
Sammendrag:

Nytte-kostnadsanalyse som evalueringsverktøy for ITS-investeringer

Er tradisjonell nytte-kostnadsanalyse et egnet verktøy for å evaluere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av anvendelser av intelligente transportsystemer (ITS)? Med fokus på ITS-anvendelser innen trafikkstyring, og spesielt tiltak som gir trafikantene informasjon, har vi identifisert to områder der ITS-evaluering kan by på andre utfordringer enn evaluering av mer tradisjonelle infrastrukturinvesteringer: 1) Det vil ofte være knyttet større usikkerhet til trafikkanalysen som ligger til grunn for nytte- og kostnadsberegningene. 2) Trafikkinformasjon kan gi trafikantene nytte utover det som inngår i en "vanlig" trafikantnytteberegning. Forslag til løsninger diskuteres i rapporten.

Innledning

I intelligente transportsystemer (ITS) anvendes moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi for å innhente, bearbeide og formidle informasjon om trafikkforhold. Formålet er gjerne bedre framkommelighet, trafikkikkerhet, miljøhensyn eller kombinasjoner av disse. Større og mindre ITS-systemer brukes både innen privatbiltrafikk, godstransport og kollektivtrafikk.

Nytte-kostnadsanalyse (NKA) er et hjelpemiddel til å vurdere om et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt, og til å prioritere mellom tiltak. Siden den formen for NKA som brukes ved infrastrukturinvesteringer er utviklet med tanke på mer tradisjonelle vegtiltak, kan man spørre seg om metoden er et egnet verktøy for også å evaluere ITS-tiltak. I denne rapporten forsøker vi å besvare dette spørsmålet og identifisere områder hvor man kan få andre utfordringer ved ITS-evaluering enn ved samfunnsøkonomisk evaluering av tradisjonelle vegtiltak.

Feltet ITS er mangfoldig og i stadig utvikling. Siden NKA først og fremst er et hjelpemiddel til å systematisere beslutningsgrunnlaget for bruken av offentlige midler, har vi valgt å avgrense prosjektet til ITS-anvendelser som kan være aktuelle for offentlige investeringer. Dette antar vi i første rekke er anvendelser hvor informasjonen i prinsippet er tilgjengelig for alle trafikanter, i motsetning til anvendelser av mer privat karakter, som for eksempel sikkerhets- og navigasjonssystemer i bilen. Vi har i hovedsak konsentrert oss om trafikkstyringssystemer. Mange ITS-anvendelser innen trafikkstyring er i bruk i Norge eller er aktuelle å ta i bruk.

Identifisering av problemstillinger

Trafikkstyring kan skje både gjennom påbud og forbud og gjennom informasjon og anbefalinger. Ved den førstnevnte typen kan vi ikke se at det er noen grunn til å avvike fra tradisjonell NKA-metodikk. Når trafikkstyring skjer ved hjelp av informasjon, reiser det seg imidlertid et par spørsmål:

For det første trengs det kunnskap om hvordan trafikantene reagerer på informasjonen. ITS-tiltak brukes til å påvirke beslutninger som transportmiddelvalg, rutevalg, valg av reisetidspunkt og reisemål, eller beslutningen om å reise i det hele tatt. Hvordan kan vi gjøre realistiske antakelser om trafikantenes respons når tiltaket er forholdsvis nytt og uprøvd?

For det andre gir informasjonen trafikantene et bedre beslutningsgrunnlag. Det kan tenkes at nytten av dette er av en annen form enn nytten ved tradisjonelle vegtiltak. Hvordan kan vi da måle og verdsette nytten av tiltak?

Simulering av trafikantatferd

Ofte vil det være nødvendig å bruke en transportmodell som grunnlag for nyttekostnadsanalysen. Mange kommersielle programpakker for nettverksmodellering, deriblant TRIPS og EMME/2, forutsetter at trafikantene har full informasjon. Som en tilnærming er det, ved hjelp av noen grep, mulig å bruke slike modeller til å simulere de trafikale konsekvensene av å gi informasjon. Alternativt kan man bruke modeller som er utviklet med tanke på ITS-evaluering. Spesielt for tiltak som skal gi sanntids trafikkinformasjon er dynamiske modeller bedre egnet enn de statiske modellene nevnt ovenfor. Ulike dynamiske modeller har ulikt detaljnivå når det gjelder simulering av trafikantenes atferd. Meget detaljerte modeller krever store mengder inngangsdata og kan derfor være dårlig egnet til storskalaanalyser.

En detaljert modellering av trafikantatferden krever kunnskap om hvordan trafikantene reagerer på informasjonen. Faktorer som påvirker responsen er blant annet tilbøyeligheten til å følge informasjonen, hvor godt kjent trafikantene er i området, kapasitet på eventuelle alternative ruter og risikoen for at informasjonen er feilaktig.

Trafikantnytte

Trafikantnytteberegningen i NKA fanger opp nytten av de atferdsendringene som endrer generaliserte reisekostnader (G) og antall reiser. Disse atferdsendringene er bare en av flere typer konsekvenser som ITS-tiltak kan gi.

Blant andre mulige konsekvenser finner vi endret sikkerhetsmargin og endret tidspunkt for gjennomføring av reisen. Med informasjon om reisetida kan trafikantene redusere sikkerhetsmarginen som legges inn på grunn av usikkerhet. Man kan også få den effekten at trafikantene starter tidligere fordi de har fått informasjon om uventede forsinkelser. Generaliserte reisekostnader er ikke nødvendigvis endret som følge av informasjonen, i hvert fall ikke slik G vanligvis er definert. Ved å inkludere i G tidskostnadene ved å komme for sent eller for tidlig fram, fanger man opp en type tidskostnader som en del ITS-tiltak har til hensikt å redusere. I stedet for

kostnadene ved ikke å komme presis, kunne man eventuelt inkludere en kostnad knyttet til reisekostnadens varians.

Redusert stress og økt komfort ved reisen er også en type konsekvens av informasjon. Slike kvalitetsforbedringer kan forekomme også i tilfeller hvor trafikantene ikke endrer atferd, og med "vanlig" NKA får vi da ingen utslag i trafikantnytte. Kvalitetsforbedringer kan behandles under de ikke-prissatte konsekvensene som inngår sammen med NKA i en konsekvensanalyse. Hvis det fins betalingsvillighet for informasjon, skulle det imidlertid være mulig å prissette den kvalitetsforbedringen det innebærer å få informasjon, for eksempel gjennom spørreundersøkelser. I tilfeller hvor man også har regnet andre gevinster som følge av informasjonen (f. eks. reduksjon i tidskostnader), ligger det en fare for dobbelttelling her.

Vi kan ofte ikke skille nytten av informasjon fra nytten som følger av den atferdsendringen informasjonen fører til. I stedet for å fokusere på de trafikale konsekvensene og beregne trafikantnytte på grunnlag av det, kunne man rette oppmerksomheten mot verdsetting av det å få informasjon. Trafikantnytte kan da beregnes ved hjelp av trafikantenes direkte verdsetting av nytten gjennom *stated preference*-undersøkelser. Med dette ville man i prinsippet fange opp nytte som ikke kommer med i "vanlig" trafikantnytteberegning. I tillegg unngår man krevende datainnsamling til transportmodeller.

Nytte-kostnadsanalysen for øvrig

Når det gjelder de øvrige nytte- og kostnadselementene som inngår i en NKA, ser vi ingen prinsipielle spørsmål knyttet til *verdsetting*, dvs. enhetsprisene. Beregningene av noen av dem er imidlertid avhengig av output fra en trafikkanalyse, slik at vi kan ha et *måleproblem*, jf. diskusjonen om simulering av trafikantatferd ovenfor.

Det er naturlig å bruke en kortere analyseperiode ved ITS-tiltak enn ved vegutbygging. 10 års analyseperiode ser ut til å være gjengs i de norske og utenlandske analysene vi har sett.

Det bør vurderes om man skal bruke en lavere diskonteringsrente i NKA av ITS-tiltak enn ved vegutbygging, med den begrunnelsen at en stor del av kostnadene ved mange ITS-tiltak er driftsavhengige.

ITS-tiltak er reversible i større grad enn tradisjonelle vegtiltak. Hvis det blir vanlig praksis i NKA (også av tradisjonelle tiltak) å inkludere en kostnad for tapt beslutningsfleksibilitet, vil ITS-tiltak kunne komme forholdsvis noe bedre ut i analysene.

Eksempler

Vi har valgt ut åtte ITS-anvendelser og studert hvordan de er evaluert i litteraturen, hvilke konsekvenser man kan forvente at disse ITS-tiltakene vil ha, og om "vanlig" NKA egner seg som evalueringsverktøy. Av de åtte tiltakene oppfatter vi følgende som ikke mer problematisk enn tradisjonelle vegtiltak ved NKA-evaluering: Trafikkstyringssystem for tunneler, signalprioritering, tilfartsregulering og elektronisk bompengerelevring. Tiltak hvor det kreves god kunnskap om trafi-

kantenes respons for å kunne modellere de trafikale effektene, er trafikkstyring ved informasjon på variable skilt o.l., trafikkstyringssystem for håndtering av hendelser, trafikkstyring ved dårlig luftkvalitet og vegprisingssystem med avansert differensiering av prisen. Ved NKA med "vanlig" trafikantnytteberegning risikerer man dessuten at en del av nytten ikke fanges opp for tiltakene trafikkstyring ved informasjon, hendelseshåndtering og avansert vegprisingssystem.

Som et eksempel vi går grundigere inn i har vi valgt trafikantinformasjonssystemet på E18 gjennom Vestfold i regi av Statens vegvesen. Vi har diskutert ulike hensyn som må tas i en tenkt NKA utført forut for iverksettelsen av prosjektet.

Konklusjoner og anbefalinger

I hovedsak egner NKA seg som verktøy for å evaluere samfunnsøkonomisk lønnsomhet av ITS-investeringer. For mange typer ITS-tiltak vil metodikken i NKA være like godt egnet som ved evaluering av mer tradisjonelle vegtiltak. Det kan imidlertid være større usikkerhet forbundet med ITS-evaluering siden teknologien er ny, og man har lite erfaring å basere seg på når det gjelder hvordan trafikantene vil reagere på tiltakene. Å forutsi de trafikale effektene av et informasjonstiltak blir dermed vanskeligere. Etter hvert som nettopp ITS-systemer skaffer til veie data om trafikkstrømmene vil dette problemet bli mindre.

Noen modifikasjoner ved metodikken kan gjøre NKA bedre egnet som evalueringsverktøy for ITS. For at NKA skal få fram nytten ved informasjonstiltak på en mer fullstendig måte, bør vi inkludere kostnadene ved å komme for sent eller for tidlig, jf. avsnittet om trafikantnytte ovenfor. Det må arbeides videre med hvordan denne tidsbruken skal måles og verdsettes. Alternativt kunne vi inkludere kostnaden ved reisekostnadens varians. I så fall er det behov for å lage et opplegg for hvordan denne kostnaden kan beregnes og måles.

Det kan være betalingsvillighet for informasjon også når trafikantene ikke endrer atferd. Det kan gjøres undersøkelser for å avdekke trafikantenes verdsetting av informasjon i tilfeller hvor det ikke er atferdsendring. Hvis det ikke lar seg gjøre å avdekke verdsettingen i kroner, bør denne typen nytte behandles under ikke-pris-satte konsekvenser.

Undersøkelser av trafikantenes verdsetting av informasjon kan alternativt erstatte "vanlig" trafikantnytteberegning i sin helhet. Da unngås vanskelig datainnsamling og fare for dobbelttelling av konsekvenser.

Et grunnleggende spørsmål er om nytten ved ITS-tiltak i hovedsak er av typer som fanges opp i "vanlig" NKA, eller om de andre typene konsekvenser vi har diskutert er av så stor betydning at det bør utarbeides mer konkrete opplegg for å beregne nytten av disse. Svaret kan bare finnes gjennom økt kunnskap om nyttevirkningene av ITS. Derfor ville det uansett være interessant å prøve å måle og verdsette de konsekvensene vi har nevnt som ikke vanligvis beregnes. Da ville man kanskje kunne synliggjøre eventuelle mangler ved dagens metodikk for samfunnsøkonomisk evaluering av ITS-investeringer.

