

## 1 Indledning

Dette paper er udarbejdet af Eva Willumsen og Mads Paabøl Jensen, COWI på baggrund af projektet ”Værdisætning af transportens eksterne omkostninger” gennemført for Transportministeriet i perioden september 2009 til marts 2010<sup>1</sup>. Projektets resultater er dokumenteret i rapporten Transportministeriet, 2010: ”Værdisætning af transportens eksterne omkostninger, COWI for Transportministeriet, juni 2010.

### 1.1 Baggrund

Transportministeriet har gennem en årrække udgivet Transportøkonomiske Enhedspriser, som omfatter en række anbefalede værdier til brug for analyser på transportområdet. En del heraf er værdier for eksterne omkostninger fra transport, dvs. luftforurening, klimabelastning, uheld, støj, trængsel og infrastrukturslid.

De seneste værdier for de eksterne omkostninger, som findes i Transportøkonomiske Enhedspriser for 2009 (TØE), er baseret på en række forskellige kilder, hvor de vigtigste er:

- Trafikøkonomiske Enhedspriser (Vejdirektoratet)
- Uheldsomkostninger (Vejdirektoratet)
- External Costs of Transport (Transportministeriet, 2004)
- TRIP ([www.akf.dk/trip](http://www.akf.dk/trip))

Værdierne i de Transportøkonomiske Enhedspriser er løbende blevet fremskrevet til årets priser og i mindre omfang opdateret.

I 2007 gennemførte DTF og COWI et projekt, som havde til formål at samle alle de Transportøkonomiske Enhedspriser (TØE) inkl. de eksterne omkostninger i et regneark. I forbindelse med projektet blev der givet anbefalinger og prioritering af revision og opdatering af priserne på baggrund af vurderinger af, om de bagvedliggende metoder og forudsætninger levede op til den ønskede kvalitet. Anbefalingerne inkluderede revision og opdatering af udvalgte eksterne omkostninger bl.a. for at sikre en højere grad af konsistens i beregningsgrundlaget for enhedspriserne og for at sikre overensstemmelse mellem metoderne.

Generelle forudsætninger om bl.a. diskonteringsrente, nettoafgiftsfaktor, værdien af at forlænge eller forkorte menneskers levetid og CO<sub>2</sub>-kvoteprisen har direkte effekt på resultatet af værdisætningen af transportens eksterne omkostninger. Ud fra hensyn til konsistens er det ønskeligt, at der anvendes identiske forudsætninger på tværs af sektorer. Der pågår pt. i staten en revision af de

---

<sup>1</sup> Projektet har været fulgt af en følgegruppe ledet af Transportministeriet med medlemmer fra DTU Transport, Trafikstyrelsen, Vejdirektoratet, Energistyrelsen og Miljøstyrelsen. Følgegruppen har kommenteret tilgang, leveret udvalgte data og kommenteret resultaterne.

fælles forudsætninger til brug for samfundsøkonomiske beregninger, og det blev valgt i opdateringen af de eksterne omkostninger at indarbejde nye forudsætninger.

Med henblik på at skabe overensstemmelse mellem Danmarks Miljøundersøgelses værdisætning af luftforurening fra såkaldte stationære kilder, som anvendes af bl.a. Energistyrelsen, og Transportministeriets værdisætning af luftforurening fra trafikken på vej- og banenettet blev der i foråret 2006 nedsat en arbejdsgruppe. Denne arbejdsgruppe nåede frem til, at begge værdisætninger grundlæggende er baseret på den samme tilgang, nemlig årsagskædetilgangen, som blev udviklet i EU's ExternE-projekt. Arbejdsgruppen identificerede dog samtidig forskelle i opgørelsesmetoder i de to tilgange, herunder særligt anvendelsen af metode til at værdisætte ændringer i menneskers levetid som følge af forurening og opgørelsen af eksponeringsfaktorer.

Endelig har Transportministeriet netop fået udviklet en ny version af TEMA-emissionsmodellen, TEMA2010. Denne model indeholder de nyeste anbefalinger til opgørelse af emissionsfaktorer fra transport i Danmark og er derfor et vigtigt grundlag for de kilometerbaserede eksterne omkostninger for luftforurening og klima.

På baggrund af overstående ønskede Transportministeriet at opdatere de eksisterende enhedsværdier for de eksterne omkostninger, så de afspejler de seneste anbefalinger og udviklingen på området i øvrigt.

## 1.2 Formål

Det overordnede formål med projektet har været at opdatere enhedsværdierne for transportens eksterne omkostninger fra TØE. Projektet skulle fremkomme med opdaterede enhedspriser, som er konsistente på tværs og så vidt muligt i forhold til andre officielle enhedspriser (f.eks. luftforurening fra energiproduktion) og i overensstemmelse med de seneste metodiske anbefalinger. Projektet havde samtidig til formål at gennemføre nogle af de forbedringer for udvalgte eksterne omkostninger, som blev anbefalet i det seneste projekt, der havde til formål at samle alle de Transportøkonomiske Enhedspriser i et samlet regneark.

Fokus for projektet er at sikre en større grad af konsistens i forhold til metoder og beregningsgrundlag. Dette vedrører i særlig grad værdien af liv og diskonteringsfaktoren, men også metodiske forhold som for eksempel sammenhæng mellem km-værdi og enhedspris.

## 1.3 Resultater og dimensioner

Projektet har fokuseret på luftforurening, støj og uheld, mens der er mindre fokus på klima (CO<sub>2</sub>) og trængsel og infrastruktur. Resultaterne af projektet er opdaterede enhedsværdier for alle de afledte effekter bestående af både en *enhedsværdi* (dvs. kr. per kg emission, kr. per SBT osv.) og *kilometerværdi* (dvs. kr. per bilkm, varebilkm osv.). Der er tale om et omfattende sæt af enhedsværdier og km-værdier for en lang række transportformer inden for vej-, bane, luft- og søtransport opdelt på by og land og med angivelse af usikkerhedsintervaller.

Der er taget udgangspunkt i de eksisterende dimensioner for værdierne i TØE, men der er gennemført nogle justeringer som generelt har medført at priserne er angivet med mere detaljerede underopdelinger. Helt overordnet er enhedspriserne opdelt i forhold til relevante differentieringer som transportmiddel, drivmiddel og geografi (by/land).

## 1.4 Indhold

I dette paper skitseres indholdet af opdateringen og udvalgte af de beregnede værdier præsenteres. For en mere grundig indføring i den gennemførte opdatering og en præsentation af samtlige vær-

dier (som er ganske omfattende) henvises til projektets dokumentationsrapport og et tilhørende regneark, som samler de forskellige resultater i form af km- og enhedsværdier<sup>2</sup>.

Nedenfor følger først en kort redegørelse for den overordnede anvendte tilgang i afsnit 2. Herefter følger en beskrivelse og præsentation af opdateringen af forskellige eksterne omkostninger i afsnittet 3-6. I afsnit 7 afsluttes med en kort diskussion/konklusion.

## 2 Overordnet tilgang og metode

De Transportøkonomiske Enhedspriser har gennem de seneste år udviklet sig markant i takt med den øgede fokus på brug af samfundsøkonomiske analyser i transportsektoren. Dette betyder at de i dag er meget omfattende. De dækker alle de vigtigste interne og eksterne omkostninger og omfatter vejtransport (biler, lastbiler, busser), jernbanetransport (person og gods) samt til dels luft- og færgetransport.

Enhedspriserne er opstillet i en række forskellige sammenhænge, og baggrundsdata og metoder er dokumenteret i et stort antal regneark og rapporter, som rækker mange år tilbage i tiden. Projektets overordnede tilgang er baseret på videreudvikling/opdatering af de eksisterende eksterne enhedsværdier. Der er således taget udgangspunkt i de nuværende modeller, grundlag og dokumentation for de respektive eksterne enhedsværdier, og de relevante ændringer er gennemført ved revision/opdatering heraf.

Opdateringerne er foretaget på forskellige niveauer. For nogle komponenter er der foretaget en revision af beregningsmetoden, mens der i andre tilfælde er foretaget en opdatering af udvalgte baggrundsdata. I nogle tilfælde er der udarbejdet supplerende enhedspriser. For alle enhedspriser er der foretaget konsekvensrettelser i forhold til statens generelle samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.

Målet har været at frembringe et opdateret sæt af eksterne enhedsværdier, som kan integreres i DTU Transports Modelcenters regneark med de Transportøkonomiske Enhedspriser. Dette indebærer, at man ved at opdatere et sæt af observerede data fra transportsektoren (relevante prisindeks m.m.) kan beregne konsistente og opdaterede enhedspriser for transportsektoren.

En komplet revision af alle metoder og opdatering af alle enhedspriser vil være en meget stor og omfattende opgave, og det har ikke været målet med projektet.

### 2.1 Revision af generelle samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger

Ved gennemførelsen af projektet var Finansministeriet i færd med at revidere den officielle vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger i Danmark, herunder anbefalinger til en række centrale beregningsforudsætninger. Arbejdet var endnu ikke afsluttet ved projektets afslutning. Det blev imidlertid aftalt med Finansministeriet, at der ved opdateringen kunne anvendes en række nye/ændrede centrale beregningsforudsætninger.

Det drejer sig for det første om diskonteringsrente, som fastsættes til 5% p.a. mod tidligere 6% p.a., nettoafgiftsfaktoren fastholdes på 17%.

---

<sup>2</sup> Regnearket er opbygget, så værdierne enkelt kan integreres i det eksisterende Transportøkonomiske Enhedspris-regneark, hvorfra der kan foretages enkle opdateringer på baggrund af opdatering af prisudvikling, BNP mm.

For det andet værdien af et statistisk til brug for bl.a. værdisætning af dødsfald som følge af trafikuheld. Værdien er fastsat til 15 mio. kr. i 2007-priser. For værdisætning af dødsfald som følge af luftforurening og støj blev det aftalt med Finansministeriet at anvende en leveårstilgang. Det betyder, at der tages højde for hvor lang levetid, der mistes som følge af luftforurening og støj. Her skelnes mellem, om effekten er umiddelbar (akut), dvs. om man dør umiddelbart efter at være blevet eksponeret for f.eks. luftforurening, eller om man dør efter en latensperiode, dvs. mister leveår i fremtiden. De anvendte værdier fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 2.1 Anvendt værdi af tabte leveår

2007-priser	DKK
Værdi af tabte leveår, akutte effekter	900.000
Værdi af tabte leveår, "kroniske" effekter (dvs. efter latensperiode)	450.000

Kilde: Jf. ovenfor.

Endelig blev det aftalt med Finansministeriet at anvende en alternativomkostningsbetragtning for så vidt angår CO<sub>2</sub>. Det betyder, at CO<sub>2</sub>-kvoteprisen er anvendt som beregningsværdi.

## 2.2 Sammenhængen mellem enhedsværdier og km-værdier

For de forskellige afledte effekter fra trafikken (luftforurening, klimaforandringer, støj, uheld, trængsel og slid på infrastrukturen) er der fastlagt en *pris per enhed* eksempelvis per kg emission, per SBT eller per uheld (*enhedsværdi*). Der er desuden fastsat marginale eksterne omkostninger *per km* for de enkelte effekter (*km-værdi*). Ideelt set bør der være en konsistent og entydig sammenhæng mellem de to værdier. Der er imidlertid et par forhold, som gør at dette ikke altid er tilfældet for alle de afledte effekter.

Det ene forhold omhandler hvorvidt enhedsværdien (og den tilhørende km-værdi) er opgjort marginalt eller gennemsnitligt og hvorvidt der evt. er forskel på værdien ved disse to tilgange. Det andet forhold omhandler om enhedsværdien alene omfatter de *eksterne* omkostninger eller om den tillige indeholder *interne* omkostninger, dvs. omkostningskomponenter som er internaliserede.

Der synes ikke at være nogen særlige problemer i forhold til ovenstående for luftforurening, klima, støj, trængsel og infrastruktur. Enhedsværdier kan siges at udtrykke de marginale omkostninger og i øvrigt alene udtrykke eksterne omkostninger. Der eksisterer desuden en konsistent metode, som gør det muligt at omregne enhedsværdi til en km-værdi.

Omvendt er der en særlig problemstilling for uheld. Enhedsværdien for uheld afspejler den *samfundsøkonomiske omkostning* ved et uheld og er således det rigtige udgangspunkt til brug for en samfundsøkonomisk analyse af et projekt som medfører en forskel i uheld. Den indeholder både interne og eksterne omkostninger - og der er tale om en *gennemsnitlig* omkostning.

De samfundsøkonomiske uheldsomkostninger består både af de *interne* og *eksterne* omkostninger. Det er kun en del, der er *eksterne* omkostninger - som trafikanter påfører deres medtrafikanter og øvrige samfundsborgere. Risikoen for selv at komme til skade er derimod en intern omkostning som trafikanten accepterer. Der er ikke skelnet mellem de *interne* og *eksterne* omkostninger for enhedsprisen per uheld. Der er i stedet tale om en *samfundsøkonomisk beregningspris*, som beskrevet ovenfor.

### 3 Luftforurening og klimateffekt

For luftforurening og klimateffekt opgøres der i dag et sæt enhedsværdier udtrykt som kr. per kg emission (PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HC, CO og CO<sub>2</sub>) samt marginale eksterne omkostninger for vej (personbiler, varebiler, lastbiler og busser), bane (passager- og godstog), lufttransport (jet og turboprop) og søtransport (kystfartøj og container). Enhedsprisen for CO<sub>2</sub> er opgjort i overensstemmelse med Energistyrelsens anbefalinger og er derfor ikke yderligere beskrevet her. I resten af dette afsnit beskrives den metode, som de eksisterende enhedsværdierne er opgjort efter.

Når man skal opgøre de samfundsøkonomiske omkostninger ved de negative eksternaliteter fra den trafikskabte luftforurening, kan man metodisk inddele de samlede effekter i en kæde af kausaliteter, som hver især principielt kan bestemmes uafhængigt af hinanden. Formålet er at kortlægge 'exposure-response' sammenhænge, dvs. kvantificering af skader på helbred mv. af givne koncentrationer af luftforurening.

Overordnet set benyttes en forståelsesramme, der er bygget op omkring to nøgletal:

- *Emissionsfaktorer*, målt i gram pr. (transportmiddel-)kilometer
- *Enhedsomkostninger*, målt i kroner pr. kilogram udslip

I princippet kan man på basis af ovenstående faktorer og viden om trafikomfanget beregne de samlede luftforureningsomkostninger, som en given trafikændring giver anledning til. I praksis er sammenhængene imidlertid uhyre komplekse, og emissionsfaktorer og enhedsomkostninger vil udvise meget stor variation, afhængigt af de konkrete forhold som f.eks. transportmiddel-teknologi, klimatiske forhold og befolkningstæthed, for blot at nævne tre.

Det er nødvendigt at operationalisere den principielle forståelse af årsagskæden på basis af foreliggende data og den stærkt ufuldstændige viden om de kvantitative sammenhænge. Det kræver en pragmatisk tilgang, hvor man er villig til at gøre en række antagelser for at nå frem til mere generelle og forsimplede sammenhænge om de gennemsnitlige effekter for hver emissionstype.

I praksis er det ikke muligt at kvantificere skadesomfanget ud fra en kortlægning af de enkelte individers eksponering. I stedet betragtes befolkningen som helhed. Befolkningseksponeringen kan enten baseres på en generalisering af individbaserede eksponeringsundersøgelser, eller vurderes ud fra en sammenstilling af luftforureningsmålinger med befolkningsdata. Fra befolkningseksponeringen vil man derefter direkte beregne den samlede sundhedsskadelige effekt ud fra en epidemiologisk 'dosis-respons' sammenhæng.

På lignende måde må man operere med tilsvarende gennemsnitlige sammenhænge mellem kørsel og emissioner, og mellem emissioner og befolkningseksponering. Den operationelle version af årsagskæden de følgende fire:

- Trafik→Emissioner (*Emissionsfaktor*)
- Emissioner→Befolkningseksponering (*Eksponeringsfaktor*)
- Befolkningseksponering→Skader (*Exposure-response faktor*)
- Skader→Omkostninger (*Værdisætning*)

Sidste del af operationaliseringen består i at beregne de samlede omkostninger ved en given trafikændring ved hjælp af fire faktorer svarende til hvert led i årsagskæden, hvilket er illustreret i figurens højre halvdel: *Emissionsfaktor* × *Eksponeringsfaktor* × *Exposure-response faktor* × *Værdisætning*.

Opdateringen af de eksterne omkostninger for luftforurening og klimaeffekt omhandler opdatering af baggrundsdata i beregningsmodellen, tilpasning af metoden, konsekvensrettelser af data og forudsætninger samt tilføjelse af nye kilometerværdier for flere transportmidler.

Helt konkrete har der været fokus på følgende forhold til opdatering af enhedsværdierne for luftforurening:

- Opdatering af eksponeringsfaktorerne ved luftforurening med nye modelleringsresultater fra DMU.
- Mindre justeringer i exposure-response faktorerne for at afspejle ny viden.
- Opdatering af enhedsværdi for værdi af liv samt konsekvensrettelser som følge af nye metodiske anbefalinger
- Samlet enhedspris og fastsættelse af fordeling på velfærdseffekt, offentlig udgift (budget) og afgiftsandel samt fordeling af disse på BNP/ikke-BNP-afhængige andele.

Der har derudover været fokus på følgende forhold til opdatering af km-værdierne:

- Opdatering af eksisterende emissionsfaktorer
- Tilføjelse af nye emissionsfaktorer.
- Opdatering af km-værdi for at sikre konsistens til enhedsværdierne og emissionsfaktorerne.

På baggrund af de opdaterede eksponeringsfaktorer, dosis-responsfunktioner og værdisætning er der beregnet et sæt enhedsværdier for luftforurening, som er vist i tabellen nedenfor.

Tabel 3.1 *Enhedspriser for luftforurening, kr/kg*

Emissionstype	By			Land		
	Lav	Middel	Høj	Lav	Middel	Høj
PM <sub>2,5</sub>	219	<b>1.528</b>	10.321	31	<b>213</b>	1.439
NO <sub>x</sub>	4	<b>47</b>	357	0	<b>47</b>	328
SO <sub>2</sub>	50	<b>211</b>	1.002	9	<b>182</b>	1.101
CO	0,004	<b>0,021</b>	2,708	0,000	<b>0,008</b>	0,969
HC	0,5	<b>2,6</b>	14,6	5,0	<b>2,2</b>	12,7

Note: Usikkerhedsintervallerne er baseret på COWI (2005).

I forhold til enhedsværdierne fra Transportøkonomiske Enhedspriser 2009 er der sket følgende ændringer:

- Værdierne for PM<sub>2,5</sub> er lidt lavere end tidligere for by, men næsten halveret for land. Ændringen skyldes primært nye eksponeringsfaktorer, men også de øvrige ændringer i eksponeringsfaktorer og værdisætning.
- Værdierne for NO<sub>x</sub> er steget med en faktor 2,5. Det skyldes primært de væsentligt højere eksponeringsfaktorer for nitrater (NO<sub>3</sub>) i forhold til de tidligere værdier.
- Værdierne for SO<sub>2</sub> er steget med faktor 3-5, hvilket primært skyldes højere eksponeringsfaktorer for sulfater (SO<sub>4</sub>).
- Værdierne for CO er stadig lave men stiger relativt meget for land, hvilket primært skyldes de nye højere eksponeringsfaktorer for land.

- Værdien for HC er ca. halveret, hvilket skyldes bortfald af effekten "symptomdage".

#### 4 Støj

For støj opgøres der i dag en enhedsværdi udtrykt som kr. per SBT samt marginale eksterne omkostninger for vej (personbiler, varebiler, lastbiler og busser) og bane (passager- og godstog).

Enhedsværdien for støj udtrykt per SBT består af summen af *geneomkostninger* og *sundhedsomkostninger*. Enhedsprisen er baseret på baggrundsmateriale udarbejdet i forbindelse med Miljøstyrelsens Vejstøjstrategi fra 2003. Enhedsprisen indeholder både en værdisætning af *geneværdien* opgjort ud fra en husprisundersøgelse (Miljøstyrelsen, 2003a) og af omkostningerne som følge af *sundhedsskader* fra vejstøjeksponering (Miljøstyrelsen, 2003b).

Opdateringen af enhedspriserne for støj omhandler opdateringer af data og forudsætninger, revision af metode samt konsekvensrettelser. Der har været fokus på to områder, nemlig:

- Opdatering/revision af *geneomkostningerne*
- Opdatering af *sundhedsomkostningerne* med *ny værdi af liv*

I forbindelse med External Costs of Transport blev der udarbejdet et notat med forslag til opdatering af enhedspris for støj (Transportministeriet, 2004) set i lyset at der eksisterer andre studier, som er nået til væsentligt forskellige værdisætninger for geneomkostningen. Notatet indeholder forslag og anbefaling til en ny revideret enhedspris per SBT på basis af en sammenlignende analyse af de eksisterende danske undersøgelser og diskussioner med relevante interessenter.

Således blev der gennemført en række andre studier, som er nået til væsentligt forskellige værdisætninger. Bl.a. offentliggjorde AKF kort tid efter Miljøstyrelsen en undersøgelse med en lavere værdisætning af geneværdien af støj. Som en konsekvens heraf blev der i forbindelse med External Costs of Transport studiet gennemført en aktivitet, som havde til formål at beregne og anbefale en ny revideret enhedspris per SBT<sup>3</sup>.

I forbindelse med Miljøstyrelsens Vejstøjstrategi blev der gennemført en undersøgelse af *sundhedsomkostningerne* ved vejstøj. Sundhedsomkostningerne består af de samfundsøkonomiske tab ved sygdom og for tidlig død. Der blev opstillet en generel metode og udviklet en model til beregning af omkostningerne i projektet. Metoden fastlægger sammenhængen mellem støjeksponeringen og sundhedsskader og de sundhedsmæssige omkostninger heraf i form af øgede udgifter til sygehuse mv. samt omkostninger i forbindelse med sygefravær og dødsfald.

Værdien af et statistisk liv er et centralt element i de beregnede sundhedsomkostninger. Der blev anvendt en værdi per dødsfald på 9,64 mio. kr. Som beskrevet i afsnit 2 foreligger der nye anbefalinger om værdisætning af tabte liv og tabte leveår. I forbindelse med denne opdatering er værdien af tabt liv gjort konsistent med disse anbefalinger, mens resten af undersøgelsens forudsætninger og data er bibeholdt.

På baggrund af den opdaterede geneomkostning og den opdaterede sundhedsomkostning ved vejstøj kan der beregnes en ny enhedsværdi for støj udtrykt ved kr. per SBT. Enhedsværdien fremgår af tabellen nedenfor.

---

<sup>3</sup> Transportministeriet, 2004: Opdatering af enhedspris for støj - Transportens eksterne omkostninger, 2004.

Tabel 4.1 Støjomkostninger, 2009-priser

kr. per SBT per år	Lav	Central	Høj
Geneomkostninger	5.758	<b>10.749</b>	15.740
Sundhedsomkostninger	3.039	<b>11.013</b>	24.501
Samlede omkostninger	8.798	<b>21.762</b>	40.241

Tabel 4.1 viser at det centrale estimat for de samlede støjomkostninger pr. SBT nu er estimeret til ca. 22.000 kr. Dette er et fald i forhold til den seneste enhedsværdi for støj (71.500) på 70%.

Det kraftige fald i enhedsværdien er et resultat af følgende forhold:

- Et nyt estimat for geneomkostningen for vejstøj baseret på en analyse og omregning af de seneste danske værdisætningsstudier. Estimatet reduceres til ca. 25% af den hidtidige pris. Dette er dels et resultat af store forskelle i resultatniveauerne for de forskellige studier, dels et resultat af at prisen nu er gjort mere repræsentativ (både huse og lejligheder), dels et resultat af en ny og mere konsistent omregning fra betalingsvillighed pr dB til SBT.
- Ny metode og nyt estimat for værdien af dødsfald. Dødelighed værdisættes nu ud fra princippet om værdisætning af et tabte leveår (VLYL). Dette har reduceret denne del af værdien med ca. 50%.

Samlet set reduceres enhedsværdi for støj som nævnt med ca. 70%. Dette kan synes som et voldsomt fald. Det er imidlertid vigtigt at bemærke at den danske pris fortsat er høj i sammenligning med den anbefalede EU-værdi. Den anbefalede EU værdi er således 25 EUR pr. dB (per husholdning)<sup>4</sup>. Dette svarer til ca. 5.000 DKK pr SBT. Den anbefalede danske pris er således fortsat 4 gange højere end den EU-anbefalede værdi.

## 5 Uheld

For uheld opgøres der i dag enhedsværdier udtrykt som kr. pr. dræbt, kr. pr. lettere tilskadekommen og kr. pr. svært tilskadekommen samt enhedsværdier for uheld på vej pr. uheldstype. Desuden opgøres de marginale eksterne omkostninger (km-værdier) for vej (personbiler, varebiler, lastbiler og busser) og bane (passager- og godstog).

Enhedspriserne for uheld består af omkostninger til politi og redningsvæsen, sundhedsomkostninger, produktionstab, materielskade samt velfærdstab. Enhedspriserne er baseret på en beregningsmodel udviklet af Vejdirektoratet. Den grundlæggende beregningsmodel stammer fra begyndelsen af 80'erne, men modellens metode- og datagrundlag er siden opdateret i flere omgange.

Udover enhedsprisen præsenteres de marginale eksterne omkostninger som en del af de Transportøkonomiske Enhedspriser. Disse stammer fra External Costs of Transport og har ikke nogen direkte sammenhæng med enhedsprisen for uheld.

Opdateringen af de eksterne omkostninger for uheld omhandler opdateringer af data og forudsætninger, revision af metode og konsekvensrettelser. Opdateringen har fokuseret på følgende:

<sup>4</sup> VALUATION OF NOISE POSITION PAPER of the WORKING GROUP on HEALTH and SOCIO-ECONOMIC ASPECTS 4-December-2003



- Konsekvensrettelser som følge af nye metodiske anbefalinger
- Fastsættelse af fordeling på velfærdseffekt, offentlig udgift (budget) samt afgiftsandel
- Generel opdatering af baggrundsdata i uheldsmodellen
- Opdatering/revison af enhedsprisen med ny værdi af liv
- Opdatering af km-værdierne
- Fastlæggelse af enhedsomkostninger for uheld på jernbane (ny værdi)

Af ovenstående er opdateringen af enhedspriserne med en ny værdi af liv den vigtigste.

Værdien af liv indgår ikke eksplicit med den hidtidige metode. Disse er en del af produktionstabt samt velfærdstabt. Velfærdstabt har hidtil været pragmatisk opgjort ud fra skønsmæssigt fastsatte faktorer. I forbindelse med tidligere opdateringer af uheldsomkostningerne har COWI gennemført et udredningsarbejde om de indirekte omkostninger (velfærdstabt) for Vejdirektoratet<sup>5</sup>. I rapporten er der en udførlig redegørelse for sammenhængen mellem den nuværende opgørelsesmetode og værdien af et statistisk liv.

For at anvende værdien af et statistisk liv er metoden til opgørelsen af uheldsomkostningerne revideret. Revisionen består i at bruttoproduktionstabt og velfærdstabt er erstattet med nettoproduktionstabt og værdien af et statistisk liv.

I forhold til den eksisterende metode, hvor velfærdstabt er beregnet som en faktor 2 gange de personrelaterede omkostninger, giver anvendelsen af et statistisk liv anledning til en markant stigning i enhedsprisen på ca. 40%.

På baggrund af opdateringerne, nævnt på listen ovenfor, er der beregnet et nyt sæt af enhedsværdier for uheld på vej. Enhedsværdierne fremgår af tabellerne nedenfor.

Tabel 5.1 Personrelaterede uheldsomkostninger, 2009-priser

Kr. per i markedspriser	Dræbt	Alvorligt tilskadekommen	Lettere tilskadekommen
Personrelaterede omk.	1.595.395	922.245	289.379
Velfærdstab ("VSL")	15.702.556	2.041.332	157.026
Samlede omkostninger	17.297.952	2.963.577	446.405

Tabel 5.2 Enhedspriser for trafikuheld på vej, 2009-priser

Kr. per i markedspriser	Rapporteret trafikuheld	Rapporteret uheld med personskade	Rapporteret personskade
Personrelaterede omk.	300.084	803.868	632.336
Materielskadeomkostninger	650.994	1.743.888	1.371.772
Velfærdstab/VSL	836.467	2.240.733	1.762.599
Samlede omkostninger	1.787.545	4.788.488	3.766.708

<sup>5</sup> COWI for Vejdirektoratet, 2002: Trafikøkonomiske Enhedspriser for uheld - Alternative metoder til opgørelse af velfærdstabt.

De personrelaterede omkostninger og enhedspriser er steget markant målt i forhold til de eksisterende værdier. Omkostningen for dræbte er steget med ca. 40%, mens omkostningen for alvorligt tilskadekomne er steget med ca. 130%, mens omkostningen for lettere tilskadekomne kun er steget med 30%. De samlede nettostigninger er en konsekvens af en række ændringer. Den væsentligste årsag er metodeskiftet, hvor velfærdstabet (og bruttoproduktionstabet) er udskiftet med værdien af et statistisk liv (og nettoproduktionstabet) for dræbte og den ny metode til beregning af velfærdstab for alvorligt og lettere tilskadekomne. Der er desuden sket mindre ændringer pga. opdateringer af omkostningselementer, som har udviklet sig anderledes af den generelle prisudvikling og BNP.

Omkostningerne til materielskade er ligeledes steget (ca. 21%). Årsagen til dette er primært at afgifter nu er beregnet direkte på baggrund af faktiske afgifter og moms mod tidligere, hvor faktorprisen blot var justeret med nettoafgiftsfaktoren.

Samlet set betyder stigningerne, at den centrale enhedsværdi per rapporteret uheld er steget 37% i forhold til den eksisterende værdi.

## 6 Øvrige eksternaliteter

Udover ovenstående eksternaliteter består de eksterne omkostninger af trængsel og infrastruktur-slid. Opdateringen af disse priser i forbindelse med dette projekt har haft en lav prioritet. Der har været fokuseret på at undersøge grundlaget for enkle opdateringer af de anvendte data, der ligger til grund for de nuværende eksterne omkostninger.

### 6.1 Trængsel

De eksterne omkostninger ved trængsel er udtrykt som de marginale eksterne omkostninger ved en ekstra køretøjskilometer. Den marginale trængselomkostning skal ideelt set udtrykke de omkostninger, som påføres andre trafikanter i form af forsinkelse, når en trafikant kører en ekstra km<sup>6</sup>. Derimod medtages trafikantens egne omkostninger ikke. De marginale omkostninger omfatter i denne forbindelse længere rejsetider, samt større variation i rejsetiden på selve strækningen. Forsinkelsen måles som den ekstra rejsetid i forhold til "free-flow", dvs. en situation uden påvirkning/modstand fra andre trafikanter på rejsetiden.

De marginale eksterne omkostninger ved trængsel er i dag baseret på værdier, som blev fastlagt i forbindelse med External Costs of Transport projektet, som igen hovedsageligt baserede sig på analyserne og resultaterne fra Projekt Trængsel.

Som led i projektet har det været overvejet at supplere de eksisterende data med nye data om trængselomkostningerne, som netop er frembragt i forbindelse med Transportministeriets arbejde med kørselsafgifter under projektet "*Grøn omlægning af bilbeskatningen*". I samråd med følgegruppen er det imidlertid besluttet at usikkerheden for disse estimater er så stor, at de ikke vurderes at ville kunne bidrage til at frembringe mere robuste estimater.

Følgegruppen har yderligere vurderet at en evt. grundigere opdatering af de eksterne trængselomkostninger bør afvente nye studier. Det forventes således at der vil blive gennemført studier, hvor GPS data anvendes til beregning af forsinkelsen og resultatet af disse studier forventes at kunne øge præcisionen i estimaterne betydeligt.

---

<sup>6</sup> Projekt Trængsels definition på trængsel: "*Trængsel er et udtryk for de gener, som trafikanterne påfører hinanden i form af nedsat bevægelsesfrihed, når de færdes i trafiksystemet*".

## 6.2 Infrastrukturslid

De eksterne omkostninger ved infrastrukturslid fra vejtransport er i dag opgjort som marginale eksterne omkostninger som følge af slid på vejens belægning. Øvrige omkostninger til vejvedligehold er vurderet at være uafhængige af trafikarbejdet.

Omkostningerne består af de samlede omkostninger til belægninger for stat, amt og kommune. De samlede omkostninger er herefter fordelt på transportmidler ud fra fordelingsnøgler for transportmidlernes belastning og trafikarbejde<sup>7</sup>. På denne måde fremkommer "gennemsnitlige" marginale eksterne omkostninger for vejslid.

Det blev valgt at gennemføre en simpel opdatering af de eksisterende værdier. Det betyder, at de eksisterende værdier alene er fremskrevet til dagens prisniveau med udviklingen i prisen for asfaltarbejde.

## 7 Diskussion/konklusion

Efter opdateringen foreligger transportens eksterne omkostninger i en aktuel og konsistent udgave. Fastsættelse af værdierne for de eksterne omkostninger er imidlertid en kompleks og udfordrende øvelse. Enhedsværdierne er et resultat af mange års arbejde med at udvikle og forbedre metoderne til fastlæggelse af værdierne samt med at indhente og opdatere det bagvedliggende datagrundlag. Trods indsatsen er værdierne fortsat behæftet med usikkerhed, ligesom der fortsat eksisterer muligheder for forbedring af metoder og datagrundlag.

Enhedspriserne er centrale i forhold til samfundsøkonomiske vurderinger og andre analyser på transportområdet. Det er derfor vigtigt at der til stadighed er fokus på at sikre at der anvendes et solidt og troværdigt datagrundlag. Det kræver at enhedspriserne løbende underkastes et kritisk eftersyn, herunder at den seneste viden fra forskningen nyttiggøres. Denne opdatering skal derfor ses som det mest aktuelle resultat af en løbende udviklingsproces.

I forbindelse med arbejdet med opdatering af enhedspriserne for de afledte effekter er der identificeret en række muligheder for forbedring af det metodiske samt det data- og beregningsmæssige grundlag for beregningerne. Disse muligheder omhandler både luftforurening, støj og uheld og er beskrevet i projektets dokumentationsrapport.

## 8 Litteraturliste

Finansministeriet (1999): *Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*.

Miljøstyrelsen, 2003a: *Hvad koster støj?*, miljøprojekt nr. 795, 2003.

Miljøstyrelsen, 2003b: *Forslag til strategi for begrænsning af vejtrafikstøj*, Vejstøjgruppen, 2003.

Miljøstyrelsen, 2003c: *Strategi for begrænsning af vejtrafikstøj - Delrapport 2, støj, gener og sundhed*, COWI, AMI og Muusmann, 2003.

---

<sup>7</sup> For de mere uddybende beskrivelse refereres til Transportministeriet (2004): *External Costs of Transport. 2nd Report. Marginal external cost matrices for Denmark*"

Transportministeriet, 2010: *Værdisætning af transportens eksterne omkostninger*, COWI for Transportministeriet, juni 2010.

Transportministeriet, 2004: *External Costs of Transport. 2<sup>nd</sup> Report*. Marginal external cost matrices for Denmark, 2004, COWI for Transportministeriet.

Transportministeriet, 2004: Opdatering af enhedspris for støj - Transportens eksterne omkostninger, 2004, COWI for Transportministeriet.

Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser, regneark version 1.2, august 2009.