

Resultater fra QUO VADIS projektet i Aalborg.

Vejdirektoratet
Trafikinformatikafdelingen

Charlotte Vithen
Lone Dörge
Peter Lund-Sørensen

1. Indledning

Dette indlæg beskriver de evalueringsresultater, der er fremkommet under evalueringen af QUO VADIS projektet. Evalueringsmetoderne og resultaterne af første evalueringsrunde af QUO VADIS, blev præsenteret ved Trafikdage på AUC i 1995. I den samlede forsøgsperiode, der strakte sig over et år, er der taget yderligere evalueringsmetoder i brug.

2. Baggrund

QUO VADIS var et forsknings- og udviklingsprojekt under EU's DRIVE II program. QUO VADIS bestod af to projekter - et i Aalborg og et tilsvarende projekt i Skotland. I Danmark blev projektet udført i et samarbejde mellem Vejdirektoratet, Aalborg kommune, Nordjyllands Amt og Aalborg Politi.

QUO VADIS har været opdelt i to forsøgsperioder. Første del foregik under EU-projektet QUO VADIS og var delvist finansieret af EU. Herefter blev det af Vejdirektoratet og dets samarbejdspartnere besluttet at forlænge projektet. Dette fordi der i første del havde været relativt få problemer på vejnettet og derfor få skilteaktiveringer. Forsøgsperioden blev således på et år i alt - fra 23. november 1994 til 22. november 1995. I denne periode blev der foretaget betydelige vejarbejder på broen og Aalborgs vejnet.

Hovedformålet med QUO VADIS-systemet er at udnytte den samlede kapacitet over Limfjorden bedst muligt og at give bilisterne, der krydser fjorden, en bedre information, især under vejarbejder på broen eller i tunnelen.

Endvidere er der en række delmål:

- at bestemme effekterne på vejnettet ved brug af de variable skilte.
- at opnå en større forståelse af, hvordan bilisterne reagerer på variable skilte, samt viden om bilisternes generelle holdning til variable skilte i Aalborg.
- at forbedre styremetoden, der tilpasser skiltemeddelserne til trafiksituationen.
- at vurdere de variable skiltes informationsindhold; herunder ventetidsinformation contra rutevejledning.
- at vurdere behovet for supplerende variable skilte og detektorer.

Systemet indsamler oplysninger om trafikmængder og hastigheder ved hjælp af 120 detektorer. Oplysningerne bliver, via en central computer, omsat til informationer til bilisterne

på 14 variable skilte. To informationstyper er afprøvet: ventetidsinformation og rutevejledning.

QUO VADIS er Danmarks første større realtids trafikinformationssystem.

3. Evalueringsmetoder

QUO VADIS er blevet evalueret ved hjælp af en række forskellige evalueringsmetoder. Da dynamisk trafikinformation på variable skilte (VMS) ikke før har været evalueret i så stor en udstrækning, er der i denne evaluering lagt væk på at evaluere effekterne ved hjælp af alsidige metoder, således at disse vurderes på en omfattende og dybdegående basis. Valget af evalueringsmetoder baseres på to formål. Næmlig en vurdering af de effekter skiltene har haft på omgivelserne, samt en verificering af om målene med projektet blev opfyldt.

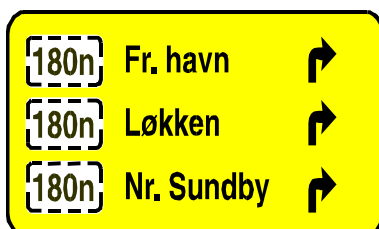
Evalueringsmetoderne var følgende:

- Analyse af systemdata, herunder splitanalyse
- Spørgeskemaer
- Stopinterviews
- On-line køretidsmålinger
- Pc-program til simulering af rutevalg (VLADIMIR)
- MCONTRM trafik assignment model
- Daglige observatører
- Effektfunktioner

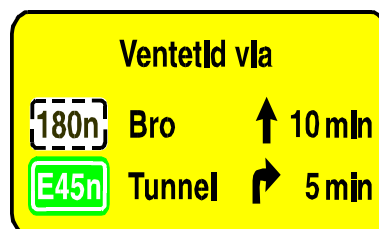
I dette indlæg fokuseres hovedsageligt på de effekter skiltene har haft i den et-årige forsøgsperiode. Evaluering af systemet er beskrevet i selvstændige notater. Endvidere henvises til rapporten: QUO VADIS - Evaluering, for yderligere uddybning af resultater og metoder.

4. Resultater

Resultaterne i dette paper stammer fra en evalueringsperiode på 1 år - fra november 1994 - november 1995. Der er afprøvet to typer af information i perioden: ventetidsinformation og rutevejledning. Disse har hver især været opsat ca. ½ år.



*Rutevejledning.
Angiver den hurtigste alternative rute til destinationer nord eller syd for Limfjorden*



*Ventetidsinformation.
Oplyser om ventetid via broen eller tunnelen. Det er op til bilisten selv at vurdere hvilken rute, som er den mest fordelagtige.*

En oversigt over skiltene samlede aktiveringstid viser, at skiltene aktiveringstid har været godt 3.000 timer, og at aktiveringerne er nogenlunde ligeligt fordelt på de to informationstyper. Tallene i figuren angiver aktiveringer uden fejl.

Informationstype	Aktiveringstid
Ventetidsinformation	1.526 t.
Rutevejledning	1.240 t.

Samlet aktiveringstid uden fejl

Gennem den et-årige evalueringperiode har den gennemsnitlige viste forsinkelse på de variable skilte været på ca. 6 minutter.

4.1 Trafikantundersøgelser

Trafikantundersøgelserne omfatter spørgeskemaundersøgelser og stopinterview.

Spørgeskemaundersøgelser

Spørgeskemaundersøgelserne gav mulighed for at udspørge bilisterne om mange aspekter vedrørende de variable skilte. Hovedsageligt handlede spørgeskemaerne om bilisternes reaktion og holdning til skiltene.

Under forsøgsperioden blev der foretaget ialt fire spørgeskemaundersøgelser, både mens skilte med rutevejledning og ventetidsinformation var under afprøvelse. I alt blev der uddelt 7.000 skemaer, hvoraf 1.752 blev returneret. Dette giver en svarprocent på 25%.

Generelt er resultaterne for spørgeskemaundersøgelserne meget sammenfaldende. Det viser sig, at bilisterne foretrækker ventetidsinformation fremfor rutevejledning. Betragtes de bilister, som har oplevet et variabelt skilt, er der 52% der foretrækker skilte med ventetidsinformation, mens kun 25% foretrækker skilte med rutevejledning. Dette stemmer godt overens med, hvad bilisterne finder vigtigt ved valg af rute. Det vigtigste for bilisterne er nemlig at nå frem så hurtigt som muligt, at undgå trafikale problemer og at være sikker på at ankomme på et bestemt tidspunkt, angiver svarene.

Holdningen til de variable skilte er meget positiv og næsten halvdelen af de adspurgte svarer, at de vil bruge skiltene fremover.

Stopinterview

Ved hjælp af stopinterviewundersøgelserne var det muligt at udspørge bilisterne umiddelbart efter, at de havde passeret et variabelt skilt. Især interessant var, at vi ved hjælp af denne metode kunne bestemme, hvor stor en andel af bilisterne der reelt så de variable skilte.

Stopinterviewene blev gennemført på et tidspunkt, hvor skilte med ventetidsinformation var under afprøvelse. Der blev interviewet i en morgen- og aftenspidstid på to hverdage i to kryds henholdsvis nord og syd for Limfjorden. Alle interviewede bilister havde til hensigt at krydse Limfjorden enten via bro eller tunnel. De variable skilte i begge kryds viste ventetid via broen på 10 minutter på interviewtidspunkterne. Under stopinterviewene blev ialt 722 bilister adspurgt.

Sammenligning af resultater i trafikantundersøgelserne

I trafikantundersøgelserne er bla. anvendt tre parametre til vurdering af de variable skiltes effekt: flytbare bilister, frakørselsandel og betinget frakørselsandel.

Flytbare bilister:	<i>Bilister der under normale trafikale forhold passerer et variabelt skilt og har til hensigt at benytte problemruten.</i> Bestemmes ofte som en andel af den totale trafik i en tilkørsel til et knudepunkt (umiddelbart efter et VMS).
Frakørselsandel:	<i>Andelen af flytbare bilister, som skifter rute.</i> M.a.o. andelen af bilister, der har til hensigt at benytte problemruten, men skifter til en alternative rute efter at have passeret et aktivt skilt. Frakørselsandelen udregnes som andelen af bilister, der har skiftet rute ud af samtlige flytbare bilister.
Betinget frakørselsandel:	<i>Andelen af flytbare bilister, som har set skiltet, og som skifter rute.</i> M.a.o. andelen af bilister, der har til hensigt at benytte problemruten, men skifter til en alternativ rute, efter at have <u>set</u> det aktive variable skilt, de har passeret. Den betingede frakørselsandel udregnes som andelen af bilister der har skiftet rute ud af samtlige bilister, der har set skiltet.

Spørgeskemaundersøgelserne gav en betinget frakørselsandel, mens det var muligt ud fra stopinterviewundersøgelsen at bestemme både frakørselsandelen og den betingede frakørselsandel. Udfra resultaterne fra stopinterviewundersøgelsen er det muligt at få en indikation af, hvor mange der faktisk ser/opfatter de variable skilte - i dette tilfælde ca. 60%. Den fundne faktor kan bruges til at bestemme frakørselsandelen i andre undersøgelser, bla. spørgeskemaundersøgelsen. Det er dog vigtigt at understrege, at den fundne faktor afhænger af lokalitet, trafikale forhold, m.m.

	Så skilt og brugte informationen	Betinget frakørselsandel	Frakørselsandel
Rutevejledning	59%	31%	20%
Ventetidsinformation	64%	30%	19%
Stopinterview	56%	43%	26%

At bilisterne har brugt den information de fik på skiltet, betyder, at de har taget stilling til skiltens information. Efter at have passeret og set et variabelt skilt vælger de enten at skifte rute til alternativruten eller at fortsætte på deres oprindelige rute. Informationen indgår således i beslutningen om rutevalg.

Den betingede frakørselsandel er for begge undersøgelser større end frakørselsandelen, da der i denne parameter kun er medtaget bilister, der vides at have set et aktivt skilt. Man må formode, at frakørselsandelen med tiden vil nærme sig den betingede frakørselsandel, efterhånden som flere bilister har haft mulighed for at bemærke de variable skilte og andelen af bilister der ser og reagerer på skiltene stiger.

4.2 Samlede frakørselsandele

Frakørselsandelene blev yderligere bestemt ud fra to andre metoder: en splitanalyse og simulationsprogrammet Vladimir.

QUO VADIS systemet omfatter fire såkaldte splitdetektorer, der giver mulighed for at bestemme trafikens fordeling umiddelbart efter et kryds. I analysen af frakørselsandelen indgår splitraten for to kryds, begge beliggende syd for Limfjorden. Desværre er andelen af fjordkrydsende trafik i disse kryds meget lille, ca. 14%. Splitanalysen gav en frakørselsprocent på 15-25% ved en gennemsnitlig vist forsinkelse på 8 minutter.

Split-rate:

Andelen af bilister i en tilkørsel til et knudepunkt, der benytter én specifik frakørsel (f.eks. højresvingende trafik) i forhold til det totale antal bilister i den aktuelle tilfart.

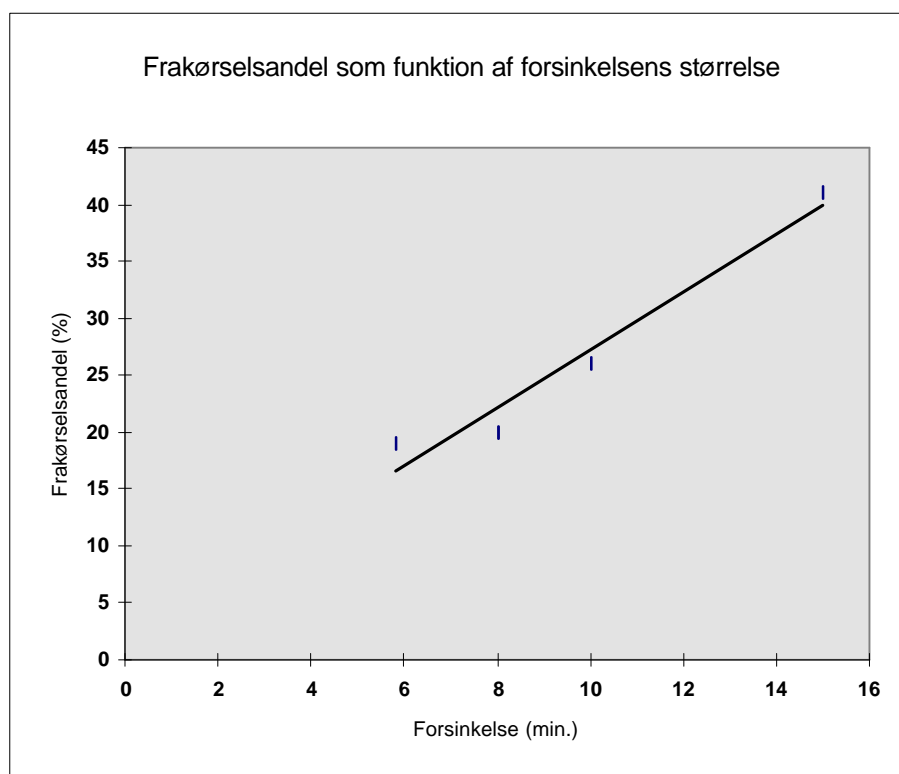
I forbindelse med forundersøgelser i QUO VADIS projektet blev der udviklet en pc-baseret simulationsmodel til belysning af bilisternes reaktion på forskellige typer af variable skilte. Knapt 300 forsøgspersoner blev testet, og de viste forsinkelser var i gennemsnit over 15 minutter. Den betingede frakørselsandel var for ventetid 68% og for rutevejledning 41%

I nedenstående skema er de betingede frakørselsandele omsat til frakørselsandele vha. den faktor, der fandtes i stopinterviewundersøgelsen.

Datakilde [%]	Frakørselsandel	
	Ventetidsinfo.	Rutevejledning
Stopinterview	26	-
Spørgeskemaundersøgelser	19	20
Split-detektorer	15-25	15-25
Vladimir	41	25

Frakørselsandele fra alle analyser af trafikanternes reaktioner.

Sammenlignes frakørselsandelen for de forskellige metoder viser det sig, at frakørselsandelen i høj grad afhænger af den viste forsinkelse. Dette ses tydeligt ud fra resultaterne for ventetidsinformation, hvor bilisterne bliver konfronteret direkte med den aktuelle forsinkelse. På skiltene med rutevejledning er det ikke muligt for bilisterne at gennemskue, hvor stor den aktuelle forsinkelse er - frakørselsandelene ligger her mellem 15-25%. Nedenfor er frakørselsandelene for ventetidsinformation afbildet som funktion af den viste forsinkelse.



De ovenfor angivne frakørselsandele er baseret på forskellige evalueringsmetoder. Metoderne

har hver deres fordele og begrænsninger, som man må have for øje, når resultaterne sammenlignes. Dog er en sammenligning meget interessant, da de samme evalueringsparametre indgår i de forskellige metoder.

4.3 Effekter

Effekterne af de variable skiltes aktiveringer er beregnet vha. en traditionel cost-benefit funktion. I de anvendte funktioner er kun medtaget tids- og strækningsomkostningerne, da det ikke har været muligt at fastsætte værdien af miljø- og sikkerhedseffekter, ligesom værdien af forbedret information heller ikke er med i beregningerne. Andre værdier såsom mulige udskydelser af investeringer i udvidelse af infrastrukturen, som følge af et bedre udnyttet vejnet, er heller ikke vurderet.

Tids- og strækningseffekterne er defineret som:

Tids-effekten for én aktivering af ét eller flere skilte er defineret som summen af ændringer i rejsetid for alle køretøjer i vejnettet sammenlignet med en lignende situation uden variable skilte.

Stræknings-effekten for én aktivering af ét eller flere skilte er defineret som summen af ændring i kørte km. for alle køretøjer i vejnettet sammenlignet med en lignende situation uden variable skilte.

Resultaterne af effektfunktionerne i form af tids- og strækningseffekter alene er sammenfattet i nedenstående figur:

	Sparede tidsomkostninger	Sparede kmomkostninger	Totalt sparet
Eval. aktiveringer	315.000 kr.	-166.000 kr.	149.000 kr.
<i>pessimistisk niveau</i> Alle aktiveringer <i>optimistisk niveau</i>	516.000 kr.	-272.000 kr.	146.000 kr. 244.000 kr. 293.000 kr.

Økonomisk effekt af aktiveringer i forsøgsperioden - for omdirigerede bilister.

Alle beregninger er baseret på en gennemsnitlig frakørselsandel på 25%. I figuren er desuden tilføjet resultater for et pessimistisk niveau, med frakørselsandel på 15%, henholdsvis et optimistisk niveau med frakørselsandel på 30%.

Ovenstående tal gælder kun for omdirigerede bilister. Når derimod de samlede tids- og strækningseffekter for hele vejnettets trafikanter tages i betragtning, skønnes effekterne at være af størrelsesordenen **0,7-1,8 mio. kr.**

5. Konklusion

Evalueringen af de variable skiltes effekt viser, at det i forsøgsperioden har været muligt at opnå en frakørselsandel på omkring 20-25%. Det har været muligt at bestemme hvor mange bilister, der reelt ser de variable skilte, hvilket betyder at det har været muligt at sammenligne frakørselsandelene for de anvendte evalueringemetoder. En sammenligning viser, at der er en næsten lineær sammenhæng mellem frakørselsandelen og den viste forsinkelse på skiltene, således at større forsinkelser giver større frakørselsandele.

En beregning af tids- og strækningseffekterne viser, at de trafikale effekter ligger i størrelsesordenen 0,7-1,8 mio. kr. I dette tal er ikke inkluderet miljøeffekter, men det vurderes at disse har været positive i forsøgsperioden.

Referencer:

- /1/ QUO VADIS - Evaluering, Vejdirektoratet, rapport 46, 1996. (Charlotte Vithen, Lone Dörge, Peter Lund-Sørensen).*
- /2/ QUO VADIS - Trafikantundersøgelser, Vejdirektoratet, notat 33, 1996. (Charlotte Vithen, Lone Dörge, Peter Lund-Sørensen).*