

# Store sikkerhedseffekter ved bundne svingfaser

En ny dansk undersøgelse viser, at bundne venstresvingfaser (3-lys pilsignaler) medfører en reduktion i antallet af ulykker og personskader med venstresvingende motorkøretøjer i signalregulerede kryds på ca. 80%. Det betyder en reduktion i det totale antal krydsulykker på ca. 35%. Resultaterne er på linje med internationale erfaringer.



Thomas Skallebæk Buch,  
Trafitec  
tsb@trafitec.dk



Søren Underlien Jensen, Trafitec  
suj@trafitec.dk



Winnie Hansen, Vejdirektoratet,  
formand for vejregelgruppen for  
trafikikkerhed  
win@vd.dk



Steen Merlach Lauritzen,  
Vejdirektoratet  
ste@vd.dk

## Baggrund

Vejregelgruppen for Trafikkerhed har bedt Trafitec undersøge de trafikikkerhedsmæssige effekter af signalanlæg. Undersøgelsen omfatter et litteraturstudie og en før-efter ulykkesevaluering.

Litteraturstudiet beskriver betydningen af signalregulering af kryds for trafikikkerheden. Desuden beskrives de sikkerhedsmæssige effekter af signalanlægs driftsform, mellemtider og svingfaser.

Før-efter ulykkesevalueringen undersøges den sikkerhedsmæssige effekt af etablering af svingfaser i danske signalregulerede kryds. I undersøgelsen indgår bundne svingfaser (3-lys pilsignaler) og 1-lys højre- og venstresvingpile (se figur 1).

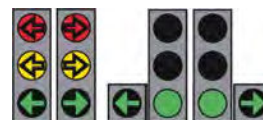
I det følgende gives en kort opsamling af litteraturstudiets og før-efter ulykkesevalueringens væsentligste resultater. En detaljeret beskrivelse af undersøgelsens metode og resultater er samlet i en rapport [1], der er frit tilgængelig på Vejregelportalen og Trafitec's hjemmeside.

## Litteraturstudie

På baggrund af danske og udenlandske undersøgelser samler litteraturstudiet op på den tilgængelige viden om sikkerhed i forhold til signalanlæg. Ligeledes afdækkes, hvor der fortsat er uafklarede spørgsmål.

*Signalregulering af kryds* medfører et fald i antallet af ulykker på ca. 30%. Effekten synes at være højere, jo flere ben krydset har, jo flere trafikanter der krydser primærvejen, og jo tættere krydset er placeret på andre signalanlæg. Der ses tilmed et fald i ulykker i krydsbenene op til 200 m fra krydset. Det er i dag uvist, om sikkerhedseffekter afhænger af hastighedsbegrænsningen.

*Driftsformen* af signalanlæg kan være tids- eller trafikstyret, og signalanlæg kan



Figur 1. Anvendte signaler ved svingfaser: 3-lys pilsignaler og 1-lys pilsignaler ved siden af hovedsignal [2].

være samordnede eller uafhængige. At gå fra tidsstyring til trafikstyring af uafhængige signalanlæg giver et fald i antallet af ulykker på ca. 20%. Denne effekt afhænger dog meget af programmeringen. Samordning af signalanlæg med henblik på grønne bølger medfører et fald i ulykker på ca. 15%. At gå fra tids- til trafikstyring af samordnede signalanlæg giver muligvis en stigning i antallet af ulykker, men der mangler viden.

*Mellemtiden* består af tidsrum med gult, helrødt og rød/gult. I Danmark er gultiden på 4 sekunder, og udenlandske undersøgelser tyder på, at det er en rimelig optimal længde i forhold til sikkerhed. Indførelsen af helrødt i 1-2 sekunder giver et fald i antallet af ulykker på 15-35%. Rød/gult anvendes i Danmark, men ikke i alle lande. Rød/gult påvirker ikke sikkerheden, men gavner kapaciteten. For korte eller for lange mellemtider forringer sikkerheden, og mellemtiden skal således tilpasses lokale forhold bl.a. krydstørrelse og trafikanters hastighed. Dette synes også at gælde mellemtider i relation til svingfaser, men der mangler viden.

*Svingfaser* for venstresvingende er undersøgt i flere sammenhænge, mens der mangler viden om højresvingfaser. Bundne venstresving reducerer venstre-

svingsulykker med 60-95%, mens effekten på alle krydsulykker er mere uklar. Nogle undersøgelser viser ingen ændring, mens andre viser ulykkesreduktioner på 20-40%. 1-lys pilsignaler giver et fald på ca. 15% for venstresvingsulykker, mens det samlede antal krydsulykker er uændret. Førgørnt synes lige så sikkert som eftergrønt. Der mangler undersøgelser af sammenhængen mellem krydsdesign og effekterne af etablering af svingfaser.

## Før-efter ulykkesevaluering

I før-efter ulykkesevalueringen indgår etablering af svingfaser i 60 signalregulerede kryds fordelt rundt i landet. Det varierer mellem krydsene, hvilke typer svingfaser der er etableret, og i hvor mange krydsben svingfaserne er etableret. I nogle kryds er der etableret mere end en type svingfase. Samlet er der etableret:

- Bundet venstresving i 54 kryds
- 1-lys venstresvingspil i 9 kryds
- Bundet højresving i 6 kryds
- 1-lys højresvingspil i 13 kryds.

Der er således en overvægt af kryds, hvor der er etableret bundet venstresving, og før-efter ulykkesevalueringen fokuserer derfor på denne type svingfase.

Evalueringen er baseret på politiregistrerede ulykker både person- og materielskadeulykker samt ekstraheld. Antallet af ulykker i undersøgelsens kryds i en efterperiode er sammenholdt med en førperiode. De fundne effekter er korrigeret for den generelle ulykkesudvikling og regressionseffekter. Regressionseffekter ses, da krydsene typisk er ombygget som følge af ulykkesanalyser af vejbestyrernes vejnet. I

alt er undersøgelsen baseret på 1.353 ulykker og 368 personskader i de 60 signalregulerede kryds. Det er undersøgt, om de fundne effekter er signifikante.

## Effekt af svingfaser

Etablering af bundne venstresving reducerer antallet af ulykker med venstresvingende motorkøretøjer med 78%. Antallet af personskader i forbindelse med disse ulykker reduceres tilsvarende. Det samlede antal ulykker i krydsene reduceres med 35%. Resultaterne er signifikante.

Bundet højresving reducerer antallet af ulykker med højresvingende motorkøretøjer med omkring 60%. Datagrundlaget er beskedent, men faldet er næsten signifikant.

1-lys venstresvingspil synes at øge antallet af ulykker med venstresvingende. Dette synes umiddelbart i modstrid med litteraturstudiet, men datagrundlaget er beskedent, og resultaterne er ikke signifikante. Det betyder, at faldet på 15% i litteraturstudiet ligger inden for konfidensintervallet. 1-lys højresvingspil synes at reducere antallet af ulykker med højresvingende motorkøretøjer, men dette resultat er heller ikke signifikant.

Bundne svingfaser synes klart at medføre bedre sikkerhedseffekter end svingfaser med 1-lys venstre- eller højresvingspil.

## Uddybende analyser af bundet venstresving

Der er opnået en større sikkerhedsgevinst ved etablering af bundet venstresving i byområde end på landet. Forskellen ses ikke på ulykker med venstresvingende motorkøretøjer, men derimod i forbindelse med

bagendekollisioner og tværkollisioner. Et højere hastighedsniveau kan være en del af forklaringen.

Typisk etableres bundet venstresving sammen med en delehelle med kantstensbegrænsning mellem kørespor for ligeudkørende og venstresvingende (eksempel i figur 2). I undersøgelsen indgår tre kryds i byzone, hvor det er udeladt at etablere en sådan delehelle. Datagrundlaget er således spinkelt, men undersøgelsen tyder ikke på, at udeladelse af deleheller medfører en mindre sikkerhedsgevinst. På nuværende tidspunkt er der imidlertid behov for mere viden for at be- eller afkræfte dette foreløbige resultat.

Det medfører bedre sikkerhed, hvis bundet venstresving etableres som eftergrønt frem for førgørnt i forhold til grønfasen på hovedsignalet i et modstående krydsben.

Etablering af bundet venstresving og 1-lys venstresvingspil medfører en stigning i nogle typer ulykker fx bagendekollisioner. Dette er formentlig årsagen til, at det giver en større sikkerhedsgevinst for det samlede antal krydsulykker at etablere bundet venstresving, hvor der i forvejen er 1-lys venstresvingspil, end hvor der ingen venstresvingsfase er. Effekten for venstresvingsulykker er nogenlunde den samme, uanset om der har været venstresvingsfase i førperioden eller ej.

Signalgruppeplanerne i undersøgelsens kryds er tilpasset lokale forhold med hensyn til krydsdesign, trafikantsammensætning og trafikmængder. Det betyder, at sammenligning af forhold omkring opbygning af signalfaser, fx grøn- og mellemtider, kræver nogle grove generaliseringer. Undersøgelsen tyder dog på, at det er en fordel, hvis:

- bundet venstresving kun tændes ved anmeldelse
- grønfase for bundet venstresving er minimum 5 sekunder
- mellemtid forud for bundet venstresving er minimum 6 sekunder.

## Referencer

- [1] Jensen, S. U. og Buch, T. S., 2017. Trafiksikkerhedsmæssige effekter af signalanlæg. Litteraturstudie og før-efter uheldsevaluering af svingfaser. Trafitec.
- [2] Vejregler, 2013. Håndbog. Vejsignaler. Anlæg og planlægning. Vejdirektoratet.



Figur 2. Eksempel på delehelle med kantstensbegrænsning mellem venstresvingsbane og spor til ligeudkørende.