

# Statusrapport Transportinformatik i Danmark 1999

NVF afdeling 53

## Indholdsfortegnelse

Forord .....	1
Sammenfatning .....	1
1 National politik for trafikinformatik .....	2
1.1 Regeringen og Folketinget .....	2
1.2 Trafikministeriet .....	2
2 Aktører og samarbejde .....	3
2.1 Offentlige aktører - roller og ansvar .....	3
2.2 Erhvervslivets aktører .....	3
2.3 Nationalt samarbejde .....	4
2.4 Internationalt samarbejde .....	4
3 Satsningsområder .....	5
3.1 Vejdirektoratets satsningsområder .....	5
3.2 Elektronisk betaling i kollektiv trafik .....	5
3.3 Trafikinformatik via Internettet .....	5
3.4 SMS via mobiltelefon .....	6
4 Det nationale stæde .....	6
4.1 Basisinfrastruktur .....	6
4.2 Trafikstyring .....	7
4.3 Trafikinformatik .....	13
4.4 Driftovervågning for transportvirksomheder .....	19
4.5 Integrerede systemer .....	20
5 Forskning og udvikling .....	21
6 Visioner for fremtiden .....	21

## Forord

Den danske afdeling af NVF 53, Transporttelematik, har tidligere udarbejdet "Statusrapport, DK, juni 1998", der beskriver en række Transportinformatik-projekter, der var aktuelle i Danmark i 1998.

Nærværende "Statusrapport Transportinformatik i Danmark 1999" er en første opdateret version, som endnu ikke er kommenteret i den danske afdeling af NVF 53. Det er tanken, at rapporten vil blive et "levende dokument", der løbende opdateres, udbygges og illustreres for at give overblik over det aktuelle udviklingsstadium for transportinformatik i Danmark.

Rapporten forventes at kunne sammenstilles med tilsvarende statusrapporter fra de øvrige nordiske lande, Finland, Island, Norge og Sverige.

## Sammenfatning

I Danmark eksisterer ingen national politik for Trafikinformatikområdet. Dog har en tidligere regering i 1993 i sin handlingsplan "Trafik 2005" fremhævet trafikledelse som et nyt virkemiddel til håndtering af trafikproblemer.

Inden for vejsektoren satses kun i bekedent omfang på vejinformatic. Der er dog gennemført en række markante projekter. Desuden opgraderes Vejdirektoratets landsdækkende TrafikInformationsCenter, T.I.C., løbende.

Inden for kollektiv trafik satses på trafikinformatic og elektroniske betalingssystemer. Systemerne indføres imidlertid ukoordineret mellem de enkelte amter.

Blandt offentlige vejmyndigheder synes den første teknologi-begejstring gradvist at være aftaget og der efterspørges i stadig stigende grad viden om effekter og driftsomkostninger for trafikinformatic.

Der er imidlertid ingen grund til at tro, at der på sigt skulle være mindre behov for trafikinformatic i Danmark end i andre vestlige lande med en tilsvarende trafiktæthed.

# 1 National politik for trafikinformatik

## 1.1 Regeringen og Folketinget

I slutningen af 1993 fremlagde den daværende regering en samlet trafikpolitisk redegørelse og trafikplan, "Trafik 2005". I handlingsplanen pegede regeringen på trafikledelse som et nyt virkemiddel til håndtering af trafikproblemer.

I 1994 afholdt Teknologinævnet en konsensuskonference på Christiansborg om trafikinformatik. Formålet med konferencen var at skabe overblik over trafikinformatikkens teknologiske stade, og få vurderet og besvaret spørgsmål om anvendelsesmuligheder og konsekvenser i relation til bl.a. sikkerhed, miljø og økonomi. I konferencens slutdokument konkluderes, at "trafikinformatikken synes at være velegnet til at løse kapacitetsproblemer - som ikke findes i væsentlig grad i Danmark". Det anbefales, at sikkerhedsproblemer på kort sigt løses på andre måder end gennem trafikinformatik af frygt for konsekvenserne ved fejl og nedbrud.

Regeringen har ikke siden fulgt op på sin trafikhandlingplan, hvad angår implementering af trafikledelse og trafikinformatik.

Den nuværende socialdemokratiske trafikminister har inden for det sidste år udtalt sig positivt om road pricing. Men udviklingen af road pricing i Danmark skal ses i lyset af en vis folkelig skepsis, bl.a. formuleret af statsministeren, der på Socialdemokratiets kongres i 1997 udtalte om road pricing, at det er "udansk, utrygt og skræmmende" og samtidig spurgte "bliver det næste, at vi alle sammen kan få en chip i nakken, så vi kan dokumentere vores færden?"

## 1.2 Trafikministeriet

### Telematikforum

I 1997 oprettede Trafikministeriet et Telematikforum, der primært skal støtte ministeriet med oplæg og strategi for Trafikinformatik-området. I Trafikministeriets "Trafikredegørelse 1997" oplystes, at drøftelserne i dette forum senere kan danne baggrund for en eventuel handlingsplan. Der er imidlertid p.t. intet, der tyder på, at en sådan plan skulle være nært forestående.

### Road pricing

Muligheden for at indføre road pricing indgår i disse år i den trafikpolitiske debat som et styringsmiddel i forhold til byernes trafik - især i Hovedstaden. Road pricing tænkes implementeret som et forholdsvis avanceret system, hvor bilerne f.eks. kan udstyres med en form for taxameter, hvor betalingen afpasses efter hvor og hvornår der køres, bilens type m.v.

I Trafikministeriets "Trafikredegørelse 1997" oplystes, at Trafikministeriet har igangsat et samarbejde i Hovedstadsområdet med henblik på at afklare en række tekniske, administrative, juridiske forhold m.v. i forbindelse med evt. indførelse af road pricing. Det forventedes, at et udvalgsarbejde, der bl.a. havde til formål at afgrænse behovet for mere detaljerede analyser, ville blive afleveret primo 1998. Resultatet af arbejdet forventes nu ultimo 1999.

## 2 Aktører og samarbejde

### 2.1 Offentlige aktører - roller og ansvar

**Vejdirektoratet** har hidtil spillet den mest fremtrædende rolle inden for udviklingen af trafikinformatik i Danmark og gennemført en række markante trafikinformatik projekter bl.a. TRIM, QUO VADIS, DK-TMC, TI-udstyr til midlertidig brug ved Helsingørmotorvejens udbygning fra 4 til 6 spor, TRIT, køvarsling ved Limfjordstunnelen e.t.c.

Vejdirektoratet har i de seneste år været tilbageholdende med at iværksætte nye trafikinformatikprojekter.

**Sund & Bælt Holding A/S** Fra 1989 har Folketinget vedtaget at oprette aktieselskaber, der skal varetage anlæg og drift af de større faste forbindelser i Danmark, ved Storebælt og siden ved Øresund i samarbejde med Sverige. Aktieselskaberene er vejmyndighed for de aktuelle vejstrækninger, bl.a. med ansvar for implementering af nødvendig trafikinformatik.

**Amterne** planlægger, anlægger og driver de overordnede veje i regionerne. Amterne driver desuden egne trafikselskaber med ansvar for kollektiv trafik, dog undtaget den togtrafik, der drives på Banestyrelsens baneanlæg. Amterne har ansvaret for regionplanlægning og f.eks. for egne trafikinformatiksystemer.

**Kommunerne** anlægger og driver de øvrige veje i kommunerne. Kommunerne kan desuden drive egne trafikselskaber under koordinering med Amtstrafikselskabet. Kommunerne har bl.a. ansvaret for lokale trafik- og miljøhandlingsplaner og f.eks. for egne trafikinformatiksystemer.

**Amtsrådsforeningen** varetager fælles interesser mellem amterne, herunder koordinering af standarder for trafikinformatik til brug for trafikselskaberne.

**Politiet** har ansvaret for trafikafviklingen på vejene.

**Banestyrelsen** er ansvarlig for planlægning, anlæg og drift af de primære jernbaner i Danmark og har egne publikumsrettede informatik-systemer.

**De Danske Statsbaner, DSB, herunder DSB S-tog a/s**, fungerer som trafikoperatør på Banestyrelsens jernbaner og har egne publikumsrettede informatik-systemer.

### 2.2 Erhvervslivets aktører

I 1998 stiftede 6 leverandører af trafikteknisk udstyr "Brancheforeningen for Trafikinformatik", BTI. Formålet er at varetage branchens interesser og styrke medlemmernes stilling over for bygherrer, myndigheder og andre organisationer. Foreningen skal desuden bidrage til at højne medlemmernes professionelle standard og fremme det kollegiale forhold i branchen.

## 2.3 Nationalt samarbejde

### **Vejregelsekretariatet**

Vejmyndigheder og øvrige parter i den danske vejsektor har nedsat et vejregelsekretariat, der udarbejder vejregler gældende i Danmark. Vejregelsekretariatet har imidlertid endnu ikke igangsat udarbejdelse af vejregler for trafikinformatik.

### **Dialoggruppen**

Trafikministeriet etablerede som led i handlingsplanen for CO<sub>2</sub> på transportområdet en dialoggruppe med deltagelse af de kommunale myndigheder i København, Århus, Odense og Aalborg. Gruppen havde desuden deltagelse af Vejdirektoratet, Miljøstyrelsen og Færdselsstyrelsen. Dialoggruppen udvalgte en række emner til videre behandling. På TI-området etableredes en arbejdsgruppe vedr. strategisk trafikledelse, der foreslog en række projekter, der forventedes støttet af Trafikministeriet Trafikpulje. Trafikpuljen blev imidlertid beskåret og dialoggruppen indstillede sin aktivitet ultimo 1998/primo 1999.

### **TRAFIKINFO - Trafikinformati on i Københavnsområdet**

De trafikale myndigheder i Københavnsområdet, d.v.s. Københavns Kommune, Københavns Amt, Hovedstadsområdets Trafikselskab, DSB S-tog, Københavns Politi, Vejdirektoratet og Banestyrelsen, har siden 1995 samarbejdet om forbedring af trafikinformation i københavnsområdet. Foreløbig er trafikinformationen via Københavns Radio forbedret betydeligt og der arbejdes med fælles trafikinformation via Internettet, fælles telefoni, og andre elektroniske medier. Desuden koordineres nye trafikinformatik tiltag på tværs af parterne.

### **Strategisk Trafikledelse i Aalborgområdet**

De trafikale myndigheder i Aalborgområdet, d.v.s. Aalborg Kommune, Nordjyllands Amt, Nordjyllands Trafikselskab og Vejdirektoratet er p.t. ved at udarbejde fælles mål og strategi for den fremtidige trafikledelse i Aalborgområdet.

### **Bus & Tog - samarbejdet**

Amtsrådsforeningen og DSB har oprettet et samarbejdsorganisation, Bus- og Tog -sekretariatet, der bl.a. koordinerer taktsamarbejde, udvikling af en national elektronisk rejseplanlægger, valg af elektroniske betalingskort og andre nødvendige forhold af betydning for koordinering af trafikinformatik inden for kollektiv trafik i Danmark.

## 2.4 Internationalt samarbejde

**Vejdirektoratet** deltager p.t. i en række internationale sammenhænge inden for Trafikinformatik området.

**Københavns Kommune** deltager sammen med en række europæiske byer i PERFECT-projektet, der er internationalt udviklingsprojekt vedr. road pricing.

**Aalborg Kommune** deltager sammen med en række andre europæiske byer i JUPITER-projektet vedr. bl.a. busprioritering og P-infosystemer.

### 3 Satsningsområder

I Danmark findes p.t. ingen udvikling eller egen produktion af betydning inden for transportinformatik-området. Som følge af den begrænsede efterspørgsel er aktiviteten hos de lokale repræsentanter for de internationale TI-leverandører tilsvarende beskedne.

Da der ikke findes en formuleret politik for TI-området i Danmark, er der heller ikke formuleret statslige satsningsområder inden for TI - specielt ikke for vejtrafikken.

Der er imidlertid en vis konsensus om generelt at satse på kollektiv trafik frem for individuel trafik. Det medfører, at de kollektive trafiksselskaber synes at have tilsvarende større ressourcer til rådighed til brug for f.eks.:

- *elektroniske betalingssystemer, og*
- *publikumsinformation, specielt inden for jernbanetrafikken*

#### 3.1 Vejdirektoratets satsningsområder

Vejdirektoratet satser primært på trafikinformationsaktiviteter, herunder indsamling af aktuelle data af betydning for trafikken, behandling af disse data samt formidling af trafikinformationen, f.eks. via TrafikInformationsCentralens senest ibrugtagne Globus-system og DK-TMC systemet.

Desuden er følgende områder prioriteret:

- *Vejbenyttelsesafgifter, herunder variable kørselsafgifter (road pricing)*
- *Samordning på tværs af transportformerne - og transportmyndighederne*
- *Evaluering af TI-systemer og indsamling af viden om effekterne*

#### 3.2 Elektronisk betaling i kollektiv trafik

I Danmark er det største satsningsområde inden for trafikinformatik p.t. elektronisk billettering inden for den kollektive trafik, der p.t. indføres ukoordineret hos de regionale trafiksselskaber.

#### 3.3 Trafikinformatik via Internettet

Vejdirektoratet udbygger p.t. sit trafikinformationssystem, TRIM, der på adressen: <http://www.vd.dk>, tilbyder information om trafiktilstandene på motorvejene i Københavnsområdet.

Trafikinformatik via Internettet er i fremgang. Specielt Bus & Tog -samarbejdets rejseplanlægger på <http://www.rejseplanen.dk> er et satsningsområde for den kollektive trafik med et årligt budget på 8-10 mio. kr.

### 3.4 SMS via mobiltelefon

På teleområdet interesserer teleselskaberne sig i øjeblikket for mulighederne for at levere trafikinformation via mobiltelefon i form af SMS. Teleselskaberne er imidlertid ikke i øjeblikket i stand til selv at levere data om trafikforholdene, men er helt afhængige af transportmyndighederne.

Vejmyndighederne har dog kun få informationer at tilbyde.

Trafikselskaberne forventer til gengæld inden længe at kunne give adgang til rejseplanlægning baseret på køreplansinformation. På lidt længere sigt kan desuden tilbydes realtidsinformation om tog og busser bl.a. baseret på det satellitpositioneringsudstyr, der forventes indført i forbindelse med elektronisk billettering.

## 4 Det nationale stade

### 4.1 Basisinfrastruktur

#### 4.1.1 Kommunikationsnet

Som i de øvrige nordiske lande er udbredelse af GSM samt Internettilslutning på arbejdspladser og i hjemmet almindelig og i udvikling. Disse grundforudsætninger giver gode muligheder for interaktive trafik tjenester.

#### 4.1.2 Detektering

Detektering af køretøjer sker primært ved hjælp af spoler.

Videodetektering og lignende anvendes stort set ikke. Dog har Københavns Kommune og Roskilde Amt enkelte eksempler på anvendelse af videodetektering.

#### 4.1.3 Trafikdatabaser

I Danmark findes enkelte lokale dynamisk opdaterede trafikdatabaser.

Vejdirektoratet indsamler desuden data fra en række automatiserede tællestationer opstillet ved det overordnede vejnet.

#### 4.1.4 Vejdatabaser

##### VIS

VIS er et landsdækkende vejinformationssystem, der består af sammenknyttede databaser i Vejdirektoratet og amterne. I VIS opbevares de vigtigste oplysninger om vej- og trafikforhold på hovedlandeveje og landeveje. Oplysningerne registreres på samme måde, uanset hvem der indsamler eller ajourfrer dem, og alle data stedfæstes med vejnummer og kilometrerings, ud fra de hvide kantpæle langs vejene

##### DAV

Dansk Adresse- og Vejdatabase er et privat landsdækkende produktprodukt, der bl.a. indeholder adresser, vejnumre, vejnavne, rutenumre, afkørselsnumre, postnumre og vejklasser knyttet til et elektronisk vejkort.

### **KRAKs Vejdata**

Kraks Vejdata er et privat landsdækkende adresse- og vejnetsdatabase som i følge anoncemateriale sikrer mulighed for geokodning på husnummerniveau, tilknytning til postdistrikt og kommune.

#### **4.1.5 Digitale vejkort**

##### **Vejdirektoratets rutemodell**

Vejdirektoratet vedligeholder en digital rutemodell og tilbyder output fra modellen i form af udskrifter med afstande mellem lokaliteter.

##### **Vejnet DK**

Vejdirektoratet sælger desuden det digitaliserede vejnet, Vejnet DK, der bl.a kan anvendes til at fastlægge afstande.

##### **DAV**

Dansk Adresse- og Vejdatabase er et privat produkt, der bl.a. indeholder adresser knyttet til et elektronisk vejkort. DAV annoncerer med at kortproduktet kan anvendes til ruteplanlægning, kørselsplanlægning, geomarkering og lokalisering. DAV opdateres en gang om året.

##### **KRAKs Vejdata**

Kraks Vejdata er et privat landsdækkende adresse- og vejnetsdatabase som i følge anoncemateriale sikrer mulighed for geokodning på husnummerniveau, tilknytning til postdistrikt og kommune.

##### **Top10DK**

Kort- og Matrikelstyrelsens digitale kort forventes at være landsdækkede inden længe med angivelse af vej- og stimidter bl.a. til brug for ruteoptimering.

## **4.2 Trafikstyring**

### **4.2.1 Trafiksignaler**

#### **Traditionel detektering af vejtrafikken**

Trafiksignalanlæg er i Danmark normalt udstyret med faste omløbstider og med forskellige faste programmer over døgnet. Detektering af vejtrafikken anvendes mange steder til at forlænge og afkorte signalomløb, hvor det kan være nødvendigt at opretholde faste omløbstider af hensyn til koordinering med omløbstiderne i nærliggende kryds.

#### **LHORVA**

For fritliggende kryds, hvor omløbstiderne kan være fleksible, bliver detektering og anvendelse af LHORVA-teknik stadig mere udbredt.

#### **Trafikstyret signalvalg i Aalborg**

I Aalborg er 7 sammenhængende signalanlæg trafikstyrede, således at detektering af trafikmængderne afgør hvilke faste signalprogrammer, der skal vælges.

#### **Trafikstyret signalvalg i København**

Københavns Kommunes signalanlæg er moderniserede inden for de seneste år og skal bringes til at reagere på den aktuelle trafiksituation, først og fremmest trafikmængden, men eventuelt også lav

hastighed, kødannelse eller lignende. Det er planlagt at forsyne signalerne på de overordnede veje med detektorer over de næste 3 år.

#### **Dynamisk signalregulering på Køge Omfartsvej ved hjælp af SPOT**

Roskilde Amt har i 1999 taget SPOT-programmet i brug i 4 signalanlæg på Køge Omfartsvej primært af hensyn til bustrafikken.

#### **Forsøg med SPOT i København**

HT og Københavns Kommune har besluttet at gennemføre forsøg med signalstyring ved hjælp af SPOT-programmet på en belastet strækning i København ved Toftegårds Allé i år 2000. 4 signalanlæg sammenkædes og forsynes med detektorer så der kan vælges mest optimale signalprogrammer afhængigt af trafiksituationen og med henblik på at hjælpe specielt busserne optimalt.

### **4.2.2 Prioritering af kollektiv trafik i signalanlæg**

#### **Traditionel detektering af busser**

Der er almindelig konsensus om at prioritere den kollektive trafik busser ved hjælp af busbaner og i forhold til den øvrige trafik i signalanlæg. I de større byer er aktiv prioritering på basis af busdetektering v.h.a. induktionsspoler almindelig udbredt.

#### **TRIT**

I Vejdirektoratets og HTs fælles forsøgsprojekt, TRIT, anvendes transpondere placeret under busserne til at sende signal til modtager i vejbanen før signalanlæg om, at der her ankommer en bus af den type, der skal have prioritering. Systemet anvendes langs Helsingørmotorvejen nord for København på lokalgader og i kryds ved motorvejens fra- og tilkørsler på strækningen fra Hans Knudsens Plads til Hørsholm

#### **Citybuslinien i Aalborg**

I Aalborg betjenes Citybuslinien af 7 busser. Buslinien passerer 20 signalregulerede kryds, hvoraf der i 15 er etableret aktiv busprioritering ved brug af signalgivning mellem bus og styreskabe. Bussens placering registreres via en infrarød sender i vejsiden. I bussen beregnes, hvorvidt bussen er forsinket i forhold til sin køreplan og der anmodes i givet fald om prioritering ved hjælp af radiokommunikation til styreskabet. Systemet er fra starten af 1990'erne og ved at blive udfaset.

#### **Linie 10 og 11 i Aalborg**

I Aalborg betjenes buslinierne 10/11 af 15 busser. Buslinierne passerer 27 signalanlæg med aktiv busprioritering. Her sker positioneringen ved brug af GPS. Kun busser der er forsinkede anmoder om prioritering. Busserne kommunikerer med styreskabene ved hjælp af tovejskommunikation, således at kvittering kan lagres i bussen. Systemet forventes inden længe udbygget til at omfatte flere buslinier og signalanlæg.

#### **PrioBus**

Amagerbrogade i København betjenes bl.a. af seks buslinier, der omfatter i alt 116 busser. Busserne passerer 13 signalanlæg med aktiv busprioritering. Positioneringen sker ved hjælp af GPS. Kun busser der er forsinkede anmoder om prioritering.

#### **Skybus**

Mellem Hundige og Kokkedal uden for København anvender buslinie 300S GPS positionering bl.a. til at opnå aktiv prioritering i 5 udvalgte signalanlæg.

#### **Odense Bybusser og Fynbus**

I forbindelse med indførelse af elektronisk billettering på Fyn, udstyres alle busser nu med nødvendigt GPS-udstyr og computere således, at der kan opnås busprioritering, når signalanlæggene er udstyret med den nødvendige detektering og styring.

#### **4.2.3 Prioritering af udrykningskøretøjer**

Esbjerg Kommune har øget sikkerheden for udrykningskøretøjer med specielle udrykningsruter, der består af en række forud fastlagte skifteordre til en kæde af signalanlæg, således at udrykningskøretøjerne kan passere ruten for grønt lys. Systemet i Esbjerg omfatter 14 ambulanceruter, hvoraf 6 ruter tillige benyttes af brandslukningskøretøjer, således at det samlede antal ruter reelt er 20. Udrykningsruterne berører 24 signalanlæg. Udrykningsruterne aktiveres via et betjeningspanel hos redningskorpset. Aktiveringen på returruter sker ved opkald fra udrykningskøretøjer til centralen.

#### **4.2.4 Motorvejssystemer**

##### **Helsingørmotorvejens udvidelse fra 4 til 6 spor**

Helsingørmotorvejen blev i 1996-97 udbygget fra 4 til 6 spor på den 7 km lange strækning mellem Jægersborg og Gl. Holte. I den forbindelse etableredes en række midlertidige systemer til styring af trafikken og information af trafikanterne, herunder:

- *TV-overvågning*
- *Dynamisk køvarsling (VMS)*
- *Lokal hastighedsbegrænsning (VMS)*
- *Information om forsinkelser (VMS)*

Systemerne er nedtaget efter afslutningen af anlægsarbejdet og forventes evalueret.

##### **TRIM**

TRIM er et trafikledelsessystem, der p.t. dækker 85 km af motorvejene omkring København, hvor der i projektets 1. etape etableredes 450 dobbeltspoler i vejbanen til brug for en løbende registrering af trafikken. Data kommunikeres til en central computer, der tolker den øjeblikkelige trafiksituation. Trafikanterne informeres via Vejdirektoratets TrafikInformationsCenter, Københavns Radio, Internettet m.v. Til brug for en aflyst 2. etape projekteredes variable tavler og videoovervågning for 12 km af Motorringvejen. Trafikledelsessystemet er p.t. ved at blive forlænget mod nord, vest og sydvest i en etape 3 og 4.

##### **Storebælt**

Motorvejen over Storebæltsforbindelsen er udstyret med VMS, der bl.a. informerer om tåge og vindforhold. Tavlerne styres fra Storebæltforbindelsens kontrolcenter.

##### **Øresundstunnelen**

Motorvejen over Øresundsforbindelsen er udstyret med videoovervågning i tunneldelen, variable informationstavler (VMS), og køvarslingstavler (VMS).

##### **Limfjordstunnelen**

Ved Limfjordstunnelen udføres med mellemrum reparationsarbejder i tunnelrørerne, der har medført et behov for at kunne afspærre et tunnelrør ad gangen. Når der arbejdes i et af rørerne, henvises tunnelens motorvejstrafik til at udnytte de 3 vognbaner i det modsatte tunnelrør ved hjælp af tunnelens system for reversibel vognbanestyling.

#### **4.2.5 Adgangskontrol**

##### **Højdebegrænsning på Øresundsforbindelsen**

Ved tilkørslerne til Øresundsforbindelsen detekteres køretøjernes højde. Hvis højden overskrider en vis grænse advares bilisten ved hjælp af blinkende lys og variable informationstavler, på lokaliteter, hvor bilisten har mulighed for at undgå at køre det sidste stykke frem mod tunnelportalen.

##### **Forbud mod kørsel i sidevind på Storebæltsforbindelsen**

I tilfælde af stærk vind på tværs af Storebæltforbindelsen advares bilister med campingvogn, lette busser og lastbiler ved hjælp af variable tavler (VMS).

I stiv til hård kuling (over 15 m/sek) anvendes VMS på følgende vis:

- *2 variable tavler placeret ca. 2 km og 400 m før de sidste frakørsler på Fyn og Sjælland viser "Bro lukket for lette vogne"*
- *Tavler med gult blinklys forvarer lette vogne om frakørsel 700-800 m, 350 m og umiddelbart før sidste frakørsel på Fyn og Sjælland*
- *Personbiler og andre køretøjer bliver opfordret af en variabel tavle på hver side af Østbroen til at køre med maksimalt 80 km/t*

I stormende kuling (over 20 m/sek.) anvendes VMS på følgende vis:

- *Ud over førnævnte advarsler og begrænsninger vil politiet ved hjælp af de variable tavler tilråde en yderligere nedsættelse af hastigheden til 50 km/t. på Østbroen.*

Ved storm (over 25 m/sek.) vil trafikken blive stoppet af bomanlæg og VMS anvendes:

- *Før afkørslerne på Fyn, hvor der vises "Bro lukket - åbnes kl. XX"*

##### **Forbud mod kørsel i sidevind på Øresundsforbindelsen**

I tilfælde af stærk vind på tværs af Øresundsforbindelsen advares bilister i lette køretøjer ligeledes ved hjælp af variable tavler (VMS).

#### **4.2.6 Hændeshåndtering**

Systemer til hændeshåndtering er meget lidt udbredte i Danmark. En undtagelse er i landets få tunnelanlæg.

##### **Limfjordstunnelen**

Limfjordstunnelen er TV-overvåget af Aalborg Politi med henblik på indgreb i tilfælde af hændelser, der er til gene for trafikafviklingen.

### **Øresundsforbindelsens landanlæg**

Øresundsforbindelsens tunnelanlæg under Drogden og ved Tårnby er ligeledes TV-overvågede med henblik på indgreb i tilfælde af hændelser, der er til gene for trafikafviklingen.

#### **4.2.7 Kørselsafgifter**

##### **EU-støttet demonstrationsprojekt om kørselsafgifter i København.**

København er involveret i et 3-årigt projekt for at forberede en eventuel indførelse af kørselsafgifter i København. Formålet er at afdække holdninger og krav til et kørselsafgiftssystem, såvel i befolkningen generelt, som hos politikere og erhvervsliv. Kernen i projektet bliver et demonstrationsprojekt, hvor over 500 bilister udstyres med apparatur, der kan simulere kørselsafgifter, og som vil give deltagerne et økonomisk incitament til at ændre deres kørselsmønster afhængigt af forskellige afgiftssystemer, prisniveauer m.m.

Projektet forventes at starte primo 2000 og løber til udgangen af 2002. Demonstrationsdelen er foreløbig planlagt til sidste halvdel af 2001 og lidt ind i 2002.

##### **Storebælt**

Ved Storebælt findes på Sjællandssiden landets eneste EFC-anlæg til opkrævning af kørselsafgifter for passage af Storebælt. Der er tre valgmuligheder for bilister, der ankommer til betalingsanlægget:

1. Venstre bane er kun for de bilister der har en elektronisk "BroBizz" i forruden
2. Den midterste vognbane er for selvbetjening med Dankort eller betalingskort uden brug af PINkode. Man kan her desuden bruge retur- og flerturskort, der er købt i forvejen.
3. Højre bane give mulighed for kontant betaling og køb af retur- og flerturskort.

Alle vognbaner er udstyret med bomanlæg for at sikre indkrævning af afgifterne, der er i samme størrelsesorden som de tidligere færgetakster.

Betalingsanlægget styres og overvåges fra et centralt overvågningsrum, hvor opgaverne omfatter opsyn med driften af edb-systemerne, opsyn med og regulering af trafikken i betalingsområdet, håndtering af alarmer, samt kontakt med kunderne i de automatiske og selvbetjente baner, såfremt der er betjeningsmæssige eller tekniske problemer. Til støtte for disse opgaver indgår et TV-overvågningssystem og et TV-kontrolsystem.

Formålet med TV-kontrolsystemet er at kunne registrere og dokumentere, at betalingsanlægget er passeret uden betaling af normal benyttelseafgift. TV-kontrolsystemet består af et videokamera pr. kørebane, der viser fronten af men ikke føreren eller passageren i det køretøj, der befinder sig foran billetteringsboksen. Billedet muliggør edb-registrering af køretøjets nummerplade, hvilket sker digitalt sammen med relevante data som dato og tid.

##### **Parkeringsafgifter i gader**

Parkeringsafgifter opkræves normalt i gader ved hjælp billetsystemer, hvor trafikanten fra en billetteringsmaskine afhenter en billet, der placeres i forruden.

##### **Parkeringsafgifter i P-huse**

En række parkeringshuse er forsynet med bomanlæg, hvor der trækkes en billet ved indkørsel. Billetten opbevares og betales evt. via automat, hvorefter billetten i et tidsbegrænset interval kan anvendes til at aktivere bomanlægget ved udkørsel.

#### **Parkeringsafgift ved hjælp af elektronisk betalingskort i Københavns Lufthavn i Kastrup**

Lufthavnspareringen Københavns Lufthavn tilbyder brug af et elektronisk kontaktkort til brug for betaling direkte ved ind- og udkørsel gennem bomanlæg. Kortet udstedes af Lufthavnspareringen på minimum 1.000 kr., der betales kontant eller løbende ved kreditkortoverførsel.

#### **4.2.8 Variable påbudstavler langs vejene (VMS)**

##### **Køvarsling og hastighedsbegrænsning ved Limfjordstunnelen**

Ved Limfjordstunnelen er det specielt langvarige og hyppige reparationsarbejder i tunnelrørerne, der har medført et behov for køvarsling. Når der arbejdes i et af rørerne, henvises tunnelens motorvejstrafik til at udnytte de 3 vognbaner i det modsatte tunnelrør ved hjælp af tunnelens system for reversibel vognbanestyring. I disse situationer optræder der hyppigt kødannelse på motorvejen i den side, hvor der kun er et spor til rådighed. Køvarslingen er her etableret og forbedret i to tempi:

Efter alvorlige uheld i 1993 besluttede Vejdirektoratet, at der i løbet af kort tid skulle etableres en midlertidig køvarsling baseret på den detektering af motorvejstrafikken, der var etableret i forbindelse med ruteinformationssystemet TRAFIX. På hver side af Limfjorden blev i to lokaliteter opsat mekanisk variable prismetavler med symbolet "A20 Risiko for kø" samt en blinkende undertavle med strækningsangivelse, f.eks. "0-3 km". Tavlerne blev placeret henholdsvis ca. 3 km og 1 km fra tunnelen. Tavlestyringen baseredes på data fra 6 målesnit på hver side af Limfjorden. Den enkelte tavle blev styret v.h.a. af data fra de målesnit, der lå mellem tavlen og tunnelen.

I 1996 blev køvarslingen udvidet med variable hastighedstavler baseret på lysende fiberoptik samt et hurtigere og mere avanceret styresystem. Systemet dækker motorvejsstrækningen knap 5 km nord og godt 4 km syd for Limfjordstunnelen. I en hovedstation beregnes trafikafviklingen på grundlag af data fra i alt 38 detektorer. Ved anvendelse af tærskelværdier for belægningsgrader og for hastigheder styres køvarslings- og hastighedstavler, der er placeret med ca. en halv kilometers afstand på hver side af Limfjorden. Hastighedstavlerne er placeret langs motorvejen og kan vise 90 km/t, 70 km/t, 50 km/t samt "ophævelse af hastighedsbegrænsning". Styringen af tavlerne skal sikre, at en trafikant altid først vil møde en "hastighedstragt", hvor der gradvist skiltes med 90 km/t, så 70 km/t og evt. 50 km/t.

Systemet medfører, med den valgte placering af detektorer og hastighedstavler, at der kan være en restriktion på 50 km/t op til 900 m før det farlige sted samt at den første begrænsning i forbindelse med hastighedstragten kan indtræffe 2,2 km før det kritiske sted.

Det er siden konstateret, at systemet desværre kan udsætte bilister på motorvejsstrækningen for en pludselig visning af 50 km/t uden forvarsel dels i situationer, hvor bilisterne befinder sig i hastighedstragten, når køvarslingen igangsættes, og dels når bilisterne ankommer fra tilslutnings- eller indfletningsanlæg. Der er ikke igangsat tiltag for at modvirke dette.

##### **Køvarsling ved Helsingørmotorvejens udbygning fra 4 til 6 spor**

Helsingørmotorvejen blev i 1996-97 udbygget fra 4 til 6 spor på den 7 km lange strækning mellem Jægersborg og Gl. Holte. I den forbindelse etableredes en række midlertidige systemer til styring af trafikken og information af trafikanterne.

I anlægsperioden var der bl.a. opstillet fiberoptiske, lysende køvarslingstavler, A20, på begge sider af kørebanen i udvalgte snit i retning frem mod arbejdsstrækningen. For trafikken fra nord blev tavlerne placeret henholdsvis 9, 7 og 3 km før arbejdsstrækningen. For trafikken fra Motorringvejen blev tavlerne placeret henholdsvis 7 og 2 km før arbejdsstrækningen. På Lyngbymotorvejen blev der opsat én tavle 5 km fra arbejdsstrækningen.

Tavlernes visning blev styret af data fra 2 eller 3 detektorsnit hver med detektorer til hastighedsmåling både i højre og venstre spor. Når hastigheden på en detektor i et af sporene faldt til under 50 km/t blev de tilknyttede køvarslingstavler tændt. Køtavlerne gik i neutral og blev slukket, når hastigheden igen oversteg 60 km/t. Hvis der var kø på det første detektorsnit efter en køvarslingstavle ville også det foregående sæt køvarslingstavler blive aktiveret. Det var hensigten hermed at sikre, at der mindst var 250 m fra den første tavle til bagenden af køen, så længe denne ikke strakte sig ud over de tavler, der lå fjernest fra arbejdsstrækningen. Den relativt store afstand mellem tavlerne medførte derfor samtidig, at en kø kunne blive varslet mere end 2-5 km før det punkt, hvor faren var aktuel.

Efter anlægsarbejdernes færdiggørelse var der fortsat kødannelser for den sydgående trafik nord for den udvidede strækning. Det besluttedes derfor at opretholde den midlertidige køvarsling i en periode, hvorefter køvarslingen blev fjernet, da der ikke var afsat ressourcer til at gøre systemet permanent.

### **Hastighedsbegrænsning langs vejarbejder på Helsingørmotorvejen**

Under anlægsarbejderne på Helsingørmotorvejen blev der på selve arbejdsstrækningen opsat i alt 65 variable fiberoptiske tavler med lokal hastighedsbegrænsning (C55). Formålet var, at kunne tilpasse den lokale hastighedsgrænse til de aktuelle anlægsarbejder, således at der ikke var perioder, hvor der blev vist en ubegrundet lav hastighedsgrænse for trafikanterne. Styringen skete manuelt ved opkald med mobiltelefon til et lokalt styringscenter, hvofra der var mulighed for at overskue skiltning og trafikmønstre via videoovervågning. Gennem en 2 måneders periode blev der i gennemsnit foretaget ændringer af visningen ca. 7 gange pr. hverdag. Der er ikke foretaget egentlige registreringer af kørselsmønstret under anlægsarbejderne.

## **4.3 Trafikinformation**

### **4.3.1 T.I.C.s Globus System**

Vejdirektorates TrafikInformationsCentral, T.I.C., tilbyder 24-timers information om trafiksituationen i Danmark og udlandet. Typisk information om trafikale problemer iforbindelse med trafikulykker, glat føre, vejarbejder, trængsel, forsinkede eller aflyste færges etc. Data modtages fra Politiet, redningskorps, lokale vejmyndigheder og Danmarks Meteorologiske Institut. For at håndtere datamængderne rationelt udnytter Vejdirektoratet mulighederne i Internettet, RDS-TMC og DATEX. Vejdirektoratet har i de seneste år indført en klient/server konfiguration opbygget om en standard database kaldet Globus Office. Dette system danner kernen i T.I.C.s fremtidige trafikinformation, der bl.a. formidles via Tekst-TV, Internettet, som e-mails, via fax, telefoni etc.

### **4.3.2 Rejseplanlægning ved brug af Voice Response**

#### **TRAFIKINFO-samarbejdet**

I dag anvendes Voice Response kun i begrænset omfang til brug for trafikinformation i Danmark. TRAFIKINFO - samarbejdet i Københavnsområdet har nu fået stillet et firecifret telefonnummer til rådighed for udvikling af en fælles telefonservice for trafikinformation - i første omgang til brug i Københavnsområdet, men på længere sigt til brug i hele landet. I samarbejdet overvejes p.t., hvordan man

evt. skal gøre brug af Voice Response som en fælles brugerflade, der i første omgang leder til parternes egne telefonnumre, men på sigt kan udvikles til mere integrerede services.

#### **4.3.3 Rejseplanlægning ved brug af Internettet**

Internettet har vist sig som et velegnet medie til formidling af dynamisk trafikinformation, dels til direkte anvendelse for brugeren dels som formidlingsmedie mellem myndigheder, trafikoperatører, trafikselskaber og publikumsvendte medier som f.eks. lokalradio m.v.

##### **www.trafikinfo.dk**

I Københavnsområdet har TRAFIKINFO-samarbejdet etableret en fælles web-side på adressen: <http://www.trafikinfo.dk>, der p.t. anvendes som fælles adgang til den trafikinformation, der i forvejen er tilgængelig i Københavnsområdet. Det er imidlertid tanken, at web-siden allerede på kort sigt skal være fælles portal for integrering af trafikinformation i Københavnsområdet. Bl.a. planlægges p.t. en web-side, der skal formidle information fra Politikredse og vejmyndigheder om vejarbejder og arrangementer, der påvirker trafikafviklingen på de overordnede veje i Københavnsområdet.

##### **www.aalborg-trafikinfo.dk**

I Aalborgområdet har Aalborg Kommune etableret en web-side på adressen: <http://www.aalborg-trafikinfo.dk>, der samler den trafikinformation, der er relevant i Aalborgområdet. Websiden har som udgangspunkt applikationer, der kun findes på denne adresse, herunder f.eks. dynamisk information om:

- *antallet af ledige parkeringspladser i Aalborg City*
- *Vejarbejder og arrangementer, der påvirker trafikafviklingen på de overordnede veje i Aalborg Kommune*
- *Den aktuelle lokalisering af busserne samt forventede ankomster ved stoppesteder på buslinie 10/11.*

#### **Trafiktilstande på motorvejene i Københavnsområdet**

På adressen <http://www.vd.dk> findes Vejdirektoratets Trafikkort, der viser trafiktilstandene på motorvejene omkring København. Kortet opdateres en gang pr. minut baseret på data fra TRIM-systemet.

#### **Vejarbejder på det rutenummerede vejnet**

På adressen <http://www.vd.dk> udsender Vejdirektoratets TrafikInformationsCenter løbende information om vejarbejder på det rutenummerede vejnet. Informationerne baseres på indmeldinger fra Vejdirektoratets Driftskontorer, amterne og kommuner. Informationerne opdateres en gang om ugen.

#### **Bus og Tog samarbejdets Rejseplanlægger**

På adressen <http://www.rejseplanen.dk> findes en integreret rejseplanlægger for busser og tog i Danmark. I hovedstadsområdet er rejseplanlæggeren adressebaseret, mens den i det øvrige Danmark endnu kun er baseret på stoppestednavne.

#### **DSBs rejseplanlægger**

På adressen <http://www.dsb.dk> findes DSBs rejseplanlægger mellem stationer i Danmark.

#### **Landets Puls**

På adressen <http://www.bane.dk> findes Banestyrelsens trafikinformation om realtidsbaserede ankomster og afgang for alle tog i Danmark. Siden opdateres en gang hvert 3. minut.

### **Byens Puls**

På adressen <http://www.dsb.dk> findes "Byens Puls", der er DSB S-togs realtidsinformation om S-togenes aktuelle positioner og eventuelle forsinkelser. Siden opdateres hvert 3. sekund.

### **Samkørsel ved brug af Vejdirektoratets applikation**

På adressen <http://www.vd.dk> tilbyder Vejdirektoratet at matche personer med ønske om samkørsel. Ved at indtaste sine ønsker m.h.t. rejsemål, bilejerskab og tidspunkter, leveres en liste over potentielle rejsefæller.

### **Samkørsel ved brug af KRAKs applikation**

På adressen <http://pendlerservice.dk> tilbyder forlaget KRAK og Hillerød Kommune at matche personer med ønske om samkørsel. Ved at indtaste sine ønsker m.h.t. rejsemål, bilejerskab og tidspunkter, leveres et overskueligt oversigtskort over potentielle rejsefæller. Applikationen er kommercielt drevet på den måde, at kommunerne betaler et engangbeløb for at tilmelde sine borgere til systemet.

## **4.3.4 Rejseplanlægning via Radio**

### **TRAFIKINFO-samarbejdet**

I Københavnsområdet har TRAFIKINFO-samarbejdet og Københavns Radio gennemført en grundig analyse af de trafikmeldinger, der blev udsendt fra Københavns Radio. Mange indberetninger om f.eks. vejarbejder blev ikke fulgt op med oplysninger om afslutning på arbejdet. Oplysninger om kommende vejarbejder var upræcise og vanskelige at fortolke for de journalister, der skulle oplæse meddelelserne i radioen. Det konkluderedes derfor, at det var nødvendigt at gøre en indsats for at strukturere indberetningerne til Radioen således, at der blev bedre muligheder for at udsende korrekte og ajourførte meldinger.

For vejtrafikken er der nu aftalt en række procedurer og opnået betydelige forbedringer, der løbende evalueres i fællesskab mellem vejmyndigheder, trafiksekskaber, politi og Københavns Radio. For den kollektive trafik arbejdes tilsvarende på forbedringer af informationerne. Københavns Radio tilstræber nu at udsende informationer der giver et samlet overblik over situationen for tog, busser og vejtrafik på de overordnede indfaldsveje og fordelingsgader, således at man allerede hjemmefra kan få gode råd om valg af transportmiddel.

## **4.3.5 Trafikinformation ved brug af Tekst TV**

### **Vejarbejder på Europaveje og det primære vejnet**

Vejdirektoratets TrafikInformationsCenter udsender løbende information via Danmarks Radios Tekst-TV om vejarbejder på Europaveje og i det primære vejnet. Informationerne baseres på indmeldinger fra Vejdirektoratets Driftskontorer og fra Amterne. Informationerne opdateres en gang om ugen.

## **4.3.6 Vejtrafikinformation under rejsen**

### **DK-TMC**

Vejdirektoratet og Danmarks Radio har i juni 1999 taget DK-TMC i brug, således at hele landet dækkes af den nye service det digitale Radio Data System - Traffic Message Channel, RDS - TMC, til brug i køretøjer. Udviklingen er sket med støtte fra EU og er koordineret med andre europæiske tiltag og standarder på området.

Systemet indeholder ca. 3000 danske lokaliteter svarende til det rutenummererede vejnet i Danmark.

Standardbeskrivelser af hændelser og trafikale konsekvenser er i overensstemmelse med de europæiske DATEX-specifikationer og indeholder således ca. 1.375 standardbeskrivelser af hændelser inkl. f.eks. trafikuheld og realtidsventetider m.v.. Alle beskrivelser er oversat til dansk, men kun udvalgte hændelser anvendes i det danske system. Udenlandske køretøjer forsynet med nationalt modtageudstyr og danske stedkoder kan modtage informationerne på eget sprog.

Systemet forventes bl.a. anvendt til at informere om vejrforhold og trafikulykker. Vejdirektoratet har besluttet, at man ikke vil anvende systemet til at informere om vejarbejder og andre planlagte hændelser. Systemet vil derfor næppe være relevant i forbindelse med dynamiske ruteplanlægningssystemer.

### **Vejdirektoratet og SMS**

Vejdirektoratet har gennemført forsøg med en trafikmeldingstjeneste ved brug af SMS via GSM. Forsøget er vurderet og en række principielle problemstillinger omkring samarbejdet mellem offentlige og private er ved at blive diskuteret.

### **Aalborg Kommune og SMS**

Aalborg Kommune planlægger p.t. sammen med en teleudbyder, at tilbyde SMS med meldinger om realtidsbaserede afgangstider for busserne på linie 10/11, ledige parkeringspladser og vejarbejder.

## **4.3.7 Kollektiv trafikinformation under rejsen**

### **DSBs landsdækkende infostander**

DSB ønsker at etablere en infostander fælles for den kollektive trafik. Standeren skal placeres i trafikknudepunkter og fremstå som et vartegn for den kollektive trafik. Standeren skal forbedre trafikinformation til publikum ved at stille relevante og koordinerede trafikoplysninger til rådighed på den mest brugervenlige måde. Standeren skal udformes med mulighed for at anvende nutidens og fremtidens teknologi overalt i landet under hensyn til en fornuftig drift.

Der udvikles en stander med lysdiode displays i toppen til at vise information om afgang her og nu. Desuden forsynes standeren med interaktive touch screens til brug for Internetbaseret trafikinformation, heriunder rejseplanlægning etc. Infostanderen er planlagt opsat i en foreløbig demonstrationsudgave henholdsvis i og udenfor hovedstadsområdet i løbet af 2000.

### **DSBs projekt TRIT**

DSB planlægger p.t. et informationssystem, der bl.a. skal informere publikum på stationerne om, hvornår og hvor på peronnerne den enkelte vogn vil holde. Informationerne gives ved hjælp af variable diodesdisplays på stationerne. Positioneringen sker ved hjælp af GPS.

### **HTs Projekt PrioBus**

Langs Amagerbrogade i København er 26 busstoppesteder forsynet med displays, der informerer om afgangstider baseret på realtidsinformation fra de GPS-lokaliserede busser i Projekt PrioBus. I det valgte system angiver et digitalt ur "tiden lige nu". Desuden angives for hver afgang inden for den næste time "busliniens nr.", teksten: "afgang" og klokkeslet for den forventede afgang. Indenfor det sidste minut før/efter afgang erstattes klokkeslettet med teksten "Bussen ankommer nu".

### **HTs Projekt Skybus**

På HTs linie 300S mellem Hundige og Kokkedal er 11 af de mest benyttede stoppesteder ligeledes forsynet med elektroniske displays med realtidsbaseret information om afgangstidspunkter.

### **HTs infotavler på Rådhuspladsen, langs Helsingørmotorvejen og i Københavns Lufthavn Kastrup**

HT bus-Informationssystem på Rådhuspladsen i København består af et standardsystem og fire elektroniske tavler. Tavleren er opsat for på samme tid at kunne give information om de 43 buslinier der idag afgår fra Rådpladsen. Tavlerne viser linienummer, destination, hvorfra Rådhuspladsen bussen kører, førstkommende afgang og næste afgang. Afgangstiderne er baseret på køreplaner suppleret med information om udgåede ture. Tavlerne giver desuden mulighed for at informere om hændelser og årsager til evt. aflysninger og omdirigeringer. Systemet er forberedt for realtidsinformation baseret på GPS-positionering.

Databasesystemet, VICOS; forsyner tilsvarende tavler med information ved stoppestede langs Helsingørmotorvejen og ved Københavns Lufthavn i Kastrup.

### **HTs og Banestyrelsens infosystem langs Kystbanen**

Langs Kystbanen mellem Helsingør og København har Banestyrelsen og HT opsat fælles informationsstandere, hvor man ved hjælp af to monitører viser afgangs- og ankomsttider henholdsvis for tog baseret på Banestyrelsens system "Landets Puls", d.v.s. realtidsinformation, og for busser baseret på VICOS-systemet, d.v.s. primært køreplanlagte informationer.

### **DSB S-tog**

På S-togsstationer i København anvender DSB variable tavler, der giver realtidsinformation om varigheden til næste afgang angivet i hele minutter. Informationerne er baseret på data om, hvornår togene kører ind i de enkelte bloksikringsafsnis, på samme vis som i "Byens Puls".

### **Publikumsinformation på Vejle Busterminal**

I Vejle er en kombineret kompakt busterminal og togstation taget i drift i 1997, der bliver en dansk demonstrationsmodel for anvendelse af ny teknologi på rutebilstationer. De enkelte busruter har ikke fast bås som på en traditionel rutebilstation, men kører frem til en anvist perron, hvor dynamiske tavler angiver, hvilke busruter, der ankommer og afgår. Systemet fungerer ved brug af detektorer, der genkender buslinierne.

### **Publikumsinformation på Viborg Busterminal**

I 1997 indviede Viborg Kommune en tilsvarende kompakt busterminal. Også her har de enkelte busruter ikke faste båse, men kører frem til en anvist perron, hvor dynamiske tavler angiver, hvilke busruter, der ankommer og afgår. Systemet fungerer ved brug af detektorer, der genkender buslinierne.

### **4.3.8 Navigering**

Som i andre lande findes en række navigationssystemer til brug i køretøjer på markedet. Ingen af disse systemer understøttes af de danske vejmyndigheder.

### **4.3.9 Parkeringsvejledning (VMS)**

P-henvisningssystemer er taget i brug i 7 danske byer. Hver af de 7 vejmyndigheder har valgt sit eget design af tavler i mangel af vejregler på området.

### **Kolding**

Kolding var den første by i Danmark, der i slutningen af 1980'erne etablerede et P-henvisningssystem baseret på brug af variable tavler. Systemet fungerer ved detektering af biler, der kører ind eller ud af parkeringsanlæggene. En central regneenhed styrer informationerne på tavler langs fordelingsvejene. Tavler peger mod enkelte eller grupper af parkeringsanlæg. Følges tavlerne ledes man frem til de ledige parkeringspladser i de enkelte P-anlæg. I Kolding viser tavlerne "Fri", "Optaget" eller "Lukket".

### **København**

I Københavns Kommune blev et P-henvisningssystem taget i brug i 1998. Systemet leder frem til ledige parkeringspladser i 7 P-huse med i alt 2.225 P-pladser. Systemet anvender 50 dynamiske vejstavler, der viser antallet af ledige pladser. Såfremt et parkeringshus er lukket, slukkes for visningen mod P-huset.

### **Københavns Lufthavn i Kastrup**

Ved tilkørslen til Lufthavnsområdet er opsat oversigtstavler, der angiver, hvor mange parkeringspladser, der er ledige i hvert parkeringsområde. Herfra ledes man videre til parkeringsområderne, hvor prismetavler angiver "Fri", "Optaget" eller "Lukket".

### **Odense**

I Odense har man valgt et dynamisk skiltesystem, der i al sin enkelhed blot består af en rød skråmarkering over et P-symbol, når der ikke findes ledige parkeringspladser i den pågældende retning.

### **Svendborg**

I Svendborg anvendes symbolerne "Fri", "Optaget" eller "Lukket".

### **Aalborg**

I Aalborg anvendes et P-henvisningssystem af samme type som i København. Men såfremt et parkeringshus er lukket, vises her "0" ledige pladser.

### **Århus**

I Århus har man valgt at anvende tavler med symbolerne "Fri", "Optaget" eller "Lukket".

## **4.3.10 Variable informationstavler ved park and ride -anlæg (VMS)**

### **Nærum**

Vejdirektoratet er i øjeblikket ved at planlægge skiltningen til et park and ride anlæg ved Nærum beliggende op til Helsingørmotorvejen nord for København. Anlægget betjenes af såvel en privatbane som af hurtigbuss, der kører ad motorvejen. Skiltningen ligger endnu ikke helt fast. Vejdirektoratet overvejer bl.a. hvilken terminologi, der skal anvendes. Flere løsninger er aktuelle f.eks. "P&R", "Parkér og Kør" og "Parkér og Rejs"

### **Høje Taastrup**

Vejdirektoratet arbejder samtidig sammen med Høje Taastrup Kommune om etablering af variable informationstavler ved et park and ride anlæg ved Høje Taastrup Station. Indholdet af faste og variable tavler er endnu ikke fastlagt.

## **4.3.11 Andre variable informationstavler langs vejene (VMS)**

### **Information om forsinkelser på de fjordkrydsende forbindelser ved Aalborg**

I Aalborgområdet er etableret et dynamisk rutevejledningssystem, der løbende informerer trafikanterne om den aktuelle trafiksituation på de to alternative forbindelser over Limfjorden. Trafikanterne informeres via 14 variable tavler placeret på strategiske steder ved vejforbindelser til bro og tunnel både nord og syd for fjorden. Tavlerne vejleder trafikanterne ved at angive aktuelle ventetider på ruterne over Limfjordsbroen og gennem Limfjordstunnelen.

Tavlerne er opbygget med 9 felter med tresidede prismer og 2 stk. 2 cifrede dotmatrix-felter. På primefelterne vises de valgte tekster og symboler. Prismene har en aktiv side, en neutral side og en side,

som med et stort kryds viser, at tavlen er ude af drift. På dotmatrix-felterne angives ventetider på op til 99 minutter for hver af de to ruter.

#### **Vejledning til færgelejer i Rønne**

På havnen i Rønne afgår færgerne skiftevis fra to færgelejer med hver sin tilkørselvej og opmarcharealer. For at spare trafikanterne for unødigt omvejskørsel er der ved tilkørslen til havnen etableret variable tavler, der leder trafikanterne i den rigtige retning afhængig af næste færgeafgang.

#### **Information om forsinkelser ved vejarbejder på Helsingørmotorvejen**

Ved udbygningen af Helsingørmotorvejen fra 4 til 6 spor etableredes et rejsetidsinformationssystem, der ved hjælp af variable tavler informerede trafikanterne om de aktuelle rejsetider langs Helsingørmotorvejen. Systemet baseredes på registrering af 3.000 biler, der var forsynet med en elektronisk brik. Brikernes nummer kunne registreres ved 13 målestationer. En central regneenhed genkendte numrene og beregnede rejsetider. Data fra en korttidsprognosemodel overførtes til en operatør, der justerede tavlerne manuelt.

#### **Hastighedstilpasning i Århus**

Fra Århus Havn kører tungtlastede lastvogne ad en udfaldsvej med stor stigning og mange signalanlæg. For at give chaufførerne mulighed for at tilpasse hastigheden til det grønne lys, er der langs vejsiden etableret variable tavler, der dynamisk anbefaler den passende hastighed.

## **4.4 Driftovervågning for transportvirksomheder**

### **4.4.1 Godstransportvirksomheder**

Driftovervågning af private virksomheders køretøjer understøttes ikke af myndighederne i Danmark - end ikke ved leverance af brugbare digitale kort.

### **4.4.2 Elektroniske betalingssystemer i kollektiv trafik**

#### **Storstrøm Amt Trafikselskab (STS)**

STS var det første regionale trafikselskab i Danmark, der anvender et elektronisk betalingssystem baseret på kontaktkort. Systemet er baseret på et zonesystem og betaling ved påstigning.

#### **Sydbus**

I Sønderjylland har Sydbus selskabet gennem en årrække arbejdet med ibrugtagning af et elektronisk betalingssystem baseret på kontaktfrie smart cards som rejsehjemmel. Systemet er baseret på et zonesystem og betaling ved påstigning. Bussernes position bestemmes v.h.a. GPS. Systemet forventes taget i brug for alle regionale busser primo 2000.

#### **Odense Bybusser og Fynbus**

På Fyn forventes et elektronisk betalingssystem baseret på kontaktfrie smart cards som rejsehjemmel taget i brug for bybusser i Odense og for alle regionale busser primo 2000. Bussernes position bestemmes v.h.a. GPS. Systemet er baseret på et zonesystem og betaling ved påstigning.

#### **Projekt REJSEKORT i hovedstadsområdet**

I hovedstadsområdet (1,5 mio. indbyggere) etableres et fælles elektronisk betalingssystem for den kollektive trafik omfattende busser, S-tog, 6 privatbaner og Mini-metroen.

Systemet er planlagt baseret på kontaktfrie smart cards som rejsehjemmel. Systemet skulle i følge den offentlige annoncering understøtte takstberegning efter fugleflugtsprincippet, og derfor forudsætte positionsbestemmelse ved af- og påstigning, samt diverse rabat- og loyalitetskoncepter. Opladning af kort/konto skulle ske i forretninger, via hjemme -pc, homebanking, osv. Efter påbegyndelsen af kravspecificeringen ultimo 1998 er status for projektet og relationer til andre systemer ikke længere offentligt kendte.

#### **DSBs landsdækkende Rejsekort**

DSB igangsatte i sommeren 1998 planlægningen af et landsdækkende elektronisk Rejsekort, der skal anvendes som rejsehjemmel. På idéniveau har der været offentliggjort planer om at anvende GSM-telefoner som rejsehjemmel. De aktuelle planer er ikke offentligt kendte.

#### **Projekt Plastikkort**

Bus&Tog-samarbejdet mellem DSB og Amtsrådsforeningen har igangsat et arbejde for at standardisere anvendelsen af smart cards som elektroniske betalingsmidler i kollektiv trafik.

#### **4.4.3 Driftsovervågning for kollektiv trafik**

Anvendelsen af GPS-udstyr i busser giver mulighed for overvågning af busdriften. Datasæt med positioner og tidspunkter kan f.esk. sammenholdes med køreplanen og anvendes til planlægning og afregning med busoperatørerne. Datasættene kan enten indhentes fra busserne, når dagen er omme eller ved løbende radiokommunikation mellem busser og central, hvilket bl.a. er muligt i følgende projekter:

- *HTs PrioBus-projekt*
- *HTs Skybus-projekt*
- *Aalborg bybusser*
- *Sydbus*
- *Odense Bybusser og Fynbus*

### **4.5 Integrede systemer**

#### **QUO VADIS projektet i Aalborg**

I Aalborg er Informationssystemet, der anvender variable tavler til at informere om forsinkelser på de to alternative ruter, der krydser Limfjorden, er et godt eksempel på et trafikinformatik-system, der kombinerer data fra flere forskellige systemer.

Detektorspoler på motorvejen anvendes dels til at indhente data om forsinkelser og dels til brug for køvarsling.

Detektorspoler i bygaderne anvendes dels til at indhente data om forsinkelser og dels til at styre signalanlæggene.

Når QUO VADIS systemet beregner, at forsinkelserne på motorvejen er uforholdsmæssigt store, anvendes disse data til at forlænge relevante grøntider i byens signalanlæg, således at en større del af den samlede trafik kan slippe gennem byen.

## **5 Forskning og udvikling**

Trafikministeriet og Transportrådet har sammen med Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og Aalborg Universitet (AAU) planlagt et forskningsprogram om trafikinformatik, hvor hovedvægten er lagt på at analysere og vurdere kørselsafgiftssystemer.

Der er til Forskningsprogrammet på begge universiteter p.t. tilknyttet to personer med undervisningspligt.

## **6 Visioner for fremtiden**

Blandt offentlige vejmyndigheder synes den første teknologi-begejstring gradvist at være aftaget og der efterspørges i stadig stigende grad viden om effekter og driftsomkostninger for trafikinformatik.

Der er imidlertid ingen grund til at tro, at der på sigt skulle være mindre behov for trafikinformatik i Danmark end i andre vestlige lande med tilsvarende trafiktæthed.