

METODE TIL SAMFUNDSØKONOMISK VURDERING AF ITS-TILTAG

METODEBESKRIVELSE

INDHOLD

1	RESUME	3
1.1	Indledning.....	3
1.2	Baggrund.....	3
1.3	Metodeovervejelser og valg af metode	3
1.4	Udvalgte evalueringer	4
1.5	Værdisætning af trafikinformation	5
2	INDLEDNING	8
2.1	Baggrund og formål.....	8
2.2	Indhold	9
3	SAMFUNDSØKONOMISK METODE	10
3.1	Indledning.....	10
3.2	Erfaringer fra andre lande	10
3.3	Overordnet metode	11
3.4	Vurdering af traditionelle effekter	11
3.5	Vurdering af ekstra samfundsøkonomiske effekter	14
4	UDVALGTE EVALUERINGER.....	16
4.1	Indledning.....	16
4.2	Erfaringer fra andre lande	16
4.3	Anvendelse af de udvalgte evalueringer.....	16
4.4	Afgrænsning af de udvalgte evalueringer	17
5	VÆRDISÆTNING AF EKSTRA TRAFIKANTEFFEKTER.....	21
5.1	Baggrund.....	21
5.2	Resultater fra undersøgelsen.....	21
5.3	Guide til anvendelse af resultater	23
6	"KOGEBOG" FOR SAMFUNDSØKONOMISK ANALYSE AF ITS TILTAG.....	25
6.1	Trin 1: Beskriv basis- og projektscenarie	25
6.2	Trin 2: Opstil forudsætninger	25
6.3	Trin 3: Vurder traditionelle effekter.....	26
6.4	Trin 4: Vurder ekstra effekter	27
6.5	Trin 5: Dokumenter og afrapporter.....	28



Bilag A	Referencer	29
Bilag B	Udenlandske erfaringer	30
Bilag C	Udvalgte evalueringer	32



1 RESUME

1.1 INDLEDNING

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. Det er første gang man i Danmark gennemfører studier vedr. værdisætning af trafikinformation. Der findes ligeledes ikke brugbare udenlandske erfaringer inden for dette felt. Arbejdet med værdisætning af trafikinformation bør på den baggrund løbende udvikles og tilpasses behovene.

Dette notat beskriver i korte træk resultaterne af arbejdet, der også er dokumenteret i rapporten "Værdisætning af trafikinformation" samt en elektronisk mappe med udvalgte evalueringer af tidligere gennemførte ITS-tiltag i ind- og udland.

1.2 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 3 og 6). Der er også arbejdet med at frembringe mere viden om ITS-systemernes positive effekter (se afsnit 4) 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 5). Aktiviteterne har hver for sig og samlet set forbedret grundlaget for fremadrettet at kunne lave samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag.

1.3 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 2003¹ og i Finansministeriets publikation fra 1999².

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 enhedspriser³ 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.

1.4 UDVALGTE EVALUERINGER

I samfundsøkonomiske analyser opgøres størrelsen 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. Der er foretaget en gennemgang af erfaringer om effekternes størrelser fra evalueringer, der er gennemført af lignende ITS-tiltag i Danmark eller udlandet.

På den baggrund er der opsamlet erfaringer med de typer effekter, der indgår i 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, er der også indhentet erfaringer med bl.a. anlægsomkostninger, brugertilfredshed og den ekstra trafikanteffekt trafikinformation.

Anvendelse og forbehold

Når man anvender resultaterne fra de udvalgte evalueringer skal man være opmærksom på, at kvaliteten af resultaterne ikke er højere end kvaliteten af de gennemførte evalueringer. 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 effekterne fra de udvalgte evalueringer, men på nuværende tidspunkt er det trods disse forbehold det bedste grundlag for at gennemføre og forbedre samfundsøkonomiske analyser af ITS.

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

² Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, Finansministeriet, 1999.

³ Transportøkonomiske enhedspriser kan findes her:

<http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Samfunds%C3%B8konomi/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>



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

1.5 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 de udvalgte evalueringer, 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.



Tabel 1: Betalingsvilligheder for øget information for forskellige turformål og for veje uden og med trængsel, øre/bil/km
 Veje uden vejarbejd
 Veje med vejarbejd

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 enhedspriser⁴ 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 trafikinformation⁵, 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 væsentlig lavere værdier i den danske undersøgelse end i den norske.

Forbehold og kvalitet i undersøgelsen

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

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

⁵ TØI rapport 620/2002.



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 spørgeskemaet⁶, 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 overestimere 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.

⁶ SÅkaldte "cheap talk", hvor folk mindes om, at de skal være opmærksomme på, at de skal vælge som om de faktisk skulle betale.



2 INDLEDNING

I Vejdirektoratets anlægsprojekter er der ofte indtænkt ITS-systemer til regulering af trafikken under anlægsarbejdet eller som en efterfølgende permanent løsning. ITS-systemet indgår som en del af det samlede anlægsprojekt og udgifterne forbundet med etablering og drift er derfor en del af projektets samlede omkostninger. ITS-systemer overvejes også som løsning eller del af løsningen på trafikale problemer, der ikke er relateret til anlægsprojekter, og her skal omkostninger til anlæg og drift alene retfærdiggøres ud fra de trafikale effekter, som systemet giver.

Når de forventede effekter skal sammenholdes med omkostninger til anlæg og drift, sker det ud fra en samfundsøkonomisk tilgang. Det er derfor vigtigt at kunne opgøre ITS-systemets trafikale effekter og at kunne værdisætte dem. Hvis effekterne ikke kan opgøres og værdisættes, kan de ikke regnes med i den samfundsøkonomiske analyse, og ITS-systemet indgår derfor alene som en omkostning, der forringer den samfundsøkonomiske forrentning. Jo dyrere ITS, der anvendes, des dårligere forrentning får anlægsprojektet.

For i højere grad at kunne begrunde gode investeringer i ITS-systemer er der behov for klarere estimater af effekternes størrelse, afklaring af metode til værdisætning og metode til at gennemføre den samfundsøkonomiske analyse.

2.1 BAGGRUND OG FORMÅL

Vejdirektoratet har gennem de seneste år arbejdet med at udvikle en metode til samfundsøkonomiske analyser af Intelligente Transportsystemer (ITS)⁷. Det har dog vist sig, at det er vanskeligt at gennemføre samfundsøkonomiske analyser på konkrete ITS-projekter og -teknologier bl.a. pga. manglende erfaring med effektvurderinger og manglende viden om den samfundsøkonomiske værdi af visse effekter.

For i videre udstrækning at kunne lave samfundsøkonomiske analyser har Vejdirektoratet videreført det tidligere arbejde. Det er for det første sket ved at beskrive, hvordan den samfundsøkonomiske metode skal anvendes i forhold til de særlige udfordringer, der er ved ITS-systemer. For det andet ved at frembringe mere viden om ITS-systemernes positive effekter og endelig ved at få større indsigt i den værdi, information via ITS-systemer giver trafikanterne.

Arbejdet har omfattet forskellige delanalyser, der hver for sig og samlet har forbedret grundlaget for fremadrettet at kunne lave samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag. Det har bl.a. omfattet:

- Indhentning viden og erfaringer fra udlandet med samfundsøkonomisk analyse af ITS-tiltag
- Afgrænsning af hvilke ITS-tiltag, det er relevante at fokusere på
- Metodiske diskussioner af hvilke effekter, der bør medtages i den samfundsøkonomiske analyse og hvordan de skal håndteres

⁷ ITS omfatter systemer, der har det til fælles, at de kan udnytte IT og anden ny teknologi til at overvåge og styre trafikken samt informere trafikanter og brugere om trafikale forhold. Nogle af hovedformålene med ITS er at bidrage til at øge trafikikkerheden og fremkommeligheden samt at reducere miljøbelastningerne. Derudover kan ITS give værdifuld information til brugerne og myndighederne før, under og efter rejsen.



- Opsamling på erfaringer med samfundsøkonomiske effekter fra konkrete ITS-tiltag, der er opsat i Danmark og i udlandet
- Analyse af den samfundsøkonomiske værdi af trafikinformation

2.2 INDHOLD

I de følgende afsnit er baggrund og tilgang til samfundsøkonomisk analyse af ITS-tiltag beskrevet.

- Afsnit 3 beskriver *den grundlæggende metode* til samfundsøkonomisk analyse af ITS-tiltag. Udgangspunktet er den officielle metode udstukket af Transportministeriet, så fokus er på afgrænsning af ITS-tiltag og på beskrivelse af, hvordan de forskellige effekter værdisættes.
- Afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** beskriver de udvalgte evalueringer der samler op på danske og udenlandske erfaringer med samfundsøkonomiske effekter fra konkrete ITS-tiltag. Her beskrives også hvordan erfaringer fra andre lande kan anvendes til analyser af nye mulige ITS-tiltag i Danmark.
- I afsnit 5 resumeres resultater fra det gennemførte studie af trafikanters værdisætning af trafikinformation og hvordan værdien kan anvendes i konkrete analyser.
- Endelig er der i afsnit 6 opstillet en såkaldt kogebog, der beskriver de væsentligste trin i en samfundsøkonomisk analyse af et ITS-tiltag. Her gives også eksempler på forskellige udfordringer og forslag til, hvordan de kan håndteres i praksis.

For at få indblik i om andre landes erfaringer med samfundsøkonomiske analyser af ITS kan overføres til Danmark, er der søgt efter relevante erfaringer dels gennem netværk hos myndigheder, dels hos konsulenter i udvalgte lande samt via internettet.

- Erfaringer med brug af den samfundsøkonomiske metode til vurdering af ITS-tiltag, som er beskrevet i afsnit 3.2.
- Erfaringer med værdisætning af den ekstra trafikanteffekt der opnås gennem oplevet forbedret kvalitet ved rejsen, der kan opnås gennem trafikinformation, som er beskrevet i afsnit 3.5 og i Bilag B.
- Erfaringer med at opsamle og strukturere evalueringer, som kan danne grundlag for danske analyser, der er beskrevet i afsnit 4.2.



3 SAMFUNDSØKONOMISK METODE

3.1 INDLEDNING

I arbejdet med at udvikle en metode til samfundsøkonomiske analyser af ITS-systemer har der været fokus på, at metoden i så høj grad som muligt baseres på kendte og accepterede tilgange. På den måde opnås der størst mulig forståelse for og accept af metoden samt fælles opfattelse af forudsætninger, begrænsninger og usikkerheder. Fokus har dels været på at opgøre og værdisætte de effekter, der traditionelt er med i en samfundsøkonomisk analyse, og dels på effekter, der er særegne for ITS - herunder især værdien af trafikinformation.

I arbejdet med metoden har det været helt centralt, at metoden er anvendelsesorienteret og at der vises konkrete eksempler på, hvordan den anvendes.

I afsnit 3.2 samles op på erfaringer med brug af den samfundsøkonomiske metode i andre lande, og i afsnit 3.3 beskrives de overordnede rammer for metode til samfundsøkonomisk analyse af ITS. I de efterfølgende afsnit gennemgås først hvordan de traditionelle samfundsøkonomiske effekter bør vurderes (afsnit 3.4) og dernæst hvordan de ekstra effekter bør vurderes (afsnit 3.5).

3.2 ERFARINGER FRA ANDRE LANDE

Der er søgt efter erfaringer i andre lande med brug af den samfundsøkonomiske metode til vurdering af ITS-systemer for evt. at overføre erfaringer til Danmark. Søgningen er dels foretaget gennem netværk hos myndigheder og konsulenter i udvalgte lande, eksisterende værktøjer samt via internettet.

Søgningen har tegnet et billede af, at man i flere lande har arbejdet med samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag. Det ses bl.a. ved, at en del evalueringer af ITS-systemer indeholder effektvurderinger eller i visse tilfælde egentlige samfundsøkonomiske analyser, hvor effekter er opgjort kvantitativt og i visse tilfælde værdisat. En række af disse evalueringer findes under EasyWay.⁸

I et norsk TØI-studie fra 2000⁹ er det vurderet, om og i givet fald hvordan den traditionelle samfundsøkonomiske metode kan anvendes som evalueringsværktøj for ITS-systemer. Her blev det konkluderet, at det er *mest naturligt, at lægge sig tæt op af den traditionelle samfundsøkonomiske metodik*, når der skal laves samfundsøkonomiske vurderinger af trafikstyringsystemer. Det konkluderes videre, at man ud over de traditionelle effekter også bør tilføje ekstra effekter, f.eks. værdien af trafikinformation.

Anbefalingerne fra det norske studie understøtter den metode til samfundsøkonomisk analyse, der beskrives i de følgende afsnit, da der ikke er fundet erfaringer fra andre lande, som er i modstrid med de norske anbefalinger. Samtidig har der tilsyneladende heller ikke har udviklet sig en konsensus på området som strider imod den traditionelle samfundsøkonomiske tilgang.

⁸ EasyWay er en platform, der gør det muligt for europæisk mobilitetsinteressenter at opnå en koordineret og kombineret anvendelse af pan-europæiske ITS-tjenester. <http://www.easyway-its.eu/>

⁹ TØI, 2000. Nytte-kostnadsanalyse som evalueringsværktøj for ITS-investeringer. Af Hanne Samstad og Tom E. Markussen. TØI rapport 501/2000, december 2000.



3.3 OVERORDNET METODE

Metoden til samfundsøkonomisk analyse af ITS tager udgangspunkt i den *traditionelle samfundsøkonomiske tilgang*, der anvendes til vurdering af investeringer i infrastruktur. Denne tilgang er beskrevet i Transportministeriets manual fra 2003¹⁰ og i Finansministeriets publikation fra 1999¹¹. Overordnet set er det vurderet, at den traditionelle metode er velegnet i forhold til vurdering af ITS-tiltag, og med dette valg er der sikret en overordnet metode, som er bredt kendt og accepteret, og hvor der er en fælles forståelse for usikkerheder og begrænsninger.

Med dette udgangspunkt er der arbejdet med at definere en anvendelsesorienteret metode. Her har der vist sig et behov for at supplere den traditionelle tilgang med samfundsøkonomisk vurdering af ekstra effekter relateret til trafikantadfærd og rejsekvalitet. Det har vist sig at være en særlig udfordring at opgøre størrelsen på nogle af disse ekstra effekter som kan have betydelig samfundsøkonomisk værdi.

I det følgende beskrives først i afsnit 3.4 hvordan størrelsen på de traditionelle effekter opgøres og værdisættes. Dernæst beskrives i afsnit 3.5 hvordan de ekstra samfundsøkonomiske effekter håndteres i analysen. Generelt fokuserer beskrivelserne på de dele af analysen, som adskiller sig fra den traditionelle tilgang eller hvor der er særlige udfordringer, når det er ITS-tiltag, der skal analyseres. For en generel beskrivelse af den samfundsøkonomiske metode henvises til Transportministeriets manual.

3.4 VURDERING AF TRADITIONELLE EFFEKTER

De traditionelle effekter er defineret og beskrevet i Transportministeriets manual for samfundsøkonomisk analyser. For alle investeringer i infrastruktur (herunder ITS) omfatter de i den betragtede tidsperiode:

- 1 Omkostninger til kapitalgoder (anlæg, udstyr), drift og vedligehold og evt. skrotværdi af kapitalgoder
- 2 Gener i anlægsfasen
- 3 Effekter for trafikanter (rejsetid, kørselsomkostninger, rutevalg, transportmiddelvalg, antal ture)
- 4 Eksterne effekter (luftforurening, klimapåvirkning, uheld og støj)
- 5 Skatter og afgifter – og betydning for offentlige kasser

Projektsituation og basissituation

I tråd med den traditionelle tilgang skal effekternes størrelse opgøres for en projektsituation *med* ITS-tiltaget i forhold til en basissituation *uden* ITS-tiltaget.

Det er helt centralt for den samfundsøkonomiske analyse, at man indledningsvist afgrænser sigtet med det projekt, man ønsker at vurdere. Hvis man f.eks. ønsker at analysere den isolerede effekt af et ITS-tiltag, så skal projekt- og basissceneriet kun adskille sig på de områder, der vedrører ITS-tiltaget. Forskellige eksempler på dette er beskrevet i boksen nedenfor.

¹⁰ Manual for samfundsøkonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområdet", Trafikministeriet, juni 2003.
<http://212.97.129.123/sw1391.asp>

¹¹ Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, Finansministeriet, 1999.



Boks 1: Opgørelse af størrelse på effekter

Hvis man ønsker at vurdere den samfundsøkonomiske effekt ved at opsættes ITS som en del af et større anlægsprojekt, så skal basisscenariet beskrive en situation, hvor anlægsprojektet gennemføres *uden* ITS-tiltaget og projektscenariet en situation, hvor anlægsprojektet gennemføres *med* ITS-tiltaget. De samfundsøkonomiske omkostninger er de *ekstra* anlægs- og driftsomkostninger, der er forbundet med at opsætte og drive ITS. De samfundsøkonomiske gevinster for trafikanter er de reducerede gener (eller større gevinster) ved anlægsprojektet, der opnås som følge af ITS.

Hvis man i stedet ønsker at vurdere den samfundsøkonomiske effekt ved et samlet anlægsprojekt, der også indeholder ITS, så skal basisscenariet beskrive en situation *uden* anlægsprojekt og *uden* ITS. Projektscenariet skal her beskrive en situation, hvor *både* anlægsprojekt og ITS anlægges. De samfundsøkonomiske omkostninger er de samlede anlægsomkostninger til både anlægsprojekt og ITS. De samfundsøkonomiske gevinster for trafikanter opgøres ved at sammenholde rejsetid og køreafstand i projektsituationen (med anlægsprojekt og ITS) med basissituationen (uden anlægsprojekt og uden ITS).

Man skal også være særlig opmærksom på definition af basis- og projektscenarier i de situationer, hvor en del af effekten kan opnås uden ITS. Som eksempel kan nævnes kørsel i nødspor, der som sådan ikke er et ITS-tiltag, men hvor anvendelse af ITS kan give mulighed for at udnytte kørsel i nødspor på en sikker og effektiv måde.

For hver af de fem forskellige effekter, der tidligere er beskrevet, skal størrelsen således vurderes for projektscenariet i forhold til basisscenariet. For nogle af effekterne er der ingen særlige forhold ved vurdering af ITS-systemer, og disse effekter kan vurderes på samme vis som ved andre investeringer i infrastruktur. Det drejer sig om følgende tre effekter, som ikke er nærmere behandlet i denne rapport:

- 1 Omkostninger til investering, drift og vedligehold og evt. skrotværdi
- 2 Gener i anlægsfasen (der ikke er relateret til ITS-tiltaget)
- 5 Skatter og afgifter – og betydning for offentlige kasser

Anderledes ser det ud med opgørelse af de øvrige tre effekter:

- 3 Effekter for trafikanter
- 4 Eksterne effekter

Når der laves samfundsøkonomisk analyse af ITS kan det være vanskeligt at fastsætte størrelserne på disse effekter ud fra de tilgange, der typisk anvendes ved andre typer af investeringer i infrastruktur. Nedenfor beskrives de særlige udfordringer og hvordan effekternes størrelse alternativt kan kvantificeres.

Samfundsøkonomisk værdi af effekter for trafikanter

De traditionelle trafikanteffekter omfatter:

- Ændret rejsetid
- Ændrede kørselsomkostninger
- Ændret rutevalg, valg af transportmiddel og/eller ændret destination og antal ture



I manualen beskrives hvordan den samfundsøkonomiske værdi af effekterne bestemmes ved først at kvantificere størrelsen på effekten og dernæst værdisættes ændringerne. I *Transportøkonomiske enhedspriser*¹² findes sæt af enhedspriser, som skal anvendes til værdisætning af f.eks. sparet rejsetid.

Den samfundsøkonomiske værdi af en effekt opgøres i kroner, og den fås ved at kombinere den samfundsøkonomiske enhedspris (f.eks. værdien af en sparet time i kø, kr./time) med den kvantificerede størrelse på effekten (samlet sparet tid i kø for alle trafikanter). Det er illustreret i figuren herunder.



I samfundsøkonomiske analyser opgøres størrelsen på trafikanteffekterne ofte ved hjælp af trafikmodeller, hvor de rejsendes rejser og rutevalg modelleres i både projekt- og basissituationen. Effekten, der medtages i den samfundsøkonomiske analyse, beregnes som forskellen på f.eks. den beregnede rejsetid og køreafstand i de to situationer.

I analyser af ITS er det ikke umiddelbart muligt at anvende samme tilgang, da de anvendte trafikmodeller typisk ikke kan håndtere de ændringer, som ITS bidrager med. F.eks. kan man ikke umiddelbart modellere hastighedsharmonisering eller køvarsling i trafikmodellerne, og det kan derfor være svært at opgøre, hvor meget rejsetid eller hvor mange kørte kilometre, der spares ved at opsætte ITS.

For at kunne anvende den samfundsøkonomiske metode, må der i stedet anvendes en alternativ tilgang til at opgøre størrelser på trafikanteffekter ved ITS. Det foreslås, at der skeles til erfaringer om effekternes størrelser fra evalueringer, der er gennemført af lignende ITS-tiltag. Det kan være ITS, der er opsat andre steder i Danmark, eller i andre lande, som vi kan sammenligne os med. Sådanne erfaringer er opsamlet i de udvalgte evalueringer, der netop har til formål at gøre det lettere at skele til erfaringer med effekter for trafikanter ved forskellige ITS-tiltag. De udvalgte evalueringer er beskrevet nærmere i afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Her beskrives også hvad man skal være opmærksom på, når man anvender disse.

¹² Transportøkonomiske enhedspriser kan findes her:

<http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Samfunds%C3%B8konomi/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>

Boks 2: Udvalgte evalueringer til opgørelse af størrelse på effekter

En af de store udfordringer, der er ved at lave samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag er at kvantificere størrelser på de effekter, der er ved implementering af et konkret tiltag.

For fremadrettet at gøre det lettere at lave samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag, er der udvalgt en række evalueringer, der giver overblik over konkrete erfaringer med størrelser på samfundsøkonomiske effekter, der er ved implementering af forskellige typer af ITS-tiltag.

I de efterfølgende underafsnit beskrives nærmere, hvordan effekter for trafikanter ved investeringer i ITS-tiltag bør inddrages i den samfundsøkonomiske analyse.

Samfundsøkonomisk værdi af eksterne effekter

De eksterne effekter omfatter

- Ændret luftforurening
- Ændret klimapåvirkning
- Ændret risiko for uheld
- Ændret støj

Overordnet set værdisættes disse effekter ud fra samme tilgang, som trafikanteffekterne, da der igen er særlige udfordringer forbundet med at opgøre effekternes størrelse. Det foreslås således, at der igen skeles til erfaringer om effekternes størrelser, der er beskrevet i de udvalgte evalueringer (se i øvrigt afsnit **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.**).

Ændring i risiko for uheld er i praksis den eneste effekt, som der bredt set er opsamlet erfaringer med i forbindelse med ITS-tiltag, og de udvalgte evalueringer beskriver derfor relativt få erfaringer med effekter på luftforurening, klimapåvirkning og støj. I de tilfælde, hvor det ikke er muligt at vurdere effekter på luftforurening, klimapåvirkning og støj, anbefales at effekterne kun beskrives og at der ikke laves en egentlig værdisætning. Typisk er den samfundsøkonomiske værdi af disse effekter relativt lille sammenholdt med øvrige effekter og det forventes derfor ikke at påvirke resultatet af den samfundsøkonomiske analyse. Derimod kan den samfundsøkonomiske værdi af ændret risiko for uheld i nogle situationer have afgørende betydning, og denne effekt bør derfor værdisættes.

3.5 VURDERING AF EKSTRA SAMFUNDSØKONOMISKE EFFEKTER

Som tidligere beskrevet har der vist sig et behov for at supplere den traditionelle tilgang med samfundsøkonomisk vurdering af ekstra effekter, der er særegne for ITS. I tråd med de norske erfaringer¹³ drejer det sig om to forskellige typer af effekter, der kan beskrives som *ændret adfærd* og *oplevelse af forbedret kvalitet ved rejsen*.

Effekten *ændret adfærd* er et udtryk for, at nogle trafikanter på baggrund af information via ITS, vælger at ændre adfærd og f.eks. køre på andre tidspunkter. Hvis det via ITS oplyses, at der er bedre flow i trafikken end normalt, vil nogle trafikanter vælge at reducere den sikkerhedsmargen, som de har tillagt den forventede rejsetid, for at være sikker på ikke at komme for sent. Hvis trafikanterne oplyses

¹³ TØI, 2000. Nytte-kostnadsanalyse som evalueringsværktøj for ITS-investeringer. Af Hanne Samstad og Tom E. Markussen. TØI rapport 501/2000, december 2000.



om, at der er sket et uheld, kan det være, at nogle vælger at gennemføre rejsen på et andet tidspunkt. Her vil typisk være tale om information, man får, inden man sætter sig i sit køretøj for at foretage sin rejse.

For effekten *oplevelse af forbedret kvalitet ved rejsen (uden ændret adfærd)* vil der være tale om opgørelse af, hvor mange trafikanter, der oplever ITS-tiltaget som en kvalitetsforbedring, selvom de ikke ændrer adfærd. Det kan f.eks. være, at man sidder i kø ved et uheld og via ITS oplyses om, hvornår køen forventes afviklet. Her vil typisk være tale om information, man får, når man sidder i køretøjet.

Metode til at beregne samfundsøkonomisk værdi

Som for de traditionelle effekter kan størrelsen på de ekstra trafikanteffekter være svære og komplekse at opgøre ved et konkret ITS-tiltag.

Tilgangen til opgørelsen bør dog ligge tæt op af den traditionelle tilgang, beskrevet i afsnit 3.4 ovenfor. Dvs. der fastlægges en enhedsværdi af trafikinformationen, der sammenholdes med antal bilister, der får glæde af informationen.



Transportøkonomiske enhedspriser indeholder ikke enhedspriser, der kan anvendes til værdisætning af de ekstra trafikanteffekter, og der er ikke fundet gennemarbejdede, generelle værdisætninger af de ekstra effekter i udlandet (se Bilag B for en uddybende beskrivelse). Udfordringen med værdisætning af de ekstra effekter kan derfor ikke umiddelbart løses ved at skele til udlandet. Det skal også bemærkes, at det generelt er svært at opgøre generaliserbare værdier af trafikanteffekter. Den samme udfordring har man set ved f.eks. værdisætning af natur.

Det anbefales, at effekten *ændret adfærd* ikke medtages i samfundsøkonomiske analyser på kort sigt. DTU Transport har igangsat et studie vedrørende værdien af regularitet og det anbefales, at Vejdirektoratet fortsat følger dette arbejde, da det på længere sigt evt. kan bidrage med relevante enhedspriser. Der findes desuden erfaringer fra et norsk værdisætningsstudie i 2009 – 2010, hvor man har søgt at værdisætte ændringer i rejsetidsvariabilitet (se Bilag B).

Det anbefales, at effekten *oplevelse af forbedret kvalitet ved rejsen (uden ændret adfærd)* medtages i samfundsøkonomiske analyser både på kort og lang sigt. Netop med dette formål har Vejdirektoratet gennemført et værdisætningsstudie, hvor enhedsværdien for trafikanternes værdi af trafikinformation er estimeret. Disse værdier kan anvendes på linje med enhedsværdier for transportøkonomiske enhedspriser, der anvendes til værdisætning af de traditionelle effekter.

Værdisætningsstudiet og dets resultater er beskrevet i afsnit 5 nedenfor. Hvordan resultaterne anvendes er delvis illustreret i afsnit 6, hvor det detaljeret gennemgås, hvordan der kan laves samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag.

4 UDVALGTE EVALUERINGER

4.1 INDLEDNING

En af de store udfordringer, der er ved at lave samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag, er at opgøre og forudsige størrelsen på effekterne. Især trafikanteffekter er svære at forudsige, bl.a. fordi de normalt anvendte trafikmodeller ikke umiddelbart kan modellere konsekvenser af f.eks. hastigheds-harmonisering eller køvarsling. Ved at samle op på erfaringer fra allerede opsatte ITS-systemer, kan man få værdifuld viden om typer og størrelser på effekter, som kan inspirere til vurdering af effekter ved opsætning af lignende systemer andre steder, og som kan inddrages i den samfundsøkonomiske analyse.

For fremadrettet at gøre det lettere at lave samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag, er der udvalgt en række evalueringer, der giver overblik over *størrelsesordener* på de forskellige effekter. Det anbefales, at samlingen af udvalgte evalueringer opdateres løbende i takt med at teknologien udvikles og implementeres samt at danske og internationale erfaringer indsamles.

Det har været et vigtigt formål, at evalueringerne skal kunne bruges som indspil til samfundsøkonomiske analyser – dvs. at størrelser på effekter så vidt muligt skal svare til behovene i den samfundsøkonomiske analyse og på en form, så de kan kobles til Transportøkonomiske enhedspriser.

4.2 ERFARINGER FRA ANDRE LANDE

Der findes forskellige offentligt tilgængelige databaser, der samler op på evalueringer af ITS-tiltag. De tilsyneladende mest anvendelige evalueringer i denne sammenhæng findes i databaser under det europæiske samarbejde EasyWay og under det amerikanske Department of Transport.

Til arbejdet med at udvælge evalueringer er der taget udgangspunkt i databasen fra EasyWay og der er suppleret med evalueringer fra bl.a. US Department of Transport.

I Bilag B gives uddybende beskrivelse af udenlandske erfaringer med at samle op på evalueringer af ITS-systemer.

4.3 ANVENDELSE AF DE UDVALGTE EVALUERINGER

Forbehold og kvalitetssikring

De udvalgte evalueringer giver et overblik over størrelsesordener for de effekter, der er i spil ved forskellige ITS-tiltag. Man skal dog være opmærksom på, at kvaliteten af effekternes størrelse generelt ikke er højere end kvaliteten af de udvalgte evalueringer.

Nedenfor er oplyst forskellige forhold, som man skal være opmærksom på ved anvendelse af de udvalgte evalueringer.

- Det er generelt vanskeligt at bestemme og isolere effekten af et givent tiltag. Dertil kommer, at det er udfordrende at overføre opnåede effekter fra ét ITS projekt til et andet. Størrelsen på effekter vil være meget afhængig af specifikke, lokale forhold, hvad angår infrastruktur, trafik,



teknologi mv. F.eks. er der erfaringer med, at videoovervågning har betydelig virkning på, hvordan trafikanterne efterlever f.eks. skiltning via ITS. Der er derfor behov for, at man er kritisk, når de udvalgte evalueringer anvendes og der overføres effekter.

- Ligeledes skal man være opmærksom, hvis man overfører effekter fra ét land til et andet. Der kan være på forskelle mellem lande, som kan have betydning for effekternes størrelse – det kan f.eks. være i køreadfærd eller i generel skiltning.
- For nogle typer af ITS-tiltag kan der være forskel i effekternes størrelse på kort og lang sigt. Der er således en risiko for, at nogle effekter behandles som langsigtede mens de i virkeligheden kun er kortsigtede. Denne risiko bør man være opmærksom på, når man anvender de udvalgte evalueringer.
- For nogle typer af ITS kan en del af de opnåede effekter evt. opnås helt eller delvist uden anvendelse af ITS men ved anvendelse af almindelige skilte. Det kan f.eks. være kørsel i nødspor. I tråd med beskrivelse i Boks 1 på side 12 skal man her være opmærksom på, om man ønsker at måle effekten af den samlede investering (f.eks. anlæg af kørsel i nødspor sammen med anvendelse af ITS) eller om man ønsker at måle den isolerede effekt af at anvende ITS.

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

4.4 AFGRÆNSNING AF DE UDVALGTE EVALUERINGER

Der er lavet en række afgrænsninger i udvælgelsen af evalueringer primært i forhold til:

- hvilke typer af ITS-tiltag, der er aktuelle
- hvilke typer af effekter, der skal indgå
- hvilke kilder til evalueringer, der skal tages udgangspunkt i

Nedenfor uddybes afgrænsningerne.

Afgrænsning af ITS-tiltag

De udvalgte evalueringer er afgrænset ift. typer af ITS-tiltag ud fra Vejdirektoratets tidligere arbejde med samfundsøkonomiske vurderinger, hvor der er udpeget en liste med ITS-tiltag, som allerede er implementeret på det danske vejnet, eller som forventes at blive taget i brug i Danmark i de kommende år. Derudover har ITS Udviklingsforum bidraget med forslag til flere tiltag, som også er omfattet.

De udvalgte evalueringer omfatter følgende typer af ITS-tiltag:

- Adaptiv signalstyring
- Automatisk trafikkontrol
- Busprioritering
- "Din fart"-tavler
- Hændeshåndtering
- Kørsel i nødspor
- Køvarsling



- Parker og rejs
- Rampedosering
- Reversible vognbaner
- Trafikinformationstjenester
- Trængselsafgift
- Variabel hastighedsbegrænsning
- Variable teksttavler
- ITS rettet mod gods

Ud over tiltagene i listen ovenfor har begrebet vognbaneregulering været diskuteret. Det omfatter normalt regulering af hastighed ved brug af vognbanesignaler og emnet er derfor behandlet under 'Variabel hastighedsbegrænsning'. Regulering af kørselsretning på vognbaner er behandlet under tiltaget 'Reversible vognbaner'.

Afgrænsning af effekter

Der er en række traditionelle effekter, som bør være omfattet af en samfundsøkonomisk analyse. Disse effekter bør også vurderes, når der laves samfundsøkonomiske analyser af ITS-tiltag.

De udvalgte evalueringer omfatter effekter for trafikanter, miljøeffekter, ændret risiko for uheld og økonomi ved implementering af ITS tiltag.

Udover de traditionelle effekter indeholder de udvalgte evalueringer også erfaringer med de ekstra effekter af *trafikinformation*, der er beskrevet i afsnit 3.

Effekterne, der er omfattet af de udvalgte evalueringer, er derfor:

- Effekter for trafikanter opgjort som:
 - Tidsgevinst (ændret rejsetid)
 - Kørselsomkostninger
 - Trafikinformation (ekstra trafikanteffekt ved oplevelse af forbedret kvalitet ved rejsen)
 - Flere passagerer i den kollektive trafik
- Miljøeffekter opgjort som:
 - Støj
 - Luftforurening
- Trafiksikkerhed (ændret risiko for uheld)
- Økonomi ved implementering (anlæg og drift)
- Kvalitative effekter (brugertilfredshed)

Udvælgelse af evalueringer

De udvalgte evalueringer er baseret på resultater fra gennemførte ITS-tiltag, der har været tilgængelige via forskellige, udvalgte kilder. EasyWay benyttes som primær kilde og de udvalgte



evalueringer er derfor først søgt indhentet via EasyWay (<http://www.easyway-its.eu/>), men for nogle ITS-tiltag er der suppleret med evalueringer fra andre kilder. Kilderne er beskrevet i tabellen nedenfor.

Litteratursøgningen kan ikke betragtes som fuldstændig dækkende. Målet har været at give eksempler på undersøgte effekter ved ITS-tiltagene: For nogle effekter for givne ITS-tiltag har det været enkelt at fremskaffe kilder, hvorimod det for andre effekter for samme tiltag har været vanskeligt eller umuligt at finde evalueringer i litteraturen.

De udvalgte evalueringer er baseret på både danske og udvalgte udenlandske resultater, da de danske erfaringer med ITS er relativt begrænsede. Det er baseret på allerede gennemførte evalueringer, og der er ikke gennemført nye evalueringer som en del af arbejdet.

For nogle ITS-tiltag er der indsamlet ganske få evalueringer, og for nogle har det ikke været muligt at identificere evalueringer med kvantitative opgørelser af størrelser på effekter, der kan indgå i samfundsøkonomisk analyse. Det gælder bl.a. for *trafikinformation*, hvor der alene er identificeret evalueringer med opgørelse af ændringer i trafikanternes tilfredshed.

Boks 3: Oversigt over vigtigste kilder

<p>Vejdirektoratet Vejdirektoratets egne (relevante) evalueringer er medtaget i de udvalgte evalueringer i det omfang de er vurderet valide.</p>
<p>EasyWay EasyWay dækker udvikling af ITS på de vigtigste transeuropæiske vejkorridorer. Det er drevet af de nationale vejmyndigheder og operatører med associerede partnere (bl.a. bilindustrien, teleoperatører og offentlig transport-interessenter). EasyWay er en platform, der gør det muligt for europæisk mobilitetsinteressenter at opnå en koordineret og kombineret anvendelse af pan-europæiske ITS-tjenester.</p> <p>EasyWay indeholder et website med adgang til evalueringer og opsamlende rapporter, der beskriver effekter af ITS-tiltag. Evalueringerne er opdaterede og relevante i denne sammenhæng. Der er relativt mange evalueringer samlet ét sted fra lande, der er sammenlignelige med Danmark. Evalueringerne er dog af meget forskelligt niveau og karakter.</p> <p>For hollandske erfaringer er der desuden indhentet evalueringer fra Henk Taale (Centre for expertise on traffic management), der deltager i Easyways Evaluation Expert Group.</p>
<p>US Department of Transport Den amerikanske hjemmeside (http://www.itsbenefits.its.dot.gov/) indeholder en lang række evalueringer inden for forskellige typer af ITS-tiltag. Siden er godt struktureret, men det er dog relativt tidskrævende at danne sig et overblik over tilgængelige evalueringer inden for et specifikt tiltag. Det skyldes bl.a., at det er nødvendigt at dykke langt ned i de enkelte evalueringer, før det kan vurderes, om de er relevante for et givent ITS-tiltag. Desuden er de amerikanske evalueringer opbygget anderledes end de europæiske (EasyWay).</p> <p>Den amerikanske database indeholder rigtig mange evalueringer opdelt på "Pre-trip" og "En-route" information. Med de udvalgte ITS-tiltag har fokus været på "En-route" information.</p>



CEDR

Der er gennemgået en række såkaldte fact sheet fra CEDR (9 i alt). Disse fact sheets indeholder dog i forhold til denne sammenhæng kun relativt begrænset information og data.

Arkene er ikke deciderede evalueringer, men snarere en slags opsamling på viden for udvalgte ITS-tiltag, hvor der desuden er reference til forskellige studier og evalueringer. De indeholder også eksempler på, hvor tiltaget har været anvendt, og vurderinger af omkostninger og gevinster. Oplysninger om omkostninger og gevinster er dog relativt begrænsede og med meget få kvantificerede effekter.

Der er lavet en mere detaljeret gennemgang af de 4 fact sheet, som er vurderet som mest relevante. Af disse er fact sheet for inddragelse af nødspor og for rampedosering inddraget i de udvalgte evalueringer. De to øvrige dækker hhv. hændeshåndtering, der er fravalgt, da det specifikke tiltag allerede er omfattet via anden evaluering, og variable hastighedstavler, der er fravalgt, da der blandt de udvalgte evalueringer allerede foreligger en lang række evalueringer inde for dette område, som er mere specifikke.

UK Department of Transport

Hjemmesiden for det britiske transportministerium (<http://www.dft.gov.uk/itstoolkit/case-studies.htm>) indeholder bl.a. case studier, anbefalinger og guide til at monitorere, evaluere og afrapportere på ITS-tiltag. Her kan man også finde anbefalinger til valg af ITS-system og erfaringer fra værdisætning af benefits og costs.

2DECIDE

EU-værktøj, der kan benyttes af vejmyndigheder og lign. til støtte ved udvælgelse og implementering af ITS-tiltag med henblik på løse eller afhjælpe trafikale problemer. Værktøjet bygger på en omfattende viden om ITS i form af casestudier og evalueringsrapporter m.m. og danner et centralt udgangspunkt for indsamling og formidling af europæiske erfaringer med anvendelse af ITS.

I forhold til Vejdirektoratets arbejde er det vurderet, at 2DECIDE kan benyttes til at identificere og udvælge evalueringer. Mange af de tilgængelige evalueringer er dog identificeret ad andre veje og det er ikke kontrolleret, om 2DECIDE indeholder evalueringer, der ikke allerede er omfattet af de udvalgte evalueringer.

Se i øvrigt uddybende beskrivelse af 2DECIDE i Bilag B.

Trafikstyrelsens buspuljedatabase

På Trafikstyrelsens hjemmeside over buspuljeprojekter (<http://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Kollektiv-Trafik/Buspuljer/Soegning-i-buspulje.aspx>) er evalueringer af afsluttede ITS-tiltag til busprioritering indhentet. I afrapporteringerne indgår i nogle tilfælde tiltagens effekt på køretid og antal passagerer i den kollektive trafik. Ligeledes indgår regnskabstal. Det skal bemærkes, at buspuljeprojekterne består af flere delelementer, hvilket gør, at effekten af busprioritering ikke kan udskilles.

Aalborg Trafikdage

Oplæggene på de seneste års konferencer er screenet for oplæg, der omhandler evalueringer af ITS-tiltag. Program og abstracts kan findes på hjemmesiden

http://www.trafikdage.dk/v3/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=77

Google

I tilfælde hvor de ovenstående indgange ikke gav evalueringer af ITS-tiltag i tilfredsstillende grad afsøgte internettet via Google. Dette gav enkelte resultater bl.a. fra forskningslitteraturen og nordamerikanske evalueringer af ITS-tiltag.



5 VÆRDISÆTNING AF EKSTRA TRAFIKANTEFFEKTER

Der er en række udfordringer forbundet med at kvantificere og værdisætte ekstra trafikanteffekter, jf. afsnit 3. For at kunne tage disse effekter med i den samfundsøkonomiske analyse er der gennemført en undersøgelse af, hvordan bilisterne oplever værdien af trafikinformation og hvordan denne værdi kan håndteres som en samfundsøkonomisk gevinst.

I en selvstændig rapport beskrives tilgang og resultater af den gennemførte spørgeskemaundersøgelse, der er gennemført i 2012/2013 for Vejdirektoratet af COWI A/S med assistance fra det britiske markedsanalyseinstitut Accent. Formålet med dette studie har været så vidt muligt at estimere, hvor stor værdi den enkelte bilist oplever ved forskellige typer af information. Det har været centralt for undersøgelsen, at værdien af trafikinformation kan indgå direkte i samfundsøkonomiske analyser uden risiko for at dobbeltregne i forhold til de mere traditionelle samfundsøkonomiske effekter som tidsgevinster, kørselsomkostninger eller uheld

5.1 BAGGRUND

Når bilister kører på de danske motorveje kan de på forskellig vis modtage information om aktuelle trafikale forhold. Det kan enten være via trafikradio, skilte på vejen, GPS, mobil.traffikken.dk eller andre kilder. Informationen kan f.eks. være om forsinkelser, trængsel eller vejarbejde.

Realtidsinformation om trafikale forhold 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. Hvor stor værdien er, afhænger bl.a. af hvor opdateret, troværdig og relevant informationen er. Det afhænger også af de lokale muligheder for at vælge alternative ruter og hvor stor variation i rejseforholdene, som bilisten plejer at opleve.

Beslutningen om at gennemføre et studie af bilisternes værdi af trafikinformation er truffet i lyset af, at der ikke findes udenlandske erfaringer med værdierne, som umiddelbart kan overføres til danske forhold. De væsentligste udenlandske erfaringer på området er opsummeret i Bilag B.

5.2 RESULTATER FRA UNDERSØGELSEN

Resultater fra undersøgelsen er estimerede enhedsværdier, som varierer afhængig af

- Turformål
- Om der er vejarbejde eller ej
- Om der køres i trængsel eller ej
- Hvor meget ekstra information, der gives til bilisterne

Værdierne skal udtrykke respondenternes nytte ved et øget informationsniveau på en given vejstrækning.

Den følgende tabel viser separate enhedspriser for øget trafikinformation afhængig af turformål, om der er trængsel og om der er vejarbejde.



Tabel 5.1 Betalingsvilligheder for øget information for forskellige turformål og for veje uden og med trængsel – veje uden vejarbejde, øre/bil/km

Ændring i informationsniveau	Uden trængsel	Med trængsel
Informationsniveau øges fra (3) til (4)		
Pendling	0,49	0,99
Erhverv	1,00	1,98
Andet	0,90	2,06
Informationsniveau øges fra (4) til (5)		
Pendling	0,51	1,01
Erhverv	1,05	2,03
Andet	0,95	1,75
Informationsniveau øges fra (5) til (6)		
Pendling	0,80	1,67
Erhverv	1,64	3,35
Andet	1,47	3,28

Tabel 5.2 Betalingsvilligheder for øget information for forskellige turformål og for veje uden og med trængsel – veje med vejarbejde, øre/bil/km

Ændring i informationsniveau	Uden trængsel	Med trængsel
Informationsniveau øges fra (3) til (4)		
Pendling	0,70	1,21
Erhverv	1,43	2,43
Andet	1,29	2,53
Informationsniveau øges fra (4) til (5)		
Pendling	0,73	1,24
Erhverv	1,49	2,49
Andet	1,36	2,14
Informationsniveau øges fra (5) til (6)		
Pendling	1,14	2,05
Erhverv	2,33	4,11
Andet	2,10	4,02

Når betalingsvillighederne anvendes i samfundsøkonomiske analyser skal man være opmærksom på følgende:

- De beregnede værdierne er udtryk for samlede værdier for øget information om både uheld, vejarbejde og trængsel.
- For værdierne med og uden trængsel skal man være opmærksom på, at trængselsniveauet på en given vejstrækning kan variere for forskellige tidspunkter. Det kan derfor være nødvendigt at vurdere trafikarbejdet i perioder med og perioder uden trængsel og derefter benytte de tilsvarende enhedsværdier.



- I tilfælde hvor man ønsker at værdisætte informationsniveauer, der ligger mellem de angivne trin i tabellerne, kan man beregne halve trin ved at interpolere mellem de trin der er angivet i tabellen.

De beregnede værdier er estimater og skal ses som udtryk for hvilke niveauer, værdierne har. Ved anvendelse i samfundsøkonomiske analyser anbefales, at der altid laves følsomhedsanalyser til at illustrere de usikkerheder, der er i de beregnede værdier.

Validering af resultater

I Transportøkonomiske enhedspriser¹⁴ findes tidsværdier opgjort på de tre samme formål. 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 TØI i 2002 beregnet en værdi af øget trafikinformation¹⁵. Værdierne kan ikke direkte sammenlignes med de danske værdier, men det er alligevel interessant at vurdere niveauerne i forhold til hinanden. I det norske studie blev værdien for et givet øget informationsniveau (øget opdateringsfrekvens) for udvalgte bilister (pendlere i trængsel) beregnet til 3,2 NOK/rejse. Med en gennemsnitlig rejselængde på 28 km svarer resultaterne fra den norske undersøgelse til 11 øre pr. km. I den seneste her viste undersøgelse fås en værdi mellem 1 og 2,5 øre per km. I tilfælde af at der yderligere gives information om alternative ruter fandt man i Norge en værdi på 15 øre per km, mens den værdi der er beregnet her svarer til 2,7 – 4,5 øre per km.

Stated preference er 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. Det er dog ikke det samme som at resultaterne er upålidelige, men snarere et udtryk for, at der må forventes en vis usikkerhed på resultaterne. Det vurderes dog at størrelsesordenen af værdierne er rimeligt sikre.

5.3 GUIDE TIL ANVENDELSE AF RESULTATER

Værdierne kan anvendes i situationer hvor det vurderes om man vil øge den information bilisterne på motorvejene modtager. Der kan både være tale om opsætning af variable teksttavler og opsætning af systemer som kan opsamle information til anvendelse af andre informationssystemer.

Værdien beregnes efter følgende formel:

$$Værdi = N * Km * Dg * Ø$$

Hvor N er det antal bilister der får glæde af tiltaget, Km er de kilometer hvor bilisterne får glæde af tiltaget, Dg er det antal dage om året hvor de får glæde af tiltaget og $Ø$ er den værdien de har af tiltaget målt i øre per km.

¹⁴ <http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Modeller%20og%20publikationer/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>

¹⁵ TØI rapport 620/2002.



I praksis vil man oftest opdele bilisterne i undergrupper der får forskellig glæde af tiltaget, det kan f.eks. være nyttigt at opdele i myldretid og ikke-myldretid ligesom der for forskellige billister kan være forskellig værdi afhængig af hvor meget information de får i forvejen. Derudover vil der også være forskellig værdi afhængig af om der er tale om en vej med vejarbejde eller ej. For at få den samlede værdi summeres værdien for de forskellige undergrupper.

Når man tager hensyn underopdelinger fås følgende formel for værdien af trafikinformation:

$$Værdi = \sum_{i,m,v} N_{m,v}^i \times Km_{m,v}^i \times Dg_{m,v}^i \times \emptyset_{m,v}^i$$

Hvor i angiver hvor meget informationen for denne gruppe øges, m angiver om der er tale om myldretid eller ej og v angiver om der er tale om en strækning med vejarbejde eller ej.

Værdien er estimeret som en enhedsværdi pr. kørt km på motorvejene. Dvs. hvis der køres 40.000 bilister på en 5 km strækning, hvor der opsættes tavler med trafikinformation, så beregnes den samfundsøkonomiske værdi ud fra de 5 km og de 40.000 bilister. Der skal i beregningerne også vurderes hvor meget ekstra information, den enkelte bilist får ved det nye system. De bilister, der ikke har GPS eller andre mobile enheder i bilen, får måske en stigning i informationsniveau fra ved at gå fra at få informationer én gang i timen via bilradio til at få oplysninger løbende opdateret via teksttavler, mens de bilister, der har mulighed for at hente information under turen, måske slet ikke får mere information via tavlerne.

Enhedsværdierne kan også anvendes, hvis der tilbydes en ny tjeneste, som man kan tilmelde sig og anvende vha. en mobil enhed i bilen. Her beregnes den samfundsøkonomiske værdi ud fra hvor mange bilister, der tilmelder sig tjenesten (f.eks. 50.000) og hvor stort et område, tjenesten dækker (f.eks. alle motorveje i Danmark). Her skal man dog være særligt opmærksom på, at den kilometer-baserede enhedspris varierer afhængig af de trafikale forhold (trængselsniveau og om der er vejarbejde) samt af hvilke formål, bilisterne har med deres ture. Man skal også være opmærksom på, at der på nogle motorvejsstrækninger allerede er opsat tavler med information, og at den nye tjeneste ikke nødvendigvis bidrager med yderligere information i disse områder. Endelig skal der også tages højde for, at enhedsværdierne er udtryk for bilisternes samlede betalingsvillighed for mere information. Hvis det koster noget at tilmelde sig tjenesten eller at købe det nødvendige udstyr, så skal der tages højde for disse omkostninger i den samfundsøkonomiske analyse.



6 "KOGEBOG" FOR SAMFUNDSØKONOMISK ANALYSE AF ITS TILTAG

Dette afsnit beskriver trin for trin, hvordan den samfundsøkonomiske vurdering af et konkret ITS-tiltag skal gennemføres.

Kogebogen er forsøgt gjort enkel og fokus er på at beskrive, hvordan man kan håndtere forskellige udfordringer, som kan forventes ved vurderingen af forskellige ITS-tiltag. Her er ikke tale om beskrivelse af den generelle samfundsøkonomiske metode. Der er derimod tale om en operationel opskrift for gennemførelsen af analysen, herunder brugen af de udvalgte evalueringer.

6.1 TRIN 1: BESKRIV BASIS- OG PROJEKTSCENARIO

De samfundsøkonomiske effekter for et konkret projekt skal opgøres ved at sammenholde en projektsituation *med* ITS-tiltaget med en basissituation *uden* ITS-tiltaget. Første trin i den samfundsøkonomiske analyse er derfor at lave klare definitioner af de to scenarier.

Her skal sigtet med projektet afgrænses, så projekt- og basisscenariet kun adskiller sig på de områder, man ønsker at vurdere effekten af. Forskellige eksempler er beskrevet i Boks 1 på side 12.

Det er også vigtigt, at der laves en fysisk afgrænsning af det område, der er omfattet af analysen. Er det f.eks. nødvendigt at se på alle motorveje i hele Danmark eller er det nok at afgrænse analysen til de 10 km, hvor der opsættes køvarslingssystem?

Man skal også være særlig opmærksom på definition af basis- og projektscenarier i de situationer, hvor en del af effekten kan opnås uden ITS. Som eksempel kan nævnes kørsel i nødspor, der som sådan ikke er et ITS-tiltag, men anvendelse af ITS kan give mulighed for at udnytte kørsel i nødspor på en bedre måde.

6.2 TRIN 2: OPSTIL FORUDSÆTNINGER

Man skal gøre sig helt klart hvilke forudsætninger, analysen baseres på. Disse forudsætninger kan have betydning for tilgangen i analysen og også for resultatet.

- **Anlægsperiode:** Tiden det tager at anlægge/opsætte det nye ITS vil variere afhængig af karakteren af tiltaget, kompleksiteten og udbredelsen.
- **Kalkulationsrente:** Der anvendes en kalkulationsrente svarende til de officielle retningslinjer. Den officielle kalkulationsrente har hidtil ligget på 5 %. Der er overvejelser om at reducere kalkulationsrenten til 4 %.
- **Korrektionsreserve:** I tråd med de officielle retningslinjer skal anlægsomkostninger tillægges en korrektionsreserve, der afspejler usikkerheden i anlægsestimaterne. Når der laves analyser på et indledende niveau skal der tillægges 50 % i reserve. Der henvises i øvrigt til retningslinjerne i "Ny anlægsbudgettering på Transportministeriets område"¹⁶.

¹⁶ <http://www.trm.dk/da/ministeriet/til+samarbejdspartnere/ny+anl%C3%A6gsbudgettering/>



- **Prisniveau:** Det anbefales, at der vælges et prisniveau, som svarer til dagens priser. Særlige forhold, som f.eks. muligheden for at kunne sammenligne resultatet med resultat fra anden analyse med andet prisniveau, kan dog tale for at vælge andet prisniveau.
- **Resultatår:** Det skal fastlægges for hvilket år, nutidsværdier og nettonutidsværdier beregnes. Det kan f.eks. være nuværende årstal eller åbningsåret.
- **Nettoafgiftsfaktor (NAF):** I tråd med de officielle retningslinjer sættes den til 17 %.
- **Tidshorisont** (eller analyseperiode): Fastsættes så den bedst muligt afspejler de omkostninger og gevinster, der er ved ITS-tiltaget. Hvis man vælger en tidshorisont, der er længere end levetiden på de opsatte ITS, skal der i analysen indgå reinvesteringer.
- **Åbningsår:** Det år, som ITS-tiltaget tages i anvendelse. Anlægsomkostninger vil typisk ligge før åbningsåret og gevinster for bilister vil typisk ligge i åbningsåret og efterfølgende år.
- **Trafikvækst:** Der skal i analysen tages højde for, om der forventes vækst i trafikken i analyseperioden. Det er særligt relevant hvis vækst i trafikken forværrer et trafikalt problem, som ITS-tiltaget afhjælper. Det vil betyde, at effekterne ved ITS-tiltaget er større jo flere år, der går.

Det anbefales, at Transportministeriets regnearksmodel til samfundsøkonomiske analyser (TERESA) bruges til at gennemføre beregningerne.¹⁷

6.3 TRIN 3: VURDER TRADITIONELLE EFFEKTER

Den samfundsøkonomiske analyse baseres på estimater over omkostninger til at etablere og drive ITS-systemet samt de direkte effekter, som tiltaget forventes at medføre. De traditionelle samfundsøkonomiske effekter omfatter:

- 1 Omkostninger til investering, drift og vedligehold
- 2 Gener i anlægsfasen
- 3 Effekter for trafikanter (rejsetid, kørselsomkostninger, rutevalg)
- 4 Eksterne effekter (luftforurening, klimapåvirkning, uheld og støj)
- 5 Skatter og afgifter – og betydning for offentlige kasser

For hver af disse effekter skal størrelsen vurderes for projektscenariet i forhold til basisscenariet.

For effekterne *Omkostninger til investering, drift og vedligehold og evt. skrotværdi, Gener i anlægsfasen, og Skatter og afgifter* er der ingen særlige forhold ved vurdering af ITS-systemer. Disse effekter kan vurderes på samme vis som ved andre investeringer i infrastruktur.

For effekterne *for trafikanter og eksterne effekter*, kan det være vanskeligt at fastsætte størrelserne ud fra de tilgange, der typisk anvendes ved andre typer af investeringer i infrastruktur. Den samfundsøkonomiske værdi af disse effekter bestemmes ved først at kvantificere størrelsen på effekten og dernæst værdisættes ændringerne vha. *Transportøkonomiske enhedspriser*¹⁸. Udfordringen er derfor

¹⁷ Regnearksmodel og dokumentation findes her:

<http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Modeller%20og%20publikationer/TERESA.aspx>

¹⁸ Transportøkonomiske enhedspriser kan findes her:

<http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Samfunds%C3%B8konomi/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>



ikke selve værdisætningen men derimod at kvantificere størrelsen på effekten (f.eks. sparet tid i kø). Nedenfor beskrives, hvordan dette kan håndteres.

Anvendelse af de udvalgte evalueringer

For trafikanteffekter og effekter for eksterne kan *de udvalgte evalueringer* anvendes til at se, hvor store effekter der i lignende situationer har været observeret andre steder. Hvis der f.eks. skal laves samfundsøkonomisk analyse af et nyt køvarslingssystem, så kan man i de udvalgte evalueringer indhente effekter ved implementering af køvarsling.

Når man overfører erfaring med størrelse på effekter fra én situation til en anden skal man være opmærksom på, at det generelt er vanskeligt og udfordrende at overføre opnåede effekter fra ét ITS-projekt til et andet. Der vil altid være forhold som adskiller de forskellige projekter fra hinanden - f.eks. fordi systemerne er lidt forskellige eller fordi de trafikale karakteristika i området er forskellige. Der er derfor behov for, at man er kritisk ved overførslen af effekter. Størrelser på effekter, der overføres fra én situation til en anden, er grove skøn, der dog repræsenterer den bedste viden der er til rådighed.

Man skal også være opmærksom på, at systemer, som er omfattende og komplekse i deres anvendelsesform, er vanskelige at vurdere samfundsøkonomisk. Eksempelvis anvendes variable informationstavler ofte til mange forskellige formål (køvarsling, hastighedsregulering, vejrinformation, rejsetidsinformation og anden information om f.eks. hændelser og uheld). Det gør det dels vanskeligt at afgrænse og beskrive en konkret case og det gør det vanskeligt at finde evalueringer, som kan anvendes som baggrund for en effektvurdering.

Opgørelse af effektens størrelse

Hvis der blandt de udvalgte evalueringer findes en eller flere evalueringer af systemer, der er sammenlignelige med den konkrete case, så kan der skeles til de tidligere erfaringer med effektens størrelse. Det kan f.eks. være, at der i et lignende system tidligere er observeret en reduktion i forsinkelsestiden på 5 %. Disse 5 % kan anvendes sammen med forsinkelsen i den aktuelle case.

Når man opgør størrelse på effekter skal man være opmærksom på, at der er brug for detaljeret viden om karakteristika for den case, der vurderes. Det gælder ikke blot i forhold til det ITS-udstyr, som påtænkes anlagt, men også i forhold til andre centrale forhold for projektet. F.eks. data for det område som influeres, strækningens længde, rejsehastigheder, trafikniveau, kapacitet, forsinkelse, antal uheld. Alle disse data skal ideelt estimeres for en basissituation, dvs. for en situation uden installation af ITS-udstyr.

Værdisætning af effekten

Den samfundsøkonomiske værdi af effekten beregnes vha. Transportøkonomiske Enhedspriser. Når man opgør værdien, skal man være opmærksom på, at de enheder, der er anvendt i tidligere evalueringer, ikke altid passer i forhold til de økonomiske enheder fra Transportøkonomiske Enhedspriser.

Værdierne lægges ind i TERESA-modellen og sammenholdes dermed med de øvrige effekter.

6.4 TRIN 4: VURDER EKSTRA EFFEKTER

Ud over de "traditionelle" samfundsøkonomiske effekter, der er beskrevet i trin 3, kan der ved nogle ITS-tiltag også være en samfundsøkonomisk effekt forbundet med, at bilisterne får information om de



trafikale forhold. Hvis der er uforudsete forsinkelser, kan de f.eks. bruge denne information til at ringe og fortælle, at de er forsinkede.

Som beskrevet i afsnit 5 er der estimeret enhedsværdier for, hvor stor samfundsøkonomisk værdi det har for bilisterne, at få mere information, mens de kører på motorvejene. Som beskrevet afhænger værdien af bilistens turformål, om der er vejarbejde på strækningen eller ej, om der er trængsel eller ej og af hvor meget ekstra information, der gives til bilisterne.

Når værdien af trafikinformation skal værdisættes er det derfor nødvendigt at vurdere hvor mange bilister, der kører på den berørte strækning med de forskellige karakteristika. Dette kobles med enhedsværdierne til beregning af den samlede samfundsøkonomiske værdi, der inkluderes som en årlig værdi i den samfundsøkonomiske analyse. Værdierne lægges ind i TERESA-modellen og sammenholdes dermed med de øvrige effekter.

Når værdien af trafikinformation vurderes, skal man være opmærksom på:

- Fra case til case er det nødvendigt med en vurdering af de aktuelle trafikale forhold ift. hvor mange bilister, der kører under forskellige forhold (trængsel, vejarbejde etc.)
- Det er nødvendigt med en vurdering fra case til case af de aktuelle informationsniveauer. Hvor meget ekstra information får bilisterne ved det nye system, når det opgøres på den skala, der er vist i afsnit 5? Her skal tages højde for, at nogle bilister allerede kan have informationssystemer i bilen, som gør, at de har samme oplevelse af den ekstra information som andre bilister.
- Hvilke informationssystemer er der tale om – nås alle trafikanter eller kun nogle? Når der f.eks. opsættes variable tavler vil alle bilister, der kører på den berørte strækning, se skiltene. Hvis informationssystemet i stedet krævet en form for tilmelding fra den enkelte bilist eller at bilisten har en særlig modtagerenhed i bilen, så er det kun nogle af bilisterne, der vil modtage den ekstra information.

6.5 TRIN 5: DOKUMENTER OG AFRAPPORTER

Den samfundsøkonomiske analyse gennemføres ved at anvende Transportministeriets regnearksmodel til samfundsøkonomiske analyser (TERESA). De forskellige værdisatte effekter lægges ind i modellen og der beregnes økonomiske nøgletal i form af intern rente (IR) og nettonutidsværdi (NNV). Der henvises til Transportministeriets manual for uddybende beskrivelse af disse nøgletal.

Analysen dokumenteres ved at beskrive, hvordan størrelser på hver af effekterne er estimeret og værdisat. Resultaterne afrapporteres i form af de økonomiske nøgletal, der eventuelt suppleres med beskrivelser af effekter, det ikke har været muligt at værdisætte. Nøgletallene suppleres med følsomhedsanalyser, hvor konsekvenser på nøgletallene vurderes for forskellige ændringer i effekternes størrelse.



BILAG A REFERENCER

- Transportministeriet, 2003: *Manual for samfundsøkonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområdet*, juni 2003.
- Transportøkonomiske enhedspriser:
<http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Samfunds%C3%B8konomi/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>
- TØI, 2000: *Nytte-kostnadsanalyse som evalueringsværktøj for ITS-investeringer*. Af Hanne Samstad og Tom E. Markussen. TØI rapport 501/2000, december 2000.
- TØI, 2002: *Trafikanter verdsetting av informasjon med utgangspunkt i arbeidsreiser*. Af Marit Killi og Hanne Samstad. TØI rapport 620/2002, 2002.
- Vejdirektoratet, 2006a: *Samfundsøkonomisk vurdering af trafikledelse - opstilling af metoderamme og beregningsforudsætninger*, 2006.
- Vejdirektoratet, 2008: *Vejledning til samfundsøkonomisk vurdering af trafikledelse. Værktøj og eksempler*. Ikke færdigt notat dateret 21. december 2008.



BILAG B UDENLANDSKE ERFARINGER

B.1 ERFARINGER MED EKSTRA TRAFIKANTEFFEKTER

Der er en række udfordringer med at kvantificere og værdisætte de ekstra trafikanteffekter, der opnås ved ITS. For at afdække mulighederne for at håndtere disse udfordringer, er der søgt erfaringer fra udlandet. Blikket har særligt været rettet mod Norge, der traditionelt er langt fremme mht. samfundsøkonomisk metodeudvikling, og mod Holland, der har en lang tradition for implementering om effekt-målinger på ITS-tiltag.

I Holland har man ikke fundet en konkret løsning på, hvordan trafikinformationstjenesterne skal værdisættes.¹⁹ I Norge analyserede TØI i 2002 udvalgte trafikanters værdisætning af trafikinformation vha. stated preference-teknikken (SP). Efterfølgende har der dog ikke udviklet sig en konsensus om, hvordan man i Norge skal tage hensyn til de ekstra trafikanteffekter, der er ved ITS-tiltag. Fra Sverige er det blevet oplyst, at de via NordFOU-samarbejdet har taget initiativ til samarbejde om samfundsøkonomisk værdisætning af trafikinformation relateret til ITS-tiltag. Der er således ingen umiddelbart tilgængelig viden eller erfaringer, der kan bygges videre på herfra. I gennemgangen af erfaringer fra andre lande er der ikke stødt på yderligere relevant erfaring med værdisætning af trafikinformation.

De norske erfaringer er de mest konkrete. Erfaringerne er nærmere beskrevet nedenfor.

Norske erfaringer med ekstra trafikanteffekter

Metode til samfundsøkonomisk analyse af ITS-tiltag har været tema i flere projekter fra Transportøkonomisk institut (TØI) siden år 2000. Nogle af projekterne er lavet i samarbejde med SINTEF, der har kompetencer indenfor ITS-teknologi og trafikale virkninger.

I et norsk TØI-studie fra 2002²⁰ er trafikanters værdi af information søgt værdisat vha. stated preference-metoden. Undersøgelsen fokuserer på arbejdsrejser i Oslo-området, og der er søgt værdisætning af følgende forskellige forhold omkring rejsen. På baggrund af resultater fra undersøgelsen konkluderes følgende i forhold til anvendelse af resultaterne i en dansk kontekst:

- *Information om trafikforhold opleves som en kvalitetsforbedring, og det har en værdi for de rejsende, som kan indgå i samfundsøkonomiske analyser.*
- *Kompleksiteten i de stillede spørgsmål er vigtig og i en evt. videre undersøgelse skal der være fokus på dette.*
- *Det er tvivlsomt om resultaterne umiddelbart kan overføres til Danmark, eftersom det er tvivlsomt om de kan overføres til andre dele af Norge.*
- *Der er kun resultater for arbejdsrejser og de kan ikke overføres til andre grupper af rejsende.*

¹⁹ Oplysningerne er baseret på samtale med Henk Taale (Centre for expertise on traffic management) i efteråret 2011.

²⁰ TØI, 2002: "Trafikanter verdsetting av informasjon med utgangspunkt i arbeidsreiser".



B.2 ERFARINGER MED VÆRKTØJER TIL KONSEKVENSVURDERINGER

Her vises oversigt over indsamlede erfaringer med brug af *2DECIDE* og *ECs konsekvensvurderinger*.

Erfaringer med brug af 2DECIDE

EU's værktøj 2DECIDE kan benyttes af vejmyndigheder og lign. til støtte ved udvælgelse og implementering af ITS-tiltag med henblik på løse eller afhjælpe trafikale problemer. Værktøjet bygger på en omfattende viden om ITS i form af casestudier og evalueringsrapporter m.m. og danner et centralt udgangspunkt for indsamling og formidling af europæiske erfaringer med anvendelse af ITS.

2DECIDE er et web-baseret (<http://www.its-toolkit.eu/2decide/node/38>) værktøj, som overordnet består af følgende 4 moduler:

- ITS toolkit
- Cost database
- Search case study
- Upload case study

ITS Toolkit har til formål at hjælpe med at finde og lære om egnede ITS-tiltag til løsning af konkrete problemstillinger ud fra søgekriterier.

Cost database er en omkostningsdatabase med overslag over typiske/ sandsynlige omkostninger til implementering og drift af ITS-tiltag. De fleste overslag er baseret på tal fra lignende database fra USA, ekspertudtalelser eller dokumenterede erfaringer fra gennemførte ITS-tiltag. Estimerer uddybes dog ikke med fakta om systemmæssig udstrækning mm., så det er vanskeligt at udnytte i praksis.

Under *Search case study* kan man søge efter konkrete evalueringer og under *Upload case study* er det muligt at uploade egne konkrete evalueringer.

I forhold til Vejdirektoratets projekt Samfundsøkonomisk vurdering af ITS er 2DECIDE fundet anvendelig til at identificere og udvælge brugbare evalueringer. Mange af de tilgængelige evalueringer er dog identificeret ad andre veje og det er ikke kontrolleret, om 2DECIDE indeholder evalueringer, der ikke allerede er omfattet af de udvalgte evalueringer.

Vurdering af EU-kommissionens konsekvensvurderinger

EU-kommissionens (EC) konsekvensvurderinger er gennemgået og det er vurderet, om disse kan bidrage til projekt *samfundsøkonomisk vurdering af ITS*.

Målet med ECs konsekvensvurderinger (KV) er at finde den bedste løsning til implementering af en EU-dækkende eCall-tjeneste. Her argumenteres for det store antal trafikulykker og antal dræbte i trafikken i EU. eCall er en prioriteret foranstaltning iht. ITS-direktivet, og EC vil fremme trafikikkerheden vha. regulering, der gennemføres via delegerede retsakter og/eller et direktiv.

EC's metode til at frembringe skøn over benefit-cost-forhold er interessant. Det baseres på potentialerne for at forbedre visse forhold, f.eks. trafikikkerheden, som opgøres ud fra landenes effektivitet vedr. nødopkald og forøgelse af bilbestanden.



BILAG C UDVALGTE EVALUERINGER

Dette bilag består af en elektronisk mappe med de udvalgte evalueringer.

