

Sikkerhedseffekter af tilbagetrukne stopstreger

Tilbagetrækning af stopstreger er et tiltag med henblik på at reducere antallet af uheld mellem højresvingende motorkøretøjer og ligeudkørende cykler/knallerter. Følgende undersøgelse viser, at tiltaget ikke har reduceret antallet af denne type uheld. Antallet af personskader i andre typer uheld stiger tilmed en anelse.



Af civilingeniør
Thomas Skallebæk Buch, Trafitec
tsb@trafitec.dk

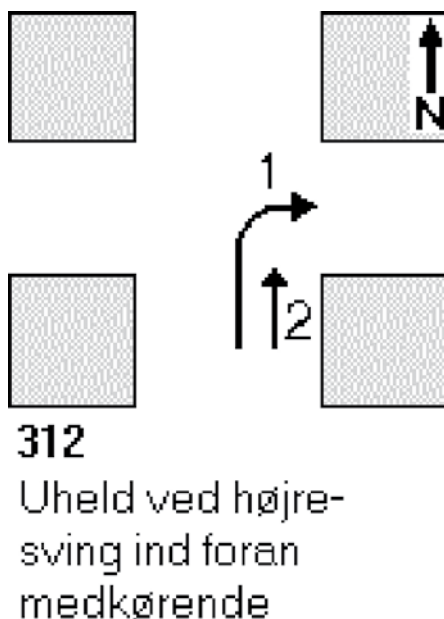
Indledning

Tilbagetrækning af stopstreger anbefales i vejreglerne i forbindelse med signalregulerede kryds. Formålet er at reducere antallet af uheld mellem højresvingende motorkøretøjer og ligeudkørende cykler/knallerter (uheldssituation 312 – se figur 1) i starten af grøntfasen, efter begge parter har holdt stille for rødt. Tilbagetrukne stopstreger ses derfor i en lang række signalregulerede kryds i byområder over hele landet, hvor der er cykelbaner eller cykelstier og højresvingende motorkøretøjer i samme krydsben.

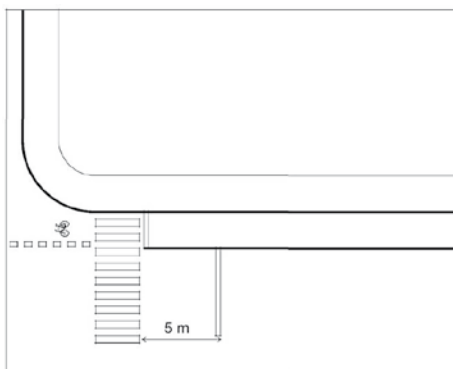
På figur 2 ses en principskitse for en tilbagetrækning af motorkøretøjernes stopstreg på 5 meter. Tanken er, at det er lettere for føreren af et højresvingende køretøj at få øje på en cykel/knallert, mens de begge holder for rødt, når føreren kan se cyklen/knallerten gennem sin forrude.

Uhedsanalyser fra ind- og udland indikerer, at tilbagetrukne stopstreger reducerer antallet af 312-uheld (særligt i starten af grøntfasen). Adfærdsstudier af konflikter i udlandet tyder samtidig på, at antallet af konflikter reduceres efter tilbagetrækning af stopstregerne. Både uhedsanalyserne og adfærdsstudierne er dog kendetegnet ved få data og/eller etablering af andre sikkerhedsfremmende tiltag i forbindelse med tilbagetrækningen af stopstreger, hvorved det er svært at isolere årsagen til den fundne effekt.

I et projekt finansieret af Cykelpuljen



Figur 1. Uheldssituation 312.



Figur 2. Principskitse for en tilbagetrækning af motorkøretøjernes stopstreg på 5m. [1].

har Trafitec derfor undersøgt sikkerhedseffekter af tilbagetrækning af stopstreger ved en før-efter uheldsevaluering af 123 signalregulerede kryds, hvor stopstregeren er truk-

ket tilbage i 189 krydsben. Undersøgelsens kryds er beliggende i følgende kommuner: København, Frederiksberg, Gentofte, Herlev og Aalborg, hvoraf de 106 kryds er beliggende i København.

I evalueringen er tilbagetrækningen af stopstregerne betydning for det overordnede uheldsbillede i krydsene undersøgt, og der har været særligt fokus på betydningen for 312-uheld.

I undersøgelsen er der udelukkende set på uheld, og dermed indgår trafikanternes adfærd eller følelse af tryghed ikke. Undersøgelsens datamængde fremgår af tabel 1.

Metode

Sikkerhedseffekter af tilbagetrækning af stopstreger er undersøgt ved hjælp af en før-efter uheldsevaluering på baggrund af politiregistrerede uheld. I undersøgelsen indgår kun signalregulerede kryds, hvor der ikke er kendskab til andre ændringer end tilbagetrækning af stopstreger. Sikkerhedseffekter er opgjort ved at sammenligne antallet af uheld efter tilbagetrækning af stopstregerne med det antal uheld, der kunne forventes, hvis stopstregerne ikke var blevet trukket tilbage. Sikkerhedseffekterne i følgende artikel er opgjort i procent, og et negativt fortegn betyder en reduktion i antallet af uheld, mens et positivt fortegn angiver en stigning.

Det forventede antal uheld i efterperioden er beregnet ved at se på antallet af uheld i en 5-årig førperiode forud for tilbagetrækningen af stopstregerne. Antallet af uheld er herefter korrigeret for den generelle uhedsudvikling i en passende kontrolgruppe. Det forventede antal uheld i krydsene i København er korrigeret på baggrund af uhedsudviklingen i København, mens det forventede antal uheld i de øvrige kryds er korrigeret på baggrund af uhedsudviklingen i byzone i de fire øvrige kommuner. Det forventede antal

	Antal uheld	Antal personskader
Alle uheld i krydsene	1.313	412
Heraf uheld med mktj fra TS-ben	770	225
Heraf 312-uheld fra TS-ben	110	42

Tabel 1. Undersøgelsens datamængde. mktj=motorkøretøj, TS-ben=krydsben med tilbagetrukne stopstreger.

Type af uheld og personskade	Motorkøretøj fra TS-ben	Øvrige uheld
Personskadeuheld	+6%	-6%
Materielskadeuheld	+12%	+13%
Alle uheld	+10%	+7%
Dræbte og alvorlige personskader	-1%	+4%
Lette personskader	+9%	-19%
Alle personskader	+4%	-8%

Tabel 2. Sikkerhedseffekten for uheld med et motorkøretøj kommende fra et krydsben, hvor stopstregen er trukket tilbage (TS-ben). Til sammenligning ses uheldsudviklingen for de øvrige uheld i krydsene.

Type af uheld og personskade	Mktj fra TS-ben		Ej Mktj fra TS-ben	
	Sikkerhedseffekt	Signifikant?	Udvikling	Signifikant?
Personskadeuheld	+99%	Ja	-83%	Tendens
Materielskadeuheld	+22%	Nej	+3%	Nej
Alle uheld	+30%	Ja	-12%	Nej
Alle personskader	+90%	Ja	-79%	Ja

Tabel 3. Sikkerhedseffekten for uheld med ligeudkørende motorkøretøjer (Mktj) afhængig af, om et motorkøretøj er kommet fra et krydsben, hvor stopstregerne er trukket tilbage (TS-ben) eller ej.

uheld i krydsene i København er desuden korrigeret for trafikudviklingen for motorkøretøjer i krydsene.

I undersøgelsen er der ikke korrigeret for en regressionseffekt. De københavnske kryds (106 ud af de 123) er ombygget på baggrund af et massetiltag. Baggrunden for ombygningen af de resterende kryds kendes ikke, men der er ikke en ophobning af 312-uheld i årene forud for ombygningen.

Det er undersøgt, om de fundne sikkerhedseffekter er heterogene og statistisk signifikante. Effekterne er heterogene, hvis der er stor spredning i udviklingen fra kryds til kryds, hvilket betyder, at effekterne ikke kan generaliseres. Resultaterne i denne artikel er homogene, hvis ikke andet er beskrevet. Sikkerhedseffekten kan siges at være signifikant, hvis det kan fastslås med 95% sikkerhed, at der er tale om et fald (eller en stigning) i antallet af uheld og ikke blot en tilfældig variation. Hvis det med 90% sandsynlighed kan fastslås, at faldet (eller stigningen) ikke skyldes tilfældig variation, betegnes stigningen som at have en tendens til at være signifikant.

Da stopstregerne ikke er trukket tilbage i alle krydsbenene i de undersøgte kryds, er uheldsudviklingen for uheld med mindst ét motorkøretøj kommende fra et krydsben, hvor stopstregerne er trukket tilbage, sammenlignet med uheldsudviklingen for de øvrige uheld i krydsene. Dette kan give et indtryk af, om den fundne effekt skyldes en

Type af uheld og personskade	Sikkerhedseffekt
Personskadeuheld	+9%
Materielskadeuheld	+45%
Alle uheld	+32%
- Heraf i Københavns Kommune	+27%
- Heraf i de øvrige kommuner	+45%
Dræbte og alvorlige personskader	+51%
Lette personskader	-33%
Alle personskader	+3%

Tabel 4. Sikkerhedseffekter af tilbagetrukne stopstreger på 312-uheld.

generel udvikling i krydsene eller de tilbagetrukne stopstreger.

Fundne sikkerhedseffekter

Overordnet har tilbagetrækningen af stopstreger kun en lille betydning for det samlede antal uheld i krydsene, da sikkerhedseffekten ligner udviklingen for øvrige uheld. Som det fremgår af tabel 2 har der været en stigning på 10% i antallet af uheld med et motorkøretøj kommende fra et krydsben, hvor stopstregen er trukket tilbage. Til sammenligning er antallet af øvrige uheld i krydsene steget med 7%. Til gengæld tyder resultaterne på, at tilbagetrækningen af stopstreger har medført en lille stigning i antallet af personskader (+4% mod -8%). Alle effekter i tabel 1 er ikke-signifikante.

Uheld kun med motorkøretøjer

Tilbagetrækningen af stopstreger har resul-

teret i 35% flere personskader (ikke-signifikant) i uheld kun med motorkøretøjer. Til sammenligning har der været 56% færre personskader (tendens til signifikans, heterogen), hvor ingen af motorkøretøjerne er kommet fra et krydsben, hvor stopstregen er trukket tilbage.

Det øgede antal personskader skyldes, at der har været en signifikant stigning i antallet af uheld og personskader i uheld, hvor et ligeudkørende motorkøretøj er kommet fra et krydsben, hvor stopstregen er trukket tilbage. Dette fremgår af tabel 3, hvor det også ses, at udviklingen blandt øvrige uheld kun med ligeudkørende motorkøretøjer i krydsene adskiller sig fra dette. Der er både sket flere eneuheld, trængningsuheld, bagende-kollisioner, uheld med ligeudkørende fra tværveje og uheld med svingende fra andre krydsben, hvor stopstregerne ikke er trukket tilbage. Årsagerne til flere og alvorligere

uheld kan være en uventet placering i krydsene blandt medtrafikanterne, hårdere opbremsninger og senere rømning af krydsene.

Tekniske forhold

Jo flere kørespor, der er frem mod stopstregen, jo dårligere er effekten af at trække stopstregen tilbage. Tilbagetrukne stopstreger har resulteret i færre uheld end forventet, hvis der er 1 eller 2 kørespor i krydsbenet frem mod stopstregen. Til gengæld er der sket flere uheld end forventet ved 3 eller flere kørespor.

Af de 189 krydsben i undersøgelsen har de fleste fået stopstregen trukket tilbage med 4,5-5,5 meter, og resultaterne tyder på, at en kortere tilbagetrækning af stopstregerne resulterer i en større stigning i antallet af uheld. Ligeledes lader det til, at stigningen i antallet af uheld er størst, hvor der ikke er et fodgængerfelt foran den tilbagetrukne stopstreg.

Sikkerhedseffekter på 312-uheldene

Der er sket en stigning i antallet af uheld mellem fodgængere/cyklister/knallertkørere og højresvingende motorkøretøjer kommende fra krydsben, hvor stopstregen er trukket tilbage (herunder 312-uheld). Nøjagtig samme stigning er dog fundet blandt samme type uheld med motorkøretøjer kommende fra de øvrige krydsben i krydsene.

Antallet af 312-uheld er steget med 32% efter tilbagetrækningen af stopstregerne, og det forventede fald er således udeblevet både i de københavnske kryds og i undersøgelsens øvrige kryds (se tabel 4). Ingen af effekterne er signifikante, men sandsynligheden for et reelt fald i antallet af 312-uheld er lille. Antallet af materielskadeuheld er steget mest, hvilket kan hænge sammen med, at der er en tendens til et signifikant fald i antallet af 312-uheld, hvor lastbiler eller busser er impliceret, men kun 19 af de 110 312-uheld implicerer et tungt køretøj. Til gengæld er der en signifikant stigning i antallet af 312-uheld, der implicerer person- og varebiler.

Antallet af 312-uheld er steget signifikant, hvor det højresvingende motorkøretøj er kommet fra et delt kørespor for ligeudkørende og højresvingende. Hvor det højresvingende motorkøretøj er kommet fra en højresvingbane er antallet af 312-uheld uændret efter tilbagetrækningen af stopstregerne.

Afslutning

Tilbagetrækning af stopstregerne har overordnet kun en lille effekt på antallet af uheld i krydsene. Der er ikke fundet et fald i antallet af 312-uheld, men til gengæld er der

en lille stigning i antallet af personskader, hvilket hænger sammen med en stigning i antallet af personskader i uheld med ligeudkørende motorkøretøjer, hvor lette trafikanter ikke er impliceret.

Forklaringen på det manglende fald i antallet af 312-uheld kan hænge sammen med, at det muligvis kun er en lille andel af uheldene, der sker, efter begge parter har holdt stille for rødt. Uheldsrapporterne gør det desværre ikke muligt at be- eller afkræfte denne tese. En anden del af forklaringen kan være, at en stor andel af cyklisterne i forvejen opnår den fremskudte position ved at køre frem over fodgængerfeltet, mens de afventer grønt lys (se figur 4). Som opfølgning på denne undersøgelse vil et adfærdsstudie kunne give en større viden om, hvornår i signalfasen konflikterne mellem højresvingende motorkøretøjer og ligeudkørende cykler/knallerter opstår, og hvilken betydning krydsdesignet har for antallet af konflikter.

Det er muligt, at tilbagetrukne stopstreger har en anden effekt i de byer, hvor antallet af cykler/knallerter er mindre, og førerne af motorkøretøjer ikke er så vant til at skulle holde tilbage for cyklister.

Det er muligt at læse mere om undersøgelsens metoder og resultater i rapporten [2], som kan hentes på Trafitecs hjemmeside, www.trafitec.dk.

Referencer

- [1] Vejreglerådet (2010): *Byernes trafikarealer – Hæfte 4 – Vekryds*. Vejregelgruppen om byernes trafikarealer, Vejdirektoratet, Danmark.
- [2] Buch, T. S. og Jensen, S. U. (2012): *Sikkerhedseffekter af tilbagetrukne stopstreger*. Trafitec, Danmark.



Figur 3. Trafikanterers placering ved stop for rødt ved krydsben med tilbagetrukne stopstreger.



Figur 4. Eksempel på cyklist, der afventer grønt signal foran stopstregen.