

MOTION

■ Af Nicoline Varberg,
Københavns Kommune, Vej og Park
nivar@btf.kk.dk

■ Dorrit Jakobsen,
Københavns Kommune, Vej og Park
dorja@btf.kk.dk

Københavns Kommune og HUR (Hovedstadens udviklingsråd) har i fællesskab etableret et adaptivt signalstyresystem i Valby i Københavns Kommune. Ved adaptivt styresystem forstås et trafiksystem, der adapterer/tilpasser lys-signalernes grøntider samt "de grønne bølger" til den aktuelle trafikmængde og det aktuelle trafikmønster. Det adaptive styresystem (MOTION) er udviklet af Siemens A/S.



Demonstrationsprojekt for bussers fremkommelighed

Styresystemet er etableret som et demonstrationsprojekt, hvor det undersøges, om bussernes fremkommelighed i Københavns Kommune kan forbedres ved hjælp af IT uden at der samtidig sker en forringelse for den individuelle trafik. På baggrund af systemet forventes en forbedret fremkommelighed for busserne i form af 20% kortere rejsetid i Valby.

Følgende strækninger i Valby er en del af det adaptive styresystem:

- Toftegårds Alle mellem Valby Langgade og Toftegårds Plads
- Vigerslev Alle mellem Ramsingsvej og Sjælør Boulevard
- Valby Langgade mellem Annexstræde og Gl. Jernbanevej

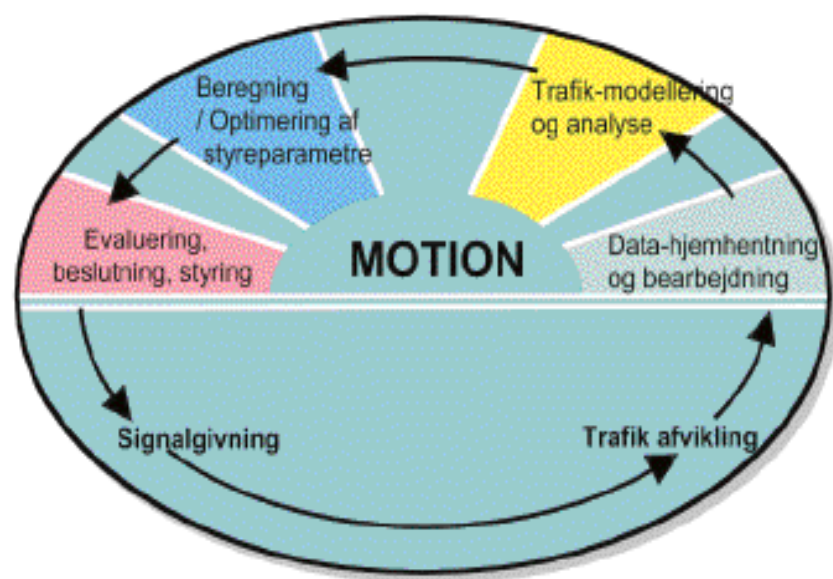
Beregning af omløbstider og samordning

Der er etableret 125 detektorspoler i vejnettet i Valby, fortrinsvis udformet som dobbeltspoler, og på disse spoler registreres aktuelle trafikmængder (fordelt på busser og biler) samt belægningsgraden. De registrerede data benyttes af MOTION til udformning af en fuldstændig trafikmodel af den samlede vægtede trafikbelastning på de enkelte vejstrækninger og i samtlige kryds, herunder svingbevægelserne.

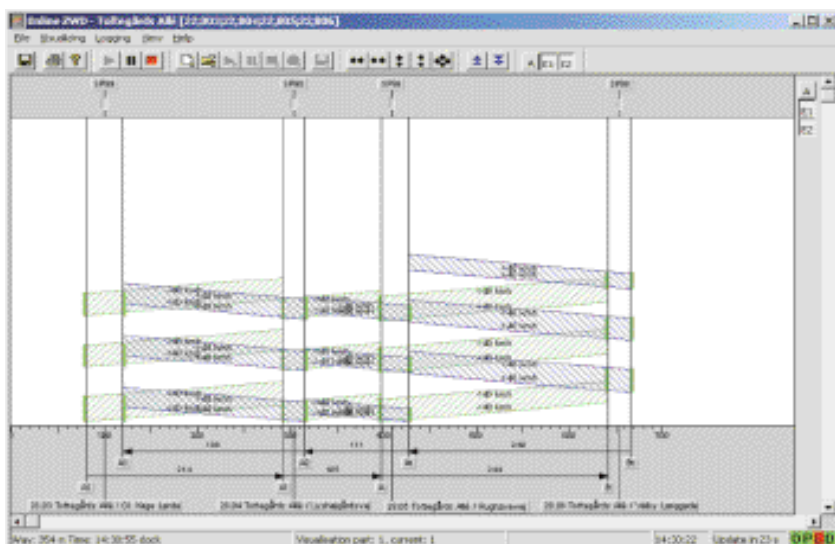
På grundlag af den udregnede trafikbelastning beregnes den optimale omløbstid for hvert enkelt signalanlæg af MOTION, hvorefter den længste af de beregnede omløbstider vælges for samtlige signalanlæg i området. Der beregnes en ny omløbstid for hele området hvert 15. minut. Formålet med at vælge en fælles omløbstid er, at det giver mulighed for etablering af en samordning (grøn bølge) mellem signalanlæggene, mens formålet med at vælge den længste omløbstid som fællesnævner er, at det sikres, at belastningsgraden i hvert enkelt signalanlæg er under 100%.



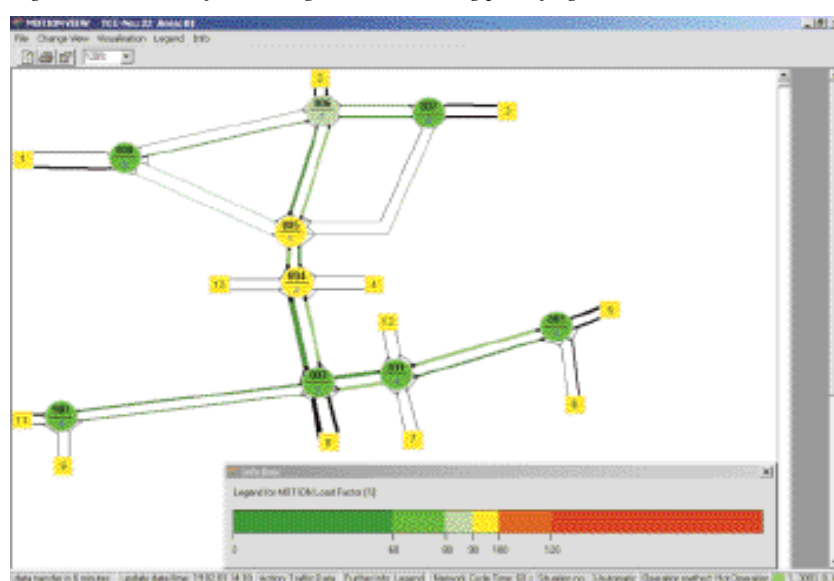
Figur 1. De ni signalanlæg i Valby, der er tilknyttet MOTION.



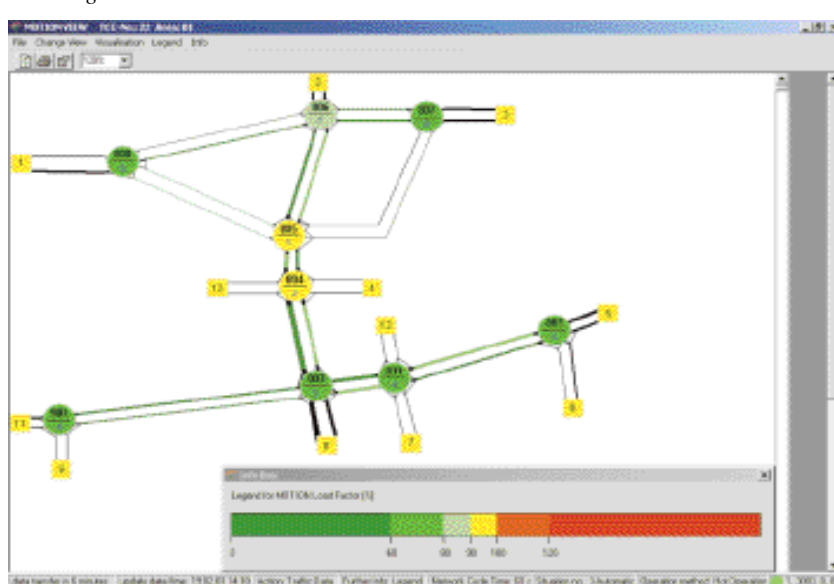
Figur 2. Beregningssekvenser.



Figur 3. Resultatet af den beregnede samordning på Toftegårds Alle.



Figur 4. Beregning af trafikbelastningen på strækningerne mellem de ni tilknyttede signalanlæg.



Figur 5. Eksempel på krydsbillede.

Samordningen mellem signalanlæggene beregnes ligeledes af MOTION. Den grønne bølge optimeres således, at der opnås et minimum af ventetider og stop for trafikanterne på det samlede valgte vejnet i Valby.

Signalgruppeplaner

I hvert signalanlæg er der indlagt en række signalgruppeplaner med forskellige strukturer. Der kan således være en signalgruppeplan med en eller flere venstresvingpile og en plan helt uden svingpile. Desuden kan der være en signalgruppeplan, der kun gælder ved lave signalomløbstider samt en eller flere planer, der dækker de høje omløbstider. MOTION vælger løbende blandt disse signalgruppeplaner den af planerne, som bedst kan afvikle den aktuelle trafikbelastning.

For alle signalgruppeplanerne er der en minimumssituation, som indeholder alle mellemtider og minimumsgrøntider. Som eksempel kan nævnes, at hvis minimumssituationen for en signalgruppeplan er 45 sekunder, og MOTION har valgt en omløbstid på 60 sekunder – giver det et grøntidsoverskud på 15 sekunder i det pågældende signalomløb. Disse 15 sekunder pr. signalomløb fordeles forholds-mæssigt ud til signalretningerne i henhold til de registrerede trafikmængder i disse retninger.

I praksis fordeles grøntiden til de to signalretninger ved brug af enten et synkroniseringspunkt eller et hvilepunkt. Grøntidsfordelingen i de enkelte signalanlæg foretages hvert 15. minut samtidig med beregningen af den optimale omløbstid.

Busprioritering i MOTION

Udover MOTION's optimering af den samlede trafik i Valby er det også muligt at benytte forskellige styreparametre til at prioritere busserne frem for bilerne. Efterfølgende nævnes de muligheder, som vil blive benyttet i Valby.

Den første mulighed er at tildele busserne en højere "vægt" end de øvrige trafikanter, f.eks. så en bus svarer til 10 biler. Busprioriteringen består i, at der derefter tildeles forholdsvis mere grøntid til bus-sens retning som følge af den øgede (fik-tive) trafikbelastning. Ulempen ved denne fremgangsmåde er imidlertid, at MOTI-ON forventer, at de fiktive biler også skal afvikles videre igennem de øvrige nærlig-gende signalanlæg i området.

En anden parameter, der kan ændres på, er at forøge grøntidsbehovet pr. køretøj i de tilfarter, hvor der er mange busser. Konsekvensen af dette er imidlertid, at denne parameter også gælder, når der kun kører biler, hvorved der i hovedparten af tiden gives mere grøntid til retningen, end der er behov for.

Lokal busprioritering

Udover de busprioriteringsmetoder, der

findes i MOTION har vi valgt at supplere systemet med lokale busprioriteringstiltag i hvert enkelt signalanlæg. Dette princip benyttes f.eks. på Toftegårds Bro i Valby, hvor et bussignal kun tændes, når der holder en bus ved stoppestedet.

Ud over ovenstående har vi valgt at teste yderligere to metoder til busprioritering. Vi ønsker testet, hvordan trafikken afvikles, såfremt der i hvert signalanlæg bliver mulighed for at indkoble et lokalt busprioriteringsprogram, samtidig med at MOTION er idriftsat.

Vi har valgt at kalde de to scenarier henholdsvis almindelig og særlig busprioritering ved hjælp af en række anmelde- og afmeldespoler ved de enkelte signalanlæg. Begge busprioriteringsmetoder anvendes, når en bus anmelder for busprioritering. I begge metoder bliver det muligt at forlænge grønt i bussens retning i de situationer, hvor bussen vil ankomme til et signalanlæg for sent i grøntiden til at nå med over i krydset.

Ved den almindelige busprioritering fastholdes omløbstiden. Da omløbstiden fastholdes vil en grøntidsforlængelse i bussens retning ske på bekostning af sideretningens grøntid. Bussens grøntidsforlængelse vil aldrig blive længere end, at der i sideretningen kan indkobles den beregnede minimumsgrøntid. Der er der-

for en god mulighed for, at bussen kan nå med over i grøntiden i det pågældende signalanlæg. Ulempen ved anvendelse af denne metode er, at samordningen kan forstyrres, og at sideretningen kan få længere ventetid.

Ved særlig busprioritering kan omløbstiden forlænges, når en bus anmelder for busprioritering. Grøntiden i bussens retning kan forlænges indtil anlægget har registreret, at bussen har passeret igennem signalanlægget. Grøntidsforlængelsen kan dog ikke være længere end, det efterfølgende signalomløb kan afsluttes til normal tid. Det forventes at bussen kan nå med over for grønt i hvert omløb, såfremt der ikke i det foregående omløb har været indkoblet busprioritering. Ulempen ved denne metode er, at der formentlig vil ske store forstyrrelser i samordningen, sideretningen kan få længere ventetid og hovedretningen i det efterfølgende omløb vil have for lidt kapacitet.

Testperiode

Styresystemet er i første omgang idriftsat på forsøgsbasis i perioden medio februar 2001 til ultimo april 2001. I løbet af denne testperiode undersøges fire scenarier med forskellige busprioriteringsmetoder som beskrevet i det foranstående.

I testforløbet skal forskellige styrestrategier afprøves med henblik på at vælge den bedste strategi i relation til de opstillede succeskriterier, som er:

- bussernes rejsehastighed skal forøges med 20%
- der skal afvikles det samme antal biler som før systemets ibrugtagning med uændret serviceniveau.

I praksis måles bussernes rejsehastighed, som det samlede køretidsforbrug, fra bussen passerer det første kryds i systemet, til den forlader det sidste kryds i systemet. For biltrafikken måles succeskriteriet på antallet af biler, som afvikles i området suppleret med den gennemsnitlige ventetid.