

Samfundsøkonomisk vurdering af trafikledelse. Opstilling af metoderamme og centrale forudsætninger.

*Økonom Flemming Clausen, Vej- og trafikplanafdeling, Vejdirektoratet
Civiling. Finn Krenk, Trafikal Drift, Vejdirektoratet*

Baggrund

Trafikvæksten og den stigende trængsel på vejnettet øger behovet for en bedre information om den aktuelle trafiksituation og en mere udbredt og målrettet styring af den daglige trafik på vejene. Der er stigende fokus på vigtigheden af at udnytte det eksisterende vejnets kapacitet så optimalt som muligt. Derfor ser vi i disse år en øget interesse for og anvendelse af trafikledelsessystemer i vejsektoren. Som for traditionelle anlægsinvesteringer er der en forventning om, at Vejdirektoratet kan opføre de samfundsmæssige fordele og ulemper forbundet med investeringer i trafikledelse.

Vejdirektoratet har gennem de sidste 10 – 15 år taget flere forskellige former for trafikledelse i anvendelse. Der er i flere tilfælde foretaget nogle simple samfundsøkonomiske beregninger af systemernes nytteværdi, men der har manglet en mere systematisk og ensartet metoderamme for udførelse af samfundsøkonomiske analyser af trafikledelsestiltag.

Formål og metode

Formålet med projektet har været at opstille forslag til en metoderamme, således at vejmyndigheder bliver bedre i stand til at vurdere den samfundsmæssige nytteværdi af og omkostningerne ved fremtidige trafikledelsessystemer, og således at der opnås en så ensartet og konsistent metodik som mulig. Projektet er gennemført af en tværorganisatorisk arbejdsgruppe i Vejdirektoratet.

Projektet har taget udgangspunkt i Transport- og Energiministeriets ”Manual for samfundsøkonomisk analyse”, som beskriver en overordnet fælles ramme for gennemførelse af samfundsøkonomiske analyser generelt som på Transport- og Energiministeriets område. Som led i projektet er der endvidere inddraget internationale erfaringer og analyser af effekter af forskellige trafikledelsessystemer.

I projektets belysning af omkostninger og effekter forbundet med indførelse af trafikledelse har arbejdsgruppen valgt at sætte fokus på en række udvalgte trafikledelsestiltag. Det drejer sig om trafikledelsesformer, der allerede er implementeret på det danske vejnet samt systemer, der med en rimelig sandsynlighed kan forventes indført på vejnettet i Danmark i de kommende år.

Analysen belyser vigtige delelementer og forudsætninger forbundet med gennemførelse af de forskellige faser af en samfundsøkonomisk analyse i relation til et trafikledelsesprojekt. Et



Figur 1. Centrale faser i en samfundsøkonomisk analyse

vigtigt mål med projektet har været at afdække på hvilke felter, der er behov for yderligere metodeudvikling, dataindsamling og videnopsamling for at kunne gennemføre kvalificerede vurderinger på niveau med dem, der gennemføres for traditionelle vejinvesteringer.

Beskrivelse af projekialternativer og basisalternativ

Evaluering af et projekialternativ tager udgangspunkt i en sammenligning med det opstillede basisalternativ, dvs. hvilke fordele og ulemper der opnås i kalkulationsperioden ved at gennemføre det pågældende trafikledelsesprojekt (projekialternativ) i forhold til situationen, hvor man ikke gør noget (basisalternativ).

I relation til trafikledelsesprojekter sætter analysen fokus på en række særlige problemstillinger. Det drejer sig bl.a. om de problemer, der kan være forbundet med at beskrive basisalternativet i den situation, hvor et trafikledelsestiltag implementeres som led i gennemførelse af et anlægsarbejde. De senere år har Vejdirektoratet eksempelvis implementeret større trafikledelsessystemer til styring af trafikken under arbejdet med at udbygge Motorring 3 og Køge Bugt Motorvejen. Ved beskrivelse af basisalternativet er man nødt til at forholde sig til en fremtidig situation (= anlægsarbejdet iværksættes uden

trafikledelse), der afviger fra dagens aktuelle situation. Ofte vil det således ikke være muligt at gennemføre egentlige målinger af de trafikale forhold i basisalternativet, og derfor må trafikforholdene uden trafikledelse skønnes bedst muligt ved brug af erfaringer fra lignende situationer og/eller gennem modeller, der er i stand til at beskrive trafikafviklingsforholdene i vejarbejdssituationen.

I beskrivelsen af trafikledelsesalternativet må der endvidere skelnes mellem om

- trafikledelsessystemet kun er i funktion i perioden, hvor anlægsarbejdet udføres
- eller om trafikledelsessystemet gøres permanent efter anlægsarbejdet

Hvis trafikledelsen fortsat skal være i drift efter anlægsarbejdet må beskrivelsen af projektet tage højde for både anlægsarbejdssituationen og den efterfølgende ”normale” driftssituation - idet der vil være meget forskellige vej- og trafikforhold i de to situationer.

Ved opstilling af basisalternativ og projekialternativer kan det ligeledes være nødvendigt at forholde sig til ”hvad er givet på forhånd”. Det kan være specielt aktuelt i forbindelse med f.eks. nye trafikantinfo-services, som trækker på allerede eksisterende systemer. Her må det vurderes, hvorvidt den nye service belaster eksisterende systemer, og om den nye service således skal pålægges en del af udgiften til drift eller justering af allerede eksisterende systemer.

Opgørelse og værdisætning af effekter

I oversigten nedenfor er vist de omkostningselementer og effekter, som arbejdsgruppen fremhæver, som relevante ved vurdering af trafikledelsesinvesteringer.

<p>Offentlige omkostninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlæg - Restværdi - Drift <p>Brugereffekter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gener ved anlæg/etablering - Gener ved drift - Tid - Kørselsomkostninger - Værdi af information for trafikanten <p>Eksterne effekter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uheld - Luftforurening/klima - Støj 	<p>Andre effekter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opsamling af data - Beredskabsbesparelser - Afgifter - Skatteforvridning <p>Ikke værdi-satte effekter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barriereeffekt - Æstetik
---	---

Figur 2. Oversigt over relevante omkostninger og effektelementer

Der er udarbejdet ”effektskemaer” for en række udvalgte trafikledelsesvirkemidler. Effektskemaet indeholder en kort beskrivelse af i hvilke sammenhænge det pågældende trafikledelsessystem kan anvendes, og hvilke problemer virkemidlet kan bidrage til at løse, de væsentligste effekter, effektintervaller, omkostninger, internationale erfaringer mv. Der er også udarbejdet en oversigt over, hvilke effekter der er vigtigst at medtage i en samfundsøkonomisk vurdering af de forskellige typer trafikledelsessystemer.

Variabel hastighedsregulering	
Effekttype	Størrelsesorden
Uheld	Reduktion i antal personskadeuheld på 15-25%. Reduktion i antal uheld på 25-28% ⁽¹⁾ . Reduktion i antal uheld på motorveje på op til 30% ⁽²⁾ . Reduktion i antal uheld på i alt 15%, for personskadeuheld 20% ⁽³⁾ .
Tid	Gennemsnitlig hastighedsreduktion på 5-10 km/t på motorvej ⁽²⁾ , men samlet set kan der blive tale om tidsbesparelser som følge af færre uheld ⁽¹⁾ .
Luftforurening	-
<i>Potentialeindikatorer:</i> - Dårlig trafikafvikling. - Hyppig kødannelse. - Mange bagendekollisioner. - Dårlige oversigtsforhold. - Mange trafikanter uden lokalkendskab. - Særlige behov, eksempelvis ved vejarbejder, særlige vejforhold, ulykker etc.	

Figur 3. Eksempel på sammenfattende effektskema for variabel hastighedsregulering.

Note: I skemaet refereres fra forskellige kilder for at give et nuanceret billede af effekternes størrelse. Kilderne fremgår af den bagvedliggende arbejdsrapport.

Af effektskemaerne fremgår det, at der er for lidt viden om og en betydelig usikkerhed knyttet til opgørelsen af flere af effekterne. Arbejdsgruppen anbefaler, at man på det nuværende videngrundlag primært koncentrerer sig om opgørelser af de forventede ændringer af uheldsmønstret og trafikanternes tidsforbrug, men for trafikinformationsservices vil den væsentligste effekt dog være den værdi, som trafikanterne tillægger informationen. Analysen understreger endvidere, at man skal være meget varsom med direkte at overføre udenlandske erfaringer til danske forhold - men det kan være nødvendigt at basere sig på udenlandske erfaringer, indtil der er opnået tilstrækkeligt med danske erfaringer.

Analysen sætter bl.a. fokus på behovet på at kunne beregne trafikale konsekvenser relateret til hændelser (unormal og ikke planlagt situation, som påvirker trafikafviklingen u hensigtsmæssigt, f.eks. et uheld eller tabt gods). Visse former for trafikledelsessystemer kan dels

bidrage til at *reducere antallet* af hændelser, dels bidrage til at *minimere de afledte gener* for trafikanterne, som hændelsen medfører. Men, for at kunne beregne f.eks. tidsgevinster, som følge af, at trafikledelsessystemet har reduceret de afledte tidsforsinkelser for trafikanterne, forudsætter dette relativt detaljeret viden om typer af hændelser, hændelsesmønstret, typisk varighed af forsinkelser mv. I de eksempler som er gennemregnet i analysen har arbejdsgruppen måttet anvende en række grove antagelser baseret på et spinkelt erfaringsmateriale.

Analysen sætter ligeledes fokus på en række af de metoder, der kan anvendes til at opgøre effekter. Der peges på, at der kan være problemer med at opgøre effekter af trafikledelsestiltag ved hjælp af traditionelle trafik- og effektmodeller. Langt de fleste trafikmodeller har som en grundforudsætning, at trafikanterne er fuldt informerede og handler rationelt, dvs. optimerer deres adfærd efter de givne forhold. Modellerne kan således bruges til at forudse, hvordan en given ændring (f.eks. en ny vej) giver sig udslag i ændret adfærd hos trafikanterne. Nogle former for trafikledelse kan uden større problemer benytte trafik- og kapacitetsmodeller til opgørelse af effekter – f.eks. reversible kørebaner og inddragelse af nødspor i myldretiden. Problemet er, at andre former for trafikledelse i høj grad er rettet imod at give trafikanterne information/vejledning - noget som modellerne altså har som en forudsætning, at trafikanterne allerede besidder.

En umiddelbar tilgang til problemet er, at begrænse sig til at opgøre nogle få hovedeffekter af projekterne – og så bruge erfaringer fra lignende projekter til at vurdere de forventede effekter. Det kan f.eks. være hvor mange uheld køvarsling sparer (i gns. eller under forskellige forhold). Eller hvor mange der vælger en skiltet alternativ rute, hvis der er kø på motorvejen, hvor mange minutter den alternative rute sparer trafikanterne for, og hvor meget mindre forsinkelse det betyder for de andre trafikanter, at en del vælger en anden rute.

Jo flere erfaringer under forskellige forhold man har, desto bedre bud kan man give for et nyt projekt. Problemet er p.t., at der er forholdsvis få erfaringer med mange former for trafikledelse såvel i Danmark som i udlandet, og som nævnt tidligere kan det være problematisk ”bare” at overføre erfaringer fra et projekt til et andet.

I særdeleshed er der manglende viden vedr. effekterne af trafikantinformation. Både hvordan trafikantinformation konkret påvirker trafikanternes adfærd, dels omkring hvilken værdi trafikanter tillægger det ”at være informeret”. Selvom trafikantinformationen ikke giver anledning til en ændret trafikal adfærd, kan informationen stadig have værdi for trafikanten. Information kan f.eks. være med til at reducere stress hos trafikanterne, som sidder i kø og er uvidende om årsagen til køen, eller om hvor stor forsinkelsen forventes at blive. Denne form for nytte opfanges ikke af de sædvanlige trafikale konsekvensberegninger.

Løsningen kan i nogle tilfælde være at glemme alt om at opgøre selve effekterne, og i stedet gå direkte til værdisætning via trafikanternes betalingsvilje, dvs. at afdække hvor meget

trafikanterne er villige til at betale for den service/information, som de tilbydes. Betalingsvilligheden kan afdækkes gennem spørgeanalyser (f.eks. stated preference analyser) eller med udgangspunkt i konkrete erfaringer (hvis de eksisterer) med hvad trafikanterne betaler for lignende tjenester. I princippet bør betalingsvillighedsmetoden kunne opfange både den ”isolerede værdi af at være informeret”, og gevinster relateret til ændrede rejsetider og kørselsomkostninger. En svaghed ved metoden er, at den forudsætter, at trafikanterne kan gennemskue hvad produktet er, og hvad f.eks. kvaliteten af informationen er. Endvidere afdækker betalingsvilligheden kun den personlige fordel, og ikke effekterne for andre trafikanter eller eksterne effekter.

Forsøger man at anvende en kombination af både betalingsvillighedsmetoden og traditionelle trafik-/effektberegninger skal man være opmærksom på risikoen for dobbeltregning, dvs. at visse effekter opfanges af begge metoder.

Usikkerhedsvurderinger

Analysen understreger vigtigheden af at opgøre og illustrere usikkerheden forbundet med vurderingen af trafikledelsesprojekter, da usikkerheden – specielt vedr. effekter – kan være betydelig. Det anbefales, at man gennemfører følsomhedsanalyser, hvor man varierer en eller flere af de nøgleelementer, der indgår i beregningen.

Præsentation af resultater

De samfundsøkonomiske beregninger vil normalt kun udgøre en del af det samlede beslutningsgrundlag. Hvor meget man vælger direkte at præsentere kan bl.a. afhænge af situationen og målgruppen. Det kan f.eks. i nogle tilfælde være en fordel at redegøre forholdsvis grundigt for de valg af kritiske forudsætninger man har gjort, men ofte vil man vælge at udforme præsentationen af beregningerne forholdsvis kort og overskuelig – f.eks. på 1- 2 sider og med en afrunding, hvor resultaterne kort fortolkes.

Der er i analysen gennemført 3 beregningseksempler, som illustrerer anvendeligheden af den opstillede metoderamme, samt hvordan resultaterne kan præsenteres.

Forslag til det videre arbejde

Overordnet set vurderes det, at Transport- og Energiministeriets metoderamme for gennemførelse af samfundsøkonomiske analyser er anvendelig i relation til trafikledelsesprojekter. Men samtidig har denne analyse afdækket, at der er væsentlige videnhuller og usikkerheder knyttet til en række af de data og forudsætninger, som er nødvendige for at gennemføre grundige vurderinger af trafikledelsestiltag. I rapporten er der derfor opstillet en række forslag til forbedringstiltag på kort sigt såvel som forslag til projekter af mere F&U karakter:

- Det er vigtigt, at der sker en *systematisk opfølgning på og evaluering af trafikledelsestiltag, der gennemføres*. Dette forudsætter bl.a. man allerede i

planlægningen af trafikledelsesprojekter har fokus på, hvordan der kan foretages en registrering og dokumentation af de effekter, som opnås med projekterne.

- Der skal iværksættes en *systematisk indsamling og afrapportering af internationale erfaringer* med trafikledelsessystemer med henblik på bl.a. en udbygning af effektskemaerne opstillet, som led i dette studie.
- Der er behov for *bedre data om uheld og andre hændelser*. Det er vigtigt, at der i vejsektoren generelt opbygges en mere systematisk viden (database) omkring omfanget af og konsekvenser af hændelser på vejnettet (hvilke konsekvenser har forskellige typer af hændelser på forskellige vejtyper for trafikafviklingen) – og ligeledes om hvorledes forskellige former for trafikledelsestiltag påvirker ”hændelsesbilledet”.
- Der skal ske en løbende *erfaringsopsamling vedr. drifts- og vedligeholdelsesomkostninger* af trafikledelsessystemer, herunder levetider og teknologisk forældelse.
- Der er behov for mere viden om, *hvor stor værdi forskellige trafikantgrupper tillægger forskellige typer af trafikinformation*. Opstilling og gennemførelse af betalingsvillighedsundersøgelser.
- Der er behov for bedre viden om, *hvordan trafikanterne opfatter og anvender trafikledelsestiltag/trafikinformation* – og hvordan trafikanternes adfærd i trafikken påvirkes af trafikledelse (adfærdsstudier), herunder afledte effekter for trafikafviklingen, trafikfordelingen, trafiksikkerheden mv.