

SKAT/VEJDIREKTORATET

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

EKSTERNE OMKOSTNINGER FRA LASTBILTRANSPORTEN

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

NOTAT

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Opstilling af gennemsnitlige omkostninger	2
2.1	Støj	2
2.2	Miljø og klima	3
2.3	Uheld	3
2.4	Vejslid	5
2.5	Trængsel	7
3	Trafikarbejde	9
4	Samfundsøkonomiske omkostninger	9

1 Indledning

SKAT har henvendt sig til COWI for at høre om mulighederne for at omregne de marginale enhedsomkostninger for kørsel med lastbiler (over 12 tons) i Transportministeriets enhedskatalog til gennemsnitlige omkostninger.

Baggrunden for opgaven er, at SKAT ønsker at beregne de samlede samfundsmæssige omkostninger ved trafikken med lastbiler over 12 tons totalvægt på det afgiftsbelagte vejnet for at kunne sammenligne med de samlede betalinger fra lastbilerne. Til det formål er det nødvendigt at benytte gennemsnitlige omkostninger per kørt kilometer. Omkostningerne omfatter luftforurening, klima, uheld, trængsel, støj og vejslid.

For at kunne benytte gennemsnitlige omkostninger er det nødvendigt at omregne

PROJEKTNR. A025627-007
DOKUMENTNR. 1
VERSION 01
UDGIVELSESDATO 5-12-2012
UDARBEJDET OLEK
KONTROLLERET JJD
GODKENDT OLEK

enhedspriserne fra enhedskataloget til gennemsnitlige omkostninger.

Arbejdet er gennemført i uge 47-49 2012.

Notatet her sammenfatter resultaterne af arbejdet. En del af dokumentationen af de enkelte beregninger skal findes i andre notater, der er udarbejdet i tidligere dele af nærværende projekt. Udgangspunktet for beregningerne har været Transportministeriets enhedspriser og baggrundsmaterialet for den seneste opdatering i 2010.

2 Opstilling af gennemsnitlige omkostninger

I dette afsnit gennemgås hvorledes de enkelte gennemsnitlige omkostninger for hver af kategorierne er fremstillet. Udgangspunktet for opstillingen af omkostningerne er i de Transportøkonomiske enhedspriser. I nogle af enhedspriserne kunne der gennemføres større justeringer i forhold til enhedspriserne, men det er valgt at lægge sig så tæt som muligt op ad allerede godkendte og officielle tal.

2.1 Støj

Som et led i tidligere beregninger gennemført for Vejdirektoratet i projektet, er der allerede udregnet gennemsnitlige støjomkostningspriser. Disse beregninger er dokumenteret i notatet "Costs of emissions and noise from trucks on Danish state roads - FINAL REPORT" fra august 2012.

Opgørelserne tager hensyn til at den samlede støjbelastning skal fordeles mellem de forskellige transportmidler og er endvidere fordelt på by og land hhv. nat og dag.

Resultaterne er vist i Tabel 2-1.

Tabel 2-1: Gennemsnitlige støjomkostninger fra lastbiler over 12 tons.

Omkostning, kr/km	2011		2015	
	Dag	Nat	Dag	Nat
SBT MV Land	0,04	0,08	0,04	0,08
SBT MV By	0,72	1,44	0,76	1,53
SBT ØV Land	0,01	0,03	0,02	0,03
SBT ØV By	0,36	0,72	0,38	0,77

I de nævnte beregninger er der endvidere antaget en fordeling af trafikken på nat og dag og derudover er der opgjort trafik fordelt på land og by. Der er antaget at 10% af motorvejstrafikken foregår i by. Fordelingen på by/land er opgjort ud fra trafikarbejde på 1497 hhv. 155 millioner km.

Derved opnås en gennemsnitlige omkostning på 0,07 kr/km.

Omkostning, kr/km	2012	2015

SBT MV Land	0,05	0,05
SBT MV By	0,86	0,92
SBT ØV Land	0,02	0,02
SBT ØV By	0,43	0,46
Gennemsnit	0,07	Ikke beregnet

2.2 Miljø og klima

Som for støj er der allerede beregnet gennemsnitlige omkostninger i projektet. Dette er også dokumenteret i notatet "Costs of emissions and noise from trucks on Danish state roads - FINAL REPORT" fra august 2012. Til forskel fra daværende beregninger er der her indregnet omkostningerne fra CO₂ og der er specifikt regnet for 2012 og ikke 2010 hhv. 2015 som det var tilfældet tidligere.

Der er udregnet enhedspriser for motorveje i hhv. by og land, for øvrige statsveje i by og på landet samt et gennemsnit for alle veje, der også omfatter kørslen på kommunevejene. I nærværende notat er det alene sidstnævnte, der anvendes.¹

Tabel 2-2: Gennemsnitlige omkostninger for miljø og klima. 2012 trafik og omkostningsniveau.

	DKK/Km	EURO 0-3	EURO 4-5	All
2 or 3 axles	DKK/Km	0,27	0,13	0,19
	More than 12 tonnes	0,42	0,25	0,31
	More than 12 tonnes	0,52	0,26	0,32
Total all trucks above 3.5 tonnes		0,47	0,25	0,31
Total all trucks above 12 tonnes		0,49	0,26	0,32

Til beregningerne her benyttes værdien 0,32 kr/km.

2.3 Uheld

Beregningerne af de gennemsnitlige omkostninger for uheld beregnes ved følgende trin:

- > Opgørelse af antal uheld med lastbil involveret 2009-2011
 - > Motorveje hhv. andre veje
- > Årligt gennemsnit udregnes
- > Enhedspriser per uheldstype

¹ I denne første version af beregningerne er der fra SKAT ikke ønsket at regne særskilt for det afgiftsbelagte vejnet. Derfor rapporteres her alene på gennemsnittet for alle veje.

- > Totalomkostninger per uheldstype
- > Gennemsnitsomkostninger

Opgørelsen af antallet af uheld i de forskellige kategorier er gennemført af Vejdirektoratet. Optællingerne er angivet i Tabel 2-3.

Tabel 2-3: Antal tilskadekomne i uheld med lastbiler over 12 tons 2009-2012

	Motorveje	Andre veje
Personskadeuheld	77	424
Materielskadeuheld	213	733
Dræbte	12	87
Alvorligt tilskadekomne	67	237
Let tilskadekomne	33	181

Kilde Vejdirektoratet, November 2012

I forbindelse med uoplyst totalvægt er følgende antagelser lagt til grund:

Alle udenlandske lastbiler er over 12 ton, da det er meget minimalt, hvad der køres med små lastbiler i international trafik

Alle danske lastbiler med anhænger er antaget at være over 12 ton. I det mindste vil vogntoget givet være over 12 ton

Alle danske lastbiler uden anhænger er antaget at være under 12 ton. Det er givet ikke helt korrekt, men der er ikke rigtig mulighed for at lave en fordeling

Fra de Transportøkonomiske enhedspriser angives omkostningerne per uheldstype.

Tabel 2-4:

kr per	
Dræbt	18.278.620
Alvorligt tilskadekommen	3.131.590
Lettere tilskadekommen	471.713
Gennemsnit	2.532.135
rapporteret uheld, heraf materielomkostninger	677.748

Det gennemsnitlige antal uheld for perioden 2009-2011 beregnes som et simpelt gennemsnit. Dette ganges med omkostningerne for hver af uheldstyperne, hvorved de samlede omkostninger findes.

Tabel 2-5: Omkostninger ved uheld. Gennemsnit for 2009-2012.

	Motorveje	Andre veje	Total
Personskadeuheld			
Materielle skader	36.090.070	124.197.285	160.287.355
Dræbte	54.835.861	397.559.989	452.395.849
Alvorligt tilskadekomne	52.454.138	185.546.727	238.000.865
Let tilskadekomne	3.891.629	21.344.997	25.236.626

For at finde gennemsnitspriserne deles med trafikarbejdet i 2010. Dette er naturligvis ikke helt korrekt, da opgørelserne af omkostningerne er fundet som gennemsnit for perioden 2009-2011 og trafikarbejdet skulle derfor være udregnet på samme måde. Det er dog af praktiske hensyn valgt at benytte det mellemste år (2010) som grundlag for gennemsnitsberegningerne.

Tabel 2-6: Gennemsnitlige uheldsomkostninger.

kr/km	Motorveje	Andre veje	Alle veje
Materielle skader	0,04	0,11	0,07
Dræbte	0,05	0,35	0,21
Alvorligt tilskadekomne	0,05	0,16	0,11
Let tilskadekomne	0,00	0,02	0,01
Total	0,14	0,64	0,41

Til beregningerne af de samlede omkostninger anvendes 0,41 kr/km.

2.4 Vejslid

I de transportøkonomiske enhedspriser opgøres de marginale omkostninger. Disse omkostninger omfatter alene sliddet på belægningerne. Omkostningerne hertil er opgjort som afskrivningerne, men uden forrentningen. Til brug for de gennemsnitlige omkostninger skal alle omkostningselementerne inddrages. Grundlaget for disse omkostninger er det samme grundlag som der er anvendt til beregningen af de senest opdaterede enhedspriser. Dokumentationen af disse findes i rapporten *Værdisætning af transporten eksterne omkostninger* udgivet i juni 2010 af Transportministeriet. Selve arbejdet er udført af COWI og det er de regneark, der har ligget til grund for arbejdet, der er anvendt i nærværende opgørelse.

Derudover fordeles de enkelte omkostningstyper ud fra fordelingsnøgler, der tager hensyn til faste andele, km baserede andele, personbilækvivalenter og Æ10 belastningstal. Andelen af omkostningerne, der fordeles ud fra disse fordelingstal samt 2010 omkostningerne vises i Tabel 2-7.

Tabel 2-7: Omkostninger til vejnettet i år 2000 samt fordelingsnøgler på belastningstyper. 1000 kr.

	Udgifter	Faste	VKM	PBE	Æ10
Administration					
Motorveje og Hovedlandeveje	159.800	70%	30%	0%	0%
Landeveje og Kommuneveje	2.022.285	80%	20%	0%	0%
Vintervedligeholdelse					
Motorveje og Hovedlandeveje	54.400	50%	30%	20%	0%
Landeveje og Kommuneveje	429.808	50%	30%	20%	0%
Anden vedligeholdelse					
Motorveje og Hovedlandeveje	265.800	70%	20%	10%	0%
Landeveje og Kommuneveje	1.754.801	70%	20%	10%	0%
Belægninger (afskr.+forrentning af re-inv)					
Motorveje og Hovedlandeveje	372.202	30%	0%	25%	45%

Landeveje og Kommuneveje Nyanlæg (afskr, +forretning af inv.)	3.864.995	50%	0%	10%	40%
Motorveje og Hovedlandeveje	3.032.953	0%	45%	40%	15%
Landeveje og Kommuneveje	6.646.802	0%	80%	15%	5%

Omkostningerne er baseret på oplysninger frembragt af Vejdirektoratet for udgifterne i år 2000. Disse er fremskrevet til 2012 niveau ved at benytte et omkostningsindex for byggeri og vedligehold for asfaltarbejde (Statistikbanken BYG6).

Fordelingerne sker derefter med følgende fordelingsnøgler

Tabel 2-8: *Belastningsfaktorer for fordelingsnøgler.*

Køretøjstype	Faste	VKM	PBE	Æ10
Personbiler	1	1	1	0,00001
Hyrevogne	1	1	1	0,0001
Varebiler under 2 tons	1	1	1,5	0,0001
Varebiler 2-3 ton	1	1	1,5	0,0010
Varebiler 3-6 ton	1	1	1,5	0,0020
Lastbiler 6-12 ton	1	1	3	0,4000
Lastbiler 12-14 ton	1	1	3	0,4000
Lastbiler 14-18 ton	1	1	3	0,4000
Lastbiler >18 ton	1	1	3	1,5000
Påhængsvogne	1	1	3	1,5000
Sættevogne	1	1	3	1,2000
Renovationskørsel	1	1	3	0,4000
Bybus	1	1	3	0,6000
Turistbus	1	1	3	0,6000

Belastningsfaktorerne benyttes til at beregne vægtede trafikbelastninger per køretøjstype.

Tabel 2-9: *Omkostninger til vejnettet fordelt på art og køretøjstyper, 2012. Gennemsnitlige omkostninger.*

	Personbiler	Varebiler	Lastvogne < 12	Lastvogne >12	Busser	I alt
Administration	2.939	420	9	109	48	3.524
Vintervedligeholdelse	635	98	3	32	14	782
Anden vedligeholdelse	2.686	400	9	116	52	3.263
Belægning	3.316	522	74	2.360	571	6.843
Nyinvesteringer	11.591	1.836	78	1.625	503	15.632
I alt	21.166	3.275	173	4.241	1.189	30.044
Andel af infrastrukturomkostningen	70%	11%	1%	14%	4%	100%
Trafikarbejde (mio. vkm)	38.186	5.452	115	1.381	629	45.763
Andelen af trafikarbejdet	83%	12%	0%	0%	1%	97%
Gennemsnitlige vejjomkostninger (DKK/vkm)	0,55	0,60	1,50	3,07	1,89	0,66

Note: Trafikarbejdet, der anvendes er stadig 2000 trafikarbejde.

2.5 Trængsel

Trængsel er udelukkende et marginalt fænomen, der opstår pga. at yderligere trafik skal afvikles. Trængselseffekten forstærkes jo mere trafik, der allerede er på vejene. I Transportøkonomiske enhedspriser er dette håndteret ved at opdele i *spidsbelastning* og *mindre belastning*, men indenfor de intervaller holdes trængselsomkostningen fast. Dvs. at selvom enhedspriserne angives at beregne *marginale omkostninger* så er de faktiske enhedspriser fundet som vægtede gennemsnit.

Udgangspunktet for fastlæggelsen af de marginale trængselsomkostningerne er gennemsnitsværdien for kørsel med personbil i spidsbelastningen og i mindre trængsel. Omkostningerne for andre køretøjer fastlægges i forhold til denne basis. Omkostningsniveauet er fundet ud fra internationale studier kombineret med opgørelser fra det danske *projekt trængsel*. Omkostningen for personbil i spidsbelastningen er blevet fastlagt til 1,00 kr/km og under mindre belastning er den fastlagt til 0 kr/km.

Der er endvidere lavet beregninger med OTM modellen for at kvalificere disse gennemsnitlige trængselsomkostninger. OTM modellen ser udelukkende på Hovedstadsområdet, hvilket derfor vil overvurdere trængselsniveauet set ud fra gennemsnittet i hele landet. OTM beregningerne er derfor også udelukkende anvendt som en hjælp til at fastlægge omkostningsniveauet i et højt scenarie, hvor der også regnes med trængselsomkostninger under mindre belastning.

Der kan argumenteres for, at der selv udenfor spidsbelastningen vil være trængselsomkostninger idet hastigheden i nogle tilfælde vil reduceres i forhold til free flow, hvis blot et enkelt ekstra køretøj kommer på vejen. Dette vil særligt gælde, hvis de andre køretøje er en lastbiler.

Der er ikke taget hensyn til dette i de transportøkonomiske enhedspriser og det er derfor heller ikke inkluderet i omkostningerne, der anvendes her.

Enhedspriserne fra enhedspriskataloget er angivet i Tabel 2-10.

De gennemsnitlige omkostninger udregnes ved at vægte enhedsomkostningerne fra spidsbelastning hhv. by, motorvej og land med trafikbelastningen fra de enkelte transportmidler i disse kategorier. Endvidere vægtes lastbiler med en faktor 2,5 for at korrigere for, hvor meget en lastbil fylder sammenlignet med en personbil. Denne faktor er ikke differentieret i forhold til by og land hhv. motorvej, selvom den givet skal være større for lastbiler i bymæssig bebyggelse.

Til beregningerne af de samlede omkostninger benyttes her gennemsnittet for lastbiler på 0,59 kr/km.

Tabel 2-10: Marginale og gennemsnitlige trængselsomkostninger, 2012 prisniveau

kr per km		Gennemsnit			By			Land			Motorveje			Landeveje		
		Lav	Middel	Høj	Lav	Middel	Høj	Lav	Middel	Høj	Lav	Middel	Høj	Lav	Middel	Høj
Personbil	Gennemsnit	0,08	0,34	0,97	0,08	0,38	1,05	0,08	0,32	0,91	0,12	0,46	1,30	0,00	0,05	0,18
	Spidsbelastning	0,25	1,13	2,48	0,31	1,53	3,05	0,22	0,86	2,09	0,31	1,14	2,67	0,00	0,15	0,61
	Mindre belastning	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00
Varebil	Gennemsnit	0,11	0,48	1,36	0,11	0,57	1,57	0,11	0,42	1,24	0,18	0,69	1,95	0,00	0,07	0,27
	Spidsbelastning	0,36	1,59	3,53	0,46	2,29	4,58	0,30	1,21	2,95	0,46	1,72	4,01	0,00	0,23	0,92
	Mindre belastning	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00
Lastbil	Gennemsnit	0,13	0,59	1,72	0,19	0,95	2,62	0,13	0,54	1,61	0,31	1,14	3,24	0,00	0,11	0,46
	Spidsbelastning	0,41	1,83	4,42	0,76	3,82	7,63	0,37	1,59	4,03	0,76	2,86	6,68	0,00	0,38	1,53
	Mindre belastning	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00
Bus	Gennemsnit	0,14	0,64	1,80	0,15	0,76	2,10	0,11	0,48	1,41	0,24	0,92	2,60	0,00	0,09	0,37
	Spidsbelastning	0,49	2,33	4,97	0,61	3,05	6,11	0,33	1,37	3,44	0,61	2,29	5,34	0,00	0,31	1,22
	Mindre belastning	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser

PROJEKTNR. A025627-007
 DOKUMENTNR. 1
 VERSION 01
 UDGIVELSESDATO 5-12-2012
 UDARBEJDET OLEK
 KONTROLLERET JJD
 GODKENDT OLEK

3 Trafikarbejde

For at kunne beregne de samlede omkostninger skal der fastlægges et niveau for trafikomfanget.

ADRESSE COWI A/S
 Parallelvej 2
 2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

Der er tidligere beregnet trafik med lastbiler for perioden 2010-2030 blandt andet for at beregne de samlede miljøomkostninger og for at beregne de samfundsøkonomiske omkostninger fra lastbilerne. Dette er som tidligere angivet dokumenteret i rapporten "Costs of emissions and noise from trucks on Danish state roads - FINAL REPORT" fra august 2012.

Til beregningerne udvælges år 2012 som grundlag. Opgørelsen af det samlede trafikomfang og fordelingen af denne trafik på hhv. størrelserne af lastbilerne, deres EURO klasse og forskelligt vejnet er i ovennævnte rapport gennemført på baggrund af overordnede trafiktællinger og prognoser udarbejdet af Dansk Center for Miljø og Energi på Aarhus Universitet (DCE).

Til beregningerne af de samlede omkostninger her, er det dog alene fordelingen på størrelserne af lastbilerne, der benyttes, idet der kun skal regnes med lastbiler over 12 tons totalvægt.

Tabel 3-1: Trafikarbejde for alle veje. 2012. Millioner km.

	Rigid <6	Rigid, 6-12	Rigid 12-18	Rigid 18-24	Rigid >24	Road Trains <40	Road Trains 40-44	Road Trains >44	Benzin	Total
EURO 0	1.623	5.928	4.348	2.174	111	2.258	2.527	695	613	20.277
EURO I	1.207	4.119	3.580	4.243	466	2.008	4.024	1.722	32	21.401
EURO II	8.023	13.496	16.827	23.515	8.657	10.419	23.291	16.462	77	120.765
EURO III	19.007	33.688	43.208	77.896	45.628	29.120	100.050	155.270	1.330	505.195
EURO IV	20.387	28.468	40.112	69.152	47.681	33.764	103.838	242.996	1.317	587.717
EURO V	38.564	44.537	71.447	115.687	55.238	60.920	308.033	492.875	2.331	1.189.632
EURO EEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EURO VI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	88.810	130.235	179.522	292.667	157.781	138.488	541.763	910.020	5.700	2.444.987

4 Samfundsøkonomiske omkostninger

Som den sidste del af analysen, beregnes de samfundsmæssige omkostninger forårsaget af kørsel med lastbil på danske veje. Forudsætningerne for disse beregninger

PROJEKTNR. A025627-007
 DOKUMENTNR. 1
 VERSION 01
 UDGIVELSESDATO 5-12-2012
 UDARBEJDET OLEK
 KONTROLLERET JJD
 GODKENDT OLEK

beskrevet i de foregående afsnit. De gennemsnitlige omkostninger er beregnet med henblik på at kunne gennemføre beregningerne for dele af vejnettet som f.eks. den afgiftsbelagte hhv. ikke-afgiftsbelagte del af vejnettet, for statsvejnettet hhv. de kommunale veje etc. SKAT har dog på nuværende tidspunkt kun ønsket at få gennemført beregningen for hele vejnettet under et.

Det er med denne baggrund valgt at lave den enkle beregning, hvor der anvendes én gennemsnitlig enhedspris for hver af omkostningskategorierne. Alternativt kunne beregningerne have været gennemført på et detaljeret niveau for derefter at lægge sammen til totaler. Dette vil dog give stort set samme resultat, da de fleste af enhedsomkostningerne er fundet som vægtede gennemsnit, hvor vægtningen er sket i forhold til trafikarbejdet med de enkelte typer biler i forhold til, hvor kørslen er foregået. I praksis er der dog forskel idet ikke alle disse sammenvægtninger er gennemført med trafikarbejdet fra 2012. Det er dog vurderet ikke at være afgørende for resultaterne, hvor der i forvejen er en vis usikkerhed forbundet med alle de forskellige dele (prisfastsættelsen og opgørelsen af trafikarbejdet mv.).

Tabel 4-1: Anvendte gennemsnitlige enhedsomkostninger. 2012 priser i 2010 prisniveau, markedspriser

Omkostningselement	Gennemsnit (kr/km)	Total	Marginale (kr/km)
Støj	0,07	150.369.251	0,10
Miljø/klima	0,32	707.183.999	0,58
Uheld	0,41	902.595.371	1,25
Vejslid	3,07	6.835.483.402	1,01
Trængsel	0,59	1.306.341.526	0,59
I alt	4,45	9.901.973.549	3,52

Ikke uventet er trængsel en vigtig enkelt del, men vejslid er dog langt den største enkeltkomponent. Uheldsomkostningerne er dernæst den vigtigste enkelt del. Endelig er støj af relativ lille betydning, hvilket hænger sammen med, at størstedelen af lastbiltrafikken (målt i km) foregår steder, hvor der ikke er så stor belastning.

Støjomkostningerne vil vi generelt forvente skal være større ved marginale betragtninger. At miljø- og klimaomkostningerne har forskellige gennemsnitlige og marginale enhedspriser kan begrundes i den specifikke beregning, der er lavet af de gennemsnitlige omkostninger, hvor der specifikt er taget hensyn til sammensætningen af trafikken på forskellige typer af lastbiler. Når trafikken fremskrives til 2012, vil der generelt være flere nyere lastbiler, der har lavere emissioner. Dette er der ikke taget hensyn til i de marginale omkostninger, der således er større. For vejslid er det lige omvendt, idet en langt større gruppe af omkostninger regnes med i de gennemsnitlige omkostninger.

De samlede omkostninger med disse enhedspriser er 9.901.973.549 kr.