

# PROJEKTBEKRIVELSE

Københavns Amt  
**Ring 3**  
**(fra Roskildevej til Fabriksparken)**

DOGS-styring

Revision: 0  
Dato: 18. januar 2005  
Udarbejdet: BS/UB  
Kontrolleret:  
Godkendt:



## 1. Baggrund

Der ønskes etableret adaptiv signalstyring på Ring 3 i Glostrup.

Den adaptive signalstyring er primært tænkt som en afværgeforanstaltning i forbindelse med at Motorring 3 skal udvides og de deraf følgende ændringer i trafikmønstret. Det forventes, at en del af motorvejstrafikken vil anvende Ring 3 som alternativ rute.

Den eksisterende signalstyring på strækningen vil ikke i tilstrækkeligt omfang kunne tage hensyn til en markant forøget trafik. Det vil ligeledes være relevant at kunne optimere signalstyringen lokalt i signalanlæggene med den mindste kapacitet.

Det adaptive signalstyringssystem, som TTS A/S kan etablere, **DOGS** (Dynamisk Optimering af Grøntider og Samordning), vil omfatte en ny signalstyringsteknik, der vil blive specielt tilrettelagt for at løse de ovennævnte forventelige problemer med øget trafik, når arbejderne med udvidelsen af Motorring 3 begynder. Det må formodes, at tiltaget også vil have en effekt før og efter motorvejsarbejderne. Allerede i dag er der f.eks. afviklingsproblemer omkring krydset ved Roskildevej.

## 2. Projektområde

Projektområdet omfatter følgende signalanlæg på Ring 3:

- Roskildevej
- Kindebjergvej
- Gl. Landevej
- Fabriksparken

### 2.1 Signalanlæggene i dag

I dag er der følgende forhold i de nævnte signalanlæg:

Signalanlæg	Kørespor for Ring 3-trafik	Grøntid - morgen	Grøntid – efterm.
Ring 3 – Roskildevej	To ligeudspor i begge retninger	42 s i begge retninger	42 s i begge retninger
Ring 3 - Kindebjergvej	To ligeudspor i begge retninger	48 s i begge retninger	48 s i retning mod NØ og 34 sekunder i retning mod SV
Ring 3 – Gl. Landevej	To ligeudspor i begge retninger	50- 60 s i begge retninger	50- 60 s i begge retninger
Ring 3 – Fabriksparken	To ligeudspor i begge retninger	Variabel grøntid)	Variabel grøntid

## 3. Den adaptive signalstyring - DOGS

Den øgede trafikbelastning på vejene har generelt medført større og større krav om signalstyringer – hvad enten det drejer sig om få signalanlæg eller et større net med mange signalanlæg - der mere dynamisk kan tilpasse sig den aktuelle trafik og indstille signalstyringen herefter. Dynamisk eller



adaptiv signalstyring i enkeltstående signalanlæg har været kendt længe og har efterhånden også fundet anvendelse ved optimering af samordnede signalanlæg og et større net af signalanlæg.

**TTS A/S** anvender sit eget koncept for adaptiv signalstyring af flere sammenhængende signalanlæg - **DOGS (Dynamisk Optimering af Grøntider og Samordning)**. Princippet i DOGS-styringen er, at der sker en signaloptimering af et net af signalanlæg med indbyrdes kommunikation, hvor grøntiden i de enkelte signalanlæg optimeres on-line og automatisk i en individuelt tilpasset procedure på grundlag af trafikregistreringer foretaget af detektorer indenfor og udenfor systemets afgrænsning.

Konceptet i DOGS-systemet er ikke baseret på forhånd fastlagte rutiner og beregningsmetoder, men derimod på en meget individuel programmering af systemet for at sikre størst mulig fleksibilitet. Fleksibiliteten holdes dog inden for faste definerede rammer, der ligeledes fastsættes individuelt.

I dette projekt vil princippet i DOGS-styringen derfor være helt afhængig af de lokale forhold på Ring 3 i Glostrup

## **4. Signalstyringsstrategier i projektområdet**

### **4.1 De to overordnede signalstyringsstrategier**

Det foreslås, at der kan vælges mellem to forskellige signalstyringsstrategier, der indkobles afhængig af den aktuelle trafikintensitet:

- **Adaptiv signalstyring - DOGS** (Afvikling af højtrafik situationer – myldretider)  
Denne styring vil typisk have effekt, når trafikintensiteten er særlig høj, som regel i forbindelse med myldretiderne. Signalstyringen vil foregå dynamisk og på baggrund af de helt aktuelle trafikmængder på strækningen, der registreres på et større antal detektorer i systemet. Styringen foregår som en trafikstyret samordning af anlæggene, der afvikler trafikken i skiftende programindstillinger med varierende omløbstid.
- **Traditionel signalstyring** (Afvikling af normaltrafik og perioder med tynd trafik)  
Når trafikmængden er mindre og den traditionelle samordning formodes at være tilstrækkelig effektiv foreslås styringen at foregå i de eksisterende samordnede programmer, der desuden altid vil ligge som reserveprogrammer i styreapparaterne. I tilfælde af at den adaptive signalstyring er ude af drift vil disse programmer ligeledes overtage styringen. Disse signalprogrammer kan evt. suppleres med et signalprogram med fast meget høj omløbstid. Ved den traditionelle signalstyring vil signalanlæggene kunne samordnes med signalanlæggene uden for projektområdet (som det sker i dag).

Det kan overvejes at lade den adaptive signalstyring overtage signalstyringen døgnet rundt, hvorefter den traditionelle signalstyring kun indgår som reservestyring – dette indgår ikke i projektet.

## **5. Forslag til anvendelse af DOGS på Ring 3 i Glostrup**

### **5.1 Grundlag**

Signalanlæggene og detektoromfanget fremgår af den vedlagte oversigtsskitse.



## 5.2 Indkobling af den adaptive signalstyring, DOGS

Generelt vil skift mellem de to signalstyringsstrategier, som blev nævnt i afsnit 4, ske helt automatisk på baggrund af de aktuelle trafikmængder (trafikstyret programvalg). Den adaptive signalstyring indkobles derfor ikke på faste tidspunkter, men kun når der er behov for det. Når den adaptive signalstyring ikke er indkoblet, vil signalanlæggene følge den eksisterende samordnede signalstyring på strækningen (den traditionelle signalstyring).

Målingerne, der afgør hvilken signalstyring der skal være indkoblet, omfatter intensitet og belægningsgrad.

Når den adaptive signalstyring indkobles vil den første indstilling følge det signalprogram, der gælder for de eksisterende Morgen- og Eftermiddagsprogrammer (**grundindstilling**), der har en omløbstid på 80 sekunder.

## 5.3 Signalstyringsprincip

Princippet i den adaptive signalstyring er, at signalstyringen automatisk vil tilpasse sig til at kunne afvikle den aktuelle trafik og at der gives mulighed for at afvikle væsentlig større trafikmængder end den traditionelle signalstyring tillader i dag. Samordningen af signalanlæggene opnås ved at fastholde en ensartet omløbstid i anlæggene samtidigt.

## 5.4 Funktionalitet

Når den adaptive signalstyring er indkoblet, vil der på baggrund af målt trafik ske justeringer af omløbstid og prioritet af retning. Der måles trafikintensitet og belægningsgrad - både indenfor projektområdet og i tilfarterne til området ved Ring 3.

Trafikregistreringerne vil foregå hele tiden, og når en række kriterier er opfyldt, vil der ske en ændring af **omløbstid** (medfører enten kapacitetsforøgelse eller kapacitetsnedsættelse på Ring 3) og/eller **prioritering** (offsetindstilling der tilgodeser den ene retning i mere eller mindre grad eller er neutral).

### *Prioritering*

Afhængig af den målte trafik vil det være muligt at udføre forskellige prioriteringsniveauer. Retningsfordelingen skal fx være mere ulige end 40 % / 60 % før der vil ske en prioritering. En særlig høj prioritering foreslås givet, hvis retningsfordeling overstiger 30% / 70%.

En højere prioritet for én retning vil vise sig ved en mere optimal offset-indstilling for den prioriterede retning.

Som indledning vil der blive taget udgangspunkt i eksisterende samordninger i forhold til tidspunkt på dagen. Prioriteringssystemet bliver indbygget men ikke aktiveret, da der i første omgang ønskes en så ensartet samordning som mulig, indtil ekstremituationerne opstår.



### *Omløbstid*

Kapaciteten i de enkelte kryds kendes hele tiden, idet den fungerende omløbstid og grøntidsfordeling er kendt. Da den indkommende trafik løbende registreres og desuden kan sammenholdes med øvrige parametre (belægningsgrader), kan der i tilstrækkelig god tid skiftes til en programindstilling med en mere passende omløbstid. I opadgående retning tilstræbes til skift, når den beregnede kapacitetsudnyttelse i det mest belastede kryds overstiger 90 %. I disse beregninger vil bl.a. indgå skønnede svingande for den tilstrømmende trafik samt skønnede vognbanefordelinger. Omløbstiden beregnes sådan, at der tages hensyn til belastningen af det signalanlægget med mindst kapacitet på Ring 3 (Ring 3 – Roskildevej).

Det foreslås, at omløbstiden kan ændres i trin af 10 sekunder i intervallet fra 70 – 130 sekunder. Dog vil en foreslået ændring på 20 sek. ske over flere omløb (ændring pr. omløb  $\pm$  0-6 sek.), således at den dynamiske samordning ikke løber fra hinanden.

Systemet vil blive udstyret med en række kriteriecheck, der skal sikre at ikke pludselige hændelser som ulykker eller lignende vil få systemet til at reagere forkert.

### *Indløb af signalprogrammer*

For at sikre en regelmæssig overgang ved skift af omløbstid (og offset) vil indløbet blive defineret i hvert signalanlæg og ved hvert skift. Dette skal sikre den mest optimale overgang uden generende, kapacitetsforringende og samordningsødelæggende indløb til den nye ensartede omløbstid.

Kriterier vil bestå af justerbare parameterværdier. En nærmere beskrivelse af disse kriterier vil fremgå af "Funktionsbeskrivelse".

## **5.5 Dataindsamling**

Det foreslås, at der foretages målinger i en to minutters perioder (perioden er valgfri). Beregningen af værdierne foregår som en beregnet udjævnet værdi med en valgfri udjævningsfaktor.

## **6. Effektvurdering**

Den nye adaptive signalstyring vil forbedre signalstyringen. Det er dog vigtigt på forhånd at definere hvad der skal forstås ved "forbedre". Der gives derfor i det efterfølgende et bud på hvilke effekter, der kan forventes af det nye system samt forslag til metoder til måling af sammenlignelige forhold før og efter.

### **6.1 Forventede effekter**

Når dagens signalstyring skal sammenlignes med den fremtidige adaptive signalstyring skal der tages udgangspunkt i de tidspunkter hvor den adaptive signalstyring vil være indkoblet. Det vil typisk dreje sig om de tidspunkter hvor dagens Morgen- og Eftermiddagsprogrammer er indkoblet.



De forventede effekter af den adaptive signalstyring, for så vidt angår trafikken ad Ring 3 i projektområdet, er:

- Mere trafik skal kunne afvikles pr. tidsenhed (> 20 %)
- Kortere rejsetid
- Mere glidende trafikafvikling (den trafik der kommer ind i systemet skal afvikles med et minimum af forsinkelser/stop)
- Ekstra forbedring af samordningen for den mest belastede trafikretning (ikke sat aktiv fra start)
- Grøntider der er nøje tilpasset (hverken for lidt eller for meget grøntid)

Disse beskrevne effekter (fordele) skal naturligvis ses ud fra en identisk trafikbelastning m.m. i de to situationer.

Det må forudses, at tiltaget vil få sidevejstrafikanterne til at opleve større forsinkelser end de er vant. Københavns Amt ønsker at prioritere Ring 3-trafikken på bekostning af sidevejstrafikanterne – dog ikke så markant at trafikanter vil opleve urimelige ventetider og gener.

## **7. Systemopbygning**

Det nye signalsystem anvender de eksisterende styreapparater i alle signalanlæg og eksisterende kommunikationslinier mellem de enkelte styreapparater.

Der skal dog etableres en række nye detektorspoler eller alternativt videodetektering. På den vedlagte skitse (bilag 1) er spolesystemernes foreslåede placering vist.

### **7.1 Kommunikation**

Kommunikationen mellem styreapparaterne foregår via det eksisterende synkabelnet.

### **7.2 Styreapparater**

De eksisterende styreapparater implementeres med DOGS software og udbygges med detektorudstyr.

### **7.3 Central beregningsenhed**

Det eksisterende styreapparat og master i krydset Ring 3 – Roskildevej nedtages og der opsættes nyt styreapparat. Dette styreapparat varetager den overordnede adaptive signalstyring (DOGS). Det er fra dette apparat, de øvrige styreapparater (slaver) modtager besked om den signalvisning, der skal foregå lokalt.

Styreapparatet er udstyret med et grafisk betjeningspanel, hvorfra styringen kan overvåges. Via betjeningspanelet er det også muligt at indstille parametrene for systemet. Panelet har også mulighed for begrænset dataopsamling.



#### **7.4 Detektering**

Der skal etableres et antal nye detektorer som skal indgå i den adaptive signalstyring. De nye detektorer tilsluttes som regel det nærmeste styreapparat.

På den vedlagte oversigtsskitse er de enkelte spolesystemer vist.

#### **7.5 Overvågning**

Systemet kan tilsluttes den eksisterende overvågning (Option). På overvågningen logges alle væsentlige data. Det vil ligeledes være muligt at ændre parametrene fra overvågningssystemet, hvis dette ønskes.

### **8. Tests**

I løbet af projektets gennemførelse vil der blive afholdt en række tests for at sikre at den leverede signalstyring i praksis stemmer overens med det projekterede. Disse tests omfatter:

#### *FAT (Factory Acceptance Test)*

Ved FAT testes de softwaremoduler som skal indlægges i styreapparaterne. Testen foregår ved at simulere forskellige trafikbelastninger. Det kontrolleres derefter om de korrekte omløbstider og synkroniseringer indkobles i styreapparaterne. Specifikation af testen vil fremgå af testprotokoller.

#### *SAT 1 (Site Acceptance Test 1)*

Det kontrolleres at signaler fra ydre udstyr melder korrekt tilbage til styreapparat. Specifikation af testen vil fremgå af testprotokoller.