

Evaluering af tidsmæssige effekter med Floating Car Data

Evaluering af trafikprojekter er en integreret del af anlæg og drift af vejinfrastrukturen. Det bør kunne dokumenteres, hvilke effekter en investering har ført med sig i form af fx mindre ventetid. Tidligere blev evalueringer ofte baseret på stikprøvemålinger over kort tid med de statistiske usikkerheder, dette giver. Anvendelsen af data fra online GPS-enheder i køretøjer - såkaldte Floating Car Data (FCD) - har de senere år vundet meget frem. Her leverer en stikprøve af køretøjsflåden data kontinuert. Det forbedrer evalueringsmulighederne i trafikprojekter, og evalueringer kan gennemføres let og cost-effektivt.

Denne artikel giver et indblik i evaluering af krydsforbedringer ved anvendelse af FCD.



AF RUNE LYSTER
Chefkonsulent
Vejdirektoratet
ruly@vd.dk



AF JONAS OLESEN
ITS Project Director
COWI A/S
jool@cowi.com

Effekten på rejs tiden som følge af trafikale projekter er ofte blevet målt ved manuelle gennemkørsler af en strækning med stopur - eller mere sofistikeret med håndholdt GPS. Mange rådgivere (typisk studentermedhjælpere) har haft dette som opgave, og metoden anvendes i øvrigt stadig. I sagens natur giver denne manuelle tilgang en meget begrænset stikprøve og dermed kun indikationer på en effekt frem for statistisk signifikante resultater. Heldigvis har den teknologiske udvikling ikke stået stille!

Udbuddet af Floating Car Data (FCD) er steget markant. Der er kommet flere leverandører til, og hos hver leverandør ses generelt en forøgelse af datamængden, så en større andel af køretøjsflåden repræsenteres. Det giver gode muligheder for at anvende FCD som grundlag for evaluering af forskellige trafikprojekter.

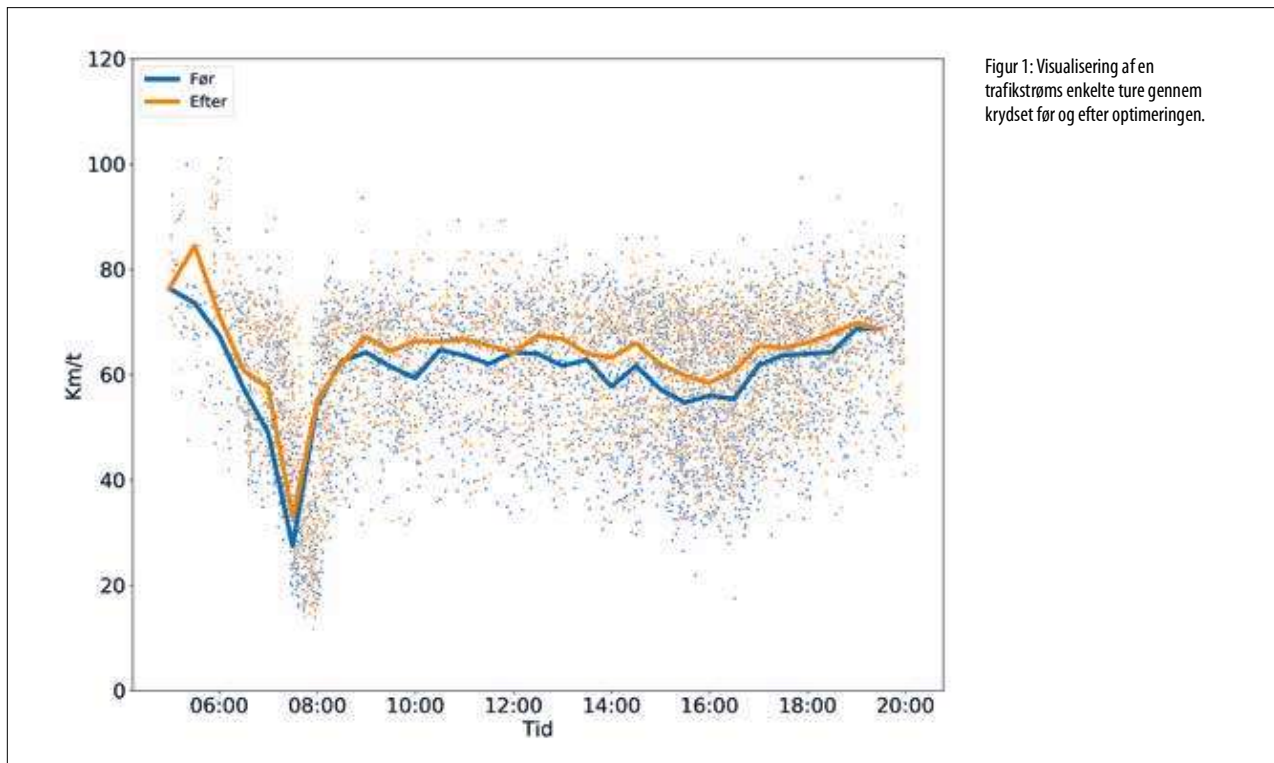
Vejdirektoratet har udbudt indkøbet af realtids trafikdata og har siden 1. januar 2020 modtaget FCD fra COWI. Data leveres dels som beregnede realtidshastigheder på mere end 6.000 segmenter, der dækker statsvejene og det kommunale, strategiske vej-

net på niveau 1 (publiceret på www.trafikinfo.dk), og dels som anonymiserede punktdata. De leverede punktdata anvendes til en lang række formål, herunder evaluering af tidseffekter på et meget mere detaljeret niveau end tidligere.

En stor fordel ved de leverede FCD er, at data indsamles konstant - og for hele landet. Det betyder i praksis, at Vejdirektoratet ikke behøver at planlægge indhentning af før-data, inden et tiltag sættes i gang, da de historiske data blot kan hentes efterfølgende. Man skal dermed blot sikre, at trafik anlægget i før-situationen fungerer som tiltænkt i en passende periode - fx en måned uden driftsfejl eller påvirkning fra anlægsarbejder. Til gengæld kan FCD være begrænset i forhold til at evaluere meget detaljerede forhold, idet ingen kilde kan levere data for samtlige køretøjer.

Datakrav til evaluering af forskellige typer projekter

Evaluering af trafikprojekter ved anvendelse af FCD er ofte fokuseret på kortlægning af fremkommelighed eller forsinkelse - enten på strækninger eller



Figur 1: Visualisering af en trafikstrøms enkelte ture gennem krydset før og efter optimeringen.

igennem kryds, rundkørsler, tilslutningsanlæg og lignende. I disse tilfælde er det vigtigt at være opmærksom på, om den valgte datakilde reelt kan understøtte evalueringen. En ofte set fejlkilde er, at der anvendes rejsetider beregnet for segmenter, men at segmentinddelingen ikke understøtter evalueringsbehovet.

Eksempelvis er det ved evaluering af kryds nødvendigt at kunne identificere de enkelte trafikstrømmes rejsetider. Men ofte tillader segmentinddelingen netop blot at beregne en samlet rejsetid for al trafik, der kører frem mod et kryds fra hver af de fire retninger. Herved overses, at der reelt er 12 trafikstrømme, der alle bør medtages separat i evalueringen, idet nogle strømme måske har opnået en forbedring, mens andre oplever en forringelse, hvilket er en vigtig pointe i en evaluering.

Derfor bør evaluering på krydsniveau og lignende baseres på punktdata, hvor man sikrer, at de køretøjer, der via data repræsenterer en given trafikstrøm, rent faktisk har færdedes som denne - og ikke er sammensat af segmenter, hvor det ikke er tilfældet for alle køretøjer. Dette er især

vigtigt, hvis der er flere parallelle kørespor (eksempelvis frem mod et kryds), idet en lav fremkommelighed i ét kørespor ikke nødvendigvis betyder, at det samme er tilfældet for et parallelt kørespor. Hvis ikke data for disse er separeret i selvstændige segmenter skabes en fejl i resultaterne.

Det er også afgørende at være opmærksom på, om de anvendte FCD indeholder en høj andel af tunge køretøjer, som i sagens natur har en markant anderledes kørestil end personbiler - og i hvert fald aldrig kører mere end 90 km/t.

Slutteligt bør der være opmærksomhed på, at meget lave trafikmængder typisk også resulterer i få observationer i et datasæt fra FCD. Her er der risiko for, at aggregering over en længere periode i praksis blot resulterer i, at de samme (meget få) køretøjer tælles med mange gange - uden at det forbedrer den reelle repræsentativitet for den pågældende trafikstrøm.

Eksempel med optimering af trafiksignalanlæg

Vejdirektoratet har siden 2018 foretaget

Vejdirektoratets FCD

- Udgør cirka 4 % af alle danske personbiler, fordelt ligeligt på forskellige bilklasser.
- Ingen risiko for at ét køretøj leverer mere end ét sæt data.
- Meget høj geometrisk præcision - fx kan køretøjer ofte placeres i kørespor.
- Lav frekvens, når der køres ligeud ved konstant hastighed - høj frekvens, når hastighed/retning ændres.
- Fullt indsigt i beregningsalgoritmer - ingen "Black box".

en systematisk trafikteknisk driftsoptimering af statens trafiksignalanlæg. Optimeringerne sikrer den bedst mulige trafikafvikling inden for de geometriske og hardwaremæssige rammer, der er i det enkelte anlæg. Det vil sige, at optimeringen i princippet udelukkende foretages ved at ændre i selve signalanlæggets programmer. Som et supplement til dette arbejde afprøver Vejdirektoratet en ny type trafik- »

● ● ● TRAFIKDATA

styring kaldet AT-Flow, der optimerer den samlede rejsetid målt for alle trafikanter, der færdes gennem krydset. Systemet er blevet installeret i krydset Bredstenvej/Skibetvej vest for Vejle og er beskrevet andetsteds i dette nummer af Trafik & Veje.

For krydset er der foretaget en før- og efterberegning af rejsetider for alle trafikstrømme med FCD. Det vil sige bilture, der reelt er kørt igennem krydset. I evalueringen er anvendt punktdata, og med udgangspunkt i disse er der over en måneds hverdage i henholdsvis før- og eftersituationen udtrykt i alt ca. 20.000 individuelle bilture fordelt på alle trafikstrømme. Bilturene er analyseret med henblik på at kortlægge køretiden gennem signalanlægget for hver af de 12 trafikstrømme, og der er foretaget en beregning af ændringen i kørte gennemsnitshastigheder for hver trafikstrøm, som vist i figur 1. Køretiden beregnes på en ca. 500 meter strækning før krydset og til lige efter stoplinjen. Strækningen skal være lang nok til at medtage den normalt forekommende maksimale kødannelse.

Samlet er den gennemsnitlige rejsetidsændring pr. tur igennem krydset forbedret ganske markant i forhold til den oprindelige styring af trafiksignalanlægget:

- Morgen (07-09): -2,85 sek.
- Eftermiddag (15-17): -4,11 sek.
- Uden for myldretid: -1,65 sek.
- Hele dagen (05-20): -2,49 sek.

Forbedringerne svarer til 10-20 % reduceret rejsetid for hovedstrømmene, mens de mindre trafikstrømme, der er i konflikt med hovedstrømmene, oplever en betydelig forøget rejsetid. Samlet set reduceres rejsetiden som følge af hovedstrømmenes store trafikmængder.

Eksemplet viser, hvordan FCD kan anvendes ned på svingstrømniveau til at vurdere effekten af et trafikteknisk tiltag. I dette tilfælde et signalreguleret anlæg, men det kan omfatte alle mulige andre trafiktekniske tiltag i kryds. For de svage trafikstrømme, der analyseres i korte tidsrum som myldretiden, kan der ikke sikres statistisk signifikans i målingerne. Dette kræver udtræk af data over længere perioder med de tilsvarende usikkerheder i ændring af trafiksituationen, som det kan give. Den tidsmæssige effekt kan på baggrund af tællinger let opregnes til en øko-

Husk lige GDPR!

- FCD er som oftest personhenførbart
- Data skal indsamles, opbevares og videregives med nødvendig hjemmelgrundlag i henhold til persondatalovgivningen.
- Alle involverede har et ansvar, såvel leverandør som indkøber.
- Vejdirektoratets FCD bygger på brugersamtykker, databehandlertaler og omfattende anonymisering af data.



nomisk gevinst og anvendes til vurdering af samfundsøkonomien i tiltaget.

Det bemærkes, at forudsætningerne for den tidsmæssige besparelse altid bør være klart beskrevet, så det er tydeligt under hvilke forhold, der sammenlignes. I det konkrete tilfælde er der tale om sammenligning af konventionel og ny styring, som fordrer, at begge dele fungerer optimalt i udgangspunktet. Dette er blandt andet sikret ved at udvælge et forholdsvis nyt anlæg, som vurderes at være tilstrækkeligt optimeret på traditionel vis.

FCD bør suppleres, når der zoomes meget ind

Når der er behov for at evaluere detaljerede forhold, bør FCD suppleres med andre datakilder. I evalueringen af trafiksignalanlægget ved Vejle anvendte Vejdirektoratet også dataindsamling ved brug af droneoptagelser og tracking af alle trafikanter, ligeledes i en før- og efterperiode. Formålet var her at kunne kortlægge al trafikens færdsel gennem krydset, men for en kortere periode. Dette gav god mening, da forbedringerne netop var i den meget detaljerede styring af signalanlægget, og droneanalysen gav dermed en mere detaljeret indsigt i konsekvenserne af optimeringen for den enkelte trafikant samtidig med, at resultaterne fra FCD-analysen kunne verificeres.

Ved brug af både FCD og dronedata fik Vejdirektoratet både overblik over langtidseffekten og den meget detaljerede afvikling i krydset. Et evalueringssætup af ovennævnte omfang er dog fortsat en ret dyr affære og kan ikke forsvares gennemført ved alle projekter. Både Vejdirektoratet og COWI arbejder på, ved hjælp af mere enkle værktøjer, at kunne skabe en både nemmere og billigere metode fremover. ●