

Etablering af trafikregneren i Odense tilrettelæggelse og evaluering af de tekniske muligheder

Af akademiingeniør Bente Hansen, Fyns Amt, bh@vej.fyns-amt.dk

Historisk tilbageblik

I årene 1990 - 1993 foretog Fyns Amt en modernisering af signalanlæggene og optimering af flere signalkæder på de vigtigste indfaldsveje og ringvejen i Odense. Flere af anlæggene havde fungeret i 20-25 år.

Amtsrådet havde afsat midler til moderniseringen, idet det ønskedes at opnå en optimal sikkerhed for trafikanterne, at gøre trafikafviklingen smidigere, opnå rimelig driftssikkerhed og forbedre miljøforhold.

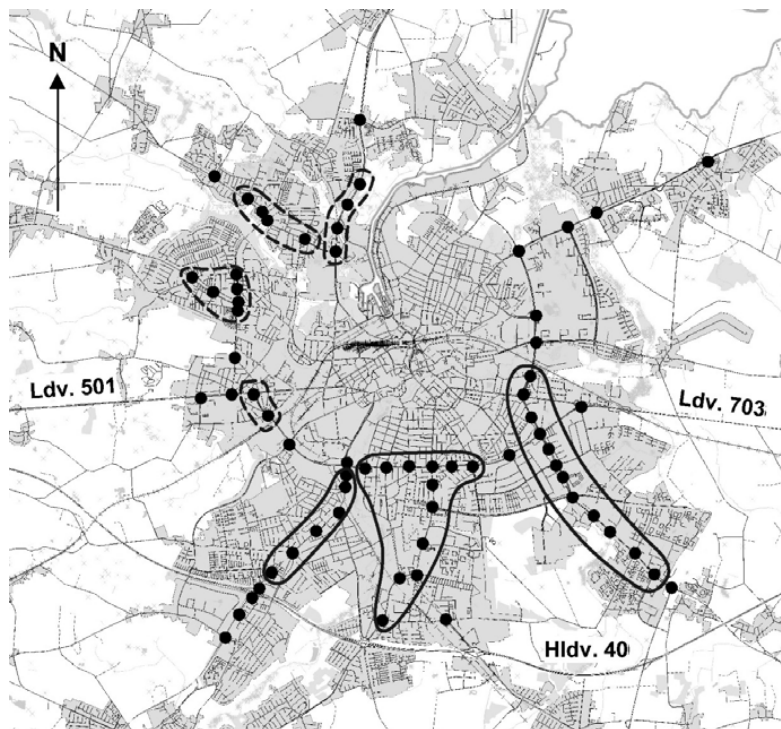
Der blev anvendt programmet TRANSYT til at beregne samordning af signalkæderne.

Programskift blev foretaget trafikafhængigt, og i de enkelte kryds foretoges en lokal trafikstyring og i nogle af krydsene udmåledes den sidste del af grøntiden trafikstyret.

Der blev samtidig etableret central overvågning af signalanlæggene, idet det var vigtigt at signalanlæggenes funktion var optimal.

Baggrund for etablering af trafikregner

I Fyns Amtsråds budgetforlig for 2001 indgik en forbedring af infrastrukturen, hvor der er de største kapacitetsproblemer for trafikafviklingen. I blandt flere projekter blev der afsat penge til en trafikregner for signalanlæggene i Odense.



1. etape - fuldt optrukket. 2. etape - stiplet

Begrundelsen for etableringen var følgende:

Den hastigt stigende trafik skaber større og større problemer afviklingsmæssigt, miljømæssigt og trafiksikkerhedsmæssigt. En fortsat udbygning af vejnettet er bekostelig, så inden for det bestående vejnet må der sikres en effektiv trafikafvikling. Udviklingen af by- og samfundsstrukturen vil til stadighed betyde ændringer af trafikmønstret. Særlige

begivenheder og trafikuheld vil også give pludselige ændringer af trafikmønstret. Noget man ikke normalt tager højde for. Trafikken kan således have store variationer over såvel døgnet som året.

Trafikafviklingen vil i traditionelt samordnede signalanlæg reelt aldrig være optimal. Erfaringer siger, at alene den årlige forandring af trafikken betyder en forringelse af trafikafviklingens effektivitet på ca. 5%. Det fortæller, at man til stadighed bør tilpasse signalanlæggenes funktion og samvirke for at opnå en effektiv funktion. Dette blev ikke gjort, da det krævede store ressourcer selvom vi havde de oprindelige TRANSYT-beregninger at bygge videre på.

Vejvæsenet har været klar over, at en opdatering var nødvendig, da der var gået en del år siden sidste opdatering, og dermed en forringelse af trafikafviklingens effektivitet. Allerede i 1998, hvor Odense Kommune etablerede overvågningscentralen, som er en Siemens Migracental, indgik vejvæsenet en aftale med kommunen om, at amtet kunne udbygge den til trafikregner og tilslutte amtets signalanlæg i Odense-området.

Forventninger/krav til trafikregneren

En trafikregner er forbundet med signalanlæggene online ved egne eller lejede kabler. Den indsamler trafikdata fra følere i kørebanen og data om signalanlæggenes funktion og tilstand og anvender dem til beregning af de optimale tilstande for signalanlæggene og deres indbyrdes samordning. Hvis ændringer er påkrævet, sender trafikregneren besked til de enkelte signalanlæg. Således kan signalanlæggenes grøntider og indbyrdes sammenhæng hele tiden afpasses efter trafikken, så trafikafviklingen sker med færrest mulige gener. Trafikregnerens bedre tilpasning af signalprogrammer og samordning til trafikrytmen vil sammen med en supplerende trafikstyring i de enkelte signalkryds give en bedre udnyttelse af det grønne lys.

Udover en bedre trafikafvikling må forventes et bedre luftmiljø, ligesom der må forventes forbedringer af trafiksikkerheden.

Der er tidligere foretaget modelberegninger for ringvejen i Århus, og de viste, at der kan opnås en trafikantbesparelse på 20-30% ved variabel samordning, hvor trafikregneren til stadighed optimerer de enkelte signalanlægs grøntider.ⁱⁱ

Da trafikregneren vil reducere antallet af tilfælde, hvor en trafikant skal stoppe op for rødt, måske med op til 20%, vil det ikke være urealistisk at forvente en tilsvarende reduktion af antallet af rødkørsler og bagendekollisioner.ⁱⁱⁱ

En forbedring af serviceniveauet vil være med til at forbedre trafikanternes adfærd, ved at der bliver et forbedret flow i trafikken, så færre forfalder til aggressiv kørsel.

En jævnere kørsel vil reducere såvel emissioner som energiforbrug i en størrelsesorden 10-40% afhængigt af udgangssituationen.^{iv}

Trafikregneren overvåger de tilsluttede signalanlæg og transmissionssystemet, og meldinger om fejl registreres så snart de opstår. En central fejldiagnose og detaljering af fejlmeddelelserne vil minimere ressourcerne til afhjælpning af fejl, idet reaktionstiden for udbedring af fejl er afhængig af fejlens alvorlighed.

Trafikregneren giver vejvæsenet mulighed for at foretage trafikteknisk opfølgning, opfølgning på fejludbedring samt trafiktællinger.

Etablering af trafikregneren

I januar og februar 2001 blev projektets omfang detaljefineret. Dette dannede grundlag for kontrakten som blev indgået i marts 2001 med Siemens A/S. Trafikregneren skulle være færdig til aflevering d. 1. november 2001.

30 signalanlæg på de sydlige indfaldsveje og ringvejen i Odense skulle tilsluttes. De skulle styres v.h.a. MOTION og blev opdelt i 3 MOTION-områder.

Trafikregnerens placering var i første omgang besluttet at være på Odense Kommune, men snart blev det ændret til Amtsgården, hvor de fysiske rammer var bedre.

Bygherrens leverancer

Vejvæsenet skulle levere følgende :

Trafiktællinger – Timetrafik i morgen- , middag- og eftermiddagssituation for alle svingbevægelser i samtlige kryds. Disse tal kunne vi for de fleste kryds tage fra overvågningssystemet X-kontrol. Enkelte kryds måtte der foretages enkelte supplerende manuelle tællinger. Desuden udleveredes registreringer af programskift for de samordnede anlæg fra X-kontrol.

Kortmateriale – Krydstegninger i digital form til grafisk visning af signalplaner.

Egnet kabelnet – Siemens undersøgte det eksisterende kabelnets egnethed til transmission af data. Projekt for transmissionskabler blev udarbejdet.

Vejvæsenet entreerede med flere entreprenører for at få etableret kabelnettet, idet tidsplanen var meget stram. Vejevæsenet havde allerede i 2000 i forbindelse med anden kabellægning langs landevejene fået etableret en del.

Der er i alt ca. 14 km transmissionskabler, som forbinder amtets lyskryds, heraf er ca. halvdelen blevet udskiftet eller nyetableret. Odense Kommunes kabelnet var egnet og blev suppleret med forstærkere, hvor der viste sig behov.

Lokale til trafikregneren – Vejevæsenets Værksted, der huser vagtcentral, stillede lokale til rådighed. Afstand til det tættest beliggende lyskryds er ca. 400 m. Der blev etableret kabelforbindelse.

Hertil kom forskellige installationer i lokalet, såsom elinstallationer, flere telefonlinier og LAN-forbindelse mellem trafikregneren og arbejdspladsen på Amtsgården.

Udskiftning/supplering af det eksisterende udstyr

26 ud af 30 styreapparater var af mærket Siemens. 4 styreapparater var af andet fabrikat, og de blev udskiftet, da det ville være forbundet med store udviklingsomkostninger at få dem tilsluttet.

Det viste sig kun nødvendigt at supplere med ekstra spoler i 2 ud af de 30 kryds.

Projektets hovedterminer

Der blev afholdt byggemøder ca. en gang om måneden, hvor arbejdets stade og fremdrift, og tekniske afklaringer blev afklaret.

Der har været 6 hovedterminer i forløbet, som Siemens skulle opfylde. Ud over projekt for transmissionskabler, var der fabrikstest - en demonstration af standardproduktet MIGRA Central tilkoblet 1 styreapparat og en test af den del af den brugerspecifikke leverance, såsom de grafiske visualiseringer af oversigtsbilleder og krydsbilleder. Levering af hardware til trafikregneren på Amtsgården

Idriftsættelsestest – som fabrikstest, efter at Centralen er stillet op på Amtsgården og med 1 område (12 anlæg i SØ-området) tilsluttet.

Driftstest, som skulle forløbe over 20 dage, hvor SØ-området kørte MOTION, og de øvrige områder blev tilsluttet indenfor perioden.

Afleveringstesten var samtidig en aflevering af systemet.

Evalueringer

Trafikregneren kan beregne omkostninger i forbindelse med fremkommelighed og miljø.

Vejvæsenet besluttede at foretage disse undersøgelser og vurderinger ved hjælp af andre metoder.

Luftforureningsmålinger er og bliver løbende indsamlet af amtets industrimiljøkontor, som har den opfattelse at NO₂ sandsynligvis kan anvendes som et mål for luftforureningen, henholdsvis før og efter trafikregneren er sat i drift og at metoden Passiv Sampling kan anvendes hertil.

Fremkommelighedsmålinger på vejnettet er foretaget v.h.a. GPS-udstyr, en TSCI Asset Surveyor og en PRO XR/XRJ, begge fra TRIMBLE. Udstyret kan måle med en nøjagtighed på 0,5 m. Udstyret er bærbart, og er tilkoblet en GPS-antenne på taget af en bil.

Vejnettet er gentagne gange blevet gennemkørt, hvor bilens position bliver registreret for hvert sekund.

For at resultaterne skal være statistisk valide, skal strækningerne gennemkøres 6 gange for hver situation, morgenmyldretid, midt på dagen og i eftermiddagsmyldretid. Der er 4 strækninger, som skal køres frem og tilbage. Og de skal køres før/efter trafikregneren. Dvs. at der mindst skal køres $2 \times 6 \times 3 \times 4 = 144$ kørsler. Hvis det gik uden nogen form for uregelmæssigheder, ville det tage 24 arbejdsdage.

Der har været følgende uregelmæssigheder, som har gjort at der måtte flere kørsler til:

- der har ikke været satellitter nok, der skal mindst være 4 for at GPS giver nøjagtige målinger
- Styreapparaterne har stået i forkert program
- Cyklistkampagne har givet en anderledes trafikmængde
- Opgravninger/vejarbejde, der medførte spærring af vigtige veje har givet en anderledes trafikfordeling.

Kørslerne er blevet bearbejdet i Mapinfo og regneark. Nogle resultater forventes at foreligge ved Vejforum.



Før trafikregneren



Efter trafikregneren

* angiver bilens placering pr. sek. Hvor de ligger tæt, bevæger bilen sig langsomt eller stopper.

Det videre arbejde

Resultaterne af miljø- og fremkommelighedsmålingerne skal vurderes. Der mangler stadig en del eftermålinger, idet trafikregneren er sat i drift 1. november 2001.

Der foregår nogle justeringer af trafikregneren, hvor den opfører sig anderledes end det forventes.

Odense Kommunes overvågningscentral flyttes til Amtsgården. Odense Kommune tilkobles med en arbejdsstation. Kommunen har 78 signalanlæg tilsluttet.

Program for konvertering af trafiktællinger fra trafikregneren er under udarbejdelse.

Der arbejdes på, at relevante oplysninger fra trafikregneren om den aktuelle trafiksituation kan tilbydes på internettet.

2. etape, hvor 15 signalanlæg i det nordvestlige Odense skal tilkobles trafikregneren, forventes i 2003.

*Af trafikingeniør Niels Chresten Johannessen, Siemens Vejtrafik,
niels.johannessen@siemens.dk*

Adaptivt styresystem

Fyns Amt valgte som første udbygningstrin at etablere et adaptivt styresystem for 30 signalanlæg beliggende i den sydlige del af Odense.

De 30 signalanlæg er opdelt i 3 delområder der styres uafhængigt af hinanden.

Det adaptive styresystem der anvendes er Siemens system **MOTION**, som er en sammentrækning af "Metode til Optimering af Trafik Signaler I On-line kontrolleret Netværk".

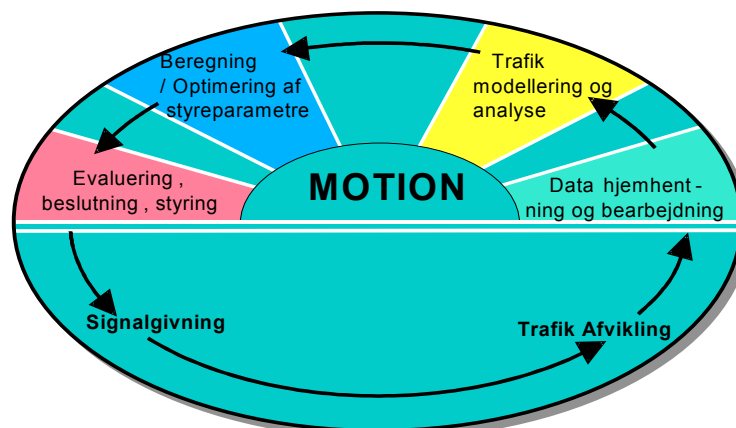
Metodebeskrivelsen er en god indgang til forståelse af den overordnede funktion af MOTION. Programmet anvendes på signalanlæg placeret i et vejnet, anlæg der skal koordineres og som udgangspunkt derfor fungere med samme omløbstid.

Metodebeskrivelsen fortæller samtidig at der primært foretages en netværksoptimering i respekt for de trafikstyringsfunktioner og særlige faciliteter der anvendes i de enkelte kryds.

Et eksempel er krydset Hjallesøvej/Niels Bohrs Allé hvor der i et kort tidsrum om morgenen er et meget stort antal cyklister som skal foretage venstresving samtidig med venstresvingende biler i et bundet venstresving. Det store antal cyklister skyldes at krydset ligger tæt ved flere uddannelsesinstitutioner. Fra den hidtidige funktion ved vi, at det er nødvendigt at tildele denne fase en særlig lang tid i dette tidsrum. En tid som ikke alene kan begrundes i en registrering af antal køretøjer, og antallet af cyklister er umuligt at registrere

Et andet eksempel er krydset Ørbækvej/Niels Bohrs Allé, hvor der er en særlig fase hvor der sammen med de parallelle fodgængerovergange afvikles dobbeltrettet cykeltrafik over 2 af tilfarterne og der er samtidig rødt for den kørende trafik på alle 4 tilfarter. En signalgivning som har fået den virkning at cyklister krydser diagonalt og denne "forkerte" adfærd er indarbejdet i MOTION-styringen, da en ændring formentlig ville have store sikkerhedsmæssige konsekvenser.

MOTION beregnings sekvenser



Trafikregistrering og modellering

I et adaptivt system er det en ufravigelig forudsætning at der foretages en løbende indsamling af trafikdata som danner grundlag for de videre beregninger. Som værktøj til konstant at opdatere trafikbelastningen i vejnettet anvendes der i MOTION en trafikmodel benævnt Path Flow Estimator, hvor der ved hjælp registrering af trafikbelastningen i enkelte vejtværsnit beregnes samtlige trafikstrømmene i de enkelte kryds. Estimatoren anvendes for at kunne reducere det nødvendige antal spoler. Beregningen foretages iterativt således der er en god overensstemmelse mellem den trafikbelastning som modellen beregner sig frem til og den trafikbelastning der registreres i de enkelte målepunkter.

Der skal primært registreres trafikbelastningen ved samtlige betydende ind- og udkørsler i det aktuelle vejnet. Ud over dette er det væsentligt at have registreringer i andre betydende tværsnit, bl.a. ud fra princippet at de væsentligste trafikstrømme bliver registreret mindst 2 gange. Trafikmodellen er i realiteten en opspilning af trafikken i en række trafikstrømme mellem vejnettes knudepunkter placeret i randen af det regulerede vejnet.

Trafikmodellen bygges op ved hjælp af kendskabet til trafikfordelingen på vejnettet og finpudses så den omtalte forskel mellem trafikmodellens beregnede trafiktal og det registrerede trafiktal er mindst muligt.

Trafikregistreringerne der anvendes er dels det registrerede antal passager pr. tidsenhed her opregnet til køretøjer pr.time samt belægningsgrader på spoler. Kombinationen af antal passager og belægningsgrad er nødvendig for korrekt at kunne beskrive trafiksituationen på vejnettet lige som en særlig vurdering af registreringerne kan anvendes til at indkoble særlige signaltilstande til at afvikle særlige trafiksituationer.

Den trafikbelastning der skal anvendes er en der svarer til afvikling i frit flow. Når der er kødannelser afvikles der færre biler, hvorfor der gives et tillæg til trafikbelastningen når kødannelse - i form af en større belægningsgrad – registreres. Der kan gives 2 forskellige tillæg afhængig af belægningsgradens størrelse. Grænseværdierne for hvornår tillægget gives indstilles individuelt for hver spole.

En væsentlig forudsætning er således at styreapparaterne kan registrere både antal passager og belægningsgraden af spolerne.

I de 3 områder der styres af MOTION er der anvendt ca. 150 spoler til fastlæggelse af trafikbelastningen i hele området.

Beregning/optimering af styreparametre

De bestemmende parametre for trafikreguleringssystemer kan beregnes når trafikbelastningen er kendt. Ved de bestemmende parametre forstås omløbstid, grøntidsfordeling, fasevalg og –rækkefølge samt krydsenes off-set, som angiver grønstart for den udvalgte trafikstrøm i samtlige signalanlæg. Ud over dette kan der i de enkelte kryds anvendes parametre for lokale trafikstyringsfunktioner. Dette kan eksempelvis være som ved de yderste anlæg på Ørbækvej hvor der er anvendt en trafikstyret afbrydelse af grønt som det kendes fra LHOVRA's O-funktion.

Omløbstid

Der foretages en beregning af den nødvendige omløbstid i de enkelte kryds. På grundlag af denne beregning udvælges en omløbstid som skal anvendes ved de fortsatte beregninger. En omløbstid der er ens for alle signalanlæg i det styrede område. Omløbstiden vælges ud fra en liste af mulige omløbstider som der på forhånd er fastlagt. Omløbstider der er valgt enten ud fra hidtidige erfaringer med velfungerende omløbstider eller ud fra ønsket om at sikre tilstrækkelige tider til enkelte trafikant grupper på nogle specifikke tidspunkter.

I de tre regulerede områder har der oprindeligt været anvendt en omløbstid på 54 sekunder og denne omløbstid har altid indgået ved de trafikstyringsfunktioner, der senere er indarbejdet, og derfor er denne omløbstid også anvendt som en af de mulige

omløbstider i alle 3 områder. Ved fastlæggelsen af mulige omløbstider har det tillige været vurderet om Fyns Amts princip for fodgængertidssætning skulle veje tungere end ønsket om at anvende omløbstiden på 54 sekunder.

Der er valgt en løsning så det er muligt at anvende en omløbstid på 54 sekunder. Når der anvendes korte omløbstider fastlægges tidssætning for fodgængere ud fra dimensioneringskriterierne i Vejreglerne og ved de længere omløbstider anvendes de principper som Fyns Amts normalt anvender. Disse muliggør i større udstrækning at fodgængere kan passere hele overgangen i et enkelt omløb hvis passagen starter samtidig med at grønt starter. Når der anvendes de korte omløbstider kan det være nødvendigt for fodgængerne at passere overgangen over to omløb, men da det kun sker ved de korte omløbstider vil generne herved være mindre.

For at sikre en vis rummelighed ved fastlæggelsen af den tilstrækkelige omløbstid gives der her et tillæg til trafikbelastningen. Herved imødegås situationer der nærmer sig trafiksammenbrud på grund af at trafikbelastningen er tæt på kapacitetsgrænsen. Samtidig kan tillægget også fastlægges så der ikke anvendes for lange omløbstider der ofte har den virkning at trafiktætheden i den sidste del af grøntiden er meget lille med efterfølgende risiko for høje hastigheder.

Grøntidsfordeling

Når nettets omløbstid er udvalgt foretages der i hvert kryds en fastlæggelse af grøntidsfordeling mellem de forskellige tilfarter. Der fastlægges på forhånd hvilke strukturer det vil være aktuelt at anvende afhængig af trafikbelastning og/eller tidspunkt på dagen.

I kryds hvor venstresvingere afvikler for en 1-feltpil kan denne pil eksempelvis kun indkobles når omløbstiden er af en vis størrelsesorden og vil iøvrigt kun indkobles hvis der er en konkret anmeldelse i det enkelte omløb.

Tilsvarende vil særlige faser for fodgængere og cyklister kun indkobles, hvis der er sket en anmeldelse fra de respektive trafikanter.

Ud over dette skal der også defineres hvorvidt det er tilladt at venstresvingspil kan indkobles både før og efter den parallelle hovedretning. I de tre områder er det generelt kun tilladt at 1-felts venstresvingspil indkobles efter den parallelle hovedretning og at muligheden for forskellig faserækkefølge kun er acceptabel hvor trafikanterne har været vant til at de forskellige signalrækkefølger der herved kan opstå.

Programmet anvender oplysninger om kapaciteten for de enkelte vognbaner. Kapaciteter som fastlægges i forbindelse med den forudgående trafiktekniske gennemgang af det regulerede område. Herved kan det tages hensyn til lokale afviklingsforhold eksempelvis at der i en vognbane afvikles både højresvingende og lige ud kørende trafikanter og at de højresvingende har vigepligt over for lige ud kørende cyklister. Denne vigepligt kan reducere kapaciteten for alle trafikanter der skal afvikles i vognbanen.

Der vil ved grøntidsfordelingen også indarbejdes de særlige ønsker til minimum grøntider for særlige trafikantgrupper på særlige tidspunkter. Eksempelvis er der i krydset Ejbygade/Vedbendvej anvendt en særlig lang fodgængergrøntid omkring en nærliggende skoles mødetidspunkter.

Off-set beregning

Det sidste der skal fastlægges er krydsene indbyrdes tidsmæssige placering deres off-set. I forbindelse med denne fastlæggelse vurderes det hvilke af de tilladte faserækkefølger der skal anvendes.

Det er muligt at lade programmet optimere samordningen på grundlag af de største trafikstrømme mellem to nabo kryds eller på grundlag af overordnede trafikstrømme fastlagt ved den trafiktekniske projektering. I alle 3 områder er det valgt at samordningen skal fastlægges ud fra gennemgående trafikstrømme

Tilsvarende kan programmet selv vælge den rækkefølge som beregningen af samordningen foretages, eller den kan fastlægges overordnet. I de tre områder er krydsrækkefølgen defineret. Krydsrækkefølgen har mindre betydning hvor signalanlæggene ligger i en egentlig kæde og ikke i et net. Kun ved det ene område "Ringvejsområdet" er det væsentlig at starte optimeringen i det kryds der er placeret i begge signalkæder.

Ved fastlæggelsen af off-set anvendes der modellerede ankomstprofiler på baggrund af kendskabet til trafikstrømmene i vejnettet og disses passage gennem vejnettet.

Selve off-set fastlægges ved at trafikantgenerne reduceres mest muligt. Ved trafikantgenerne forstås summen af køretøjsventetid og antallet af stop. Der dannes en sumfunktion i form af en samlet køretøjsventetid idet hvert stop svarer til $\frac{1}{4}$ af rødtiden for den pågældende tilfart. Samtidigt kan den indbyrdes vægtning mellem ventetid og stop ved dannelsen af sumfunktionen fastlægges overordnet og iøvrigt justeres for de enkelte forbindelsesstrækninger mellem krydsene.

Summen af de vægtede ventetider og stop beregnes trinvis, hvor hvert trin er en ændring af off-set i spring på 2 sekunder over hele omløbstiden. Det off-set der giver de færreste trafikantgener ved at sumfunktionen har den laveste værdi vælges.

Ved fastlæggelsen af samordningen er de allerede beskrevne muligheder muligt at bearbejde yderligere ved at justere på ankomstprofilerne således at disse kun genereres ved at anvende ankomstprioilerne for den største tilstrømning og ikke tage hensyn til ankomster fra mindre betydende tilfarter. Dette kan eksempelvis benyttes hvis der ønskes en meget målrettet optimering af samordningen for en særlig udvalgt trafikstrøm gennem vejnettet.

Gennemførelse af trafikstyringen

Gennemførelsen af trafikstyringen sker ved at centralen udsender en række skiftekommandoer i form af programskifteordre, synkroniseringspulser og skiftepulser.

Programskifteordre anvendes til at udvælge den programstruktur som MOTION har fundet er det mest optimale at anvende. I styreapparaterne er indlagt forskellige strukturer, hvor forskellighederne kan være rækkefølgen af faserne, tilladelse til indkobling af venstresving eller anvendelse af længere minimums grøntider.

Synkroniseringspulserne anvendes til at styre krydsenes off-set og grøntidstildeling for hovedretningen.

Skiftepulserne anvendes til at styre grøntidstildelingen for sideretningerne.

Hver gang der er sket en ændring af tidssætningerne, gennemføres det i det første omløb efter ændringen er sket. Teknisk sker det ved at signalet bliver stående med grønt i den udvalgte hovedretning indtil den nye synkroniseringspuls modtages. Herved er alle anlæg hurtigst muligt på plads, men har den ulempe at sideretningen kan vente lang tid for rødt lys. Dette er specielt en ulempe hvor cyklister og fodgængere udgør en stor del af sidevejstrafikanterne. Disse trafikanter har en lavere tolerancetærskel over for varigheden af rødt lys.

Opdatering af trafikbelastningen på spolerne foretages hver 5. minut. Tidsafstanden mellem opdateringerne kan brugerne selv indstille. I forbindelse med denne opdatering foretages der samtidig en komplet nyberegning af trafikmodellen. Er MOTION parametret til særlige uhelds- og hændelsesfunktioner vil disse blive indkoblet i forbindelse med opdateringene hvis de trafikale forudsætninger er til stede.

Ved hver 3. opdatering af trafikmodellen foretages der en nyberegning af styreparametrene, og hvis ændringerne er større end indstillede grænseværdier vil ændringerne blive gennemført. Antal gange trafikmodellen skal beregnes mellem fastlæggelsen af nye styreparametrene kan vælges frit. Ved den her valgte indstilling kan der ske en ændring af tidsindstillingerne hvert kvarter.

En tidsafstand på 15 minutter mellem ændringerne af styreparametrene har vist sig at være hensigtsmæssigt da gennemførelsen af ændringerne som oven for beskrevet giver forstyrrelser af trafikafviklingen.

ⁱ Samordnede signalanlæg – grønne bølger, Niels Chresten Johannessen, Siemens, Dansk Vejtidsskrift nr. 8, 1994.

^{ii 3 4} Trafikregnerne giver miljørigtigt og økonomisk trafikafvikling, Bjarne Krøyer, Siemens, Dansk Vejtidsskrift nr. 8, 1994.