

# Hastighedstilpasning

## Evaluering af forsøg med brug af VMS- tavler

20. december 2006



Lene Herrstedt  
Belinda la Cour Lund

Trafitec Aps  
Forskerparken SCION DTU  
Diplomvej, bygning 376  
2800 Kgs. Lyngby  
[www.trafitec.dk](http://www.trafitec.dk)

## Indhold

<b>Sammenfatning og konklusion .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Indledning.....</b>	<b>4</b>
1.1 Baggrund og formål.....	4
1.2 Krav til visuel trafikantinformation .....	4
<b>2 Forsøg med VMS til hastighedstilpasning i åbent land.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Evaluering af forsøg med VMS tavle til reduktion af hastighed gennem vejkryds .....</b>	<b>8</b>
3.1 Evaluering af forsøget på Hundestedvej i Nordsjælland.....	8
3.2 Evaluering af forsøget ved Sommersted i Sønderjylland .....	13
<b>4 Referencer .....</b>	<b>17</b>
<b>Bilag 1 – Liste over forsøgsprojekter .....</b>	<b>18</b>

## Sammenfatning og konklusion

Vejdirektoratet har foretaget en evaluering af to forsøgsanlæg med VMS - tavler til midlertidig reduktion af hastighed gennem vigepligtsregulerede vejkryds på veje i åbent land.

I det ene tilfælde reduceres den skilte hastighedsgrænse fra 70 til 60 km/t. I det andet tilfælde reduceres den skilte hastighedsgrænse fra 80 km/t til 70 km/t.

I begge tilfælde kan det konstateres, at aktivering af VMS tavlen har en god effekt på bilisternes hastighedsadfærd.

Når tavlen er tændt, falder gennemsnitshastigheden med 3 – 4 km/t i det ene tilfælde og med 5 km/t i det andet tilfælde. Hastighedsreduktionen er signifikant begge steder.

# 1 Indledning

Vejdirektoratet har igangsat et vejregelforberedende arbejde med henblik på at udarbejde en vejledning i brug af elektroniske VMS - tavler til hastighedstilpasning på veje uden for byer og i overgangszoner mellem land og by.

I nærværende rapport beskrives metode og resultater af en evaluering af forsøg med brug af VMS tavler til hastighedstilpasning på strækninger gennem kryds på veje i åbent land. Evalueringen er udført af Trafitec.

## 1.1 Baggrund og formål

Flere vejbestyrelser har med godkendelse fra Vejdirektoratet opstillet VMS tavler som forsøg i forskellige trafikale sammenhænge. Forsøgene forløber over et par år og evalueres med henblik på at samle viden og erfaringer som skal danne grundlag for udarbejdelsen af en generel vejledning.

Vejdirektoratet har parallelt hermed indgået et samarbejde med de nordiske Vejdirektorater om et vejregelforberedende arbejde med det formål at foretage en fælles erfaringsopbygning om virkemidler til hastighedstilpasning på veje uden for byer og i overgangszoner. Evalueringen af VMS – tavler indgår i dette arbejde.

## 1.2 Krav til visuel trafikantinformation

Mennesket er bygget til hurtigt at opfange ændringer i de nære omgivelser. Det er forudsætningen for at vi hurtigt skal kunne tilpasse os en situation som hele tiden forandres. Det gælder også, når vi færdes i trafikken. Bilisternes stræben efter at have fuld kontrol indebærer at de hele tiden – enten bevidst eller automatisk – søger efter ny relevant information om vejen og trafiksituationen.

Den overvejende del af den nødvendige information ligger indbygget i bilistens umiddelbare visuelle oplevelse af vejens og omgivelsernes fysiske udformning som helhed – ”den naturlige information”.

Den naturlige information kan understøttes og forstærkes af den symbolske information i den tilførte vejafmærkning.

For brug af vejafmærkning gælder det generelt, at vejens udformning og den symbolske information i vejafmærkningen skal stemme overens for at formidle et entydigt budskab til trafikanterne. Hvis den naturlige information (vejens udformning) er i konflikt med den symbolske information (vejafmærkningen) vil den første vinde, når det gælder om at påvirke trafikanternes adfærd.

Vejafmærkningen skal have en høj grad af troværdighed for at trafikanterne i tilstrækkelig grad efterlever informationen. Trafikantens adfærd styres ikke alene af den information, der gives her og nu. Trafikanten forsøger også at forstå, hvorfor f.eks. hastighedsgrænsen nedsættes på en vejstrækning. Det er derfor vigtigt, at en skiltet hastighedsgrænse fremstår som troværdig i relation til vejens standard og trafiksituationen.

De krav der stilles til vejafmærkning generelt gælder også for variable tavler. Trafikanten skal altid aflæse de variable tavler, uanset om det er første gang han kører på vejen eller om han kører der hver dag.

De variable tavler skal være iøjnefaldende, når de er aktiverede og fremstå som neutrale, når de ikke er aktive. Informationen, der vises, skal være aktuel, troværdig og relevant for trafikanten. Hvis dette krav ikke kan opfyldes med anvendelsen af tavlens forskellige visninger, bør variable tavler ikke anvendes.

Variable tavler skal anvendes på en sådan måde at de sammen med den faste vejafmærkning, vejens udformning og omgivelserne som helhed giver trafikanterne en entydig oplevelse af vejen og trafikmiljøet og dermed tilfører trafikanterne en merværdi.

## 2 Forsøg med VMS til hastighedstilpasning i åbent land

De danske forsøg med brug af VMS tavler til hastighedstilpasning på veje uden for byer og i overgangszoner mellem land og by kan inddeles i fire hovedgrupper. Inden for hver gruppe forekommer mindre variationer. I Bilag 1 vises en samlet oversigt over forsøgsprojekternes lokaliteter.

**Gruppe 1:** VMS tavle til midlertidig reduktion af skiltet hastighedsgrænse på den overordnede vej, når der detekteres trafik fra sidevej.



**Gruppe 2:** VMS - tavler til midlertidig reduktion af hastighed på vejstrækninger ved skoler. Tavlerne aktiveres kun i de begrænsede tidsrum, hvor der er skolebørn på vejen. De sættes ud af drift i ferieperioder og i weekender.



**Gruppe 3:** Elektronisk afmærkning i farlige vejkurver. Elektronisk baggrundsafmærkning i kombination med en hastighedstavle før kurven. Lyset i baggrundsafmærkningen aktiveres kun, når bilistens hastighed ved indkørsel i kurven overstiger en fastsat grænseværdi.



**Gruppe 4:** Elektronisk Fartviser – eventuelt kombineret med A22 tavle, der viser ”skolebørn” på vejen. Tavlen giver trafikanten direkte respons på den hastighedsadfærd som udvises.



### 3 Evaluering af forsøg med VMS tavle til reduktion af hastighed gennem vejkryds

Vejdirektoratet har i samarbejde med Sønderjyllands Amt og Frederiksborg Amt evalueret to anlæg med brug af elektroniske variable hastighedstavler til midlertidig reduktion af hastighedsgrænse ved tilstedeværelse af sidevejstrafik:

- 1) Hundestedvej (rute 16) i Nordsjælland
- 2) Ved Sommersted på landevej 530 i Sønderjylland

Evalueringer er udført af Trafitec for Vejdirektoratet.

#### 3.1 Evaluering af forsøget på Hundestedvej i Nordsjælland.

VMS - tavlerne på Hundestedvej er placerede på den overordnede vej (rute 16) cirka 200 m før T-krydset ved Evetoftevej. Hastighedsbegrænsningen på strækningen er skiltet til 70 km/t med fast tavle, når VMS tavlerne er slukket. I situationer med sidevejstrafik på den krydsende vej, aktiveres VMS - tavlerne, hvorved hastighedsbegrænsningen midlertidigt reduceres til 60 km/t på strækningen gennem krydset. (se foto)



*Figur 3.1: Hundestedvej. Hastighedsgrænsen 70 km/t skiltet med fast tavle reduceres til 60 km/t, 200 m før krydset, når VMS-tavlen tændes.*





Figur 3.2: VMS – tavlen tændes, når der detekteres trafik fra sidevej  
Undertavlen viser ”Svingende trafik”

### 3.1.1. Registreringsmetode

Evalueringen af VMS - tavlen baseres på en sammenligning af hastigheder for biler, hvor chaufføren har set en *tændt VMS - tavle* henholdsvis en *slukket VMS - tavle* ved kørsel frem mod krydset.

Registreringerne er foretaget for ”frit kørende” biler, der kører frem mod krydset fra øst mod vest. ”Frit kørende” betyder, at de ikke har kørt i kø, og at valget af hastighed ikke har været generet af andre trafikanters adfærd.

Effekten af VMS - tavlen baseres alene på registrering af hastigheder for frit kørende biler, der fortsætter ligeud gennem krydset. De biler, som svinger fra til højre ad Evetoftevej, sorteres fra, da deres hastighed i de fleste tilfælde vil være påvirket af forberedelsen til svingmanøvren. Derudover er personbiler med trailer og campingvogne samt landbrugskøretøjer sorteret fra.

Hastigheden måles i et snit etableret med nedfræsedede spoler beliggende cirka 100 m øst for krydset. Da hastighederne skal måles på udvalgte enkeltkøretøjer, er der koblet en computer direkte til målesnittet.

Udvælgelsen af biler, der registreres, foretages af en observatør nr. 1 lokaliseret cirka 300 m før krydset. Observatør nr. 1 kan se, om VMS - tavlen er tændt eller slukket for den først ankomende frit kørende bil. ”Tændt” tavle betyder, at den frit kørende bil, der observeres på, har kunnet se en tændt VMS tavle i en afstand af minimum 100 m før VMS tavlen passerer. Tilsvarende for ”slukket” tavle.

Observatør nr. 2 foretager registrering af hastigheden på computeren, når bilen passerer målesnittet. Observatør nr. 2 er lokaliseret ud for målesnittet godt skjult og camoufleret i grøften. De to observatører er i kontakt ved brug af Walkie Talkie. Hvis den registrerede bilist drejer fra i krydset, udgår observationen. Observationerne er foretaget på en enkelt hverdag i dagtimerne mellem kl. 8.00 – 16.00.



*Figur 3.3: Hundestedvej. VMS - tavlen er slukket, når der ikke er trafik fra sidevejen*

Trafikken på Hundestedvej er ret intens i dagtimerne. Det bevirker at der i perioder forekommer en del kø kørsel.

Trafikmængderne fra sidevejen Evetoftevej er relativ stor og jævn hen over dagtimerne, hvilket bevirker, at den elektroniske hastighedstavle er tændt i meget lange perioder. Tidsintervallerne med slukket tavle kan derfor i perioder hen over dagen være ret begrænsede.

### **3.1.2 Resultater - Hundestedvej**

Evalueringen er foretaget på grundlag af 443 observationer. Der er registreret hastighed for 236 ligeud kørende biler ved tændt tavle og 207 ligeud kørende biler ved slukket tavle.

Hundested	VMS tavle viser	ALLE biler PB/VB/LB/BUS	PB+VB	PB	LB/BUS
<b>Vmiddel</b>	Tændt	70 km/t	70 km/t	70 km/t	70
	Slukket	73 km/t	74 km/t	73 km/t	73
<b>V85 %</b>	Tændt	79 km/t	79 km/t	80 km/t	78
	Slukket	82 km/t	81 km/t	81 km/t	85
<b>Antal obs.</b>	Tændt	236	215	193	21
	Slukket	207	185	165	22

**Tabel 3.1:** Registrerede hastigheder for ligeud kørende biler ved "Tændt tavle" der viser hastighedsbegrænsning 60 km/t og ved "Slukket tavle", hvor fast tavle viser hastighedsbegrænsning på 70 km/t - Hundestedvej

Resultaterne viser, at brug af VMS tavlen har en effekt på bilisternes hastighedsadfærd.

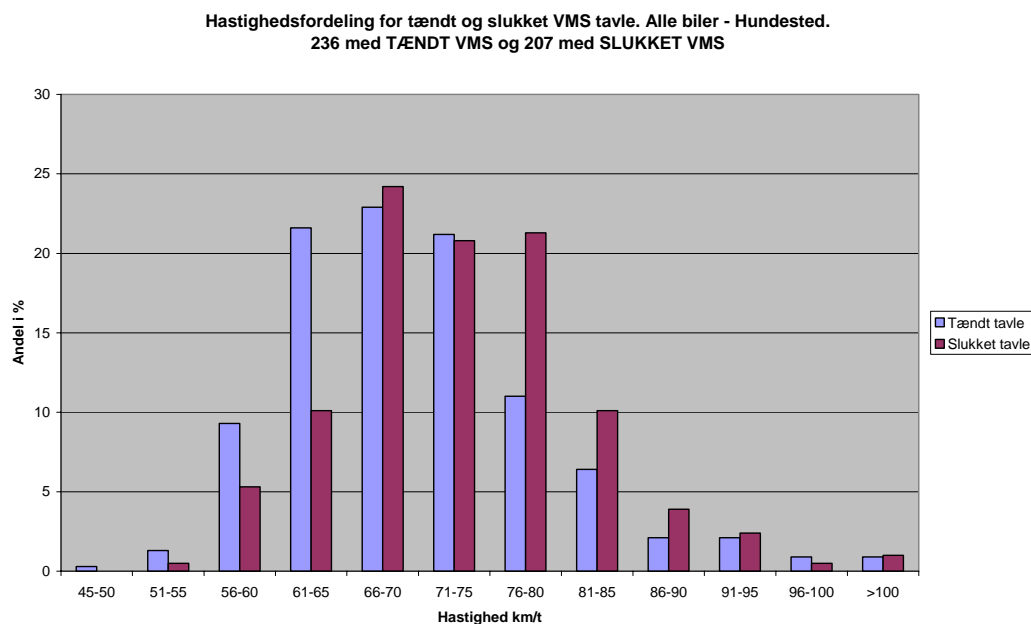
Når tavlen er tændt, falder gennemsnitshastigheden med 3 – 4 km/t. Hastighedsreduktionen er signifikant. 85 % fraktilen for alle biler samlet viser ligeledes en reduktion på 3 km/t.

Det fremgår af tallene i tabellen, at hastighedsgrænsen overskrides i væsentligt omfang både med tændt og med slukket tavle.

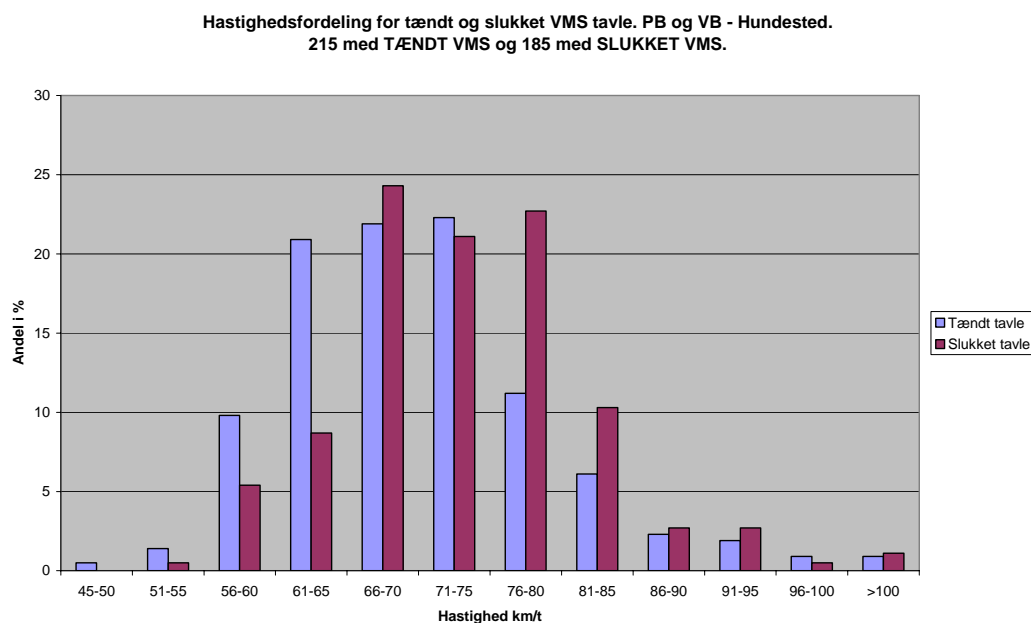
Hastighedsfordelingerne i figur 3.5 og 3.6 illustrerer, hvordan hastighederne forskybber sig nedad, når den elektroniske tavle er tændt sammenlignet med slukket tavle.



**Figur 3.4:** Undertavlen viser "svingende trafik"



Figur 3.5: Hastighedsfordeling ved tændt og slukket VMS tavle for alle biler samlet - Hundestedvej



Figur 3.6: Hastighedsfordeling ved tændt og slukket VMS tavle for personbiler og varebiler - Hundestedvej

### 3.2 Evaluering af forsøget ved Sommersted i Sønderjylland

VMS tavlerne er placerede på den overordnede vej cirka 300 m før et 4-benet kryds, som ligger i en vejkurve i åbent land. Hastighedsbegrænsningen på strækningen er 80 km/t (den generelle hastighedsgrænse for veje i åbent land), når VMS tavlerne ikke er aktiverede. I situationer med sidevejstrafik på den krydsende vej, aktiveres VMS – tavlerne, hvorved hastighedsbegrænsningen midlertidigt reduceres til 70 km/t på strækningen gennem krydset.

De to tilkørsler til krydset på den overordnede vej er forskellige med hensyn til afmærkning med diagramorienteringstavle. I den østlige tilkørsel er diagramorienteringstavlen placeret før VMS -tavlen og i den vestlige tilkørsel er det omvendt. Oversigten til krydset er ikke særlig god for de bilister der kommer fra øst (se foto).



Figur 3.7: Tilkørslen til krydset set fra øst mod vest

#### 3.2.1 Registreringsmetode

Registreringerne er foretaget for frit kørende biler, der kører frem mod krydset fra øst mod vest. De bilister, som svinger til højre eller venstre i krydset, er sorteret fra. Effekten af VMS - tavlen er således baseret alene på registrering af hastigheder for frit kørende bilister, der fortsætter ligeud gennem krydset. Hastigheden er målt i et, af amtet tidligere etableret, målesnit med nedfræsedede spoler beliggende

cirka 60 m øst for krydset. Der er i øvrigt anvendt samme metode som beskrevet for Hundestedvej i afsnit 3.1.

Trafikken i Sommersted er noget mere spredt sammenlignet med den undersøgte lokalitet i Hundested. Der er flere og længere perioder med slukket VMS tavle. Observationerne er foretaget over to hverdage i dagtimerne mellem kl. 11 – 17.



*Figur 3.8: Aktiveret VMS tavle med undertavle, der informerer bilisten om, at hastighedsgrænsen reduceres til 70 km/t fordi der er krydsende trafik*

### **3.2.2 Resultater – Sommersted**

Evalueringen af VMS tavlen i Sommersted er foretaget på baggrund af 263 observationer. Der er registreret 141 ligeud kørende biler ved tændt tavle og 204 ligeud kørende biler ved slukket tavle.



Sommersted	VMS tavle viser	Alle biler PB/VB/LB	PB+VB	PB	LB
<b>Vmiddel</b>	Tændt	80 km/t	81 km/t	82 km/t	75 km/t
	Slukket	85 km/t	86 km/t	85 km/t	76 km/t
<b>V85 %</b>	Tændt	90 km/t	93 km/t	93 km/t	82 km/t
	Slukket	95 km/t	96 km/t	95 km/t	87 km/t
<b>Antal obs.</b>	Tændt	141	113	101	28
	Slukket	204	185	162	19

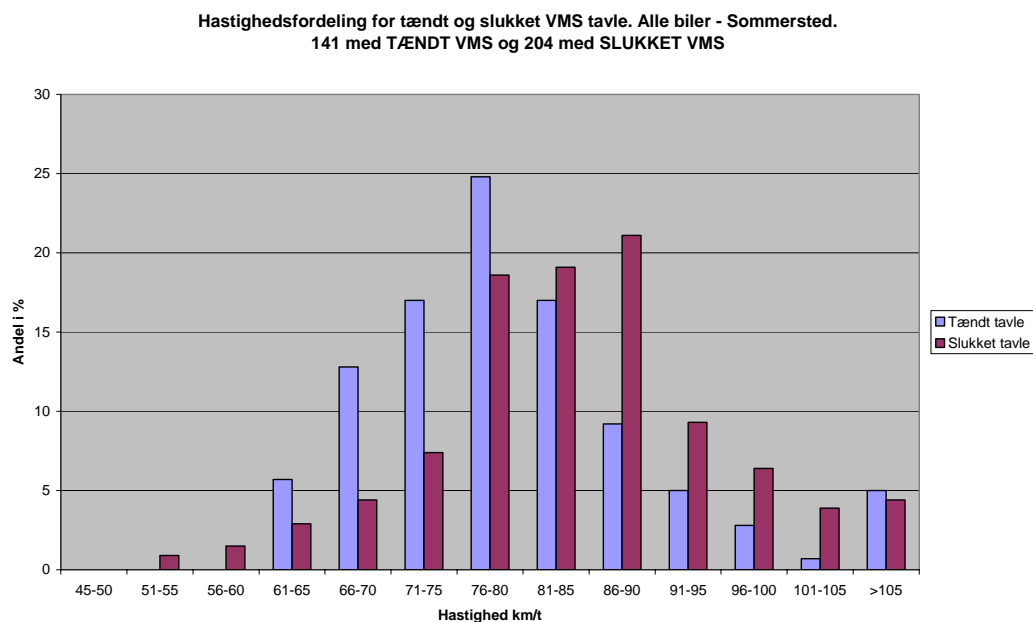
*Tabel 3.2: Registrerede hastigheder for ligeud kørende biler ved "tændt tavle" med hastighedsbegrænsning på 70 km/t og ved "slukket tavle", hvor den generelle hastighedsgrænse på 80 km/t for veje uden for byer er gældende - Sommersted.*

Resultaterne viser, at aktivering af VMS tavlen har en effekt på bilisternes hastighedsadfærd.

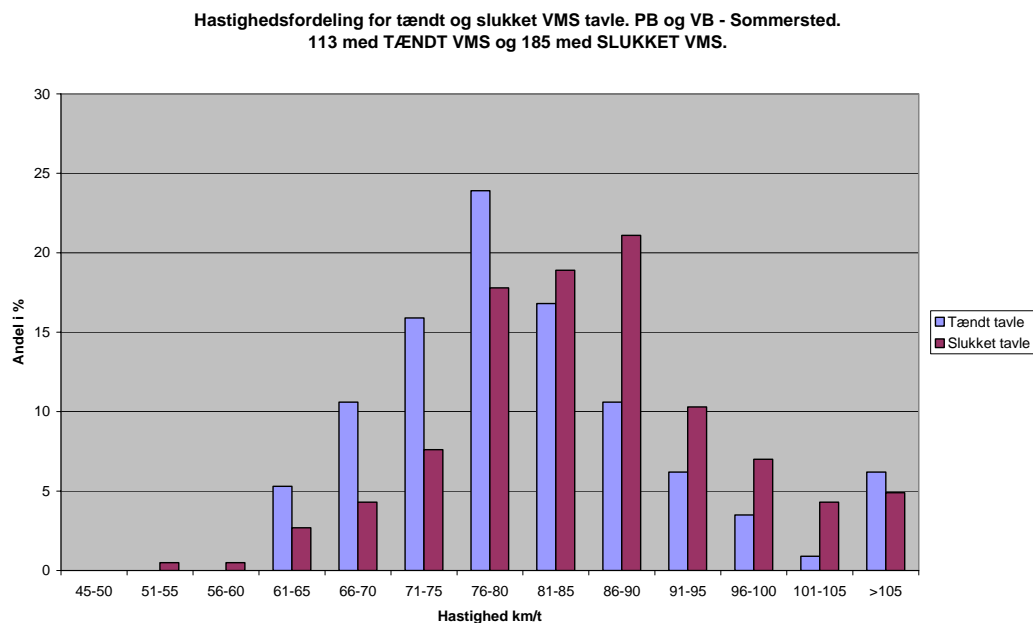
Når tavlen er tændt falder både gennemsnitshastigheden og 85 % fraktilen med 5 km/t for alle biler samlet set. Reduktionen i hastighed er signifikant.

Det fremgår klart af tallene i tabellen, at hastighedsgrænsen overskrides i væsentligt omfang både med tændt og slukket tavle.

Hastighedsfordelingerne i figur 3.9 og 3.10 illustrerer, hvordan hastighederne forskubber sig i nedadgående retning, når den elektroniske VMS tavle er tændt.



*Figur 3.9: Hastighedsfordeling ved tændt og slukket VMS tavle for alle biler set under ét – Sommersted.*



*Figur 3.10: Hastighedsfordeling ved tændt og slukket VMS tavle for personbiler og varebiler – Sommersted.*



## 4 Referencer

- [1] **Hur påvirkas förarbeteendet av vägutformning och aktuell trafiksituation?** Arbejdsnotat af Gabriel Helmers. Vejdirektoratet. 2006
- [2] **VMS til hastighedstilpasning – resume fra tre amerikanske indlæg på TRB 2005.** Lene Herrstedt. Trafitec. September 2005

## Bilag 1 – Liste over forsøgsprojekter

Dateret 2. juni 2006

### **VMS tavle, der viser midlertidig reduceret hastighedsgrænse på den overordnede vej, når der detekteres sidevejstrafik på vej ud:**

- Hundestedvej (rute 16) på strækning Frederiksværk – Hundested, i krydset mellem Hundestedvej og Evetoftevej i Nordsjælland (Frederiksborg Amt).
- Isterødvej (rute 19) i Nordsjælland ved krydset Isterødvej/Kirkeltevej (Frederiksborg Amt)
- Sønderjyllands Amt i 3 kryds (ldvej 322; ldvej 530; ldvej 305):  
Rute 25 mellem Kolding og Tønder (ldvej 322), Landevejen mellem Haderslev og Jels (ldvej 530) og ldvej 305 ved Krusaa.
- Århus Amt (ldvej 401) på rute 15 mellem Aarhus-Grenaa.
- Esrumvej (rute 205) i Frederiksborg Amt

### **Midlertidig reduceret hastighed på vejstrækninger ved skoler. De aktiveres i begrænsede tidsrum, hvor der er skolebørn til/fra. De sættes ud af drift i ferieperioder og i weekender.**

- Hørsholm – Usserød Kongevej (evaluering haves)
- Københavns Amt – Bagsværdvej (Ring 4) (evaluering ventes 1/6 2006).
- Fyns Amt – ved Hårslev skole i Søndersø (evaluering i foråret 06).
- Gentofte – Brogårdsvej/Bregnegårdsvej/Hartmannsvej, ved Tjørnegårdsskolen og ved Maglegårdsskolen
- Københavns Kommune – Sjælør Boulevard
- Københavns Kommune – Nyboder Skole i Østervoldgade.
- Middelfart ved Østre Skole og Vestre Skole
- Nordjyllands Amt – ldvej 451 ved Saltum Skole
- Odder Kommune – Holsteinsgade
- Roskilde – på Helligkorsvejen ved Sct. Jørgens Skole
- Randers – Hobrovej 40 km/t ved skole
- Gentofte Kommune – Dessaus Boulevard 40 km/t ved Hellerup Skole
- Gentofte Kommune – Vangedevej 40 km/t ved Munkegårdsskolen
- Københavns Amt – Klampenborgvej ved Hvidegårdsparken

### **Elektronisk afmærkning i farlige vejkurver. Elektronisk baggrundsafmærkning evt. kombineret med hastighedstavle:**

- Fyns Amt (ldvej 704) på rute 8 i Sandager. (Aktiv fra 1. juni 06)
- Esrumvej (Rute 205) i Nordsjælland Frederiksborg Amt

**Elektronisk Fartviser – eventuelt kombineret med A22 tavle, der viser ”skolebørn” på vejen.**

- Galten – på Røddikevej. Galten ligger mellem Silkeborg og Aarhus.
- Københavns Kommune – Backersvej og Sjælør Boulevard
- Vejle Amt i en række overgangszoner fra åbent land til by - evaluering af første etape haves.