

Sammendrag

Eksterne skadekostnader ved transport i Norge

Estimater av marginale skadekostnader for person- og godstransport

TØI rapport 1704/2019

Forfattere: Kenneth Løvold Rødseth, Paal Brevik Wangsnes, Knut Veisten, Alena Katbarina Høye, Rune Elvik, Ronny Klæboe, Harald Thune-Larsen, Lasse Fridstrøm, Elizabeth Lindstad, Agathe Riialand, Kristofer Odolinski og Jan-Eric Nilsson
Oslo 2019 352 sider

Transportetatene har bedt Transportøkonomisk institutt, Sintef Ocean og Statens väg- og transportforskningsinstitutt om å analysere marginale skadekostnader knyttet til transport på veg, sjø og bane. Fokuset er på kostnader knyttet til utslipp til luft, ulykker, støy, kø og akutte utslipp, samt infrastrukturkostnader. Denne rapporten dokumenterer de nye beregningene og gjengir hovedresultatene.

Skadekostnader ved transport

Det er velkjent at transport gir opphav til flere typer ulemper for samfunnet, slik som søvnforstyrrelser, bidrag til helseplager eller tap av rekreasjonsverdi. Vi omtaler disse samlet som *skadekostnader*. I arbeidet med Nasjonal transportplan 2022-2033 jobber transportetatene og Avinor mot Regjeringens mål om et transportsystem som er sikkert, fremmer verdiskapning og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet og Norges klimaforpliktelser. Det er i den forbindelse behov for en oppdatering av kunnskapsgrunnlaget om samfunnets kostnader ved transport. Transportøkonomisk institutt, Sintef Ocean og Statens väg- og transportforskningsinstitutt er bedt om å analysere *marginale* skadekostnader knyttet til transport på veg, sjø og bane, dvs. hvordan skadekostnadene endrer seg når trafikkvolumet økes med en enhet (kjøretøy/kilometer/tur).

Transportetatene har bedt om en dybdeanalyse av marginale skadekostnader knyttet til:

- Utslipp til luft
- Ulykker
- Støy
- Kø
- Akutte utslipp
- Infrastruktur (drift og vedlikehold)

Interne og eksterne skadekostnader

Læreboken i samfunnsøkonomi beskriver stilistisk situasjoner hvor transportbrukerne tar hensyn til egne kostnader men neglisjerer skadekostnadene som transporten medfører når de tar sine transportvalg. I dette tilfellet blir brukerkostnadene *lavere* enn samfunnets samlede kostnader ved transport: Forskjellen mellom brukerkostnadene og samfunnets kostnader ved transport utgjøres nemlig av skadekostnadene. Når brukeren ikke tar hensyn til skadekostnadene omtales de typisk som *eksterne kostnader*. For lave brukerkostnader gir mer transport enn hva som er samfunnsøkonomisk optimalt.

I tilfeller hvor det oppstår et gap mellom brukerens og samfunnets kostnader kan ulike virkemidler benyttes til å rette opp misforholdet. Et velkjent virkemiddel er Pigou-avgiften. Denne innrettes slik at transportbrukeren til enhver tid møter en avgift som er proporsjonal med de marginale skadekostnadene som transporten gir opphav til. I dette tilfellet er det ikke lenger er snakk om en ekstern kostnad siden transportbrukeren tar hensyn til skadekostnadene gjennom avgiften. Vi sier da at skadekostnadene er *internalisert*.

I læreboken i miljøøkonomi beskrives det hvordan hvert miljøproblem ved transport kan korrigeres med et målrettet virkemiddel. I realiteten møter transportbrukerne i dag en kombinasjon av ulike virkemidler – fra parkeringsrestriksjoner til drivstoffavgifter og bompenger – som i varierende grad utfyller rent fiskale hensyn eller er innrettet for å korrigere uønskede biprodukter av transport. Det er få av virkemidlene som brukes som målrettet søker å internalisere skadekostnadene. En *vegpris* differensiert i henhold til reelle skadekostnader (som avhenger av kjøretøytype, førerstil og tid og sted for turene) ville samfunnsøkonomisk sett være den beste formen for prising av negative eksternaliteter i transportsektoren. Dette innebærer at man bruker teknologi til å kartlegge hvor og når turer finner sted slik at miljøavgiftene kan tilpasses. Denne rapporten kan sees som et innspill til utformingen av slike avgifter da fokuset på skadekostnader som en funksjon av tid og sted for transportene er et gjennomgående tema.

Hovedresultater

Denne rapporten fungerer i første rekke som en dokumentasjon av metode. Prosjektet har hatt fokus på detaljerte dekomponeringer av skadekostnader etter tettstedstype og transportmiddel. Hovedleveransen består derfor av omfattende Excel-filer som er overlevert transportetatene. Tabeller som oppsummerer detaljberegningene er gjengitt i del 8 av denne rapporten. Rapporten gir også trendbaner for utviklingen av utslipp til luft og ulykker.

For vegtransport skiller vi mellom marginale skadekostnader som representerer «gjennomsnittscase» hvor vi ser på døgnet under ett, og case hvor analytikeren vet eller vil analysere konsekvensene av at trafikkendringen skjer i rushtiden i store og mellomstore tettsteder. Her i sammendraget viser vi kun tabellene som sammenfatter marginale skadekostnadene for «gjennomsnittscase», gitt ved de følgende tre tabellene.

Tabell S.1: Tunge godsbiler, kr per km for ulike skadekostnader, døgnet sett under ett.

Vektklasse	Områdetype	CO ₂	Lokale utslipp	Støy	Kø	Ulykker	Slitasje	SUM
<=7,5t	Spredt bebyggelse	0,17	0,05	0,24	0,00	0,55	0,00	1,01
<=7,5t	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,16	0,39	1,63	0,21	0,55	0,00	2,94
<=7,5t	Tettsted (>100 000 innb.)	0,16	2,68	2,39	1,48	0,55	0,00	7,26
>7,5-14t	Spredt bebyggelse	0,24	0,06	0,24	0,00	0,55	0,03	1,12
>7,5-14t	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,24	0,47	1,63	0,21	0,55	0,03	3,13
>7,5-14t	Tettsted (>100 000 innb.)	0,24	3,05	2,39	1,48	0,55	0,03	7,75
>14-20t	Spredt bebyggelse	0,29	0,06	0,24	0,00	0,55	0,09	1,23
>14-20t	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,31	0,53	1,63	0,21	0,55	0,09	3,32
>14-20t	Tettsted (>100 000 innb.)	0,31	3,30	2,39	1,48	0,55	0,09	8,12
>20-28t	Spredt bebyggelse	0,39	0,07	0,24	0,00	0,55	0,07	1,32
>20-28t	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,42	0,56	1,63	0,21	0,55	0,07	3,44
>20-28t	Tettsted (>100 000 innb.)	0,42	3,46	2,39	1,48	0,55	0,07	8,37
>28-40t	Spredt bebyggelse	0,46	0,07	0,24	0,00	0,37	0,03	1,17
>28-40t	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,50	0,54	1,63	0,21	0,37	0,03	3,28
>28-40t	Tettsted (>100 000 innb.)	0,50	3,36	2,39	1,48	0,37	0,03	8,12
>40-50t	Spredt bebyggelse	0,50	0,07	0,24	0,00	0,40	0,15	1,35
>40-50t	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,54	0,56	1,63	0,21	0,40	0,15	3,49

Vektklasse	Områdetype	CO ₂	Lokale utslipp	Støy	Kø	Ulykker	Slitasje	SUM
>40-50t	Tettsted (>100 000 innb.)	0,54	3,43	2,39	1,48	0,40	0,15	8,39
>50-60t	Spredt bebyggelse	0,60	0,10	0,24	0,00	0,40	0,23	1,57
>50-60t	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,66	0,69	1,63	0,21	0,40	0,23	3,81
>50-60t	Tettsted (>100 000 innb.)	0,66	4,06	2,39	1,48	0,40	0,23	9,22
Bensin, alle klasser	Spredt bebyggelse	0,24	0,11	0,24	0,00	0,55	0,03	1,17
Bensin, alle klasser	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,25	0,57	1,63	0,21	0,55	0,03	3,23
Bensin, alle klasser	Tettsted (>100 000 innb.)	0,25	3,38	2,39	1,48	0,55	0,03	8,08
El eller hydrogen	Spredt bebyggelse	0,00	0,00	0,24	0,00	0,55	0,03	0,82
El eller hydrogen	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,00	0,18	1,63	0,21	0,55	0,03	2,60
El eller hydrogen	Tettsted (>100 000 innb.)	0,00	1,63	2,39	1,48	0,55	0,03	6,08

Merknad: Metodikken skiller ikke mellom støy fra ulike kjøretøyteknologier, kun mellom tunge og lette kjøretøy.

Tabell S.2: Personbiler, kr per km for ulike skadekostnader, døgnet sett under ett.

Drivstoff	Områdetype	CO ₂	Lokale utslipp	Støy	Kø	Ulykker	Slitasje	SUM
Diesel	Spredt bebyggelse	0,06	0,01	0,04	0,00	0,12	0,03	0,26
Diesel	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,07	0,09	0,30	0,21	0,12	0,03	0,82
Diesel	Tettsted (>100 000 innb.)	0,07	0,53	0,33	1,48	0,12	0,03	2,56
Hybrid	Spredt bebyggelse	0,04	0,00	0,04	0,00	0,12	0,03	0,23
Hybrid	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,05	0,03	0,30	0,21	0,12	0,03	0,73
Hybrid	Tettsted (>100 000 innb.)	0,05	0,24	0,33	1,48	0,12	0,03	2,25
LPG	Spredt bebyggelse	0,06	0,00	0,04	0,00	0,12	0,03	0,25
LPG	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,07	0,03	0,30	0,21	0,12	0,03	0,76
LPG	Tettsted (>100 000 innb.)	0,07	0,26	0,33	1,48	0,12	0,03	2,29
Bensin	Spredt bebyggelse	0,07	0,00	0,04	0,00	0,12	0,03	0,26
Bensin	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,08	0,04	0,30	0,21	0,12	0,03	0,78
Bensin	Tettsted (>100 000 innb.)	0,08	0,30	0,33	1,48	0,12	0,03	2,34
Alle med ICE	Spredt bebyggelse	0,07	0,01	0,04	0,00	0,12	0,03	0,26
Alle med ICE	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,08	0,07	0,30	0,21	0,12	0,03	0,80
Alle med ICE	Tettsted (>100 000 innb.)	0,08	0,44	0,33	1,48	0,12	0,03	2,48
Nullutslippsbiler	Spredt bebyggelse	0,00	0,00	0,04	0,00	0,12	0,03	0,19
Nullutslippsbiler	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,00	0,03	0,30	0,21	0,12	0,03	0,68
Nullutslippsbiler	Tettsted (>100 000 innb.)	0,00	0,24	0,33	1,48	0,12	0,03	2,19

Tabell S.3: Varebiler, MC og buss, kr per km for ulike skadekostnader, døgnet sett under ett.

Kjøretøy	Drivstoff	Områdetype	CO ₂	Lokale utslipp	Støy	Kø	Ulykker	Slitasje	SUM
Varebiler	D	Spredt bebyggelse	0,09	0,02	0,04	0,00	0,05	0,03	0,23
Varebiler	D	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,10	0,09	0,30	0,21	0,05	0,03	0,78
Varebiler	D	Tettsted (>100 000 innb.)	0,10	0,59	0,33	1,48	0,05	0,03	2,58
Varebiler	P	Spredt bebyggelse	0,08	0,01	0,04	0,00	0,05	0,03	0,21
Varebiler	P	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,09	0,06	0,30	0,21	0,05	0,03	0,74
Varebiler	P	Tettsted (>100 000 innb.)	0,09	0,41	0,33	1,48	0,05	0,03	2,39
MC	P	Spredt bebyggelse	0,04	0,00	0,04	0,00	0,43	0,00	0,51
MC	P	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,04	0,01	0,30	0,21	0,43	0,00	0,99
MC	P	Tettsted (>100 000 innb.)	0,04	0,07	0,33	1,48	0,43	0,00	2,36
Turbuss	D	Spredt bebyggelse	0,40	0,07	0,24	0,00	0,36	0,03	1,09
Turbuss	D	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,47	0,62	1,63	0,21	0,36	0,03	3,31
Turbuss	D	Tettsted (>100 000 innb.)	0,47	3,69	2,39	1,48	0,36	0,03	8,42
Bybuss	CNG	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,53	0,46	1,63	0,21	0,36	0,03	3,22
Bybuss	CNG	Tettsted (>100 000 innb.)	0,53	2,91	2,39	1,48	0,36	0,03	7,69
Bybuss	D	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,44	0,52	1,63	0,21	0,36	0,03	3,18
Bybuss	D	Tettsted (>100 000 innb.)	0,44	3,21	2,39	1,48	0,36	0,03	7,90

Merknad: Ved rapportering av støykostnader er MC behandlet som et lett kjøretøy. Metodikken skiller kun mellom støykostnader for tunge og lette kjøretøy.

For togtransport skiller vi mellom marginale skadekostnader for togkm kjørt på dagtid og nattestid, ettersom det er store forskjeller i marginale støykostnader. Her i sammendraget oppgis kun tabellen for kjøring på dagtid. For kostnadspostene «drift og vedlikehold» og «reinvesteringer» er det store forskjeller mellom regioner. I tabellene under viser vi nasjonale gjennomsnittlige marginalkostnader som vektet etter årlige togkm kjørt i hver region.

Tabell S.4: Marginale skadekostnader, kr per togkm, dagtid (2019-kr).

Togtype	Drivstoff	Områdetype	CO ₂	Lokale utslipp	Støy	Ulykker	Drift og vedlikehold	Reinvestering	SUM
Godstog (gjennomsnittscase)	Diesel	Spredt bebyggelse	10,48	7,37	2,63	1,36	18,08	32,74	72,64
Godstog (gjennomsnittscase)	Diesel	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	10,48	35,63	8,81	1,36	18,08	32,74	107,09
Godstog (gjennomsnittscase)	Diesel	Tettsted (>100 000 innb.)	10,48	199,81	9,23	1,36	18,08	32,74	271,69
Godstog (gjennomsnittscase)	Elektrisk	Spredt bebyggelse	0,00	0,00	2,63	1,36	18,08	32,74	54,80
Godstog (gjennomsnittscase)	Elektrisk	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,00	0,00	8,81	1,36	18,08	32,74	60,98
Godstog (gjennomsnittscase)	Elektrisk	Tettsted (>100 000 innb.)	0,00	0,00	9,23	1,36	18,08	32,74	61,40
Persontog	Diesel	Spredt bebyggelse	1,95	1,37	0,45	1,04	18,08	32,74	55,63
Persontog	Diesel	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	1,95	6,63	1,21	1,04	18,08	32,74	61,64
Persontog	Diesel	Tettsted (>100 000 innb.)	1,95	37,15	1,20	1,04	18,08	32,74	92,16
Persontog	Elektrisk	Spredt bebyggelse	0,00	0,00	0,45	1,04	18,08	32,74	52,31
Persontog	Elektrisk	Tettsted (15 000 - 100 000 innb.)	0,00	0,00	1,21	1,04	18,08	32,74	53,07
Persontog	Elektrisk	Tettsted (>100 000 innb.)	0,00	0,00	1,20	1,04	18,08	32,74	53,06

På grunn av omfattende tabeller for kategorisering av skip, både skips kategorier, dødvektstonn-kategorier og lengdekategorier, vil vi kun presentere sluttsummen for marginale skadekostnader for hver av områdetypene, og kun kategorisert etter dødvektstonn. Totalt blir det tre tabeller. Sluttsummen består av skadekostnader fra utslipp til luft, ulykker og uhellsutslipp. Det som skiller mellom skadekostnader for områdekategoriene er utslipp til luft.

Tabell S.5: Samletabell skadekostnader, kr per skipkm, etter skipstype og dwt-kategori, Spredt bebyggelse (2019-kr).

skipstype_ngm	<1'	1'-5'	5'-15'	15'-25'	25'-35'	35'-45'	45'-55'	>55'
Breakbulk	19,6	46,7	91,8	166,2	220,4	211,7	226,5	268,3
Container Lo/Lo		69,4	131,7	205,0	236,8	286,8	332,6	389,5
Cruise	80,8	258,9	520,2					
Hurtigbåt	24,8	173,1						
Innenlands_ropax	42,1	92,9						
Kjemi/Produkt tanker	58,2	92,9	139,1	212,1	261,7	242,6	258,5	358,0
Kjøle/fryseskip	35,5	82,8	142,5	224,4				
Kystrute	175,1	208,9						
LPG/LNG	63,8	87,7	159,1	230,5	240,1	275,9	305,3	405,3
Offshore skip	62,5	149,1	147,8					
Ro-Ro cargo	26,7	89,8	146,0	229,6	278,2			
Tanker	57,5	98,3	153,3	301,9	256,7	311,5	255,2	390,7
Tørrbulk	35,5	74,1	102,0	158,1	199,9	205,1	211,6	249,6
Utenlandsferge	261,7	283,4	447,3					

Tabell S.6: Samletabell skadekostnader, kr per skipkm, etter skipstype og dwt-kategori, Tettsted (15 000 - 100 000 innb.) (2019-kr).

skipstype_ngm	<1'	1'-5'	5'-15'	15'-25'	25'-35'	35'-45'	45'-55'	>55'
Breakbulk	34,1	82,5	165,3	352,1	499,6	449,9	510,6	606,7
Container Lo/Lo		132,8	257,9	456,8	538,9	649,3	767,7	911,5
Cruise	145,8	609,3	1289,4					
Hurtigbåt	51,4	353,2						
Innenlands_ropax	80,3	186,9						
Kjemi/Produkt tanker	88,9	145,1	241,4	430,7	554,1	500,5	539,2	774,5
Kjøle/fryseskip	57,9	141,7	255,5	505,0				
Kystrute	399,5	490,9						
LPG/LNG	120,3	152,6	326,6	502,3	529,7	628,3	695,8	942,3
Offshore skip	115,8	305,6	305,2					
Ro-Ro cargo	49,8	188,9	308,2	515,6	621,3			
Tanker	80,2	157,7	247,8	636,4	502,8	603,0	491,4	828,7
Tørrbulk	55,8	122,5	185,7	350,3	444,1	454,1	465,6	575,1
Utenlandsferge	578,1	674,3	1090,1					

Tabell S.7: Samletabell skadekostnader, kr per skipkm, etter skipstype og dwt-kategori, Tettsted (> 100 000 innb.) (2019-kr).

skipstype_ngm	<1'	1'-5'	5'-15'	15'-25'	25'-35'	35'-45'	45'-55'	>55'
Breakbulk	104,7	256,2	520,0	1241,1	1826,1	1581,3	1851,7	2205,8
Container Lo/Lo		439,5	865,5	1645,0	1964,8	2360,4	2820,9	3375,4
Cruise	461,9	2267,4	4888,1					
Hurtigbåt	181,1	1221,3						
Innenlands_ropax	266,1	641,3						
Kjemi/Produkt tanker	238,7	397,6	733,8	1467,1	1934,6	1718,3	1865,8	2745,8
Kjøle/fryseskip	166,4	427,0	804,0	1831,0				
Kystrute	1463,2	1824,4						
LPG/LNG	394,0	466,9	1128,2	1791,5	1901,1	2295,0	2544,5	3461,6
Offshore skip	375,4	1068,2	1071,1					
Ro-Ro cargo	162,1	663,8	1079,0	1877,2	2255,2			
Tanker	191,1	445,1	703,2	2213,9	1667,5	1989,0	1607,8	2883,3
Tørrbulk	154,8	356,9	589,9	1257,7	1597,3	1631,3	1666,7	2101,8
Utenlandsferge	2112,8	2546,1	4161,2					

Rapporten er først og fremst en dokumentasjonsrapport for en stor mengde skadekostnadsestimater som kan brukes i samfunnsøkonomiske analyser i Norge. Rapporten fungerer i så måte som et oppslagsverk for å hente ut disse tallene.

Vi ønsker å understreke at flere av skadekostnadstallene er beheftet med usikkerhet. Det er usikkerhet i alle deler av beregningen, fra hvor store skadene som påføres faktisk er, og hvordan denne verdsettes. I samfunnsøkonomiske analyser anbefales det å gjøre følsomhetsanalyser med både høyere og lavere skadekostnader. Dette for å være sikre på at konklusjoner og anbefalinger er robuste mot denne usikkerheten.