

## **Projekt Køretid i Københavns Kommune.**

Af konstruktør Leif Henriksen, Vej&Park, Københavns Kommune

Den nye "Trend" er information. Vi får information allevegne. Fra aviser, TV/radio, internet, via mobiltelefonen, og vi forventer at få informationen. Den nye teknologi har gjort levering af information væsentlig lettere og netop nu ser vi en bølge af informationssystemer indenfor trafikken. Både DSB og HT har indført information til passagerer dels via internettet og dels via tavler som oplyser om næste afgangstid, afvigelser o.s.v og billisterne kan nu få ruteinformation ved hjælp af GPS systemer, som til gengæld foreløbig er en forholdsvis dyr teknologi. Herudover har det i en årrække været muligt at få køinformation fra Vejdirektoratet.

Som noget ganske nyt, har Københavns kommunes Vej&Park så igangsat et projekt der skal informere trafikanterne om den forventede køretid på en given strækning, men baggrunden herfor skal lige skitseres:

Siden starten af 1980'erne har Vej&Park haft 12 maskinelle tællestationer i kommunen. På disse tællestationer er der nedfræsedede spoler i kørebanerne og cykelstierne. I et skab ved tællestationerne placeres tælleudstyr som så registrer data i en fuld uge hver måned året rundt.

Tællestationerne er ved at blive ombygget til den nyeste teknologi. Det vil sige at stationerne er udstyret med en industri PC, som står og tæller trafikken konstant. Stationerne overvåges fra en kontorarbejdsplads og data kan tappes via modem.

Med udgangspunkt i to af vores tællestationer, på Hareskovvej ved Ruten og på Åboulevard ved Søerne, har vi igangsat et projektet der informerer trafikanterne om deres forventede køretid til Indre By. Systemet er det første af sin art og projektet er støttet af Rådighedspuljen for år 2000. Desuden har projektet løbet som et samarbejde mellem Vej&Park København og projektets tekniske entreprenør, Olsen Engineering.

Trafikanterne får informationen om køretid fra et dynamisk skilt der er opsat ved kommunegrænsen, (broen ved Ruten).

De sidste års trafikudvikling med stor trafikvækst samt krav om prioritet for HT-busser har gjort, at der er fremkommelighedsproblemer for de øvrige billister på strækningen. Strækningen er desuden stærkt trafikbelastet i myldretiden og kapaciteten udnyttes fuldt ud. Om morgenen holder mange bilister i kø på den sidste del af motorvejsstrækningen uden at vide, hvor lang tid det vil tage at køre til Indre By.

Derfor vil Københavns Kommune med projektet servicere bilisterne ved hjælp af information om den forventede køretid til Indre By og opnå følgende resultater:

- At trafikanterne har nytte af informationen, ved at kunne vælge andet rejsetidspunkt, således at trafikbelastningen kan fordeles bedre.
- At reducere antallet af de uforudsete hændelser hvor trafikanterne på grund af kø og stress kører uhensigtsmæssigt.
- At give den enkelte trafikant oplysning om den forventede køretid og hermed berolige denne i en evt. stresset situation.
- At give trafikanten mulighed for at oplyse destinationsstedet om forventet ankomsttidspunkt.

Som tidligere nævnt, benyttes to af Vej&Parks eksisterende tællestationer. Disse er blevet udbygget med videokameraer som registrer de passerende bilers nummerplader. Imellem de eksisterende stationer er blevet etableret en ny station udelukkende med videokameraer. Stationen er etableret på jernbanebroen ved Bispeengbuen og kameraerne er opsat på selve jernbanebroen. Denne station er etableret for at minimere den forsinkelse som opstår ved den tid det tager at køre strækningen.

Når data fra den første station indløber, bliver disse indlagt i en database og når data fra sidste station modtages, foretages en søgning efter et match af det aktuelle køretøj i databasen fra den første station. Hvis køretøjet findes i databasen og dermed har passeret både den første og den anden station, beregnes køretiden for det aktuelle køretøj og efter kontrol af den fundne værdi sendes resultatet retur til det dynamiske skilt på Hareskovvej ved Ruten.

Systemet som sådan behøver ikke at være opbygget i forbindelse med spolebaseret tællestationer, men ved at gøre dette, opnås en række nye muligheder for at kombinere køretiden med kølængder, hastighed og køretøjstyper m.v.

Til identifikation af de enkelte køretøjer som passerer målestationerne benyttes særlige Pearpoint IR-kameraer som med specielt infrarød fototeknik meget præcist aflæser køretøjernes nummerplader. Der benyttes to kameraer pr. målestation, d.v.s at to kørespor er dækket.

Kamerasystemet består af to selvstændige enheder nemlig kameradelen samt en elektronikdel. Alle funktioner og aktiveringer af kamera styres af elektronikdelen og kameraet har indbygget IR-flash og kræver ingen ekstra tilbehør udover en solafskærmende kasse.

Når et køretøj passerer kameraet, tages en række billeder af dette køretøj, hvorefter det bedste billede udvælges og nummerpladen isoleres i billedet. Herefter sendes data til et OCR (Optical Character Recognition) program som aflæser nummerpladen. Efter dette, foretages et

syntaks check af nummerplade-informationen som krypteres inden det sendes videre sammen med en tidsstempling.

Nummerplade informationerne sendes via netværksforbindelse til SuperCount udstyret. Når SuperCount modtager nummerpladeinformationen, foretages et match af data ud fra vognbane og tidsinformation med de trafikdata som er opsamlet fra spolerne i vejen. Den krypterede nummerpladeinformation og alle informationerne om køretøjet sendes til den centrale computer, endvidere gemmes data på den lokale harddisk i SuperCount.

Til kontrol af køretidsinformationssystemet benyttes centralt computer managementsystem. Managementsystemet opererer med to databaser, en trafikdatabase hvor alle køretøjsinformationer bliver gemt bil for bil samt en konfigurationsdatabase hvor alle systemoplysninger er placeret.

Systemet indeholder en "Vehicle Match" funktion som arbejder inden for et foruddefineret tidsvindue og indenfor dette tidsvindue, gennemsøger funktionen kontinuerligt trafikdatabasen efter køretøjsID som har passeret de aktive målestationer. Findes et match af et køretøj som har passeret stationerne inden for tidsvinduet, kopieres tiden og stationsID til en separat tabel i databasen.

En "Travel Time Calculator" foretager den egentlige beregning af den aktuelle køretid. Til beregningen hentes data fra "Vehicle" Match" tabellen og der foretages akkumuleret gennemsnitsberegning af de aktuelle tider. I et foruddefineret interval sendes opdateret køretid (i minutter) til målestationen som herefter opdaterer det variable skilt.

Hvis et køretøjs køretid afviger med mere end den definerede afvigelse i % i forhold til den aktuelle gennemsnitlige køretid, så kasseres tiden.

Da systemet baserer sine beregninger på tidsstemplinger foretaget ude på målestationerne, er det vigtigt at de interne reeltids ure i målestationerne og fotoudstyret har en fælles synkronisering. Dette foretages af et NTP (Network Time Protocol) program som sikrer, inden for millisekunders nøjagtighed, at alle ure i systemet er opdateret og synkroniseret.

SuperCount udstyrets hovedopgave er at opsamle data fra spolesensorerne i vejen og omsætte disse informationer til trafiktal for det enkelte køretøj. Når et køretøj passerer spolerne bestemmes køretøjets:

- Tidspunkt for passage
- Vognbanenummer
- Hastighed
- Længde

- Afstand imellem de enkelte køretøjet (gap og headway)

For hver målestation er installeret en SuperCount som er bundet sammen med fotoudstyret i et lokalnetværk i skabet og via en netværksrouter skabes der forbindelse til den centrale computer.

SuperCount modtager nummerplade informationen for det aktuelle køretøj fra fotoudstyret og ud fra tidsstemplingen af handholdsvis SuperCounts registrering og fotoudstyrets registrering, sammenflettes informationerne til ét køretøj. Kan SuperCount ikke matche informationerne d.v.s ikke finde nummerplade information for et køretøj som har passeret spoledetektorerne, overføres kun køretøjsdata uden nummerplade.

Alle informationerne lagres herefter internt i SuperCount og bliver gemt her i tilfælde af at forbindelsen til serveren bliver afbrudt.

Den køretid som billisterne får fra skiltet er forsinket med den tid det tager at køre strækningen igennem. Derfor er man nødt til at håndtere denne forsinkelse for at imødegå udsving, som man på forhånd ved opstår. Det kan f.eks. være starten på myldretiden, variationer på de enkelte dage o.s.v. Derfor er systemet forsynet med denne algoritme: I databasen hvor trafikdata registreres, er oprettet en tabel som indeholder akkumulerede værdier for rejsetiden for den sidste uge i intervaller på et minut, d.v.s. hvert minut beregnes gennemsnitsværdi for den aktuelle rejsetid. Denne værdi regnes ind i tabellen for det samme minut sidste uge. Resultatet giver en "over alt" gennemsnitskurve for trafikken over en uge på strækningen. Hvis den aktuelle rejsetid følger normalugens kurve set over tid, bliver den aktuelle værdi som vises på skiltet korrigeret med de historiske data. Det vil sige at hvis trafikken afvikles normalt i forhold til de historiske data, vil skiltet vise den aktuelle rejsetid +/- en korrektionsfaktor for en rejsetidsperiode længere fremme. Korrektionsfaktoren beregnes således ud fra de historiske data.

Det unikke ved systemet er egentlig to ting:

A): Systemet er opbygget som et netværk, hvilket har den egenskab at det hele tiden vil kunne udbygges med nye strækninger, hvorpå der vil kunne oplyses om køretid. Herved vil man efterhånden som politisk interesse og økonomi tillader det, kunne udbygge systemet til at omfatte de store veje i København. På den måde vil man altså på sigt få et fremragende værktøj til dels at informere trafikanterne om køretider og dels at kunne følge trafikken. Med den præcise registrering af køretøjstyper vil det også være muligt at angive køretider for de enkelte køretøjstyper.

B): Systemet er forberedt for at kunne informere over internet, mobiltelefoner med videre. Herved vil den enkelte trafikant kunne tilrettelægge sin rejse ud fra hvornår på dagen det bedst vil kunne betale sig at foretage rejsen. Er han pendler vil han altså på baggrund af historikken på internettet, kunne se om om det kan betale sig at flytte afgangstiden, så de mest belastede tidsrum undgås, eller om han hellere skal benytte den offentlige trafik. Det har tillige den effekt at trafikbelastningen på strækningen kan blive mere spredt over tiden.

Er vores trafikant udstyret med en mobiltelefon vil han med en SMS besked f.eks. kunne få oplyst at der på hans rute netop nu må forventes ekstra lang køretid. Igen, han vil kunne forskyde sin afgangstid til et mere idelt tidspunkt.

Men dette er fremtiden.

Udstyret er forberedt for tilkobling til Vejdirektoratets TRIM system.

Ud over den tekniske opbygning af systemet, har der været en del andre forhold som har gjort sig gældende. Placering af videokameraerne ved de eksisterende målestationer skulle være indenfor ca. 20 m. fra spolerne. Derfor har vi overvejet flere muligheder ved målestationen på Hareskovvej. Vi har haft mulighed for enten at opsætte nye master hvorpå kameraerne kunne placeres eller at montere en udhængsarm på eksisterende master. Nye master skulle være enten eftergivelige eller der skulle opsættes autoværn omkring masten, men valget faldt på at montere en arm på en eksisterende mast i midterrabbatten netop 20 m. fra spolerne i vejbanen. Årsagen hertil var at der i midterrabbatten allerede var opsat autoværn.

På mellemstationen ved Bispeengbuen er videokameraerne som tidligere nævnt opsat på jernbanebroen.

På målestationen ved Åboulevard er kameraerne opsat i en nydesignet stander. Denne standers udformning har skullet godkendes dels for sit design og dels for sin vind- og vægtbelastning.

Projektets endelige start forventes at være primo oktober 2001.

Trafikkontoret vil evaluere projektets resultater ved hjælp af nedenstående undersøgelser og analyser:

Før:

- Fremkommelighedsundersøgelser for nuværende rejsetider
- Ved hjælp af de to maskinelle tællestationer på strækningen, foretages trafiktælling som opgøres som 5-dages ugegennemsnit set over 24 timer.

Tilsvarende eftermålinger foretages 3 måneder efter idriftsættelsen af projektet