

Sammendrag:

Håndtering og sammenstilling av usikkerhet i nyttekostnadsanalyser

TØI rapport 1443/2015

Forfattere: Paal Brevik Wangsness, Kenneth Løvold Rødseth og Harald Minken

Oslo 2015 93 sider

Usikkerhet kan beskrives som differansen mellom den informasjonen som er nødvendig for å ta en sikker beslutning og den informasjonen som er tilgjengelig på tidspunktet for beslutningen. Kjernen i problemet med usikkerhet i samfunnsøkonomiske analyser er dermed at beslutningene ikke kan være 100 % sikre, siden informasjonsgrunnlaget ikke er 100 % komplett. Denne usikkerheten bør gjennomgås, synliggjøres og håndteres på en måte som fører til bedre valg mellom prosjekialternativer, og til redusert risiko i prosjekter som blir valgt. I en gjennomgang av 19 lands/delstaters veiledere i samfunnsøkonomisk analyse viser vi mønstre i hvilke metoder som internasjonalt brukes til å analysere usikkerhet, hvilke variabler som anbefales analysert og hvordan usikkerheten anbefales sammenstilt og presentert. Sammen med funnene i litteraturstudien og anbefalinger fra en ekspert-workshop gjennomført i prosjektet gir vi anbefalinger om hvilken veiledning revidert Håndbok V172 bør gi mht. sammenstilling av usikkerhet i nyttekostnadsanalyser.

I forbindelse med Statens vegvesens revisjonen av håndbok V712 – Konsekvensanalyser har Transportøkonomisk Institutt fått i oppdrag å gjøre en litteraturgjennomgang av hvordan andre land behandler usikkerhet i samfunnsøkonomiske analyser. I tillegg skal studien belyse hvordan usikkerhet kan synliggjøres på en måte som bidrar til et bedre beslutningsgrunnlag i valget mellom alternativer og prosjekter, med tanke på fremtidig anvendelse i Håndbok V712.

Denne studien fokuserer på usikkerheten knyttet til de prissatte konsekvensene som summeres opp i nytte-kostnadsanalyser, og er brutt ned i fire hovedoppgaver:

1. Problemet med usikkerhet i samfunnsøkonomisk analyse: Her gir vi en definisjon av usikkerhet og en beskrivelse av hvordan ulike typer usikkerhet oppstår i forbindelse med samfunnsøkonomiske analyser av vegprosjekter.
2. Usikre elementer i analysene: Her gjennomgår vi elementer (konsekvenser, verdier eller inngangsparametere) som vil være beheftet med usikkert. Type usikkerhet beskrives for hvert element og anbefalinger om hvor viktig det er at disse tas med i usikkerhetsanalysene presenteres.
3. Hvordan usikkerhet bør sammenstilles i anbefalingene: Her gir vi konkret rådgivning på hvordan usikkerhet bør presenteres og sammenstilles i en samfunnsøkonomisk analyse, slik at usikkerhetens betydning kommer klart fram ved anbefaling av alternativer/prosjekter i henhold til Håndbok V172.
4. Litteraturgjennomgang av hvordan andre land behandler usikkerhet i samfunnsøkonomiske analyser.

Usikre elementer i analysen

Alle ledd i den samfunnsøkonomisk analysen er beheftet med usikkerhet, både på nyttesiden og kostnadssiden. Vi har i denne rapporten skilt mellom følgende typer av usikkerhet i det samfunnsøkonomiske regnestykket:

1. Konjunkturusikkerhet, eller systematisk usikkerhet
2. Teknologisikkerhet
3. Demografisk usikkerhet
4. Usikkerhet om observerbare priser (relative priser)
5. Politisk usikkerhet, nasjonalt
6. Politisk usikkerhet, lokalt
7. Næringsusikkerhet
8. Usikkerhet om restverdien til anlegget
9. Modellusikkerhet
10. Usikkerhet i modeller for bilhold og førerkortinnhav
11. Parameterusikkerhet
12. Kostnadsusikkerhet

Usikkerhetstype 1 representerer det vi kaller **systematisk usikkerhet**, eller konjunkturusikkerhet. De øvrige ti er **usystematisk usikkerhet**. Disse kan deles inn på ulike måter.

- Noen av kategoriene er spesifikke for prosjektet som analyseres. Dette gjelder punkter 6, 7, 8 og 12. Noen av usikkerhetene er prosjektovergripende, dvs. at den samme usikkerhetene kan være gjeldende for mange uavhengige vegprosjekter. Dette gjelder punkter 2-5 og 9-11.
- De ulike usikkerhetstypene kan også deles etter scenariosikkerhet og metodeusikkerhet. De seks første (2-8) kaller vi *scenariosikkerhet*. Dette er usikkerhet knyttet til hvordan fremtiden faktisk kommer til å se ut. De tre neste (9-11) kaller vi *metodeusikkerhet*. Dette er usikkerhet knyttet til i hvilken grad metodene som benyttes leverer treffsikre resultater. Usikkerhetstype 12 inneholder både scenariosikkerhet og metodeusikkerhet.

Den relative viktigheten av disse typene usikkerhet vil variere fra prosjekt til prosjekt. På kostnadssiden vil selvfølgelig kostnadsusikkerheten være viktig. For nytteberegninger vil prediksjonene av fremtidig trafikk være fundamentalt ettersom det vil påvirke brukernytte, operatørnytte og eksterne kostnader. I denne usikkerheten ligger både metodeusikkerhet og scenariosikkerhet.

Utenlandsk praksis knyttet til vurdering av usikkerhet

Vi har gjennomgått veiledere i nyttekostnadsanalyse for transportprosjekter fra 19 land/delstater. Vi viser mønstre i hvilke metoder som brukes for å analysere usikkerhet, hvilke variabler som anbefales analysert og hvordan usikkerhet ønskes sammenstilt og presentert. Sentrale funn er:

- 18 av landene anbefaler minst en metode for å analysere usikkerheten i nyttekostnadsanalysen. Følsomhetsanalyse er anbefalt i samtlige av disse 18 landene. Enkel og/eller simuleringsbasert scenarioanalyse er også ofte anbefalt i tillegg.
- Samtlige av landene i utvalget anbefaler å gjennomgå usikkerheten i anleggskostnadene. Ikke alle av dem anbefaler det i veilederen til nyttekostnadsanalyse, men i veilederen for prosjektledelse.
- I tillegg til anleggskostnadene er predikert trafikk den variabelen som oftest anbefales å gjøres til gjenstand for en usikkerhetsanalyse, i 15 av 19 veiledere.
- Den vanligste måten å gjennomgå systematisk usikkerhet på er en følsomhetsanalyse på kalkulasjonsrenta. Dette anbefales i 8 av veilederne.
- Av de 19 veilederne vi har gjennomgått, anbefales det at usikkerheten (i ulike former i ulike veiledere) synliggjøres i oppsummeringstabellen til nyttekostnadsanalysen i 7 av dem.

Hvordan usikkerhet bør sammenstilles

I det videre arbeidet med å minimere usikkerhet i analysene anser det som viktigst å regelmessig forbedre, validere og kvalitetssikre transportmodellene og analyseverktøyene slik at modellusikkerheten er så liten som mulig. På sikt, hvis modellteknisk mulig, vil det være ønskelig å inkorporere usikkerhetsaspektet direkte inn i modellverktøyet slik at det kan gjøres simuleringer som tillater å presentere resultatene ved hjelp av sannsynlighetsfordelinger og ikke bare punktestimater. Før den tid anbefales det å gjøre følsomhets- og scenarioanalyser, hvor utfallsrommet for nyttekostnadsanalysen (best case og worst case scenario) til hvert alternativ presenteres i oppsummeringstabellen. Dette innebærer at de sentrale usikre variablene testes en og en i en følsomhetsanalyse for hvert alternativ, og endres samtidig i en scenarioanalyse. Se kapittel 4.1.2 for nærmere utdypning av slik scenarioanalyse. Følsomhetsanalysen gjøres for å kunne se hvilke parametere som gir størst utslag på prosjektets lønnsomhet, noe som vil gi en pekepinn på hvor risikohåndteringsinnsatsen bør ligge. Scenarioanalysen gjøres for å kunne presentere utfallsrommet til nyttekostnadsanalysen for beslutningstager i oppsummeringstabellen.

Basert på en relativt entydig konklusjon fra ekspert-workshopen gjennomført i prosjektet og anbefalinger fra Mouter mfl. (2015) og Salling og Banister (2009), anbefaler vi at det i oppsummeringstabellen presenteres resultater fra Best Case og Worst Case i tillegg til dagens «mest sannsynlige punktestimat». Vi anbefaler i tillegg at oppsummeringstabellen skiller mellom investeringskostnadene og de øvrige virkningene. Ekspert-workshopens hovedbegrunnelse for hvorfor dette er foretrukket framfor dagens praksis og øvrige alternativer til sammenstilling er:

- Det gir en god illustrasjon av utfallsrommet/usikkerheten for hvert alternativ.

- Det kan være med på å illustrere skjevhet, dvs. om det kan være noen lange haler i fordelingen mot enten best case eller worst case.
- Inkludering av kostnadsestimater i oppsummeringstabellen er erfaringsmessig etterspurt av beslutningstagere – de vil ofte se kostnadene isolert, ikke bare netto nytte.

På bakgrunn av disse anbefalingene har vi laget et forslag til ny oppsummeringstabell for nyttekostnadsanalyser som kan vurderes i forbindelse med revisjonen av Håndbok V172. Dette tabellforslaget gis i Tabell 1. Et eksempel på hvordan denne vil se ut utfylt gis i kapittel 4.4.

Bruk av scenarioanalyse kan være mer ressurskrevende enn enkel følsomhetsanalyser. En minimumsløsning vil være å gjennomføre en enkel scenarioanalyse basert på de samme variablene som er anbefalt for følsomhetsanalyse i dag, i tillegg til de som er spesifisert i Retningslinje 2 for planarbeidet med Nasjonal Transportplan 2018-2029 (Samferdselsdepartementet, 2015). Disse er:

- Investeringskostnader, gjerne i form av prosentkvantilene P15, P50 og P85. Vi anbefaler også å inkludere drifts- og vedlikeholdskostnader for å få med usikkerheten i livssyklusen.
- Trafikkvekst - som igjen påvirker endringer i brukernytte, operatørnytte og samfunnet for øvrig.
- Tiltakets trafikksikkerhetseffekt.
- Karbonprisbanen.

Flere variabler kan være inkludert i scenarioanalysen. Hvis antall variabler er gjenstand for prioritering foreslår vi noen generelle retningslinjer for en slik prioritering:

- Endringer i variablene må være tilstrekkelig utslagsgivende.
- Variabler som har en verdi som kan observeres på et senere tidspunkt (f.eks. minutter spart og antall personer eksponert for støy og lokal forurensing), bør prioriteres over variabler som ikke kan observeres (f.eks. tidsverdier, verdien av statistisk liv).

En slik minimumsløsning er ikke vesentlig mer ressurskrevende enn dagens løsning med følsomhetsanalyser, men vi mener at den vil gi grunnlag for å presentere usikkerheten i analysen for beslutningstager på en mer meningsfull og effektiv måte.

Tabell 1: Forslag til ny oppsummeringstabell for nyttekostnadsanalyser

	Alt. 0	Alt. A			Alt. B			Alt. C		
Prissatte virkninger										
		P85	P50	P15	P85	P50	P15	P85	P50	P15
Investeringskostnader										
		WC	MSC	BC	WC	MSC	BC	WC	MSC	BC
Netto nytte, eks. investeringskostnader										
		WC	MSC	BC	WC	MSC	BC	WC	MSC	BC
Netto nytte										
Netto nytte per budsjettkrone										
I. Rangering prissatte konsekvenser mellom alternativer per scenario										
Ikke-prissatte virkninger										
Samlet vurdering										
II. Rangering ikke-prissatte virkninger										
Samfunnsøkonomisk vurdering										
III. Samlet samfunnsøkonomisk rangering										

WC = Worst Case, MSC = Mest sannsynlig case, BC = Best case

P15, P50 og P85 = Verdien av den stokastiske variabelen (f.eks. et kostnadsestimat) som er slik at det er hhv 15 %, 50 % eller 85 % sannsynlig at den ikke blir overskredet.