

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift

**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**

(Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University)

ISSN 1603-9696

[www.trafikdage.dk/artikelarkiv](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



# Samfundsøkonomisk vurdering af ITS

Stine Bendsen, [sbd@vd.dk](mailto:sbd@vd.dk)

Vejdirektoratet

---

## Abstrakt

Vejdirektoratet har de seneste år arbejdet med metode til at lave samfundsøkonomiske vurderinger af ITS-tiltag.

Med det gennemførte arbejde ligger en anvendelsesorienteret metode, der gør det muligt at lave samfundsøkonomisk analyse af et konkret ITS-tiltag. Det gør det lettere at vurdere, om de samfundsøkonomiske gevinster ved et konkret ITS-tiltag overstiger omkostninger til anlæg og drift, og at sammenholde tiltaget med andre mulige investeringer f.eks. anlægsarbejder.

Overordnet set giver arbejdet:

- En beskrivelse af den metodiske tilgang, så tilgangen bliver konsistent fra analyse til analyse
- Guide til hvordan størrelser på effekter ved ITS kan vurderes på baggrund af tidligere erfaringer
- Retningslinjer for hvordan trafikanternes oplevede værdi af trafikinformation håndteres og værdisættes i analyserne
- Retningslinjer for hvordan samfundsøkonomisk analyse af ITS skal håndteres på strækninger med og uden anlægsarbejder

Et hovedresultat af arbejdet er værdisætning af trafikanternes oplevelse af trafikinformationen, der gør det muligt at gennemføre samfundsøkonomiske analyser der inddrager alle de kendte effekter med tilhørende værdier.

Dette notat beskriver i korte træk resultaterne af arbejdet, der også er dokumenteret i rapporterne "Metode til samfundsøkonomisk vurdering af ITS-tiltag" og "Værdisætning af trafikinformation" samt det excel-baserede "Effektkatalog for ITS-tiltag"

---

## Baggrund

Siden 2011 er der arbejdet med en række aktiviteter, der bl.a. har bestået af at beskrive, hvordan den samfundsøkonomiske metode skal anvendes i forhold til de særlige udfordringer, der er ved ITS-systemer (se afsnit 2). Der er også arbejdet med at frembringe mere viden om ITS-systemernes positive effekter (se afsnit 3) og endelig er der arbejdet med at få større indsigt i den værdi, det har for trafikanter, at de får trafikinformation via ITS-systemer (se afsnit 4). Aktiviteterne har hver for sig og samlet set forbedret grundlaget for fremadrettet at kunne lave samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag.

Dette notat samler op på de samlede anbefalinger til metode samt beskriver det seneste arbejde med at fastsætte trafikanternes værdi af trafikinformation samt anvendelse af den overordnede metode i caseberegninger.

Der har været tilknyttet en referencegruppe til at understøtte beslutningerne om metodevalg og give indspil til studiet i værdisætning. Referencegruppen har haft deltagelse fra bl.a. Transportministeriet, Trafikstyrelsen, DI og DTU Transport.

## Metodeovervejelser og valg af metode

I metodeovervejelserne har fokus været på, at metoden i så høj grad som muligt baseres på kendte og accepterede tilgange, så der er en fælles opfattelse af forudsætninger, begrænsninger og usikkerheder. Metoden tager derfor udgangspunkt i at opgøre og værdisætte de effekter, der traditionelt er med i en samfundsøkonomisk analyse. Derudover inkluderes de effekter, der er særegne for ITS - herunder især værdien af trafikinformation. Søgning efter erfaringer i andre lande har tegnet et billede af, at man i flere lande har arbejdet med samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag, og dette har givet inspiration til arbejdet med metoden.

Metoden tager udgangspunkt i den *traditionelle samfundsøkonomiske tilgang*, der anvendes til vurdering af investeringer i infrastruktur. Denne tilgang er beskrevet i Transportministeriets manual fra 2003<sup>1</sup> og i Finansministeriets publikation fra 1999<sup>2</sup>.

Med dette som udgangspunkt skal samfundsøkonomiske vurderinger af ITS-tiltag baseres på vurderinger af de effekter, der traditionelt indgår i samfundsøkonomiske analyser. Det drejer sig bl.a. om omkostninger til anlæg og drift samt effekter for trafikanter i form af ændret rejsetid og ændrede kørselsomkostninger. Analyse af ITS-tiltag skal derudover indeholde de ekstra effekter, der kan opnås ved ITS-tiltag som omfatter den forbedrede kvalitet, bilisterne oplever ved at få trafikinformation via forskellige former for ITS-systemer.

I den samfundsøkonomiske analyse skal de forskellige effekter værdisættes. Transportøkonomiske enhedspriser<sup>3</sup> anvendes til værdisætning af de traditionelle effekter for trafikanter, men hidtil har der ikke eksisteret gennemarbejdede enhedspriser for værdien af trafikinformation. Det nye arbejde med sådanne enhedspriser er beskrevet senere i dette notat.

## Effektkatalog

I samfundsøkonomiske analyser opgøres størrelsen flere af trafikanteffekterne ofte ved hjælp af trafikmodeller. Samme tilgang kan ikke altid anvendes for ITS, da de anvendte trafikmodeller ikke kan håndtere effekter af f.eks. hastighedsharmonisering eller køvarsling. Som alternativ foreslås, at der skeles til erfaringer om effekternes størrelser fra evalueringer, der er gennemført af lignende ITS-tiltag i Danmark eller udlandet. Sådanne erfaringer er beskrevet i det udviklede *Effektkatalog*.

Effektkataloget er opbygget i Excel og er baseret på evalueringer af forskellige typer af ITS-tiltag (f.eks. variabel hastighedsregulering, køvarsling og rampedosering). Her er opsamlet erfaringer med de typer effekter, der indgår i



Figur 1. Illustration af Effektkatalogets forsider

<sup>1</sup> Manual for samfundsøkonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområdet, Trafikministeriet, juni 2003. <http://212.97.129.123/sw1391.asp>

<sup>2</sup> Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, F [Figur 2: Illustration af Effektkatalogets forsider](#)

<sup>3</sup> Transportøkonomiske enhedspriser kan findes her: <http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Samfunds%C3%B8konomi/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>

samfundsøkonomiske analyser dvs. effekter for trafikanter (f.eks. tidsgevinster), miljøeffekter (støj, luftforurening, klima) og ændret risiko for uheld. I det omfang, det har været muligt, opsummerer effektkataloget også erfaringer med bl.a. anlægsomkostninger, brugertilfredshed og den ekstra trafikanteffekt trafikinformation.

## Anvendelse og forbehold

Effektkataloget består af en Excel-fil, der indeholder korte resumeer af gennemgåede evalueringer samt størrelser på de opnåede effekter. Derudover består det af en elektronisk mappe, som indeholder de bagvedliggende evalueringer. Med denne opbygning kan effektkataloget for det første anvendes til at give overblik over typer af effekter, der er ved forskellige ITS-tiltag. For det andet kan det ud fra de korte resumeer give viden om erfaringer med størrelser på forskellige effekter, og for det tredje kan det give direkte adgang til yderligere erfaringer fra tidligere evalueringer.

Når man anvender Effektkataloget skal man være opmærksom på, at kvaliteten ikke er højere end kvaliteten af de evalueringer, som Effektkataloget er baseret på. Man skal desuden være opmærksom på, at det generelt er vanskeligt at bestemme og isolere effekten af et givent tiltag og at det kan være svært at overføre opnåede effekter fra ét ITS-projekt til et andet. Derudover er størrelsen på effekterne meget afhængig af specifikke, lokale forhold som infrastruktur, trafik, teknologi mv. Der er en række andre forhold, som man skal være opmærksom på, når man anvender Effektkataloget, men på nuværende tidspunkt er det trods disse forbehold det bedste grundlag for at gennemføre og forbedre samfundsøkonomiske analyser af ITS.

Samlet set skal effekterne anvendes med varsomhed og som inspiration, og skal ikke ses som endegyldige opgørelser af størrelser.

## Værdisætning af trafikinformation

Der er gennemført en undersøgelse af værdien af trafikinformation, der kan levere input til samfundsøkonomiske analyser. Undersøgelsen er gennemført vha. et elektronisk spørgeskema med 2000 besvarelser og er baseret på spørgeteknikken Stated Preference. Beslutning om at gennemføre studiet er truffet i lyset af, at der ikke findes udenlandske erfaringer, som umiddelbart kan overføres til danske forhold.

Når bilister kører på motorvejene kan de modtage information om aktuelle trafikale forhold enten via trafikradio, skilte på vejen, GPS, mobil.traffikken.dk eller andre kilder. Informationen kan f.eks. være om forsinkelser, trængsel eller vejarbejde. Denne realtidsinformation kan have en værdi for bilisterne, da de kan bruge informationen til f.eks. at ændre deres rute eller til at informere andre om eventuel forsinkelse eller blot blive klogere på hvad der er sket.

Den værdisætning som respondenterne har afsløret indeholder således tre elementer:

1. værdi af at kunne spare tid ved at ændre rute
2. værdi af mulighed for at kunne informere andre
3. værdi af at få stillet nysgerrighed om hvad der er sket og hvor lang tid det varer

Når man bruger værdisætningen skal man være opmærksom på, at man ikke medregner tidsbesparelsen ved ruteændring to gange. I de danske trafikmodeller regnes tidsbesparelsen for de der forlader en vej ikke med. Derfor vil der ikke være nogen dobbeltregning, når man bruger resultaterne sammen med de danske trafikmodeller. Hvis man anvender resultaterne sammen med andre undersøgelser, f.eks. fra effektkataloget, bør man sikre sig at værdien af tidsbesparelsen ved ændret rutevalg ikke regnes med to gange.

## Resultater fra undersøgelsen

Resultater fra undersøgelsen viser, at det har betydning for værdien af trafikinformation

- hvor meget information bilisterne får – derfor tales om *øget trafikinformation*
- hvilke formål bilisterne har med deres tur
- hvor meget trængsel, der opleves
- om der gives information om uheld, om vejarbejde eller om trængsel

På baggrund af dette beregnes følgende enhedspriser for øget trafikinformation afhængig af turformål, om der er trængsel og om der er vejarbejde.

**Table 1. Betalingsvilligheder for øget information for forskellige turformål og for veje uden og med trængsel, øre/bil/km**  
Veje uden vejarbejde Veje med vejarbejde

Ændring i informationsniveau	Uden trængsel	Med trængsel	Uden trængsel	Med trængsel
Informationsniveau øges fra (3) til (4)				
Pendling	0,49	0,99	0,70	1,21
Erhverv	1,00	1,98	1,43	2,43
Andet	0,90	2,06	1,29	2,53
Informationsniveau øges fra (4) til (5)				
Pendling	0,51	1,01	0,73	1,24
Erhverv	1,05	2,03	1,49	2,49
Andet	0,95	1,75	1,36	2,14
Informationsniveau øges fra (5) til (6)				
Pendling	0,80	1,67	1,14	2,05
Erhverv	1,64	3,35	2,33	4,11
Andet	1,47	3,28	2,10	4,02

Der er arbejdet med forskellige niveauer af øget trafikinformation. En forøgelse af niveauet af trafikinformation, f.eks. fra niveau 3 til 4 omfatter at trafikinformationen via radio og mobile enheder opdateres hver ½ time i stedet for hver time. De beregnede værdier ligger mellem 0,5 og 4 øre pr. bil for en kørt kilometer afhængig af bilistens turformål, om der er trængsel og om der er vejarbejde på den konkrete vejstrækning. Værdierne er cirka dobbelt så høje på strækninger med trængsel som strækninger uden trængsel, og de er højere på strækninger med vejarbejde end strækninger uden vejarbejde.

For en given strækning afhænger værdierne desuden af hvor meget ekstra information, der gives i forhold til det nuværende niveau, og da nogle bilister har adgang til mere information end andre (f.eks. via særlige tjenester eller mobile enheder), kan værdierne variere fra bilist til bilist. Endelig skal man også være opmærksom på, at trængslen på en given strækning kan variere afhængig af tidspunktet, og at det her er nødvendigt at vurdere perioder med og perioder uden trængsel hver for sig.

På trods af, at der ikke findes sammenlignelige resultater, er resultaterne på forskellig vis søgt kvalificeret. I Transportøkonomiske enhedspriser<sup>4</sup> findes tidsværdier opgjort på de samme turformål, og her er værdien for erhvervskørsel cirka 4 gange så høj som værdien for de øvrige to formål. Det samme billede ses for værdierne af information omend forskellen ikke er helt så markant.

I Norge har Transportøkonomisk institutt (TØI) i 2002 beregnet en værdi af øget trafikinformation<sup>5</sup>, som dog ikke direkte kan sammenlignes med de danske værdier. I det norske studie er værdien for et givet øget informationsniveau (øget opdateringsfrekvent) for udvalgte bilister (pendlere i trængsel) beregnet til 11 øre pr. km. Det tilsvarende segment i den danske undersøgelse har en værdi på mellem 1 og 2,5 øre per km. I det norske studie er værdien af øget information, hvis der også gives information om alternative ruter, på 15 øre per km. Her er den tilsvarende værdi i den danske undersøgelse beregnet til 2,7 – 4,5 øre per km. Det er således væsentligt lavere værdier i den danske undersøgelse end i den norske.

<sup>4</sup> <http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Modeller%20og%20publikationer/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>

<sup>5</sup> TØI rapport 620/2002.

## Forbehold og kvalitet i undersøgelsen

Ved denne type undersøgelser og resultater er der forskellige former for usikkerhed.

Det vurderes, at usikkerheden som følge af skævhed i udvælgelse af respondenter er begrænset. Det samme gælder for usikkerhed ift. præcision og signifikans af resultaterne, da undersøgelsen er gennemført med mange respondenter og da resultaterne er statistisk signifikante.

Der kan være usikkerhed forbundet med fortolkning af resultaterne – har respondenterne haft det i tankerne, som vi gerne ville have værdi på? Der har i spørgeskemaet været forskellige tiltag for at vurdere og reducere denne usikkerhed. Bl.a. er der udeladt besvarelser fra de respondenter, der har haft vanskeligt ved at besvare de særlige værdisætnings-spørgsmål, og fra respondenter, der tilsyneladende ikke har overvejet de særlige værdisætnings-spørgsmål godt nok.

Derudover kan der være usikkerhed ift. om respondenterne rent faktisk vil betale, når det kommer til stykket. Det er et tilbagevendende spørgsmål i spørgeskemaundersøgelser. Metastudier har vist, at der kan være en tendens til at overvurdere den faktiske betalingsvillighed. De samme studier påpeger dog, at overvurderingen kan reduceres, ved særlige tiltag i spørgeskemaet<sup>6</sup>, og netop disse tiltag har været anvendt i spørgeskemaet til værdisætning af trafikinformation. På den baggrund vurderes det, at tendensen til overvurdering er begrænset i denne undersøgelse.

Endelig er der tale om en undersøgelsesmetode, hvor der tages mange subjektive valg for at designe en undersøgelse, der så godt som muligt giver den ønskede værdisætning. Hvis undersøgelsen blev gentaget af en anden konsulent, ville nogle valg være anderledes og man ville derfor ikke kunne komme frem til samme resultat. På den baggrund kan man sige at undersøgelsen ikke er reproducerbar. Der må forventes en vis usikkerhed på resultaterne. Det vurderes dog at størrelsesordenen af værdierne er rimeligt sikre.

Når Stated Preference-metoden er valgt som analyseværktøj, skyldes det, at det for nuværende er den bedste metode til værdisætning af trafikinformation. Det forudsætter dog, at man forholder sig kritisk til resultaterne og gennemfører følsomhedsanalyser. Den anvendte metode er anerkendt i Danmark og udlandet og er bl.a. også brugt til fastsættelse af de officielle enhedspriser for værdi af rejsetid. DTU Transport har været involveret i design af undersøgelsen af værdien af trafikinformation, der er gennemført af Cowi i tæt samarbejde med det britiske markedsanalyseinstitut Accent, der er globalt førende i anvendelse af metoden.

Endvidere skal man være opmærksom på, at betalingsvilligheden bygger på en situation med et samlet informationssystem for hele vejnettet, som kan give respondenterne al relevant information. Det betyder, at ved analyser af mindre projekter bør der udvises forsigtighed, idet den beregnede værdi kan overestimeres værdien pr. kilometer, fordi der nu kun er tale om relativt korte strækninger, som dækkes af informationssystemet.

Desuden indgår værdien af at kunne spare tid ved at ændre rute i respondenternes betalingsvillighed. Denne mulighed vil ofte ikke være til stede for korte lokale systemer. Dette kan også medføre en overestimering af betalingsvilligheden for lokale systemer.

---

<sup>6</sup> Såkaldte "cheap talk", hvor folk mindes om, at de skal være opmærksomme på, at de skal vælge som om de faktisk skulle betale.