

# Transportøkonomi



Løsningsforslag oppgaver til kapittel 10

# Kapittel 10

## Oppgave 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 rute-tabell? 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 kjøproblemer 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 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  $\alpha$  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:  $106\,090\,000 - 96\,040\,000 = 10\,050\,000 \text{ kr}$

Investeringsens 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  $\Delta NNV_1$  mens gruppe 2 får en endring i netto nytte lik  $\Delta NNV_2$ . 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,  $\Delta NNV^*$  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 vektet 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 ut fra de vektene som er valgt, selv om den er samfunnsøkonomisk ulønnsom. Det samfunnsøkonomiske tapet av vektingen blir da  $(\Delta NNV_1 + \Delta NNV_2)$ .