (IMO) når det gjelder klimaomstilling av skipsfarten.

Overgangen til en mer miljøvennlig transportsektor kan føre til endringer i bosettingsmønstret mot en mer kompakt byutvikling for å redusere transportbehovet. For industrien kan på kort sikt en overgang til nullutslippskjøretøy gi næringslivet økte kostnader, men på lang sikt kan et lavutslippssamfunn føre til reduserte driftskostnader og bidra til en mer bærekraftig økonomi. Når etterspørselen etter miljøvennlige transportalternativ øker, gir imidlertid dette industrien forretningsmuligheter innenfor grønn teknologi, noe som må sees på som positivt.

b)

Her vil svaret naturlig knyttes til figur 7.1 i boka. Noe av forurensningen er lokal, for eksempel støy og vannforurensning. Noen kilder har kort «levetid». Flystøy ved flyavganger forsvinner kort tid etter at flyet har tatt av. Utslipp av nitrogenoksider fra forbrenningsmotorer kan ha virkninger for områder som strekker seg over flere land. Utslipp av klimagasser har global rekkevidde og svært lang «levetid».

c)

Når alle eksterne kostnader ved en transport er internaliserte, vil de samfunnsøkonomiske transportkostnadene (SK) være lik de bedriftsøkonomiske transportkostnadene (BK). Dersom alle eksterne kostnader ikke er internaliserte, kan SK avvike fra BK.

Eksempler på at $SK > BK$ kan være ved kjøpøring, der en ny bil på vegen påfører de som allerede befinner seg der et tidstap, eller at vegtrafikk gir støy og skaper ulykker og andre eksterne kostnader, se kapittel 7.6 i boka. Et eksempel på at $SK < BK$ er at flere passasjerer på en bussrute gjør at selskapet som driver ruten øker frekvensen, noe som er en fordel for alle reisende.

d)

Det er ikke optimalt med en helt forurensningsfri vegtransport fordi den marginale nytten (MN) av tiltak for å få mindre forurensning vil være lavere enn de marginale kostnadene (MK) ved tiltakene når forurensningen er blitt mye redusert. I tilknytning til figur 7.2 i boka understrekes det at de siste tiltakene for å få forurensningen ned mot null vil ofte være

svært kostbare. Dette vil for eksempel være tilfelle ved en overgang til nullutslippskjøretøy, for eksempel batterielektriske lastebiler og utbygging av nødvendig ladeinfrastruktur. MK øker mye. På nyttesiden er det naturlig å anta at når støy, partikkelutslipp og luftforurensning som følge av vegtransporten er kraftig redusert, vil befolkningen være mindre opptatte av videre reduksjoner i klimagassutslipp. Da vil gevinsten av ytterligere miljøtiltak. MN reduseres mye.

Oppgave 7.2

a)

Eksterne effekter er virkninger andre forbrukeres konsum og/eller andre bedrifters produksjon har på en bedrifts tekniske produksjonsforhold og/eller på en forbrukers nyttenivå. Virkningene karakteriseres ved at den som rammes ikke kan unngå de eksterne effektene uten bruk av ressurser. Effektene er ikke tilsiktet av dem som forårsaker dem.

Sentrale eksterne effekter ved transportvirksomhet:

- Støy
- Utslipp av gasser/spillprodukter/støv
- Stygge omgivelser
- Negativ virkning på lokalsamfunn
- Vibrasjoner
- Kø
- Helseskader (trafikkulykker)

b)

- Støy blir sterkt redusert, spesielt ved lave hastigheter.
- Ingen utslipp av gasser. Støv blir ikke påvirket.
- Ellers blir det små endringer.

Oppgave 7.3

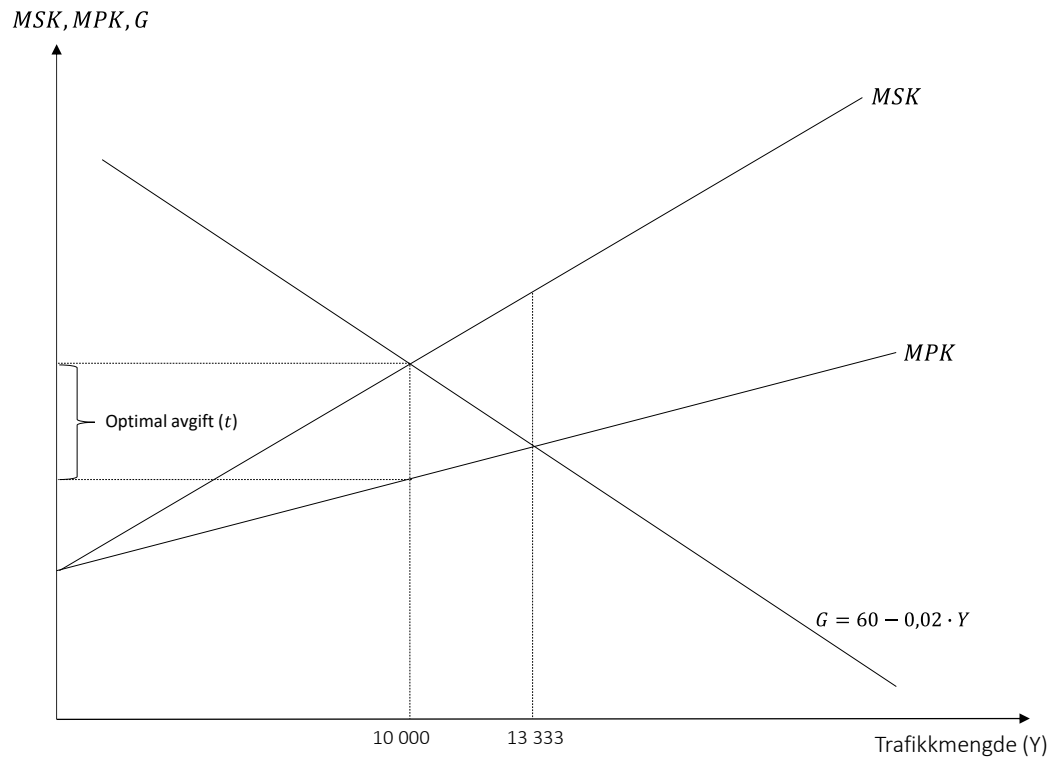
a)

Begrunnelse: Hovedgrunnen til innføring av rushtidsavgifter er at eksterne kostnader som støy og kø med mer skal internaliseres i vegbrukernes kostnader, slik at bilistene betaler de kostnadene deres kjøring forårsaker.

Endring i *tid*: Rushtidsavgifter gjør at trafikken blir mer jevnt fordelt over døgnet, avhengig av hvor substituerbare reisene på ulike tidspunkt er. Jo større andel av arbeidstakerne som har fleksibel arbeidstid, desto mer kan rushtidsavgiften redusere trafikktoppene.

Endring i *rom*: En rushtidsavgift gjør at trafikantene kan velge andre ruter, andre transportmidler (for eksempel buss) eller andre reisemål. På lengre sikt kan også bosettingsmønsteret endres.

b)



b1)

$$G = 20 + 0,001Y$$

Sammenhengen mellom totale samfunnsøkonomiske kostnader (K_{tot}) og Y :

$$K_{tot} = (20 + 0,001Y)Y = 20Y + 0,001Y^2$$

Samfunnsøkonomiske marginalkostnader:

$$\frac{dK_{tot}}{dY} = MSK = 20 + 0,002Y$$

b2)

Eksterne kostnader:

$$EK = MSK - G = 0,001Y$$

c1)

$$Y = 30\,000 - 500G \Rightarrow G = 60 - 0,02Y$$

Faktisk trafikkmengde uten avgift:

$$20 + 0,001Y = 60 - 0,002Y \Rightarrow Y = 13\,333$$

c2)

Samfunnsøkonomisk optimal trafikkmengde:

$$20 + 0,002Y = 60 - 0,002Y \Rightarrow Y = 10\ 000$$

Optimal avgift (t) er lik differansen mellom samfunnsøkonomiske marginalkostnader og G ; dvs. eksterne kostnader (EK) når $X = 10\ 000$. $t = 0,001 \cdot 10\ 000 = 10\ kr$.

d)

Optimal avgift t vil øke med bilistenes tidsverdier. Dette kan vises som følger:

$G = a + bY \Rightarrow K_{tot} = aY + bY^2$. Jo høyere verdi på b , desto høyere tidsverdier.

$$\frac{dK_{tot}}{dY} = a + 2bY \Rightarrow EK = (a + 2bY) - (a + bY) = bY$$

Etterspørselskurven: $G = c - dY, d > 0$

Trafikkmengde *uten* avgift:

$$a + bY = c - dY \Rightarrow Y_u = \frac{c - a}{b + d}$$

Trafikkmengde *med* avgift:

$$a + 2bY = c - dY \Rightarrow Y_t = \frac{c - a}{2b + d}$$

Optimal avgift (t):

$$t = b \cdot \frac{c-a}{2b+d} = \frac{c-a}{2+\frac{d}{b}} \Rightarrow \text{Når } b \text{ øker (brattere kurve) reduseres nevneren, og } t \text{ øker.}$$

Oppgave 7.4

a)

Eksterne virkninger kan verdsettes med utgangspunkt i miljøgodets bruksverdi, opsjonsverdi og eksistensverdi. De vanligste verdsettelsesmetodene er:

- *Historisk erstatningsbeløp* (presedens). Verdsettingen av en ulempe noen påføres baseres på tidligere utbetalte erstatningsbeløp for tilsvarende ulemper påført andre.
- *Observert innsats*. Her baseres verdsettingen av en ekstern virkning på hvilke kostnader som er forbundet med å unngå virkningen.
- *Reisekostnadsmetoden*. Her benyttes generaliserte reisekostnader fra ulike steder for å komme til eksempelvis et rekreasjonsområde, og antall besøkende fra disse stedene som utgangspunkt for beregning av betalingsvillighet for rekreasjonsområdet.

- *Observerte markedspriser (revealed preference)*. Her benyttes prisforskjeller mellom goder som omsettes i et marked, for eksempel boligpriser, til eksempelvis å verdsette fravær av støy når boligene ligger i områder med forskjellig støybelastning.
- *Betinget verdsetting (stated preference)*. Her spør vi folk direkte om hvordan de verdsetter aktuelle goder, som for eksempel tilgang til et rekreasjonsområde eller for ren luft i et byområde. Vi kan også be dem velge mellom ulike alternativ som gir forskerne muligheter til å beregne hvordan de har verdsatt ulike forhold. Slike metoder er utbedte for å beregne tidsverdier.

b)

Metode	Sterke sider	Svake sider
<i>Historisk erstatningsbeløp</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Enkel og lite ressurskrevende metode. • Anvendelig der det foreligger rettskraftige dommer i sammenlignbare saker. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vanskelig å finne sammenlignbare saker. • Erstatningsbeløp ved domsavgjørelser varierer mye. • Vanskelig å overføre rettsavgjørelser mellom land.
<i>Observert innsats</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Enkel og lite ressurskrevende metode. • Anvendelig der kostnadene ved tiltaket er en direkte konsekvens av ulempen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vanskelig å finne private goder som goder som er en perfekt erstatning for en ulempe. • Et tiltak har ofte nytte på mange områder, slik at det er problematisk å anslå hvor stor andel av tiltakets kostnader som er ment å bøte på en gitt ulempe.
<i>Reisekostnadsmetoden</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Anvendelig der konsumet av godet er avhengig av transport. 	<ul style="list-style-type: none"> • En ressurskrevende og metodisk vanskelig metode å benytte i praksis. • Fanger kun opp godets bruksverdi.
<i>Observerte markedspriser</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Anvendelig der vi har tilgang til pålitelige markedspriser. 	<ul style="list-style-type: none"> • En metodisk relativt vanskelig metode å benytte i praksis. • Kan ikke benyttes i strengt regulerte markeder.
<i>Betinget verdsetting</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Baseres på respondentenes uttrykte betalingsvillighet. • Kan fange opp opsjons- eller eksistensverdi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Samme utfordring som ved alle spørreundersøkelser, blant annet at respondentene kan svare taktisk.

c)

Rike personer vil normalt sett kreve en større kompensasjon enn fattige personer på grunn av pengenes avtakende grensenytte. Jo rikere en person er, desto større inntektskompensasjon må til for å opprettholde velferdsnivået til personen når hun utsettes for en miljøulempe, eksempelvis flystøy. Det kan illustreres og drøftes ut fra figur 7.8 i boka.

d)

En drøfting av påstanden bør ta utgangspunkt i hvordan de eksterne kostnadene for henholdsvis vegtransport og sjøtransport er. Dette vil da være en diskusjon knyttet til hvordan det er rimelig å anta at utslipp av klimagasser, lokale utslipp, støy, køer og ulykker endres når personer reiser eller varer sendes med henholdsvis bil eller båt.

En vanlig antagelse er at godstransport på sjø er mer miljøvennlig enn godstransport på veg; særlig på grunn av færre ulykker og utslipp per tonnkm ved skipstransport enn ved vegtransport. Se kapittel 7.8 i boka.

Kapittel 8

Oppgave 8.1

a1)

Prisdiskriminering vil si at busselskapet tar ulike takster på ulike ruter, selv om marginalkostnadene er de samme på begge rutene; dvs. ulike takster for tjenester som det koster det samme å produsere.

a2)

$$\frac{dY_A}{dP_A} = -2 \quad EL_P(Y_A) = \frac{-2P_A}{100-2P_A} = \frac{-P_A}{50-P_A}$$

$$\frac{dY_B}{dP_B} = -3 \quad EL_P(Y_B) = \frac{-3P_B}{200-3P_B} = \frac{-P_B}{67-P_B}$$

$\left| \frac{dY_A}{dP_A} \right| < \left| \frac{dY_B}{dP_B} \right|$. Ut fra den prisderiverte er rute B mest prisfølsom.

$|EL_P(Y_A)| > |EL_P(Y_B)|$. Ut fra priselastisiteten er rute A mest prisfølsom.

Svaret er altså avhengig av om vi ser på den prisderiverte eller på priselastisiteten. Det er mest vanlig å ta utgangspunkt i elastisitetene – og da har altså rute A mest prisfølsom etterspørsel.

a3)

$$K = 1\,000 + 10Y$$

$$\text{Marginalkostnader rute A } (MK_A) = 10$$

$$\text{Marginalkostnader rute B } (MK_B) = 10$$

$$\text{Variable enhetskostnader rute A } (K_V^E) = 10$$

$$\text{Variable enhetskostnader rute B } (K_V^E) = 10$$

$$\text{Totale enhetskostnader rute A } (K^E) = \frac{1\,000 + 10 \cdot 50}{50} = 30$$

$$\text{Totale enhetskostnader rute B } (K^E) = \frac{1\,000 + 10 \cdot 100}{100} = 20$$

a4)

Kostnadsstrukturen er her karakterisert med sammenhengen mellom kostnader og antall fraktede passasjerer. Det kan være rimelig å anta at denne er den samme på to ulike bussruter hvis:

- Gjennomsnittlig transportavstand pr. passasjer er omtrent lik.
- Vegstandarden er noenlunde lik.
- Trafikkforholdene er noenlunde like.

- De ansatte er like dyktige og yter samme innsats i begge selskapene.

b1)

Ved maksimering av samfunnsøkonomisk overskudd (SO) settes optimal pris på bussrute A og B lik marginalkostnadene, dvs. $P_A = 10$ og $P_B = 10$

Dette gir følgende antall passasjerer på rute A og rute B:

$$Y_A = 100 - 2 \cdot 10 = 80$$

$$Y_B = 200 - 3 \cdot 10 = 170$$

Beregning av samfunnsøkonomisk overskudd (SO)

$$SO_A = 0,5 \cdot (50 - 10) \cdot 80 - 1\,000 = 600$$

$$SO_B = 0,5 \cdot (67 - 10) \cdot 170 - 1\,000 = 3\,845$$

$$SO_A + SO_B = 4\,445$$

b2)

Maksimering av profitt (π):

$$\pi = (100 - 2P_A) \cdot P_A - 1\,000 - 10 \cdot (100 - 2P_A) + (200 - 3P_B) \cdot P_B - 1\,000 - 10 \cdot (200 - 3P_B)$$

$$\pi = 120P_A - 2P_A^2 + 230P_B - 3P_B^2 - 5\,000$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial P_A} = 0 \Rightarrow 120 - 4P_A = 0 \Rightarrow P_A = 30$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial P_B} = 0 \Rightarrow 230 - 6P_B = 0 \Rightarrow P_B = 38$$

Dette gir følgende antall passasjerer på rute A og rute B:

$$Y_A = 100 - 2 \cdot 30 = 40$$

$$Y_B = 200 - 3 \cdot 38 = 86$$

Samfunnsøkonomisk overskudd rute A og B:

$$SO_A = 0,5 \cdot (50 - 30) \cdot 40 + (30 - 10) \cdot 40 - 1\,000 = 200$$

$$SO_B = 0,5 \cdot (67 - 38) \cdot 86 + (38 - 10) \cdot 86 - 1\,000 = 2\,655$$

$$SO_A + SO_B = 2\,855$$

Hvis vi ser bort fra skattekostnadene ved å dekke opp underskuddet på 2 000 når selskapet maksimerer samfunnsøkonomisk overskudd, blir altså samfunnsøkonomisk overskudd 56 % høyere når selskapet maksimerer samfunnsøkonomisk lønnsomhet i stedet for profitten.

c)

Når prisdiskriminering ikke tillates, må det settes en felles pris (P) på de 2 rutene. Den blir:

$$\pi = (100 - 2P) \cdot P - 1\,000 - 10 \cdot (100 - 2P) + (200 - 3P) \cdot P - 1\,000 - 10 \cdot (200 - 3P)$$

$$\pi = 100P - 2P^2 - 1\,000 - 1\,000 + 20P + 200P - 3P^2 - 1\,000 - 2\,000 + 30P$$

$$\pi = 350P - 5P^2 - 5\,000$$

$$\frac{d\pi}{dP} = 0 \Rightarrow 350 - 10P = 0 \Rightarrow P = 35$$

Busselskapets profitt uten prisdiskriminering (π^u):

$$\pi^u = 350 \cdot 35 - 5 \cdot 35^2 - 5\,000 = 1\,125$$

Busselskapets profitt med prisdiskriminering (π^m):

$$\pi^m = 120 \cdot 30 - 2 \cdot 30^2 + 230 \cdot 38 - 3 \cdot 38^2 - 5\,000 = 1\,208$$

Busselskapets tap ved å ikke drive prisdiskriminering:

$$1\,208 - 1\,125 = 83$$

Tap for reisende med rute A:

$$(35 - 30) \cdot 30 + 0,5 \cdot (35 - 30) \cdot (40 - 30) = 175$$

Gevinst for reisende med rute B:

$$(38 - 35) \cdot 86 + 0,5 \cdot (38 - 35) \cdot (95 - 86) = 272$$

Samlet gevinst for de reisende ved prisdiskriminering:

$$272 - 175 = 97$$

Vi ser at de brukerne som er mest prisfølsomme vil tape på at selskapet ikke kan drive med prisdiskriminering, mens de mins prisfølsomme brukerne vil tjene på det. At busselskapet taper er rimelig ettersom det mister mulighetene til å utnytte forskjellene i prisfølsomheten for de to grupper reisende. Det er også verdt å merke seg at samlet produksjon i begge markedene blir ca. 126 både med og uten prisdiskriminering. Det vil alltid gjelde ved lineære etterspørselsfunksjoner og konstante marginalkostnader.

Oppgave 8.2

a)

Et todelt takstsystem er et takstsystem der brukerne kan kjøpe seg adgang til å reise gratis eller billigere enn enkeltbillettprisen i en gitt periode. Et periodekort, der brukeren kan reise ubegrenset i perioden, er et eksempel på det første tilfellet.

b)

Dersom prisen per reise brukerne må betale ligger nærmere marginalkostnadene ved å ta med en ekstra passasjer, vil samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved tjenesten øke. Hvis vi antar at myndighetene har en målsetting om størst mulig samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved transporttilbudene, samtidig med at tilskuddene til dem ikke blir altfor store, bør de stille seg positive til slike takstsystemer. Et todelt takstsystem gir nemlig transselskapene

inntekter både fra at brukerne kjøper seg adgang til å reise billig (kortsalg/medlemskapssalg) og enkeltbillettsalg. På den måten kan selskapene begrense tilskuddsbehovet – selv om prisen per reise blir lav og tilnærmet lik de kortidsmarginale marginalkostnadene (ekstrakostnadene ved å ta på en ny reisende hvis det er ledig kapasitet på transportmidlene).

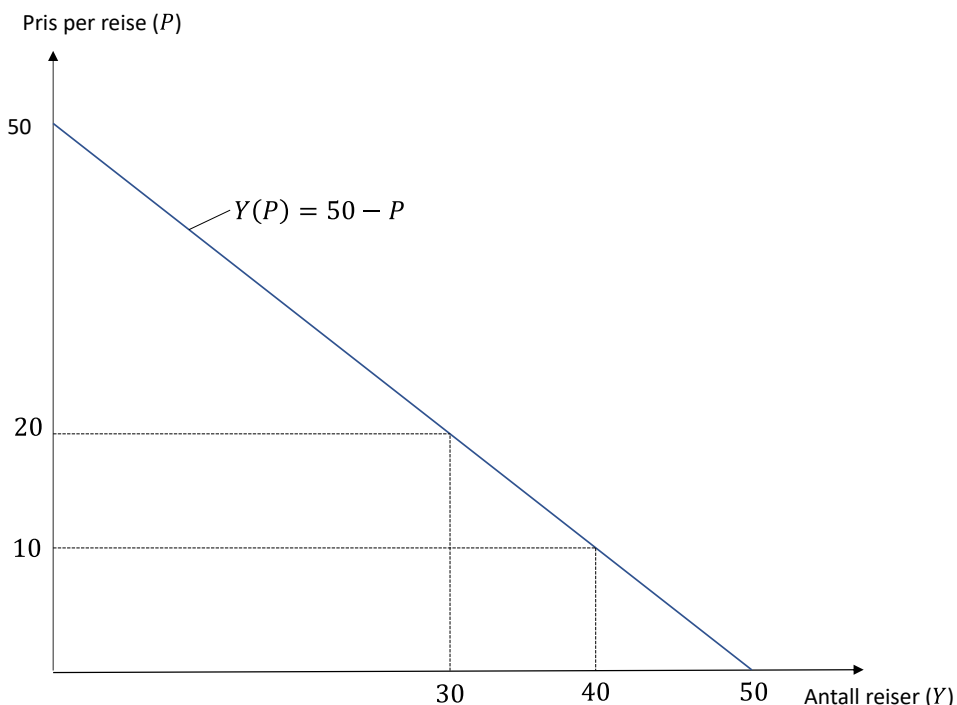
c1)

Trafikkselskapet vil få inntekter fra salget av periodekort i tillegg til billettinntekter fra hver reise som gjennomføres. Dette vil øke selskapets profitt så lenge prisen per reise er høyere enn marginalkostnadene for en ekstra reise. Se figur 8-8 og kommentarene til denne.

c2)

De mest sentrale opplysningene som selskapet trenger er reisefordelingen til brukerne; dvs. hvor stor andel av de nåværende reisende som for eksempel reiser mindre enn 1 gang i måneden, mellom 1 – 5 ganger i måneden, mellom 6 – 10 ganger osv. Jo større andel som reiser ofte, desto større andel vil kjøpe kort. Også marginalkostnadene ved ekstra reiser og de reisendes prisfølsomhet er viktige data. Ideelt sett bør selskapet kjenne formen på etterspørselskurven til hver reisende eller til grupper av reisende.

d1)



Maksimal betalingsvillighet for månedskortet:

$$(20 - 10) \cdot 30 + 0,5 \cdot (20 - 10) \cdot (40 - 30) = 300 + 50 = 350 \text{ kr}$$

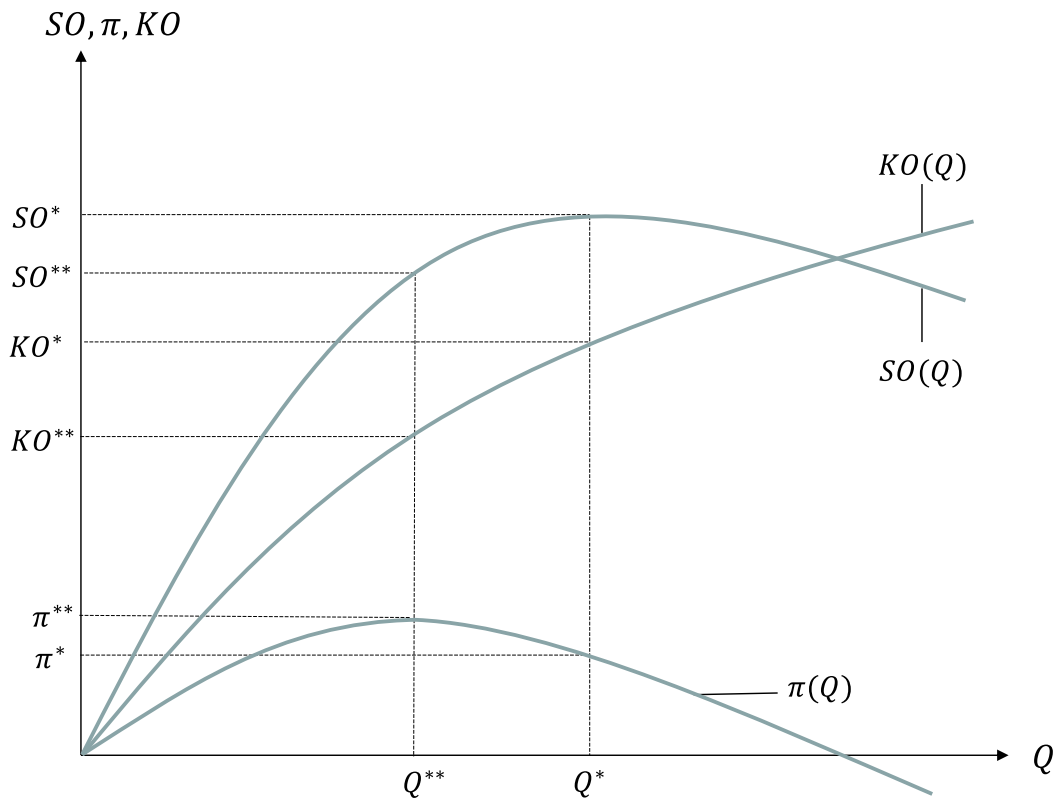
Åse vil da kjøpe kortet. Hun vil da få en velferdsøkning per måned på $(350 - 300) = 50$.

d2)

Jo mer prisfølsom Åses etterspørsel er, desto mindre bratt blir hennes etterspørselskurve. Da øker hennes betalingsvillighet for månedskortet fordi at hennes økning i antall reiser etter at hun har kjøpt kort blir større (arealet av trekanten i figuren øker).

Oppgave 8.3

Dette kan diskuteres med utgangspunkt i figur 8-14 i boka.



$KO(Q)$ viser sammenhengen mellom brukernes velferd og transportkvalitet (Q). $\pi(Q)$ viser sammenhengen mellom selskapets profitt og valgt kvalitet. Et profittmaksimerende selskap vil sette kvalitets- eller servicenivået til Q^{**} som gir høyest profitt. Det fører til profitt, konsumentoverskudd og samfunnsøkonomisk overskudd på henholdsvis π^{**} , KO^{**} og SO^{**} .

Fra et samfunnsøkonomisk ståsted burde kvaliteten øke til Q^* fordi det samfunnsøkonomiske overskuddet da blir størst. Brukernes velferd og det samfunnsøkonomiske overskuddet vil da øke til henholdsvis KO^* og SO^* . Det reduserer imidlertid selskapets profitt til π^* .

Oppgave 8.4

a1)

Når frekvensen i utgangspunktet er høy (for eksempel mer enn 4 ganger i timen) er det rimelig å anta at passasjerene kommer tilfeldig til holdeplassene. Da vil ventetiden der bli halvparten av tiden mellom hver avgang. Hvis T_v er ventetid på holdeplassen i minutter, TR tidsrommet mellom hver avgang i minutter og F frekvensen per time får vi at:

$$T_v = \frac{1}{2}TR = \frac{1}{2} \frac{60}{F}$$

Det er dermed en konveks fallende sammenheng mellom ventetid og frekvens (se kapittel 2.8.2)

a2)

Ved lavfrekvente tilbud tilpasser de reisende seg i større grad til rutetidene. Likevel vil T_v øke noe med TR som igjen innebærer at T_v reduseres når frekvensen (F) øker. Det skyldes at ulempene med og ikke komme med ønsket avgang blir større desto lavere frekvensen er. Dermed vil mange ankomme holdeplassene i god tid før planlagt avgang slik at ventetiden øker (se kapittel 2.8.3 og figur 2.9)

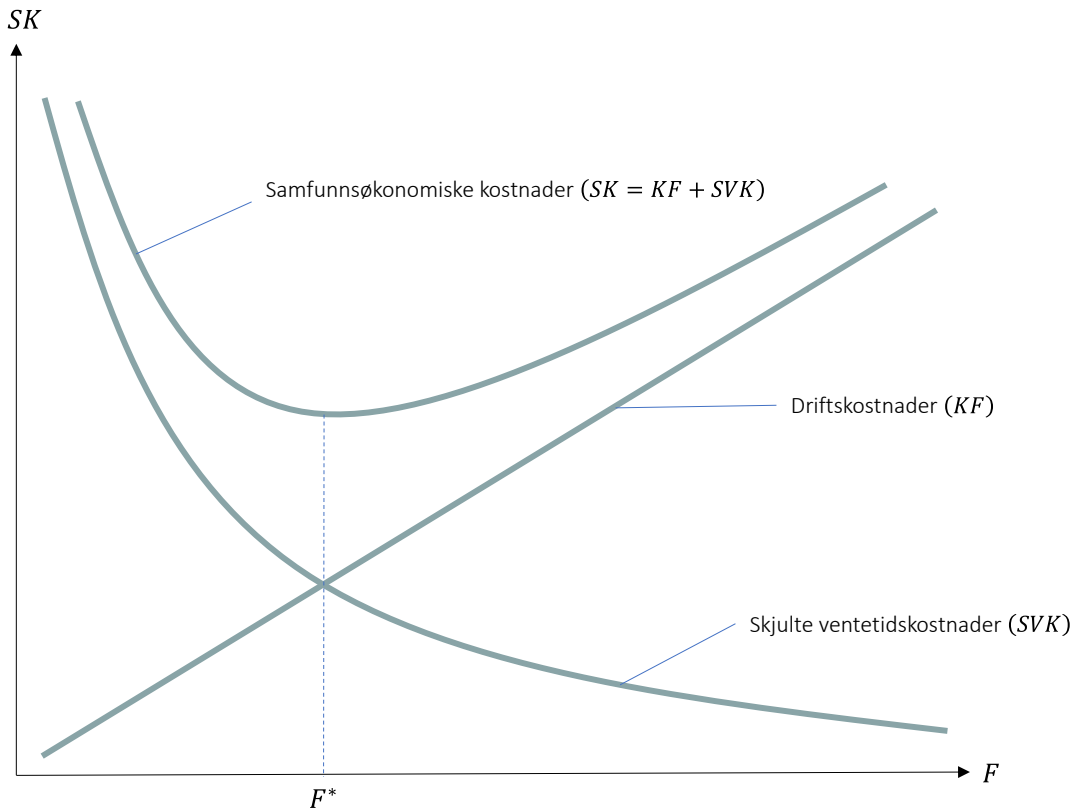
a3)

Skjulte ventetidskostnader er ulempene for passasjerene målt i kroner ved at rutetidene ikke er helt tilpasset deres ønskede avgangs- og ankomsttider. Hvis for eksempel en pasient har en avtale på sykehuset kl. 13.00 og må ta en buss som ankommer sykehuset kl. 12.00, er ulempene for han ved at han må vente en time, skjulte ventetidskostnader. Det vil som regel være en konveks fallende sammenheng mellom skjulte ventetidskostnader og frekvens (se kapittel 2.8.1).

b)

Hva som er «optimal» frekvens på en bussrute (F^*) bør være en avveining mellom hva det koster busselskapet (KF) å øke frekvensen og den reduksjonen i passasjerenes skjulte ventetidskostnader denne frekvensøkningen medfører. Optimal frekvens blir når marginal reduksjon i passasjerens skjulte ventetidskostnader (SVK) av en ekstra avgang er lik hva det koster busselskapet (KF) å tilby denne ekstra avgangen. Da blir de samfunnsøkonomiske kostnadene (SK), som altså er summen av passasjerenes skjulte ventetidskostnader og busselskapets kostnader, minimalisert. Dette er illustrert i figuren nedenfor hvor busselskapets kostnader (KF) øker lineært med F mens SVK reduseres konvekst med F . Optimal frekvens F^* blir der SK har lavest verdi. Da kan vi si at selskapet maksimerer samfunnsøkonomisk lønnsomhet, se også kapittel 8.10.5.

De viktigste forutsetningene analysen ovenfor baserer seg på er at trafikken er jevnt fordelt over døgnet, at tidsverdiene er like for alle passasjerene, at det bare tas hensyn til busselskapets driftskostnader og endelig at frekvensen ikke påvirker antall reisende på ruten. Ettersom trafikken på ruten sannsynligvis vil øke med frekvensen, medfører den sistnevnte forutsetningen til at modellen kan undervurdere optimal frekvens.



c1)

I kapittel 8.10.5 er det utledet at den verdien på F^* som minimaliserer SK kan skrives som:

$F^* = \sqrt{\frac{k_s Y}{2K}}$ hvor k_s er passasjerens skjulte ventetidskostnader per time, Y antall reisende i begge retninger per time og K kostnader for busseksapet ved å gjøre en ekstra rundtur. Når $k_s = 80$, $Y = \frac{1800}{18} = 100$, $K = 1000$ blir: $F^* = \sqrt{\frac{80 \cdot 100}{2 \cdot 1000}} = 4$.

Bussen skal altså gå 4 ganger per time.

I tillegg til de forutsetningene som er gjort under *b*, forutsetter vi her at ingen vil reise mellom kl. 24.00 og kl. 06.00.

c2)

$F^* = \sqrt{\frac{k_s Y}{2K}} = (k_s Y)^{0,5} (2K)^{-0,5}$. Her blir elastisitetene $EL_Y(F^*) = 0,5$, $EL_K(F^*) = -0,5$. Da ser vi at når Y øker med 10 % vil F^* øke med tilnærmet 5 % mens 10 % økning i K vil redusere F^* med tilnærmet 5 %.

d)

Hvis busselskapet ønsker å maksimere profitten og samtidig ikke kan påvirke takstene, vil det sette en lavere frekvens enn den som vi har beregnet ovenfor (se kapittel 8.10.3). Hvis selskapet også kan sette takstene, er det derimot usikkert hvordan virkningene blir på frekvensen når selskapet ønsker å maksimere profitten i stedet for samfunnsøkonomisk lønnsomhet (se kapittel 8.10.2).

Kapittel 9

Oppgave 9.1

a)

Det overordnede og langsiktige målet i norsk transportpolitikk, se Nasjonal transportplan 2018–2029, er å få:

- Et transportsystem som er sikkert, fremmer verdiskaping og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet.

Fire hovedmål ligger stort sett fast, uavhengig av hvilken regjering vi har:

- *Framkommelighet*. Bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet.
- *Trafikksikkerhet*. Redusere transportulykkene i tråd med nullvisjonen (en visjon om ingen hardt skadde eller trafikkdrepte).
- *Miljø*. Redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser.
- *Universell utforming*. Et transportsystem som kan brukes av alle – i alle aldre og med ulike fysiske og psykiske forutsetninger.

Disse målene har vært ganske uendret i Norge over flere år, men målsettingene knyttet til trafikksikkerhet og etter hvert universell utforming og miljø har ett hvert blitt sterkere vektlagt.

b)

Vi har målkonflikter når et tiltak for å nå ett mål kan gjøre det vanskeligere å nå et annet mål. Eksempel på målkonflikter i norsk transportpolitikk:

- Mål om et effektivt transportsystem som økt framkommelighet og reduserte avstandskostnader: Et mer effektivt vegsystem gir reduserte transportkostnader → Økt trafikk → Mer forurensning
- Mål om økt trafikksikkerhet hvor det langsiktige målet er ingen drepte i trafikken: Reduserte fartsgrenser gir økt sikkerhet, men samtidig økt transporttid og dermed redusert effektivitet
- Redusere samferdselssektoren sin miljøpåvirkning: Vern av dyrket mark → «optimal» vegtrase kan ikke velges → svekket effektivitet
- Tilgjengelighet slik at alle skal kunne benytte seg av transporttilbudet: Universell utforming gir økte investerings- og driftskostnader. Tar mer tid å ta om bord reisende med handicap → svekket effektivitet.

c)

Myndighetenes viktigste virkemidler i transportpolitikken:

- Investeringer i og vedlikehold av transportinfrastruktur som veier, lufthavner, havner, farleder med mer.
- Fastsetting av avgifter som drivstoffavgifter, engangsgifter, bompengesatser med mer.
- Fastsetting av takster på busser, ferger, tog og regionale flytilbud.
- Bruk av anbudskonkurranse ved kjøp av transporttjenester for lokale buss- og båttruter, fergetjenester, persontransporttjenester med tog, regionale flytruter og kyststruten Bergen–Kirkenes.
- Direkte reguleringer av sektoren som løyver, krav til transportinfrastruktur og transportmidler, krav til personell og ulike trafiksikkerhetstiltak.

d)

Vegprising er et system der trafikantene betaler en avgift som så langt som mulig tilsvarer de marginale eksterne kostnader de påfører andre trafikanter og samfunnsmedlemmer.

Det er aktuelt å innføre vegprising på grunn av den økende markedsandelen til null- og lavutslippsbiler som på kort sikt innebærer lavere inntekter fra engangsgiften og på lang sikt også fra drivstoffavgiften. Det er også etter hvert blitt større fokus på at elbiler har mange av de samme eksterne kostnadene som fossilbiler som slitasje på vegene, ulykker og kø.

Et system som gjør at kjøretøyene betaler for deres marginale eksterne kostnader ved bruk vil være spesielt viktig for å nå samferdselspolitiske mål knyttet til framkommelighet og miljø.

Oppgave 9.2

a)

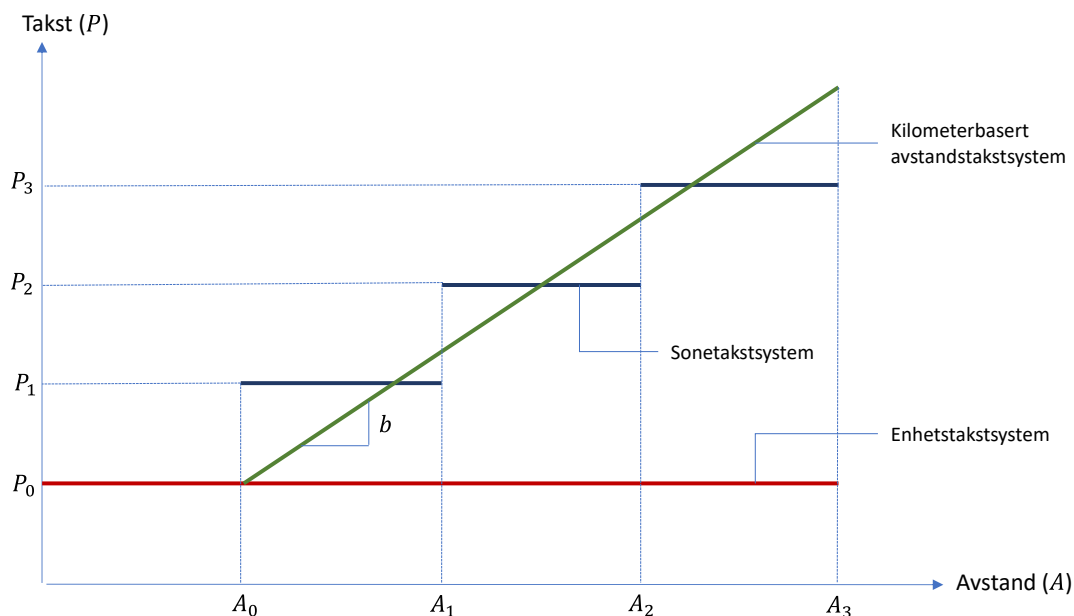
Ved *enhetstakstsystemer* betaler passasjerene samme takst uavhengig av reiseavstand. Ved *avstandsbaserte* takstsystemer øker taksten med reiselengden. Avstandsbaserte takstsystemer kan enten være *kilometerbaserte* eller *sonebaserte*. I de kilometerbaserte systemene vil taksten være nært knyttet opp til reiselengden, mens de sonebaserte takstsystemene deler rutenettverket opp i soner, og lar taksten øke hver gang en sonegrense krysses.

Fordelene med enhetstakstsystemene er at de reduserer billetteringskostnadene og enkle å forholde seg til for brukere. Ulempen er at det ikke er mulig å ha takstdifferensiering med hensyn til avstand. Det bidrar til å svekke inntekspotensialet og gjør at takstene ikke blir i samsvar med samfunnsøkonomiske prisfastsettingsprinsipp. Ulempene med et sonebasert takstsystem er at det kan være vanskelig å fastsette sonene på en måte som brukerne anser

som rimelige. Jo større soner, desto større blir forskjellen i takstene mellom sonene og desto mer misfornøyde blir de som bor akkurat «utenfor» sonegrensen.

b)

I figuren er et enhetstakstsystem vist med en **rød** linje, et kilometerbasert avstandstakstsystem med en **grønn** linje og et sonetakstsystem med **blå** linjer. I figuren er P takst enkeltbillett voksen uten rabatt, P_0 er taksten i et enhetstakstsystem eller minstetaksten i et avstands- eller sonetakstsystem. A_0 er området for minstetakst, A reiselengden, mens b er takstpåslaget per km ut over området for minstetakst i et kilometerbasert avstandstakstsystem. Innenfor området for minstetaksten er taksten konstant og lik P_0 . I et sonetakstsystem blir taksten lik P_1 når reiseavstanden er mellom A_0 og A_1 , lik P_2 når reiseavstanden er mellom A_1 og A_2 osv.

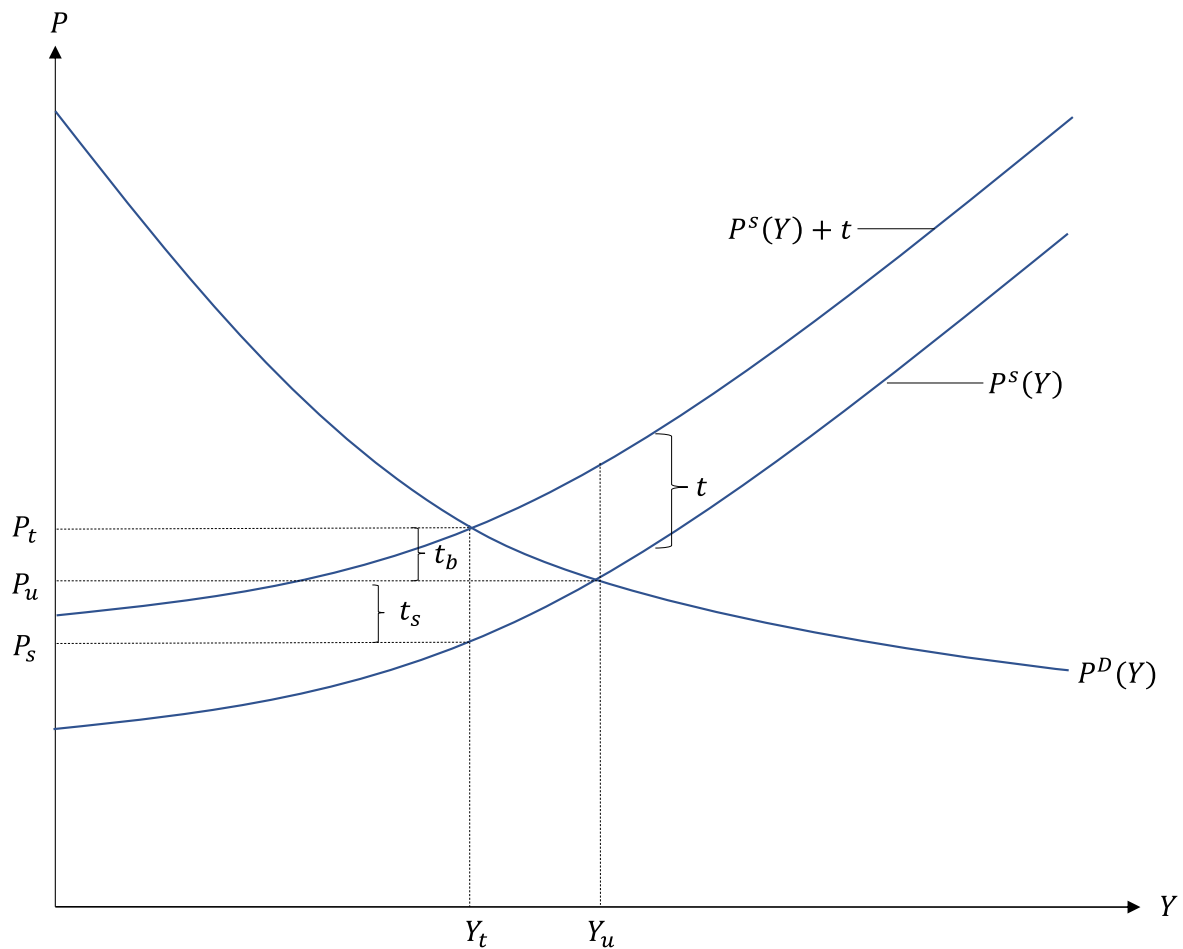


Oppgave 9.3

a)

Godstransportmarkedet på veg og sjø i Norge og til/fra Norge kan tilnærmet betraktes som et frikonkurransemarked. Her er det mange tilbydere og etterspørrere og få etableringshindringer for dem som vil starte opp.

Virkningene av å innføre en stykkprisavgift i slike markeder kan diskuteres med utgangspunkt i figur 9-3 i boka.



I figuren er $P^S(Y)$ og $P^D(Y)$ henholdsvis tilbudskurven og etterspørselskurven på prisform. Likevektsprisen og likevektskvantumet *uten* avgift blir henholdsvis P_u og Y_u . Hvis det innføres en stykkprisavgift lik t på hver solgte enhet, vil tilbudskurven få et positivt vertikalt skift på t . Da blir P_t den nye likevektsprisen og Y_t det nye likevektskvantumet. Stykkprisavgiften har ført til at prisen som brukerne må betale for tjenesten har økt fra P_u til P_t eller med t_b mens den prisen selskapene eller tilbydere får for tjenesten er redusert fra P_u til P_s eller med t_s .

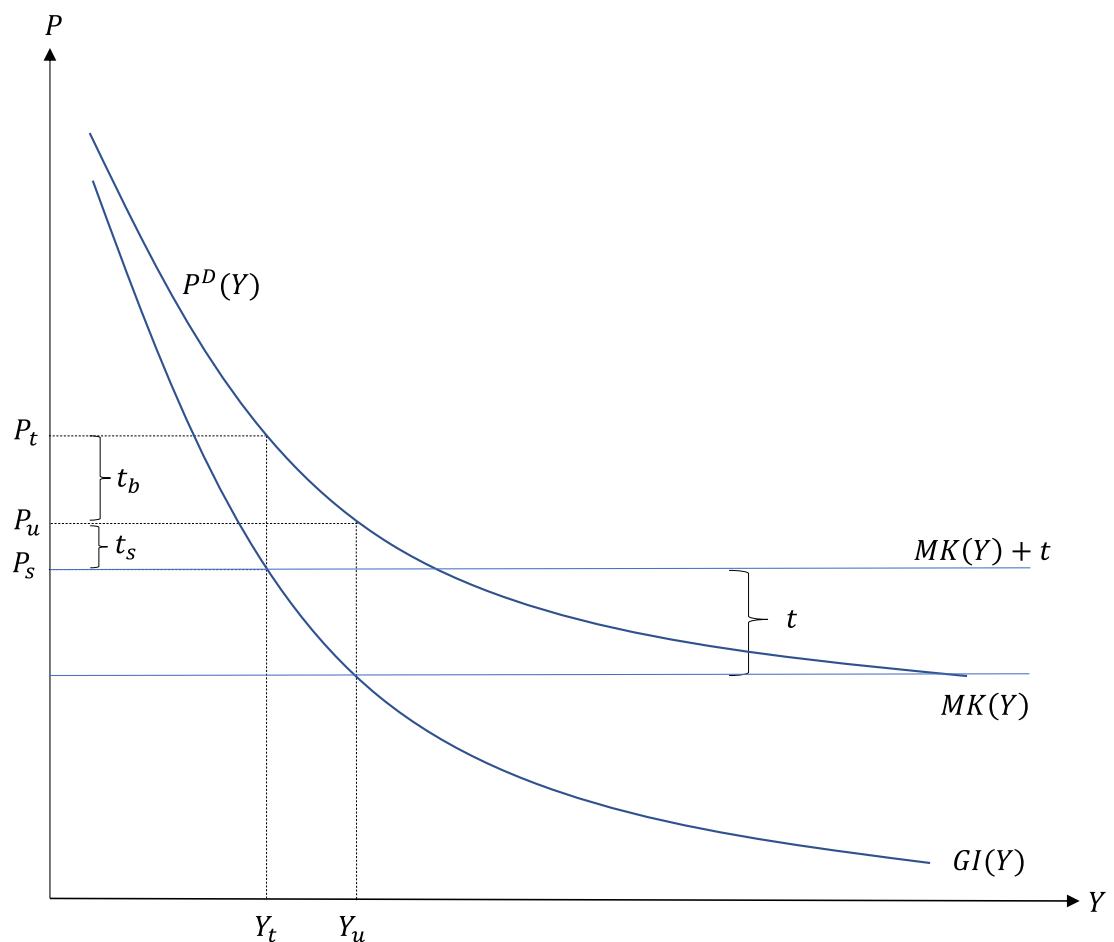
Hvis vi endrer formene på tilbudskurven og etterspørselskurven i figuren ser vi at:

- Når etterspørselskurven blir flatere og/eller tilbudskurven brattere, vil t_b reduseres og t_s øke slik at brukerne betaler en mindre andel av avgiften og selskapene en større andel.
- Når etterspørselskurven blir brattere og/eller tilbudskurven flatere, vil t_b øke og t_s reduseres slik at brukerne betaler en større andel av avgiften og selskapene en mindre andel.

b)

Når trafikselskapet har konstante marginalkostnader og kan opptre som monopolist vil:

- Selskapet velte over nøyaktig halvparten av avgiften på brukerne når det står overfor en lineær etterspørselskurve og dermed en lineær grenseinntektskurve. Dermed vil selskapet også belastes med halvparten av avgiften slik at $t_b = t_s = \frac{1}{2}t$.
- Selskapet alltid velte mer enn halvparten av avgiften over på brukerne, slik som det er vist i figuren, når det står overfor en konveks etterspørselskurve. Da blir $t_b > t_s$. Når etterspørselskurven blir slakere, vil selskapet velte over en mindre andel av avgiften over på brukerne. I det spesielle tilfellet hvor etterspørselskurven er en Cobb-Douglas funksjon, vil selskapet velte mer en avgiften over på brukerne slik at prisøkningen for dem blir større enn avgiftsøkningen.



Virkningene av en stykkprisavgift ved monopol er for øvrig drøftet grundig i kapittel 9.6.2.

Oppgave 9.4

a)

Fylkeskommunene og staten kjøper transporttjenester fra transportselskapene der markedet selv ikke klarer å tilby en kollektiv transportstandard som ivaretar myndighetenes målsettinger knyttet til det offentlige transporttilbudet.

I Norge kjøper fylkeskommunene lokale buss- og båtruter, fergetjenester på fylkesvegfergesamband og fra 2022 regionale flyruter. Staten har ansvar for kjøp av fergetjenester på riksvegfergesamband, regionale flyruter (inntil fylkeskommunene overtar), persontransporttjenester med tog og person- og godstransporttjenester med kystruten Bergen–Kirkenes.

b)

Den faglige begrunnelsen for at bruk av anbud bidrar til en samfunnsøkonomisk effektiv ressursutnyttelse er at vi gjennom anbudskonkurransen kan finne det trafikksekskapet som kan produsere tjenesten til lavest kostnader ut fra anbudsspesifikasjonene (seleksjonseffekten) og ved at trafikksekskapene får insentiver til effektivisering av driften fordi dette øker sjansene for at de vinner anbudet (insentiveffekten).

En effektiv anbudskonkurranse betinger at det er flere uavhengige selskaper som konkurrerer om kontrakten. Hvor mange selskaper som ønsker å delta i konkurransen avhenger blant annet av:

- *Størrelsen på anbudspakkene.* Jo større pakker desto færre tilbydere. Samtidig gir store pakker muligheter for tilbyderne til å ta ut stordriftsfordeler og gi et bedre koordinert transporttilbud over et større geografisk område.
- *Kontraktens varighet.* Korte kontraktperioder øker trafikksekskapenes usikkerhet, dersom investeringene som må gjøres i transportmidler og personell har liten verdi etter kontraktperiodens utløp. Dette kan bidra til å presse opp prisen. Samtidig gjør lange kontraktperioder det vanskeligere for nye selskaper å komme inn på markedet.
- *Ordninger som forenkler operatørskifte.* Hvis myndighetene eier infrastrukturen (depot, kontorfasiliteter med mer) og stiller krav om virksomhetsoverdragelse knyttet til personell ved operatørskifte, reduseres usikkerheten til selskapene. At personalet stort sett får samme arbeidsbetingelser uavhengig av hvem som vinner anbudene, reduserer fagforeningenes motstand mot anbudsprinsippet. Samtidig vil smidige operatørskifter innebære at det blir mindre å konkurrere om.
- *Type anbudskonkurranse.* Myndighetene kan benytte total- eller driftsanbud. Ved et totalanbud har tilbyder ansvar for å skaffe til veie driftsmidlene som skal benyttes til ruteproduksjonen. Ved et driftsanbud har oppdragsgiver ansvar for å skaffe til veie driftsmidlene som skal benyttes til ruteproduksjonen og leie disse ut til det selskapet som skal drive rutetilbudet. Rene driftsanbud reduserer selskapenes risiko betydelig, men øker risikoen for myndighetene.
- *Kontraktstype.* Brutto tilskuddskontrakter innebærer at inntektene fra billettsalg går til myndighetene. Myndighetene påtar seg inntektsrisikoen, mens operatørene har kostnadsrisikoen. *Netto tilskuddskontrakter* kjennetegnes av at operatørene beholder passasjerinntektene, slik at de både har inntekts- og kostnadsrisiko. Brutto tilskuddskontrakter øker normalt sett antall tilbydere.

c)

Ved en *salderingskontrakt* får trafikkselskapene dekket differansen mellom trafikkinntektene og driftskostnadene ut fra dokumenterte inntekter og kostnader ved framlegging av et driftsregnskap. Selskapene får da ingen insitamenter til effektiv drift og all risiko faller på myndighetene. Derfor brukes slike kontrakter svært lite i dag.

Ved en *rammetilskuddskontrakt* blir oppdragsgiver og operatør enige om størrelsen på årlig tilskuddsbeløp for en definert ruteproduksjon *før* kontraksperioden tar til. Dette gir selskapene insitamenter til effektiv drift. En rammetilskuddskontrakt kan utformes som en *netto-* eller *brutto tilskuddskontrakt*, der forskjellen mellom dem er knyttet til hvordan risiko fordeles mellom myndighet og operatørselskap, se spørsmål b).

Oppgave 9.5

Undersøkelser viser at nedsatte fartsgrenser på en veg reduserer gjennomsnittshastigheten på vegen. Reduksjonen i gjennomsnittshastigheten blir som ventet mindre enn reduksjonen i fartsgrensene, og nedgangen i gjennomsnittshastigheten blir relativt mindre ved høye fartsgrenser enn ved lave fartsgrenser. Hvor mye en viss reduksjon i fartsgrensene vil påvirke bilistenes hastighetsvalg, avhenger blant annet av:

- Omfanget av politikontroll. Jo mer politikontroll på en veg, desto større blir sannsynligheten for at vi blir tatt hvis vi kjører for fort. Et aktuelt spørsmål er om det bør brukes uniformert eller sivilkledd politi for å øke folks subjektive anslag på oppdagelsessannsynligheten (husk det er hva vi tror som betyr noe). Konklusjonen er vel at en kombinasjon er best.
- Straffereaksjonene i form av bøter, inndragning av førerkort og fengselsstraff. Bøter er mest avskrekkende for de fattige enn for de rike mens inndragning av førerkort og fengselsstraffer er mest avskrekkende for de rike og for dem som er mest avhengige av bilen. For at små fartsovertredelser også skal være avskrekkende for dem med god råd, er det innført et system med prikkbelastning som gjør at mange små overtredelser av fartsgrensene over en viss periode kan føre til tap av førerkort.
- Om reduksjonen i fartsgrensene oppfattes som rimelige blant folk flest. Hvis de ikke gjør det, vil deres moralske skrupler med å bryte reglene reduseres. Det virker isolert sett i retning av økt hastighet.

Det er også viktig å huske på at straff og politikontroll er *komplementære* virkemidler som betyr at virkningene av økt politikontroll blir større jo høyere straffen er og vice versa.

Fartsgrenser, politikontroll og straff er altså viktige virkemidler for å påvirke hastigheten. Dermed er de også viktige for å påvirke ulykkesomfanget ettersom både sannsynligheten for en ulykke, konsekvensene av ulykken og forventede ulykkeskostnader øker konvekst med hastigheten. Undersøkelser antyder at når hastigheten øker med 1 % øker ulykkesansynligheten, konsekvensene av ulykken og forventede ulykkeskostnader med henholdsvis 1,7 %, 2,3 % og 4 %.

For en nærmere drøfting av disse spørsmålene, se kapittel 9.11.2 i boka.

Kapittel 10

Oppgave 10.1

a)

Netto nåverdi (NNV) til prosjektene er alltid viktig å beregne da den viser prosjektenes absolutte samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Hvis vi ikke har budsjett- eller fordelingsrestriksjoner bør alle prosjekt med positiv NNV gjennomføres.

Prosjektenes internrenter uttrykker forrentningen av den kapitalen som bindes i prosjektene. Internrenten er den renten som gjør at $NNV = 0$. Internrenten er et *relativt* mål på prosjektenes lønnsomhet.

Prosjektenes nåverdi per budsjettkrone (NNB) er et relativt mål på lønnsomhet, og viser hva samfunnet får igjen for hver krone det offentlige bruker på prosjektet. Ved budsjettskranker er et godt prioriteringskriterium, dersom prosjektene er *delelige* og uavhengige av hverandre, å gjennomføre prosjektene etter fallende NNB inntil budsjettet er brukt opp.

NNV og internrentemetoden kan gi ulike rangeringer i den forstand at rangeringene av nåverdiene og internrentene kan bli ulike hvis investeringene er av ulik størrelse. Det kan godt hende at en stor investering kan ha høyere nåverdi enn en liten investering, selv om den minste investeringen har høyere internrente enn den største investeringen. NNB og internrenten kan også ha ulike rangeringer avhengig av kalkulasjonsrenten.

b1)

Viktige kilder til usikkerhet ved beregning av NNV er:

- Kostnadene ved bygging og vedlikehold av broen.
- Hva blir effekten på trafikken av at brukerne ikke trenger å forholde seg til en rutetabell? Å kvantifisere virkningene for brukerne i kroner av at de kan reise når de vil er vanskelig. Derfor er disse beregningene antagelig den viktigste grunnen til at NNV blir usikker.
- Fremtidig befolknings- og næringsutvikling i området. Hva vil det koste å kjøre over broen? Det vanlige er at prosjektet bompengefinansieres og graden av bompengefinansiering vil påvirke NNV . Hvis det ikke blir køproblemer over broen, vil NNV sannsynligvis reduseres når en større andel av prosjektet bompengefinansieres.

b2)

Viktige kilder til usikkerhet ved beregning av NNV er:

- Hva vil utvidelsen koste?
- Hvordan vil utvidelsen påvirke tiden passasjerene bruker i terminalen?
- Hvordan vil utvidelsen påvirke regulariteten til flygningene?

- Hvordan vil utvidelsen påvirke antall terminalpassasjerer over flyplassen. Ved gitt flytilbud kan det forventes litt mer trafikk på flyplassen på grunn av bedre fasiliteter der, men hvor mye er vanskelig å kvantifisere.
- Hvordan vil utvidelsen påvirke flyselskapenes tilbud, reisemønsteret i det aktuelle området og dermed antall terminalpassasjerer på sikt?

c)

Når et fergesamband erstattes med en broforbindelse vil lokaltrafikken oppleve relativt størst reduksjon i generaliserte reisekostnader fra dør til dør sammenlignet med trafikk som har start- og målpunkt for reisen lengre unna fergesambandet. Dette skyldes at både tids- og betalbare kostnader ved bruk av ferga utgjør en mindre andel av totale generaliserte reisekostnader for dem som gjennomfører en kort reise enn for dem som gjennomfører en lang reise.

Oppgave 10.2

a)

$$Y = 500\,000 - 800G \Rightarrow G = 625 - 0,0013Y$$

$$\text{Generaliserte reisekostnader per tur: } G = 150 + 80 \cdot \frac{5}{60} + 80 \cdot \frac{20}{60} + 50 \cdot \frac{50}{60} = 225 \text{ kr}$$

$$\text{Årlig trafikkmengde: } Y = 500\,000 - 800 \cdot 225 = 320\,000$$

$$\text{Årlig konsumentoverskudd: } KO = 0,5 \cdot (625 - 225) \cdot 320\,000 = 64\,000\,000 \text{ kr}$$

$$\text{Årlige inntekter for selskapet: } 150 \cdot 320\,000 = 48\,000\,000 \text{ kr}$$

b)

$$\text{Generalisert kostnadselastisitet: } EL_G(Y) = \frac{-800 \cdot G}{500\,000 - 800G} = \frac{-800 \cdot 225}{500\,000 - 800 \cdot 225} = -0,56$$

$$Y = 500\,000 - 800(P + kT) \Rightarrow Y = 500\,000 - 800(P + 75) \Rightarrow$$

$$Y = 500\,000 - 800P - 60\,000 \Rightarrow Y = 440\,000 - 800P$$

$$\text{Priselastisiteten: } EL_P(Y) = \frac{-800 \cdot P}{440\,000 - 800P} = \frac{-800 \cdot 150}{440\,000 - 800 \cdot 150} = -0,38$$

$$\text{Alternativ regnemåte: } EL_P(Y) = EL_G(Y) \cdot \alpha = -0,56 \cdot \frac{150}{225} = -0,38$$

hvor α er andelen billettprisen utgjør av de generaliserte reisekostnadene.

c)

Når lokaltogets kostnadsfunksjon er $K = 20\,000\,000 + 60Y$ hvor K er årlige kostnader blir marginalkostnadene, $MK = 60$. Når togselskapet ønsker å maksimere samfunnsøkonomisk overskudd, vil det sette takstene lik $MK = 60$.

Nye generaliserte reisekostnader per tur: $G = 60 + 75 = 135 \text{ kr}$

Ny årlig trafikkmengde: $Y = 500\,000 - 800 \cdot 135 = 392\,000$

Nytt konsumentoverskudd: $KO = 0,5 \cdot (625 - 135) \cdot 392\,000 = 96\,040\,000 \text{ kr}$

Årlig endring i de reisendes velferd: $96\,040\,000 - 64\,000\,000 = 32\,040\,000 \text{ kr}$

Selskapets overskudd ved gamle takster (produsentoverskudd):

$48\,000\,000 - 20\,000\,000 - 60 \cdot 320\,000 = 8\,800\,000 \text{ kr}$

Selskapets overskudd ved nye takster: $-20\,000\,000 \text{ kr}$ (faste kostnader)

Endring i selskapets profitt: $-20\,000\,000 - 8\,800\,000 = -28\,800\,000 \text{ kr}$

Endring i samfunnsøkonomisk overskudd: $-28\,800\,000 + 32\,040\,000 = 3\,240\,000 \text{ kr}$

d)

Vi antar at selskapet ønsker å maksimere samfunnsøkonomisk overskudd slik at takstene settes lik marginalkostnadene (som nå blir lik 50).

d1)

Nye generaliserte reisekostnader per tur: $G = 50 + 80 \cdot \frac{5}{60} + 80 \cdot \frac{20}{60} + 40 \cdot \frac{40}{60} = 110 \text{ kr}$

Ny årlig trafikkmengde: $Y = 500\,000 - 800 \cdot 110 = 412\,000$

Nytt konsumentoverskudd: $KO = 0,5 \cdot (625 - 110) \cdot 412\,000 = 106\,090\,000 \text{ kr}$

Endring i samfunnsøkonomisk overskudd: $106\,090\,000 - 96\,040\,000 = 10\,050\,000 \text{ kr}$

Investerings nåverdi: $NNV = -180\,000\,000 + \frac{10\,050\,000}{0,05} = 21\,000\,000 \text{ kr}$

Fordi $NNV > 0$ er investeringen samfunnsøkonomisk lønnsom.

NB: Selskapets årlige overskudd blir som under c og lik -20 mill. kr.

d2)

$$NNV \text{ av investeringen i d1): } NNV_1 = -180\,000\,000 + \frac{10\,050\,000}{k}$$

$$NNV \text{ av ny investering: } NNV_2 = -100\,000\,000 + \frac{6\,000\,000}{k}$$

k er kalkulasjonsrenten på desimalform.

Ut fra en samfunnsøkonomisk vurdering, bør en velge den nye investeringen så lenge:

$$(NNV_2 - NNV_1) > 0 \Rightarrow \left(-100\,000 + \frac{6\,000\,000}{k}\right) - \left(-180\,000 + \frac{10\,050\,000}{k}\right) > 0 \Rightarrow \\ 80\,000\,000 - \frac{4\,050\,000}{k} > 0 \Rightarrow k > 0,0506 \text{ (5,06\%)}$$

Hvis kalkulasjonsrenten er større enn ca. 5,1 % bør vi velge den billigste investeringen.

e1)

Usikkerhet i investeringens fremtidige nytte kan behandles ved:

- Å omregne den årlige usikre nytten om til *sikkerhetsekvivalenter* og deretter behandle alle tall som om de var sikre. Jo mer risikoavers beslutningstakeren er og jo mer usikker nytten er, desto mer skal den usikre nytten nedjusteres.
- Å gi et påslag på kalkulasjonsrenta. Jo mer risikoavers vi er og jo mer usikker fremtidig nytte er, desto større påslag. Påslag på kalkulasjonsrenta er en enkel måte å ta hensyn til risiko på i praksis, men det er egentlig et spesialtilfelle av bruk av sikkerhetsekvivalenter hvor vi antar at de usikre fordelene nedjusteres etter et spesielt mønster over tid.
- Å gjøre sensitivitetsanalyser; dvs. vi analyserer hvor følsom lønnsomheten av investeringen er av endringer i de størrelsene som vi tror er mest usikre og som har stor betydning for nåverdien av investeringen.

e2)

La oss anta at en investering påvirker to grupper. Gruppe 1 får en endring i netto nytte lik ΔNNV_1 mens gruppe 2 får en endring i netto nytte lik ΔNNV_2 . Disse endringene kan økonomene regne ut. Videre vektlegges endringer i netto nytte til gruppe 1 til v_1 mens endringer i netto nytte til gruppe 2 vektlegges v_2 . Bemerk at disse vektene bør være politisk bestemte.

Investeringen skal gjennomføres hvis korrigert eller vektet endring i netto nåverdi, ΔNNV^* er positiv; dvs. hvis:

$$\Delta NNV^* = v_1 \cdot \Delta NNV_1 + v_2 \cdot \Delta NNV_2 > 0$$

Når $v_1 \geq (<)v_2$ betyr det at gruppe 1 henholdsvis vektlegges mer, like mye og mindre enn gruppe 2.

Hvis $v_1 = v_2 = 1$ blir $\Delta NNV^* = (\Delta NNV_1 + \Delta NNV_2)$ og investeringen blir da gjennomført når den er samfunnsøkonomisk lønnsom ($\Delta NNV^* > 0$, Kaldor–Hicks kriteriet).

Når de to gruppene vektes ulikt (v_1 forskjellig fra v_2), kan imidlertid $\Delta NNV^* > 0$, selv om $(\Delta NNV_1 + \Delta NNV_2) < 0$. Investeringen bør da gjennomføres, selv om den er samfunnsøkonomisk ulønnsom. Det samfunnsøkonomiske tapet av vektingen blir da $(\Delta NNV_1 + \Delta NNV_2)$.

Oppgave 10.3

a)

De viktigste positive ringvirkningene er:

- Stordriftsfordeler eller agglomerasjonsgevinster ved at økonomiske aktører knyttes tettere sammen av et transporttiltak slik at arbeidsproduktiviteten øker.
- Arbeidsmarkedseffekter som kan oppstå ved at arbeidstilbudet øker gjennom at flere personer velger å jobbe, eller ved at de som er i arbeidslivet jobber mer.
- Økt konkurranse mellom bedrifter ved at et transporttiltak vil kunne øke konkurransen i markedet og dermed redusere markedsmakten til enkeltaktører. Dette kan særlig gjelde i geografisk isolerte rurale områder.
- Bedre reisemuligheter mellom større byer og deres omland vil minske presset på boligprisene i byene og dermed gjøre det lettere å få tilsatt kvalifisert personell der.

Alle disse ringvirkningene kan føre til at produktiviteten i samfunnet vil øke, se kapittel 10.7.1.

b)

Når NK-analyser viser at samferdselsprosjekt er samfunnsøkonomisk ulønnsomme (som ofte er tilfelle for prosjekt i grisgrendte områder), vil tilhengerne av prosjektene fokusere på at prosjektene har positive ringvirkninger. At de fokuserer på ringvirkningene er fordi at ringvirkningene ofte er vanskelig å måle eksakt slik at argumentene til tilhengerne er vanskelig å motbevise.

c1)

Med distribusjonsgrensen mellom to steder Y og Z menes den grensen hvor det koster kundene det samme om de får varer av like kvalitet fra sted Y eller Z. Den kan beregnes slik:

$$K_Y + bA_Y = K_Z + bA_Z \Rightarrow A_Y = \frac{A}{2} + \frac{K_Z - K_Y}{2b}, \quad A_Z = \frac{A}{2} - \frac{K_Z - K_Y}{2b}$$

hvor K_Y og K_Z er henholdsvis kostnadene per produsert enhet på sted Y og Z, A_Y og A_Z er henholdsvis avstandene mellom distribusjonsgrensen og Y og mellom distribusjonsgrensen og Z mens b er kostnadene ved å frakte en enhet av godset 1 km.

Når $A = A_Y + A_Z = 200$, $K_Y = 30$, $K_Z = 40$ og $b = 1$ får vi:

$$A_Y = \frac{200}{2} + \frac{40 - 30}{2} = 105, A_Z = \frac{200}{2} - \frac{40 - 30}{2} = 95$$

Distribusjonsgrensen ligger 105 km fra Y og 95 km fra Z.

c2)

Hvis det blir billigere å transportere mellom Y og Z vil b reduseres. Da ser vi lett av formelen ovenfor at da vil region Y øke sin markedsandel. Hvis for eksempel b reduseres fra 1 til 0,5, vil $A_Y = 110$ og $A_Z = 90$. Den regionen som er mest produktiv vil dermed øke sin markedsandel.

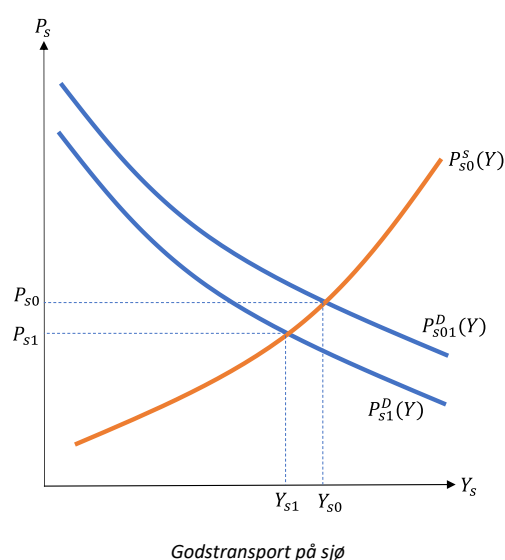
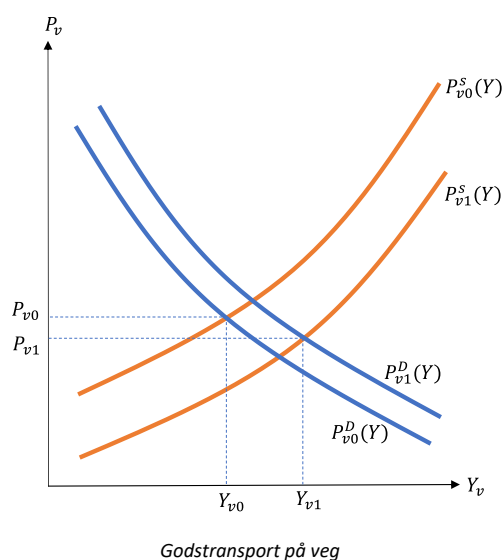
c3)

Hvis produksjonskostnadene er like i begge regioner, vil $A_Y = A_Z = \frac{200}{2} = 100$.

Se kapittel 10.7.2.

d1)

Tilbudskurven for vegtransport vil få et negativt vertikalt skift og endres til $P_{v1}^S(Y)$ fordi det blir billigere for lastebilene å frakte varer, se figur. Bedre veger gjør også at etterspørselskurven etter lastebiltransport får et horisontalt skift mot høyere til $P_{v1}^D(Y)$ fordi godset på veg kan komme raskere og sikrere frem. Av figuren til venstre ser vi at vegtransporten dermed har økt transportmengden til Y_{v1} mens likevektsprisen for vegtransport er redusert til P_{v1} . Bedre veger vil alltid vil føre til økt vegtransport. Virkningen på likevektsprisen for vegtransport er imidlertid usikker. Slik vi har tegnet figuren vil den reduseres, men hvis det horisontale skiftet i etterspørselskurven er «stort» eller reduksjonen i kostnadene «små», kan likevektsprisen øke.



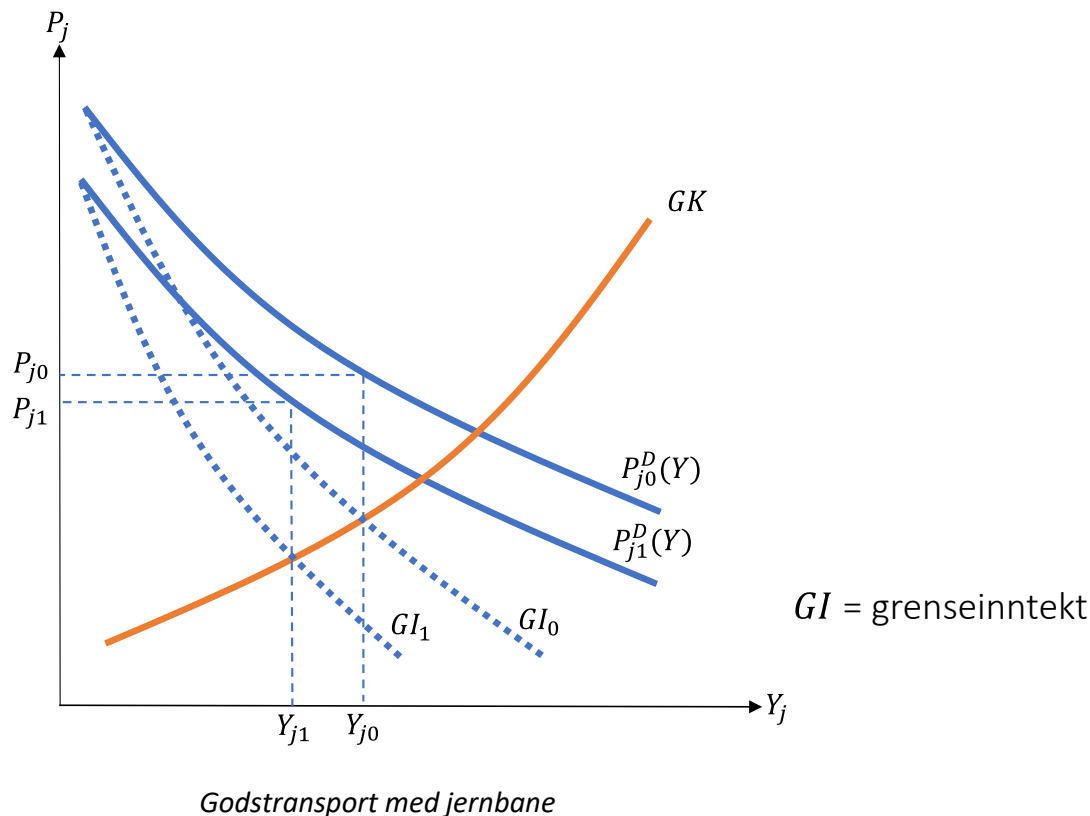
Bedre veger vil ha ubetydelig virkning på $P_{s0}^S(Y)$ -kurven slik at den vil bli lik før og etter veginvesteringen. På grunn av bedre vegtransport vil imidlertid etterspørselskurven etter sjøtransport få et horisontalt skift til venstre og endres til $P_{s1}^D(Y)$. Da vil likevektsprisen på sjøtransport reduseres til P_{s1} og transportert kvantum til Y_{s1} .

d2)

Økt konkurranse mellom vegtransport og sjøtransport vil isolert sett føre til at etterspørselskurven etter sjøtransport får et større negativt skift. Da vil ifølge figuren både likevektsprisen (P_{s1}) og likevektskvantumet (Y_{s1}) for sjøtransport reduseres enda mer. Se kapittel 10.7.3.

d3)

Bedre vegtransport vil føre til at etterspørselskurven etter jernbanetransport $P_{j0}^D(Y)$ får et horisontalt skift mot venstre og endres til $P_{j1}^D(Y)$ etter vegforbedringen. Da vil også grenseinntektskurven endres fra GI_0 til GI_1 . Grensekostnadskurven (GK) for jernbanetransport ($\frac{dK_j}{dY}$) vil forbli uendret. Prisen på jernbanetransport vil dermed reduseres fra P_{j0} til P_{j1} og tilbudt kvantum fra Y_{j0} til Y_{j1} (se kapittel 8.4.2). Her vil det også være slik at jo større konkurranse mellom vegtransport og jernbanetransport, desto mer vil prisen på jernbanetransport og tilbudt mengde av transporter med jernbanen reduseres når vegene blir bedre.



Kapittel 11

Oppgave 11.1

a)

Den offentlige transportinfrastrukturen i Norge består av veganlegg og fergesamband, jernbaneanlegg, lufthavner og maritim infrastruktur (havner og navigasjonsinstallasjoner). Her bør du ha kunnskaper om ansvarsforhold (staten, fylkeskommunene, kommunene) og litt om veglengder, antall fergesamband, de viktigste jernbanestrekningene, antall lufthavner og stamnetthavnene.

Viktigheten av ulike typer transportinfrastruktur kan diskuteres ut fra en geografisk tilnærming og ut fra om det er snakk om person- eller godstransport.

b)

Tiltak som kan bedre kvaliteten på transportinfrastrukturen er ulike typer av investeringer som eksempelvis utbedring av vegenes bredde og kurvatur, større og raskere ferger, flere kryssingsspor på jernbanestrekningene, lengre rullebaner på lufthavnene, utdyping av innseiling til havnene med mer.

Når det gjelder hvordan ulike tiltak vil påvirke konkurranseflatene mellom transportformer, kan vi som et utgangspunkt si at tiltak på vegene styrker vegtransporten, tiltak på jernbanen togtransporten osv. For intermodal godstransport er det imidlertid viktig å ta med i diskusjonen at vegutbedringer til viktige havne- og jernbaneterminaler kan styrke så vel sjø som banetransporten.

c)

Her er det mye som kan diskuteres, blant annet:

- Endringer i folks inntekter.
- Endringer i størrelse på kjøretøy.
- Mekanisering og effektivisering i landbruket.
- Befolkningsendring.
- Trender.

Her vil det være naturlig å bruke ulike kilder for å finne informasjon som kan underbygge diskusjonen rundt årsaker til endringene. Når det gjelder framtiden så vil teknologiske endringer ha betydning, for eksempel økt bruk av modulvogntog og leddbusser ha betydning for antall lastebiler og busser. Mulig utvikling i antall personbiler er diskutert i kapittel 5.12. Det vil også være relevant å trekke inn diskusjoner rundt virkningen av mulig økt bruk av bildeling og tiltak fra myndighetene som kan gjøre transport dyrere.

Oppgave 11.2

a)

Her er det relevant å diskutere hvordan demografiske og geografiske endringer i befolkningen vil kunne påvirke bilholdet. Det samme gjelder trender, miljøbevissthet, fokus på delingsøkonomi og mulige teknologiske innovasjoner innenfor kollektive transportløsninger.

b)

Mer bruk av hjemmekontor framover, som følge av koronapandemien, trekker i retning av færre daglige reiser. Storstilt utbygging av infrastruktur til/fra de største byene, gjør det mulig å bo lengre fra jobben. Det vil øke gjennomsnittlig reiselengde per tur. Økt urbanisering og avfolkning av småsteder trekker imidlertid i retning av redusert reiselengde.

c)

Diskusjonen kan naturlig deles mellom daglige reiser og lange reiser som gjennomføres sjeldnere. Daglige reiser domineres av reiser til/fra arbeid, handle-/servicereiser og reiser i forbindelse med fritidsaktiviteter. Lange reiser domineres av ferie- og fritidsreiser. Sentralisering og økt fokus på miljø og helse, trekker i retning av økt andel daglige reiser utført ved gange, sykling og bruk av kollektivtransport.

Når det gjelder lange reiser, er det rimelig å anta at bil og fly kan øke sin andel av disse reisene. Spesielt fly på de lengste reisene i takt med at vi stadig får flere rike, spreke og reiseglade pensjonister. At mange i løpet av koronapandemien har innsett at flere tjenestereiser kan erstattes med digitale møter, fører nok til at antall lange tjenestereiser med fly kan bli lavere framover enn de har vært.

Oppgave 11.3

a)

Tabellene viser at bil- og sjøtransport har vært dominerende både når transportproduksjonen måles i tonn eller tonnkilometer. Vi ser også at transportarbeidet (tonnkilometer) øker mer enn antall tonn, slik at gjennomsnittlig transportavstand har økt mye, særlig for vegtransport. For banetransport har den imidlertid gått litt ned.

Årsakene til at bil- og sjøtransport er dominerende for innenlands godsfrøring er blant annet at vegnettet er godt utbygd, at de største byene har god tilgang til havn og at jernbanenettet bare dekker deler av landet og har begrenset kapasitet.

Årsakene til at gjennomsnittlig transportavstand har økt er blant annet knyttet til sentralisering av produksjonsanlegg, terminaler og lager. At gjennomsnittlig transportavstand for vegtransport har økt spesielt mye skyldes bedre veier og flere fastlandsforbindelser slik at lastebilene har blitt mer konkurransedyktige over lange avstander. Det

kan også være en grunn til at transportlengden for godstransport med jernbanen er redusert.

b)

I enda større grad enn for persontransport, har vegtransporten blitt stadig viktigere når det gjelder å transportere gods innenlands mens jernbanen har mistet markedsandeler. Ser vi på utførte tonnkm i perioden 1970 til 2018 økte vegtransport sin markedsandel fra 21,4 prosent til 48,7 prosent mens jernbanens markedsandel ble redusert fra 9,7 prosent til 5,4 prosent.

Denne utviklingen er altså i strid med myndighetenes uttalte ønsker om å få mer gods over på bane og sjø for å gjøre godstransporten mer miljøvennlig og redusere antall ulykker på vegene. Kampanjer som har appellert til bedriftenes miljøansvar, har åpenbart ikke hjulpet hittil. Det viser at henstillinger til miljøvennlig adferd ikke er nok. Det må lønne seg privatøkonomisk å velge miljøvennlig transport. Det kan gjøres ved å internaliser de eksterne kostnadene som transportutøverne forårsaker.

c)

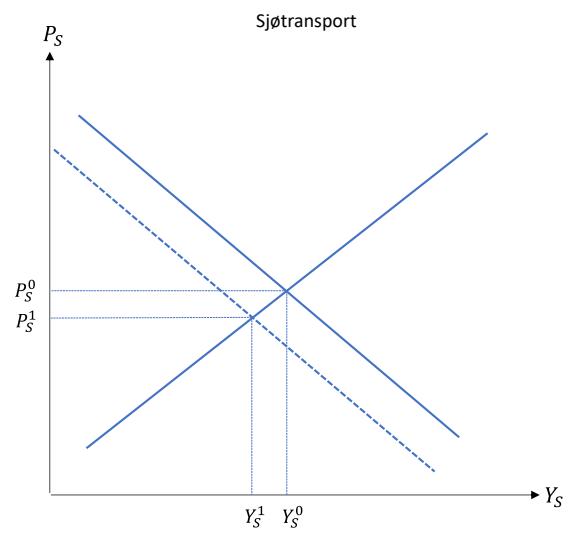
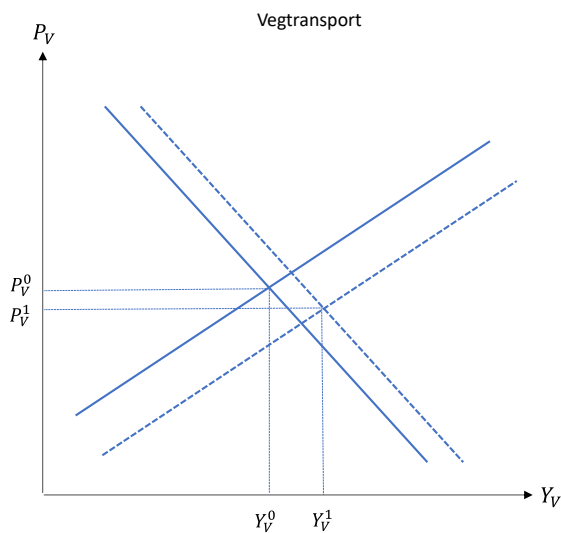
Investeringer i transportinfrastrukturen vil ha direkte fordeler for de transportformene som benytter den infrastrukturen det investeres i. Bedre veger styrker vegtransporten og investeringer i jernbanen styrker banetransporten. Dette vil øke både antall tonn og transportarbeidet (tonnkm) for de transportformene som nyter godt av investeringene.

Det er også viktig å diskutere om eksempelvis investeringer i mer effektive jernbane-terminaler og utbedringer av jernbanens kjøreveger, også vil kunne øke transportarbeidet på veg ettersom jernbanetransport og lastebiltransport i mange tilfeller vil være komplementære transporttilbud.

d)

Stordriftsfordeler knyttet til innenlandsk produksjon og lagring, reduserer enhetskostnadene ved å produsere og lagringskostnadene for ferdige produkter. Dette stimulerer til økt produksjon og større anlegg. Det vil øke transportproduksjonen, særlig målt i tonnkm. Fordelinger på transportformene vil avhenge av deres innbyrdes konkurransekraft.

Hvordan bedre vegstandard påvirker priser (P) og kvantum (Y) for henholdsvis veg- og sjøtransport kan illustreres ved følgende figurer:



Bedre vegstandard, som kan innebære raskere vegtransport og mindre slitasje på materiell-
 et, vil gi horisontale skift til høyre i både tilbudskurven og etterspørselskurven for veg-
 transport. Likevektskvantumet vil øke fra Y_V^0 til Y_V^1 mens likevektsprisen vil – slik figuren er
 tegnet, reduseres fra P_V^0 til P_V^1 . Hvis skiftet i etterspørselskurven blir tilstrekkelig stort, kan
 likevektsprisen øke. Bedre vegstandard vil altså sikkert øke likevektskvantumet for veg-
 transport, mens det er usikkert hvordan likevektsprisen vil endres. Det avhenger av
 størrelsene på skiftene. Jo større horisontalt skift i etterspørselskurven og jo mindre
 horisontalt skift i tilbudskurven, desto større sannsynlighet er det for at likevektsprisen vil
 øke.

Bedre vegstandard vil gi et horisontalt skift til venstre i etterspørselskurven for sjøtransport.
 Dette reduserer likevektsprisen fra P_S^0 til P_S^1 og likevektskvantumet fra Y_S^0 til Y_S^1 .

Hvor store endringer vi vil få i likevektspriser og likevektskvantum avhenger av hvor store
 forbedringer det blir i vegstandard og hvor sterk konkurransen er mellom transport-
 formene. Jo større forbedringer i vegstandard og jo hardere konkurranse mellom sjø- og
 vegtransport, desto større endringer.