

# Variable teksttavler i Trondheim - Effekten på sikkerhet, rejsetid og miljø

Forsker Michael W. J. Sørensen, Transportøkonomisk institutt (TØI), mis@toi.no

Forsker Alena Høye, Transportøkonomisk institutt (TØI), alh@toi.no

**Løbende opdateret information om hændelser, rejsetid og køer kan have en lille, men positiv effekt på trafikanternes rejsetid. Antallet af ulykker forventes derimod at øge som følge af større gennemsnitsfart og mere trafik på mindre veje. Alt i alt betyder det, at de undersøgte teksttavler ikke er samfundsøkonomisk lønsomme med mindre man også tillægger selve informationen en værdi i sig selv.**

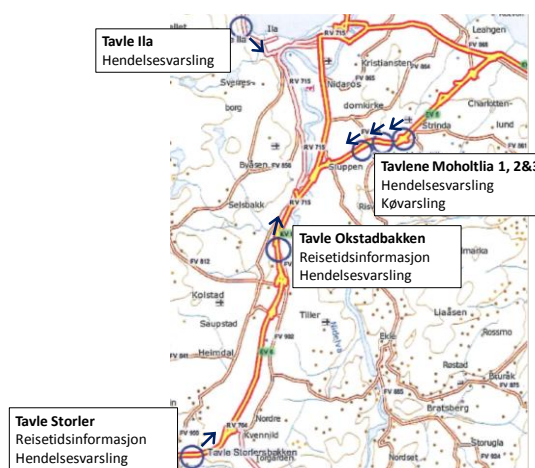
## Introduktion

Som en del af Statens vegvesens etatsprogram ”ITS på veg mot 2020” har Statens vegvesen etableret et demonstrationsvejnet i og omkring Trondheim. Det omfatter forskellige ITS tiltag som blandt andet seks tavler med variable tekst (Variable Message Signs, VMS).

Placeringen af tavlerne er vist i figur 1. Alle tavlerne kan vise information om hændelser i trafikken (se figur 2).

To af tavlerne viser derudover den aktuelle rejsetid til forskellige destinationer i Trondheim (se figur 3). Tre af tavlerne, som er sat op på en strækning på ca. 2 km ved Moholtlia, har køvarsling.

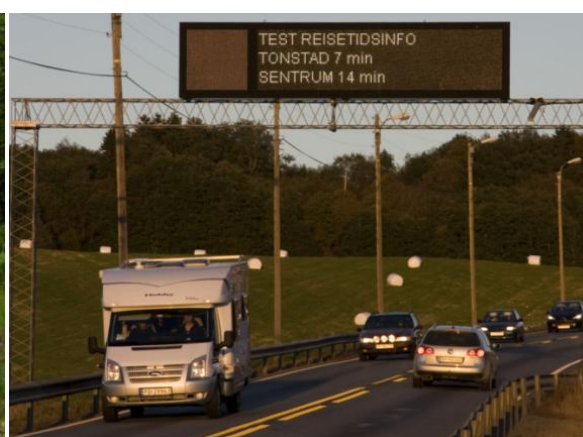
Teksttavlerne har til formål at forbedre trafikafviklingen ved hændelser og køer i myldretidstrafikken. Tavlerne med varsling af kø har derudover til formål at medvirke til at reducere antal bagendekollisioner på en ulykkesbelastet strækning.



Figur 1. Placeringen af teksttavlerne. Pilene viser for hvilken køreretning tavlerne virker.



Figur 2. Teksttavle med hændelsesvarsling ved Ila (foto: M. Sørensen).



Figur 3: Teksttavle med rejsetidsinformation ved Okstadbakken (Foto: Vegdirektoratet).

## Formål og delundersøgelser

Statens vegvesen har bedt Transportøkonomisk institutt (TØI) undersøge virkningen af de seks teksttavler på trafiksikkerhed, fremkommelighed (rejsetid) og miljø, og på denne baggrund beregne den samfundsøkonomiske nytte af tiltaget. I tillæg har projektets formål været at få kundskab om bilisternes holdninger og erfaringer med teksttavlerne samt tavlernes driftsikkerhed og funktionalitet. Endelig har formålet været at udvikle, afprøve og vurdere forskellige metoder til at undersøge mulige virkninger.

Undersøgelsen omfatter mange forskellige delundersøgelser: Brugerundersøgelse i form af vejkantundersøgelse og webbaseret spørgeundersøgelse, interview med operatør ved vejtrafikcentralen, analyse af logdata, litteraturstudier af norske og internationale erfaringer og effektstudier, trafikmodellering, trafiktællinger, fartmålinger, videoobservation samt estimering af mulige effekter baseret på input fra de andre delanalyser.

Resultaterne af undersøgelseerne er afrapporteret i TØI-rapport 1153/2011 (Høye m.fl. 2011). Denne artikel fokuserer på de sikkerheds-, miljø- og fremkommelighedsmæssige effekter.

## Trafikmodellering

Undersøgelsen af hvordan hændelsesinformation på teksttavlerne påvirker rejsetid, trafiksikkerhed og miljø i hele vejnettet i det centrale Trondheim er hovedsagelig baseret på trafikmodellering i modelleringsværktøjet CONTRAM.

Modelleringen er foretaget for myldretidstrafikken om morgenen kl. 7.00-9.00 og om eftermiddagen kl. 15.00-17.00. Både middelstore og store hændelser blev modelleret for seks udvalgte steder i vejnettet nedstrøms for de forskellige teksttavler. Middelstore hændelser betyder, at ét af to kørespor i sammen retning er spærret. Store hændelser betyder, at alle kørespor i samme retning er spærret. Alle hændelserne har en varighed på en halv time og indtræffer en halv time efter myldretidstrafikken er begyndt, hvilket vil sige kl. 7.30 og 15.30.

Baseret på litteraturstudiet og resultaterne fra spørgeundersøgelserne er det vurderet hvor stor en andel bilister, som vil vælge en alternativ rute, når der vises hændelsesinformation på teksttavlerne. Disse vurderinger er lagt ind i modellen. For middelstore hændelser er det vurderet, at enten 3 %, 10 % eller 25 % vil vælge en anden rute (lille, middel eller stor effekt). For store hændelser er det vurderet, at enten 30 %, 60 % eller 95 % vil vælge en anden rute.

Trafikmodelleringen omfatter situationer både med og uden visning af information om hændelsen på relevante teksttavler. Det betyder, at modelleringen i alt omfatter 37 forskellige scenarier. Resultaterne af de forskellige scenarier er sammenlignet for at vise, hvordan de forskellige trafikindikatorer ændrer sig, når information om hændelsen vises på en teksttavle.

## Reduceret rejsetid

Modelleringerne viser, at information på en teksttavle om en hændelse medfører en omfordeling af mellem ca. 50 og 6.000 køretøjkilometer i vejnettet, svarende til 0,02-1,9 % af trafikken i Trondheim. I tabel 1 er omfordelingen sammenfattet for de forskellige scenarier. Størst omfordeling af trafikken ses ved Moholtlia og mindst omfordeling findes ved Ila.

Den sammenlagte rejsetid for alle køretøjer reduceres, når der vises hændelsesinformation. Reduktionen er på mellem 6 og 344 timer for alle køretøjer i vejnettet i det aktuelle tidsrum. Det svarer til mellem 0,1 % og 5,6 % af den totale rejsetid. Som det ses af tabel 2 afhænger størrelsen af reduktionen af hændelsessted, størrelse af hændelse og hvor mange som antages at vælge en alternativ rute.

Den forventede reduktion i rejsetid i løbet af et år er på 255 timer som følge af information ved Okstadbakken, 36 timer ved Ila og 241 timer ved Moholtlia. Dette gælder under

forudsætning af, at det vil være omtrent de samme hændelser, som skete i løbet af 2009 og 2010. Hvis der kommer flere og større hændelser i fremtiden vil besparelsen også blive større.

I tillæg til trafikmodelleringen er der gennemført en eksperimentel undersøgelse af, om rejsetidsinformationen i sig selv påvirker rejsetiden. Det ser ikke ud til at være tilfældet.

*Tabel 1. Antal køretøjkilometer på alternative ruter, når der er information på teksttavle i forhold til, hvis der ikke er information.*

Sted*	Hændelse	Køretøjkilometer i alt (uden VMS)	Lille effekt		Middel effekt		Stor effekt	
			Køretøjkilometer	%	Køretøjkilometer	%	Køretøjkilometer	%
1	Stor	216.259	1.169	0,5	1.944	0,9	3.088	1,4
	Middel	216.529	1.137	0,5	1.247	0,6	1.458	0,7
2	Stor	214.764	1.465	0,7	1.540	0,7	2.220	1,0
	Middel	216.534	110	0,1	256	0,1	394	0,2
3	Stor	214.103	1.784	0,8	2.522	1,2	2.886	1,3
4	Stor	216.338	51	0,0	166	0,1	545	0,3
5	Stor	214.161	66	0,0	324	0,2	367	0,2
6	Stor	316.175	1.054	0,3	3.104	1,0	5.940	1,9
	Middel	317.506	2.369	0,7	2.476	0,8	2.509	0,8

\*Hændelsessted: 1: Holtermannsveien (VMS Okstadbakken); 2: E6 (VMS Okstadbakken); 3: Osloveien (VMS Okstadbakken); 4: NAV (VMS Ila); 5: Osloveien (VMS Ila); 6: E6 (VMS Moholtlia).

*Tabel 2. Ændringer i rejsetiden med information på teksttavle vs. uden information.*

Sted*	Hændelse	Rejsetid i alt (timer)	Lille effekt		Middel effekt		Stor effekt		Gennemsnit	
			Timer	%	Timer	%	Timer	%	Timer	%
1	Stor	6.144	- 264	- 4,3	- 344	- 5,6	?	?	- 304	- 4,9
	Middel	5.710	+ 74	+ 1,3	+ 68	+ 1,2	+ 51	+ 0,9	+ 64	+ 1,1
2	Stor	6.038	- 78	- 1,3	- 69	- 1,1	- 143	- 2,4	- 96	- 1,6
	Middel	5.709	- 2	- 0,0	- 10	- 0,2	0	0,0	- 4	- 0,1
3	Stor	5.873	- 53	- 0,9	- 102	- 1,7	- 110	- 1,9	- 78	- 1,3
4	Stor	5.917	- 85	- 0,1	- 19	- 0,3	- 34	- 0,6	- 20	- 0,3
5	Stor	6.048	- 1	- 0,0	- 3	- 0,1	- 20	- 0,3	- 8	- 0,1
6	Stor	9.852	- 30	- 0,3	- 123	- 1,2	- 66	- 0,7	- 73	- 0,7
	Middel	9.246	- 90	- 1,0	- 78	- 0,8	- 79	- 0,8	- 82	- 0,9

\*Hændelsessted: 1: Holtermannsveien (VMS Okstadbakken); 2: E6 (VMS Okstadbakken); 3: Osloveien (VMS Okstadbakken); 4: NAV (VMS Ila); 5: Osloveien (VMS Ila); 6: E6 (VMS Moholtlia).

## Flere trafikulykker

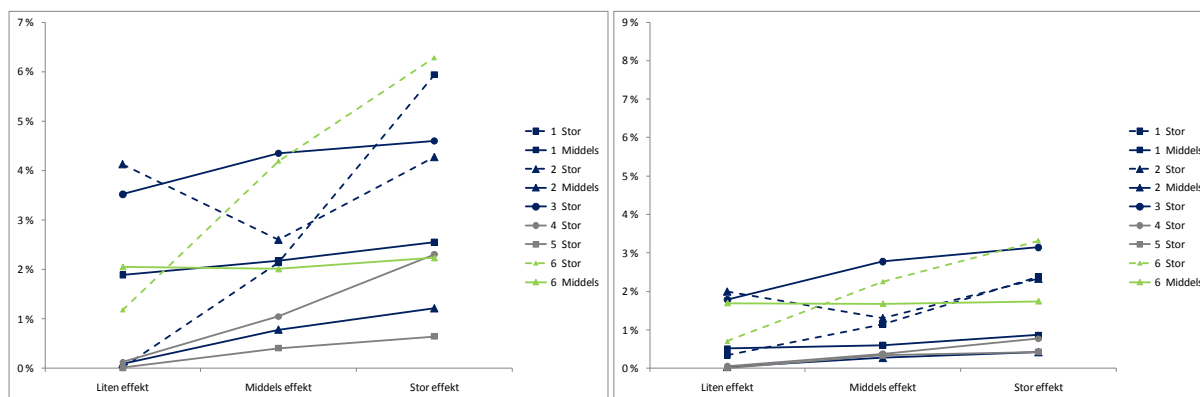
Den sikkerhedsmæssige effekt kan opdeles i netværkseffekter som følge af omfordeling af trafikken og lokale effekter ved tavlerne.

Netværkseffekterne er estimeret baseret på de modellerede ændringer i 1) det totale antal køretøjkilometer, 2) antal køretøjkilometer som køres på andre veje med anden sikkerhedsstandard, 3) trafikmængde på de enkelte veje, 4) gennemsnitsfarten på de enkelte veje og 5) antal køretøjkilometer som køres i kø.

Baseret på alle trafikindikatorerne samlet, forventes det i alle scenarierne, at antal trafikulykker vil stige, når der vises information om hændelser på en af teksttavlerne. Som det fremgår af figur 4 er stigningen størst for dødsulykker (op til ca. 6 %) og mindre for person- og materielkadeulykker (op til ca. 3 %).

Forklaringen på at der kan blive flere ulykker er en stigning i antal køretøjkilometer, overføring af trafik til vejstrækninger med lavere sikkerhedsstandard og ændringer i gennemsnitsfarten.

I løbet af et år er den forventede stigning i antal dødsulykker i Trondheim på op til 2,9 %, 1,6 % og 0,3 % som følge af information på teksttavlerne ved henholdsvis Okstadbakken, Moholtlia og Ila. I denne vurdering er der ikke taget hensyn til, at teksttavlerne også kan påvirke trafikstrømmene ved mindre hændelser.



Figur 4. Virkning af teksttavlerne på antal dødsulykker (venstre side) og personskadeulykker (højre side) for de forskellige scenarier, baseret på alle trafikindikatorerne.

De mulige lokale trafiksikkerhedseffekter skyldes ændret køreadfærd, når bilisterne passerer en teksttavle med variable budskaber. Effekterne kan være positive, hvis bilisterne øger afstanden til forankørende, sænker farten og bliver mere opmærksomme. De kan imidlertid også være negative, hvis bilisterne uventet bremser eller skifter kørespor eller bliver distraheret.

Fartmåling og måling af afstand mellem bilerne viser, at andel biler, som kører med afstande på under 1 sekund, ser ud til at blive reduceret. Videoobservation viser, at andel som skifter kørespor stiger ved køvarsling. Ændringen er dog ikke signifikant. Endelig viser resultater fra brugerundersøgelserne, at det ikke ser ud til, at bilisterne bliver distraheret i væsentlig grad.

Tavlerne med køvarsling fungerede ikke som tiltænkt i løbet af undersøgelsesperioden, så resultaterne af undersøgelsen af de lokale sikkerhedseffekter er meget usikre.

### Små miljøeffekter

Miljøeffekterne er beregnet baseret på de estimerede virkninger på det totale antal køretøjkilometer, fart og køer. Modelleringerne viser en stigning i både støj og udslip af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og PM, når der vises information om hændelser på teksttavlerne. Udslippene stiger i alle scenarierne med under én procent.

Forklaringen på de negative miljøeffekter er en stigning i antal køretøjkilometer og mere trafik på mindre veje. Flere faktorer, som har betydning for miljøeffekterne, er ikke inkluderet i beregningen, og resultaterne er derfor usikre. Det er imidlertid realistisk at antage, at der sker en større eller mindre stigning i udslip og trafikstøj.

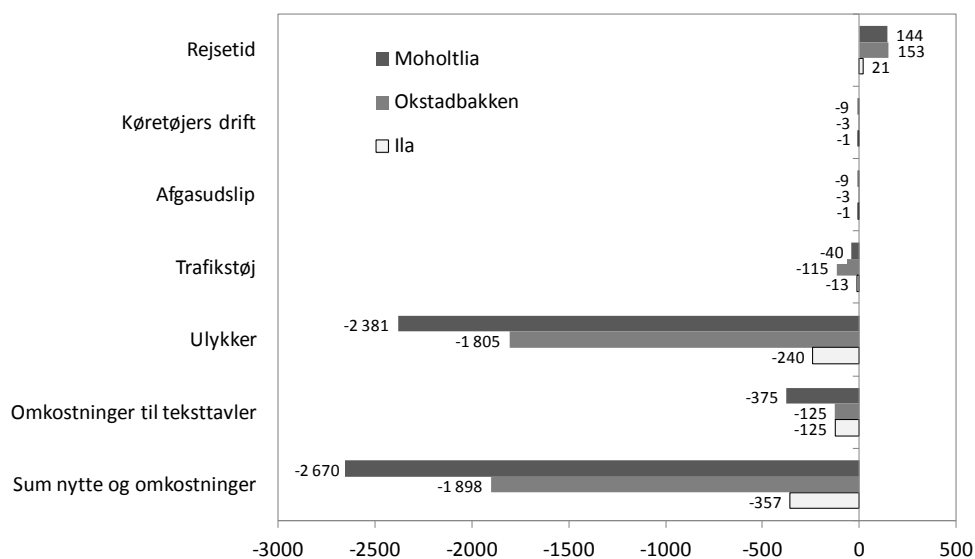
### Samfundsmæssig lønsomhed

Samfundsøkonomisk nytte og omkostninger for hver af teksttavlerne ved Okstadbakken, Moholtlia (tre tavler) og Ila er beregnet baseret på estimerede virkninger på rejsetid, køretøjernes driftsomkostninger, udslip, trafikstøj og antal dræbte og skadede personer. Virkningerne er omregnet til kroner ved hjælp af foreliggende økonomiske værdsætningsstudier. Alle virkninger er beregnet for et år og er sammenfattet i figur 5.

Analyserne viser, at ingen af teksttavlerne har nogen samlet positiv nytte. Det vil sige, at summen af alle nytte- og omkostningskomponenter er negativ. Dette skyldes primært de øgede ulykkesomkostninger. Rejsetidsgevinsten kan med andre ord ikke opveje de øgede ulykkesomkostninger. Øvrige virkninger er små og påvirker kun i begrænset grad resultatet.

I vurderingen er der ikke taget hensyn til mulige lokale trafikikkerhedseffekter. Som tidligere beskrevet vil disse sandsynligvis være positive, men de kan også vise sig at være negative.

Der er heller ikke taget hensyn til, at mange bilister sætter pris på selve samtidsinformationen. Hvis værdsætningen af den oplevede nytte af informationen havde været inkluderet i den samfundsøkonomiske vurdering er det ikke utænkeligt, at den samlede nytte ville blive positiv. Det foreligger imidlertid ikke relevante værdsætningsstudier, men en værdsætning på 0,1-0,6 NOK pr. passering vil kunne ”eliminere” den negative nytte.



Figur 5. Nytte (positiv) og omkostninger (negativ) ved teksttavlerne i 1.000 NOK pr. år.

### Usikre resultater

Det er usikkert, hvorvidt modelleringerne genspejler virkningerne af teksttavlerne i virkelig trafik. Der er eksempelvis ikke taget hensyn til, at ikke alle bilister er lige godt kendt i Trondheim, og at ikke alle opfører sig rationelt med hensyn til rejse længde og rejsetid. Der er heller ikke taget hensyn til, at teksttavlerne kan have forskellige virkninger på tung og let trafik. En validering af modelleringen tyder dog på, at antagelserne kan være realistiske. Datagrundlaget er imidlertid utilstrækkeligt til at gennemføre en metodisk solid validering.

For at kunne undersøge teksttavlerne virkninger i hele vejnettet empirisk, er det nødvendigt, at man kan sammenligne trafikken ved én og samme hændelse med og uden teksttavleinformation om hændelsen, men under ellers identiske forhold. Sådanne tilfælde vil højst sandsynlig aldrig opstå med mindre man selv ”skaber” dem. Det er imidlertid ikke særlig hensigtsmæssigt selv at ”skabe” sådanne hændelser, da det vil give både en dårlig trafikafvikling og unødvendig risiko for ulykker. Samtidig vil eventuel fejl information på teksttavlerne reducere tavlenes troværdighed.

### Kilde

Høye, Alena; Sørensen, Michael; Elvik, Rune; Akhtar, Juned; Nævestad, Tor-Olav og Vaa Truls (2011). Evaluering av friteksttavler i Trondheim, TØI rapport 1153/2011, Transportøkonomisk institutt, Oslo.