

Udeladte signaler i Viborg

Sammenfatningsrapport med uheldsevaluering

Før



Efter



Søren Underlien Jensen

Oktober 2012

Indhold

Resumé.....	3
1. Indledning.....	5
2. Uheldsevaluering	9
3. Trafikantadfærd og trafikafvikling	17
4. Trafikanter holdninger	23
5. Anlægs- og driftsomkostninger	25
Bilag 1. De fire kryds.....	27
Bilag 2. Spørgekort og svarfordeling	31

Resumé

Trafitec har for Vejdirektoratet evalueret forsøg med lyskryds på Indre Ringvej i Viborg. Evalueringen behandler trafiksikkerhed, trafikantadfærd, kapacitet, trafikafvikling, trafikanters holdninger samt anlægs- og driftsøkonomi. Evalueringen er udført i samarbejde med Viborg Kommune.

I løbet af 2007 blev tre lyskryds på Indre Ringvej i Viborg ombygget. Det gælder krydsene ved Gl. Skivevej, Kirkebækvej og Jegstrupvej. Ombygningen bestod i, at signalhoveder på den fjerne side af krydset enten blev taget ned eller vendt og stopstregerne blev trukket tilbage. Det er ikke længere muligt at se lyssignaler, når man holder ude i krydsene. Der blev dog udført flere andre ændringer i og ved de tre kryds, se nærmere herom i kapitel 1.

I 2007 blev stopstreger i lyskrydset Holstebrovej / Indre Ringvej trukket tilbage. Her blev der ikke foretaget signaltekniske ændringer. Derfor har det delvist været muligt at adskille effekter af at udelade signaler på den fjerne side og at trække stopstreger tilbage. I 2009 blev krydset Holstebrovej / Indre Ringvej yderligere ombygget bl.a. med udeladelse af signaler på den fjerne side.

Resultater

Idet der kun er set på fire kryds, er det vigtigt at understrege, at resultaterne ikke kan generaliseres. Det er muligt, at udeladelse af signaler og tilbagetrækning af stopstreger har anderledes effekter i signalregulerede kryds i åbent land, i kryds med en væsentlig anderledes geometrisk eller signalteknisk opbygning og i signalregulerede kryds med en helt anderledes trafikantadfærd.

Trafiksikkerhed

Uheldsudviklingen i de tre kryds er bedre end på den øvrige del af Indre Ringvej. Derimod er udviklingen lidt dårligere end på øvrige veje i Viborg Kommune, dog går det også bedre i de tre kryds med hensyn til personskadeuheld end på øvrige veje i Viborg Kommune. Ser man på de tre kryds under ét, er der ikke sket nogen væsentlige ændringer i uheldsmønstret. Derfor konkluderes, at trafiksikkerheden i de tre kryds set under ét ikke er ændret markant. På grund af andre trafiktekniske ændringer i 2007 i og ved de tre lyskryds, er det på foreliggende grundlag ikke muligt præcist at angive, hvilken effekt udeladelse af signaler på den fjerne side har på trafiksikkerheden. Sikkerheden i krydset Holstebrovej / Indre Ringvej ser ud til at være forbedret særligt efter den anden ombygning i 2009.

Trafikantadfærd, kapacitet og trafikafvikling

Udeladelse af signaler på den fjerne side har reduceret omfanget af personer, der går eller cykler for rødt lys. Fodgængere starter deres krydsning noget senere ved skift fra rødt til grønt som følge af udeladelse af signaler på den fjerne side, men

til gengæld går de noget hurtigere, så fodgængere bruger kun 0,6 sek. mere på at gå gennem krydset. Cyklister stopper oftere bag stopstregen og påbegynder deres cykling ved signalskift fra rødt/gult til grønt langt senere, når signaler er udeladt på den fjerne side. Særligt venstresvingende cyklister starter senere på at cykle, efter at have stoppet midt i deres venstresving. En cyklist bruger 1,3 sek. mere på at cykle gennem krydset i gennemsnit, når signaler udelades på den fjerne side. Motorkøretøjer starter senere og langsommere op ved signalskift fra rødt/gult til grønt, når signaler er udeladt på den fjerne side. Det synes i hovedtræk at skyldes, at nogle venstresvingende motorkøretøjer rømmer krydset langt senere og derved "hindrer" en hurtig opstart. Højresvingende motorkøretøjer rømmer krydset lidt senere, når signaler udelades på den fjerne side. Udeladelse af signaler reducerer kapaciteten for motorkøretøjer med knap 1 %. Samlet set synes udeladelse af signaler at have medført mere regelret, forsigtig og agtpågivende trafikantadfærd, dog en "overforsigtig" adfærd blandt nogle venstresvingende bilister. Fremkommeligheden synes forringet for alle trafikantgrupper.

Påvirkningen af tilbagetrækning af stopstreger på fodgængeres og cyklisters adfærd er så beskeden, at den kan negligeres. Derimod reducerer tilbagetrækning af stopstreger rødkørslen blandt motorkøretøjer. Tilbagetrækningen medfører, at motorkøretøjerne kommer senere ind i krydset. Jo længere tilbagetrækningen er, desto senere kommer køretøjerne ind i krydset – ca. 0,2 sek. pr. meters tilbagetrækning. Men tilbagetrækningen medfører tillige, at ligeud kørende og venstresvingende kører ud af krydset senere i forhold til signalomløbet. Samlet set medfører tilbagetrækning af stopstreger et fald i kapaciteten for motorkøretøjer på godt 1 %.

Trafikanterers holdninger

Spørgeundersøgelserne viser klart, at trafikanterne synes, at udeladelse af signaler på den fjerne side forringer serviceniveauet. Cirka tre fjerdedele af trafikanterne er blevet mere utilfredse, og mange er blevet mere utrygge og finder det sværere at overskue krydsene. Flere oplever farlige situationer og trafikale problemer efter, at signalerne på den fjerne side blev udeladt. Det er i hovedtræk venstresvingende cyklister og de langsomt rømmende venstresvingende bilister, der nævnes som dem, der giver anledning til farlige situationer og trafikale problemer.

Anlægs- og driftsøkonomi

Omkostningerne ved etablering af signalanlæg omkring 20.000-40.000 kr. mindre, når signaler på den fjerne side udelades. Driftsomkostningerne er også mindre, men faldet ved udeladelse af signaler vil her afhænge af bl.a. typen af lyskilde og den procentuelle reduktion i antallet af signallanter.

1. Indledning

Trafitec har for Vejdirektoratet evalueret forsøg med lyskryds på Indre Ringvej i Viborg. Evalueringen behandler trafiksikkerhed, trafikantadfærd, kapacitet, trafikafvikling, trafikanters holdninger samt anlægs- og driftsøkonomi. Evalueringen er udført i samarbejde med Viborg Kommune.

Nærværende rapport behandler trafiksikkerhed og sammenfatter resultater om alle de øvrige emner. Ønsker man at gå mere i dybden med de øvrige emner findes der to rapporter herom, der er tilgængelige på www.trafitec.dk.

Baggrund

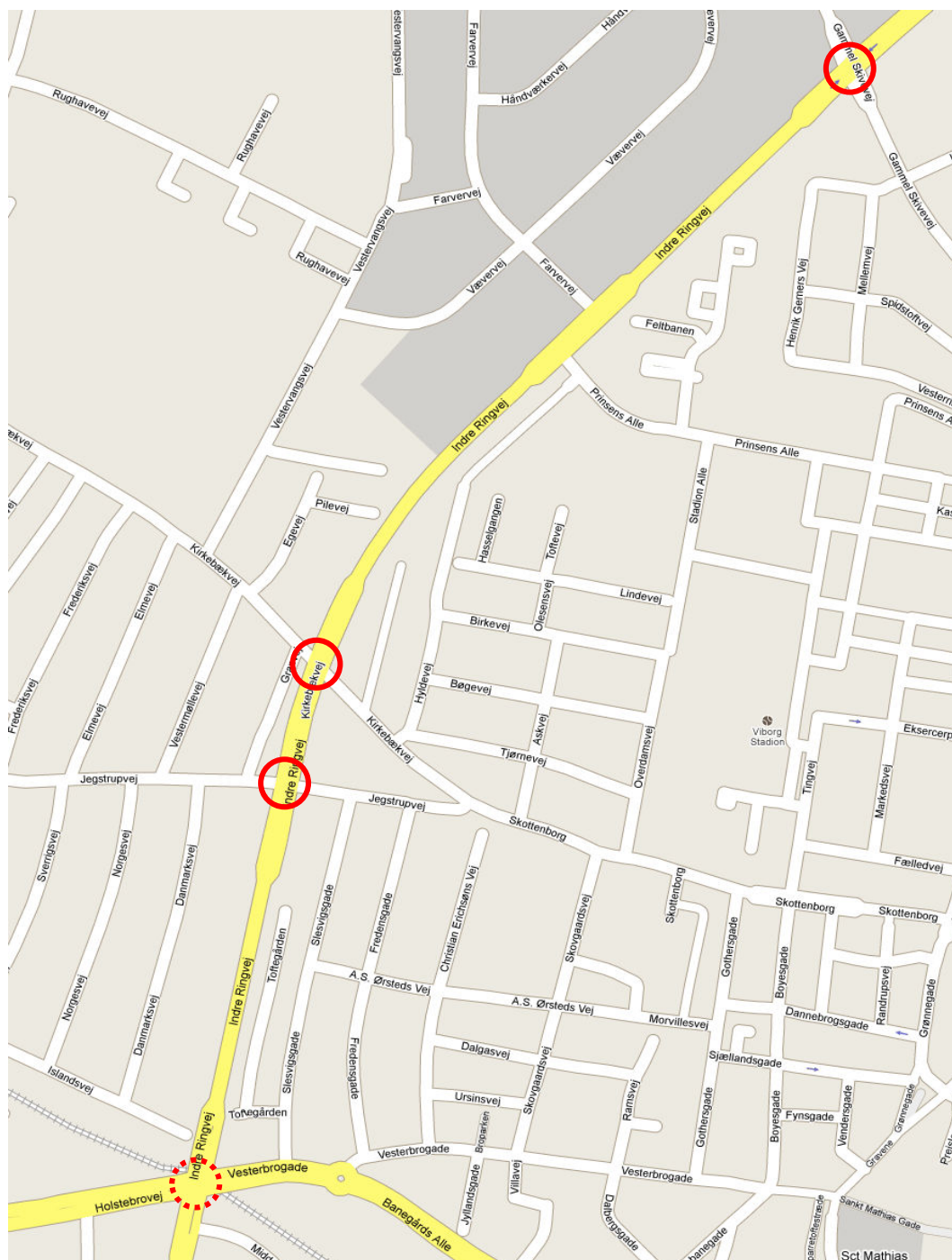
I løbet af efteråret og vinteren 2007 gennemgik tre lyskryds på Indre Ringvej i Viborg en ombygning. Det gælder krydsene ved Gl. Skivevej, Kirkebækvej og Jegstrupvej, se figur 2 på næste side. Ombygningen bestod i, at signalhoveder på den fjerne side af krydset enten blev taget ned eller vendt, således at signaler for motorkøretøjer og cyklister nu kun forefindes på den nære side af lyskrydset, se fotos i figur 1 nedenfor. Det er nu ikke længere muligt at se lyssignaler, når man holder ude i krydsene. Undtaget herfra er de to tilfarter på Indre Ringvej i krydset ved Gl. Skivevej, hvor hovedsignaler for trafikanter på Indre Ringvej er bibeholdt til højre for deres kørselsretning på midterheller på Gl. Skivevej.



Figur 1. Fotos af ombygget kryds hhv. før (venstre) og efter (højre) ombygning.

I krydset Indre Ringvej / Kirkebækvej skete der en ændring af faseopbygningen. Før ombygningen gik hovedsignalet for trafik kommende fra nord på Indre Ring-

vej fra gult til rødt mellem 0 og 16 sek. før hovedsignalet for trafik i den modsatte retning gik fra gult til rødt. Efter ombygningen var disse hovedsignaler synkroniseret og gik derfor fra gult til rødt samtidigt. Derudover blev grønfasen for fodgængere over Kirkebækvej reduceret med ca. 5,5 sek. fra før til efter ombygningen.



Figur 2. Placering af de tre ombyggede kryds i Viborg (rød ring) og krydset med tilbagetrukne stopstreger (stiplet rød ring).

Ud over ændringer af signalhoveders placering er stopstreger trukket mellem 4,1 og 10,5 m tilbage på kørebanerne i krydsene ved Gl. Skivevej, Kirkebækvej og Jegstrupvej. Tilbagetrækningen er vist på foto i figur 1. På cykelstier er stopstreger trukket mellem 0,0 og 1,1 m tilbage.

I krydset Holstebrovej / Indre Ringvej blev stopstreger trukket mellem 2,3 og 9,7 m tilbage på kørebaner og fra -1,1 til 1,4 m på cykelstier. Placeringen af dette kryds er også vist på kortet i figur 2. Ved Holstebrovej blev signalhovederne ikke taget ned eller vendt. Det var udelukkende stopstregerne, der blev flyttet i 2007.

Krydset Holstebrovej / Indre Ringvej blev atter ombygget i sommeren 2009. Her blev stopstregerne også flyttet. Samtidig blev der etableret venstresvingsfaser for tilfarter på Holstebrovej og Vesterbrogade. Signaler på den fjerne side blev fjernet eller vendt, dog findes der stadig signaler på midterheller i vejen til højre for tilfarten. Det vil sige, at højresvingende fortsat kan se signaler efter indkørsel i krydset, mens venstresvingende ikke kan se signaler. Derudover blev cykelstier flyttet og farvet røde i sommeren 2009 i krydset Holstebrovej / Indre Ringvej.

I forbindelse med ombygningerne i 2007 blev der udlagt nyt slidlag på Indre Ringvej. Slidlaget blev dog udlagt, så mange spoler til detektering af køretøjer ikke fungerede efterfølgende. Det har forringet den grønne bølge, der eksisterede på Indre Ringvej.

I bilag 1 er ændringer i krydsene ved Gl. Skivevej, Kirkebækvej, Jegstrupvej og Holstebrovej detaljeret beskrevet og angivet med mål.

Formål

Formålet med nærværende rapport er at beskrive konsekvenser på trafiksikkerhed, trafikantadfærd, kapacitet, trafikafvikling, trafikanters holdninger samt anlægs- og driftsøkonomi, der er indtruffet som følge af signaltekniske og afmærkningsmæssige ændringer i lyskrydsene på Indre Ringvej.

I rapporten findes en før-efter uheldsevaluering samt oplysninger om anlægs- og driftsøkonomi forbundet med udeladelse af signaler på den fjerne side af lyskryds. Derudover er resultater fra tidligere rapporter opsummeret.

Spørgeundersøgelsen, hvor der gengives resultater fra, havde til formål at klarlægge trafikanters holdninger til ombygningerne, herunder tilfredshed, tryghed, overskuelighed og æstetik samt deres oplevelser af ændret adfærd.

Adfærdsundersøgelsen, hvor der også gengives resultater fra, havde til formål at beskrive de konsekvenser ændringerne havde på trafikantadfærd, trafikafvikling, kapacitet og konfliktende adfærd. Adfærdsundersøgelsen havde især fokus på trafikafviklingen ved opstart og afslutning af den grønne fase.

2. Uheldsevaluering

I det følgende er en før-efter uheldsevaluering baseret på politiregistrerede uheld i Viborg Kommune frem til og med år 2011 beskrevet. Formålet med evalueringen er at beskrive de sikkerhedsmæssige konsekvenser af ændringer i lyskrydsene på Indre Ringvej i Viborg. Det gøres ved at sammenholde det observerede antal af uheld i en periode efter krydsene blev ændret med det antal uheld, der kan forventes at ville være sket i krydsene i den samme periode, hvis krydsene ikke var blevet ændret. Derudover foretages en detaljeret uheldsanalyse for at beskrive eventuelle ændringer i sammensætningen af uheldene.

Metode og datagrundlag

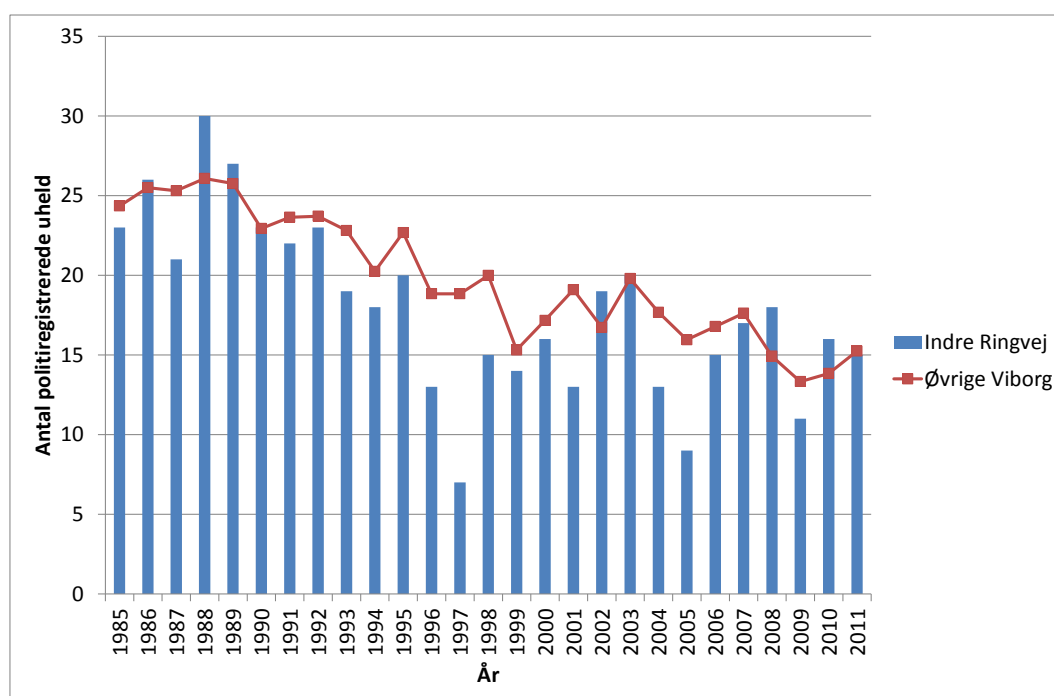
I før-efter uheldsevalueringer af vejtekniske ombygninger er det vigtigt at korrigere for skævheder, der påvirker opgørelsen af de sikkerhedsmæssige konsekvenser. Det er almindeligt at korrigere for skævheder ved at benytte kontrolgrupper, der består af veje og / eller kryds, der ikke er bygget om. De skævheder, der normalt korrigeres for, er:

- Langsigtede generelle udviklinger i trafiksikkerheden,
- ændringer i eksponering (trafikmængder), og
- regressionseffekter (tilfældige ophobninger i uheldsforekomsten).

Det er valgt at beskrive de langsigtede generelle udviklinger i trafiksikkerheden med uheld, der er sket på andre veje og i andre kryds i Viborg Kommune. Det er valgt, da lokale forhold i trafikanters adfærd og politiets måde at registrere uheld kan have væsentlig betydning for udviklingen i uheldsforekomsten.

Det forekommer ikke at være muligt at tage højde for ændringer i eksponering, da tilstrækkeligt fyldestgørende data for trafikudviklingen for andre veje og kryds i Viborg Kommune ikke foreligger.

I nærværende evaluering forekommer det ikke at være muligt at tage højde for regressionseffekter. Det skyldes, at udviklingen i trafikmængder på Indre Ringvej må siges at være ualmindelig i en 10-15 årig periode før ændringer i lyskrydsene. Indre Ringvej var førhen del af daværende hovedvej A13. Færdiggørelsen af Nord- og Østjyske Motorveje i 1994 påvirkede trafikken på hovedvej A13. Den senere færdiggørelse af Nordre, Vestre og Søndre Ringvej i Viborg i 2001-2002 medførte, at Indre Ringvej i dag ikke er del af den gamle A13 og trafik er blevet flyttet til den mere vestligt beliggende ringvej. Af disse årsager fås også en ualmindelig uheldsudvikling på Indre Ringvej set i forhold til andre veje i Viborg Kommune. I figur 3 er vist udviklingen i uheld på Indre Ringvej fra Gl. Skivevej til Falkevej inklusiv de fire evaluerede kryds. Denne udvikling er set ift. uheldsudviklingen i Viborg Kommune i øvrigt.



Figur 3. Uheldsudviklingen på Indre Ringvej fra Gl. Skivevej til Falkevej (begge kryds inklusiv) i årene 1985-2011 samt udvikling i uheld i det Viborg Kommune i øvrigt med (1985-1989 = indeks 100).

Af figur 3 ses, at antallet af uheld på Indre Ringvej er særligt lavt i forhold til den øvrige del af Viborg Kommune i årene 1996-1997 og 2004-2005. De særligt lave tal for Indre Ringvej forekommer et par år efter færdiggørelsen af hhv. motorveje og ringvej. At dette forekommer et par år efter kan evt. skyldes, at forholdene på Indre Ringvej tilpasses efterfølgende. Af figur 3 ses i øvrigt, at antallet af uheld på Indre Ringvej falder mere i forhold til den øvrige del af Viborg Kommune fra slutningen af 1980'erne til 1991-2001. Det kan eksempelvis skyldes færdiggørelsen af motorveje, men også at Viborg by især har udviklet sig mod vest og øst, mens Indre Ringvej er en nord-syd gående forbindelse.

Det er valgt at benytte en fem årig førperiode fra 2002-2006 og en fire årig efterperiode fra 2008-2011. Der beregnes et forventet antal uheld for krydsene i efterperioden med baggrund i uheldene i krydsene i førperioden samt uheldsudviklingen i Viborg Kommune i øvrigt (kontrolgruppe) fra før til efter. Dette forventede antal uheld er det antal uheld, der ville være sket, hvis krydsene ikke var ombygget. Det forventede antal uheld for efterperioden sammenlignes med det observerede antal uheld for efterperiode, og derved erfares om ombygningerne har påvirket uheldstallene.

$$\text{Uheld}_{\text{forventet, efterperiode}} = \text{Uheld}_{\text{førperiode}} \cdot \frac{\text{Uheld}_{\text{kontrolgruppe, efterperiode}}}{\text{Uheld}_{\text{kontrolgruppe, førperiode}}}$$

Udover antallet af uheld ses også på, hvordan uheldene fordeler sig på typer og hvor i krydsene, at uheldene sker. Det gøres ved at betragte kollisionsdiagrammer.

Resultater

I de tre kryds, hvor signaler er udeladt på den fjerne side, altså i krydsene ved Gl. Skivevej, Kirkebækvej og Jegstrupvej på Indre Ringvej, er der sket 30 politiregistrerede uheld i førperioden, mens der er sket 23 uheld i efterperioden, se tabel 1. I de tre kryds falder antallet af uheld således fra $30 / 5 = 6,0$ uheld pr. år til $23 / 4 = 5,75$ uheld pr. år – et fald på 4 %. På den øvrige del af Indre Ringvej er der indtruffet en stigning på 9 % i antallet af uheld pr. år fra før til efter.

Sted	FØR periode (observeret)						Ombyg	EFTER periode (observeret)					
År →	2002	2003	2004	2005	2006	I alt	2007	2008	2009	2010	2011	I alt	
Gl. Skivevej – Indre Ringvej	1	1	0	0	2	4	2	0	1	4	1	6	
Kirkebækvej – Indre Ringvej	6	4	1	3	3	17	2	2	3	2	1	8	
Jegstrupvej – Indre Ringvej	1	4	3	0	1	9	4	3	2	4	0	9	
Holstebrovej – Indre Ringvej	3	5	4	0	3	15	3	4	2	2	2	10	
Øvrig Indre Ringvej	8	6	5	6	6	31	6	9	3	4	11	27	
Øvrig Viborg Kommune	261	309	276	249	262	1357	275	233	208	216	238	895	

Tabel 1. Politiregistrerede uheld i de fire kryds, på den øvrige del af Indre Ringvej (fra Gl. Skivevej til Falkevej eksklusiv de fire kryds) og den øvrige del af Viborg Kommune i før og efter periode samt ombygningsåret 2007.

I krydset Holstebrovej / Indre Ringvej, der blev ændret i både 2007 og 2009, er uheldstallet faldet fra 3,0 uheld pr. år i førperioden til 2,5 uheld pr. år i efterperioden, hvilket svarer til et fald på 17 % (3,0 uheld pr. år i 2008-2009 og 2,0 uheld pr. år i 2010-2011). På de øvrige veje i Viborg Kommune er antallet af uheld pr. år faldet med 18 % fra før til efter.

Uheldsudviklingen i de tre kryds med udeladte signaler er således bedre end på den øvrige del af Indre Ringvej, men dårligere end på de øvrige veje i Viborg Kommune. Antallet af uheld på den øvrige del af Indre Ringvej er dog for beskedent til at kunne udgøre en pålidelig kontrolgruppe for den generelle uheldsudvikling. Dette ses bl.a. ved det meget svingende antal uheld i efterperioden.

I tabel 2 på næste side er udviklingen i uheld på de øvrige veje i Viborg Kommune anvendt som kontrolgruppe ved beregning af antallet af forventede uheld. Når denne kontrolgruppe anvendes, så fås, at antallet af uheld er steget med 16 % i de tre kryds fra før til efter. Denne stigning er ikke statistisk signifikant. Stigningen kommer som følge af flere uheld i krydsene ved Gl. Skivevej og Jegstrupvej. Uheldstallene ved Kirkebækvej udvikler sig derimod gunstigere end på de øvrige veje i Viborg Kommune.

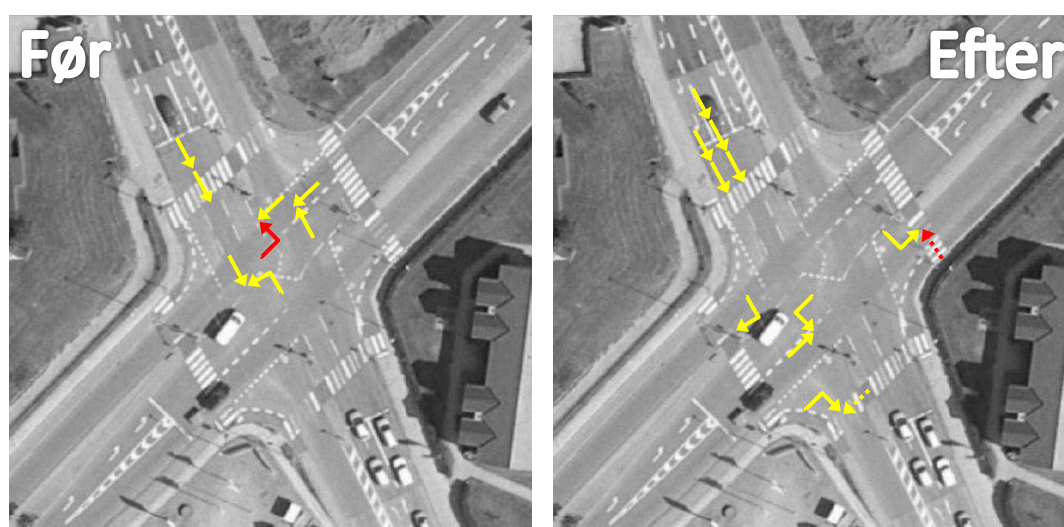
Kryds	FØR observeret	FORVENTET efter	EFTER observeret	Effekt
Gl. Skivevej – Indre Ringvej	4	2,6	6	+127 %
Kirkebækvej – Indre Ringvej	17	11,2	8	-29 %
Jegstrupvej – Indre Ringvej	9	5,9	9	+52 %
Udeladt signal – de tre kryds	30	19,8	23	+16 %
Holstebrovej – Indre Ringvej	15	9,9	10	+1 %

Tabel 2. Observerede politiregistrerede uheld i de fire kryds i før- og efterperiode samt forventet antal uheld i efterperiode.

Kryds	Personskadeuheld			Materielskadeuheld			Ekstrauheld		
	Før	Forventet	Efter	Før	Forventet	Efter	Før	Forventet	Efter
Gl. Skivevej	1	0,6	1	2	1,4	4	1	0,7	1
Kirkebækvej	5	3,0	2	10	6,8	6	2	1,4	0
Jegstrupvej	4	2,4	2	4	2,7	7	1	0,7	0
De tre kryds	10	6,1	5	16	10,9	17	4	2,8	1
Holstebrovej	6	3,6	1	7	4,8	4	2	1,4	5

Tabel 3. Observerede politiregistrerede uheld i de fire kryds på Indre Ringvej i før- og efterperiode samt forventet antal uheld i efterperiode. Uheldene er opdelt i personskade-, materielskade- og ekstrauheld.

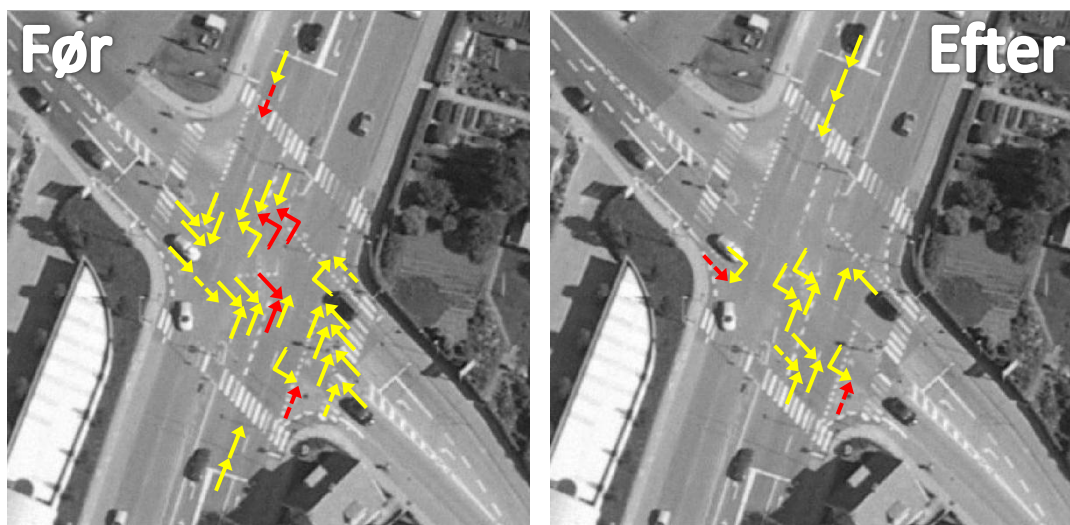
I tabel 3 er uheldene opdelt efter uheldsart. Det kan erfares, at stigningen i uheld i krydsene ved Gl. Skivevej og Jegstrupvej er en følge af flere materielskadeuheld. I krydset ved Kirkebækvej er der fald i alle uheldsarter. Samlet set falder antallet af personskadeuheld og ekstrauheld i de tre kryds, mens antallet af materielskadeuheld stiger. I førperioden skete der fire alvorlige og otte lette personskader i de tre kryds, mens der i efterperioden forekom to alvorlige og fem lette personskader. Ved Holstebrovej er der et fald i personskadeuheld (2 alvorlige og 4 lette personskader før samt 1 let personskade efter) men en stigning i ekstrauheld.



Figur 4. Kollisionsdiagram for før (til venstre) og efter periode for krydset Gl. Skivevej / Indre Ringvej. Note: Gul pil er element kun med materiel skade, rød pil

er element med personskade, prikket pil er fodgænger, stiplet pil er cyklist / knallertkører, og fuldt optrukken pil er motorkøretøj.

Af figur 4 ses kollisionsdiagrammer for krydset Gl. Skivevej / Indre Ringvej for hhv. før- og efterperiode. De fire uheld i førperioden fordeler sig med to venstresvingsuheld, en tværkollision og en bagendekollision. Der synes ikke at være et egentligt uheldsmønster, der kan pege på specifikke uheldsproblemer. Fordelingen af uheld er ganske almindelig for et lyskryds. I efterperioden er der et eneuheld, to bagendekollisioner, et venstresvingsuheld og to fodgængeruheld med svingende køretøjer. En iøjnefaldende forskel fra før til efter er de to fodgængeruheld. Ni ud af 15 førere af motorkøretøjer i uheldene er under 25 år. Der var rødkørsel i ét uheld før og ét uheld efter.

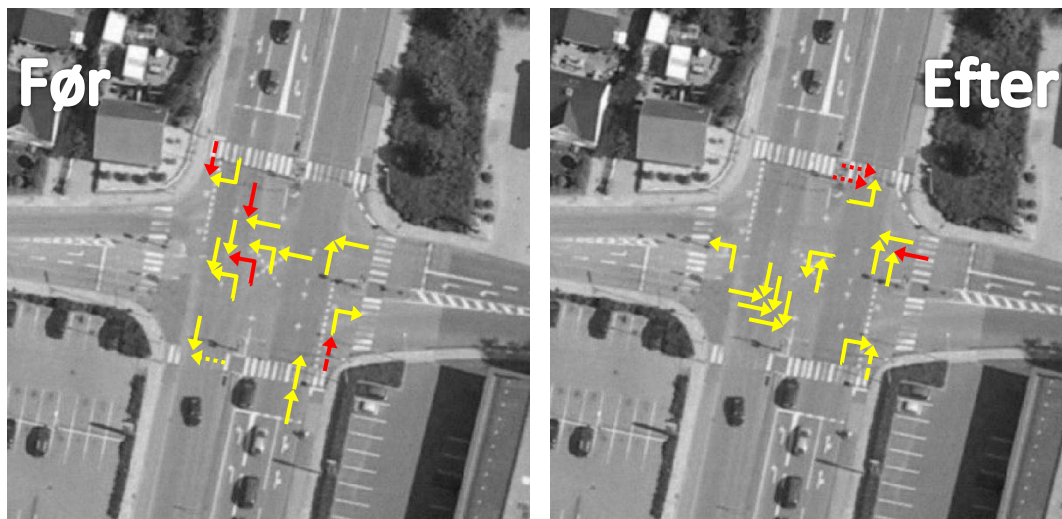


Figur 5. Kollisionsdiagram for før (til venstre) og efter periode for krydset Kirkebækvej / Indre Ringvej. Note: Gul pil er element kun med materiel skade, rød pil er element med personskade, prikket pil er fodgænger, stiplet pil er cyklist / knallertkører, og fuldt optrukken pil er motorkøretøj.

Uheldsmønsteret i krydset Kirkebækvej / Indre Ringvej er i førperioden præget af tværkollisioner, se figur 5. Af de 17 uheld er ni tværkollisioner. I efterperioden er tre af otte uheld tværkollisioner, så uheldsproblemet med tværkollisioner er blevet mindre. Før skete der fire venstresvingsuheld og ét højresvingsuheld, mens der efter er sket tre venstresvingsuheld og ét højresvingsuheld. Endelig skete der tre bagendekollisioner før og en bagendekollision efter. I modsætning til krydset ved Gl. Skivevej, hvor ingen cyklister og knallertkørere var involveret i uheldene, er en betydelig del af uheldene med to-hjulere i krydset ved Kirkebækvej. Således er der fem uheld med to-hjulere før og tre uheld med to-hjulere efter. Kun fire af 36 førere af motorkøretøjer i uheldene er under 25 år. Der var rødkørsel i ni uheld før og fire uheld efter.

Blandt de ni uheld i førperioden i krydset Jegstrupvej / Indre Ringvej var der fire tværkollisioner, se figur 6 på næste side. I efterperioden var seks af de ni uheld tværkollisioner, så uheldsproblemet med tværkollisioner er her blevet større. Til

gengæld er antallet af venstre- og højresvingsuheld faldet fra fire før til to efter. Antallet af bløde trafikanter i uheldene er uforandret tre før og tre efter. Seks af de 29 førere af motorkøretøjer i uheldene er under 25 år. Der var rødkørsel i fire uheld før og seks uheld efter.



Figur 6. Kollisionsdiagram for før (til venstre) og efter periode for krydset Jegstrupvej / Indre Ringvej. Note: Gul pil er element kun med materiel skade, rød pil er element med personskade, prikket pil er fodgænger, stiplet pil er cyklist / knallertkører, og fuldt optrukken pil er motorkøretøj.



Figur 7. Kollisionsdiagram for før (til venstre) og efter periode for krydset Holstebrovej / Indre Ringvej. Note: Gul pil er element kun med materiel skade, rød pil er element med personskade, prikket pil er fodgænger, stiplet pil er cyklist / knallertkører, og fuldt optrukken pil er motorkøretøj.

I figur 7 er kollisionsdiagrammer for krydset Holstebrovej / Indre Ringvej før og efter tilbagetrækning af stopstreger i 2007 vist. Før ændringerne er mange af

uheldene med motorkøretøjer kørende ad Indre Ringvej mod syd. Ni af de 15 uheld i førperioden er med rødkørsler, og de fleste kørte over for rødt ad Indre Ringvej mod syd. I tiden efter ændringerne er uheldsmønstret næsten fuldstændigt ændret, idet kun to af de 10 uheld er med rødkørsler og relativt få motorkøretøjer kørende ad Indre Ringvej mod syd er involveret i uheld. Ud af i alt 36 førere af motorkøretøjer i uheldene er ni under 25 år.

Ud fra uheldenes fordeling ser det ud til, at kørsel for rødt lys udgør en lige så stor del af uheldsproblemerne i hhv. før- og efterperioden i de tre kryds. I førperioden indgik rødkørsel i 14 af 30 uheld i de tre kryds, mens rødkørsel var involveret i 11 af 23 uheld i efterperioden. I krydset ved Holstebrovej var 9 af 15 uheld før med rødkørsel, mens det kun var to af 10 efter. Her er uheldsproblemet med rødkørsel altså blevet mindre.

Diskussion og konklusion

Uheldsudviklingen i de tre kryds er bedre end på den øvrige del af Indre Ringvej. Derimod er udviklingen lidt dårligere end på øvrige veje i Viborg Kommune, dog går det også bedre i de tre kryds med hensyn til personskadeuheld end på øvrige veje i Viborg Kommune. Ser man på de tre kryds under ét, er der ikke sket nogen væsentlige ændringer i uheldsmønstret. Derfor konkluderes, at trafiksikkerheden i de tre kryds set under ét ikke er ændret markant.

Ses på uheldsudviklingen i hvert af de tre kryds, så er der store forskelle. Disse forskelle kan skyldes tilfældige variationer i uheldsforekomsten. Forskellene er altså ikke så store, at de er statistisk signifikante. Interessant er dog, at den bedre uheldsudvikling i krydset Kirkebækvej / Indre Ringvej meget vel kan skyldes de ændringer af faseopbygningen, som der er udført.

Et andet forhold er, at grønne bølger normalt forbedrer trafiksikkerheden – typisk 20-25 %. Da den grønne bølge er forringet som følge af manglende detektering i dele af efterperioden, kan dette altså have forværret sikkerheden.

Sikkerheden i krydset Holstebrovej / Indre Ringvej synes at være forbedret særligt efter den anden ombygning i 2009, hvor signaler på den fjerne side blev taget ned eller vendt. En lang række andre ting blev dog også samtidigt udført ved ombygningen i 2009, så det er ikke muligt at konkludere de enkelte tiltags betydning for trafiksikkerheden i dette kryds.

På det foreliggende grundlag er det ikke muligt at kunne angive særligt præcist, hvilken sikkerhedsmæssig effekt udeladelse af signaler på den fjerne side har. Tallene peger dog i retning af, at trafiksikkerheden ikke forbedres markant.

3. Trafikantadfærd og trafikafvikling

I sidste halvdel af august blev tre lyskryds videofilmet før og efter ændringerne. Krydset Gl. Skivevej / Indre Ringvej blev filmet på onsdage hhv. 22/8-2007 og 20/8-2008 i sammenlignelige tidsrum, mens krydset ved Kirkebækvej blev filmet fredage hhv. 24/8-2007 og 22/8-2008. Krydset ved Holstebrovej / Indre Ringvej blev filmet torsdage 23/8-2007 og 21/8-2008. Der blev udført synkroniserede optagelser af signalgivningen (styreboksen) samt af krydsene og disses fire vejben fra kamera monteret på liftvogn i 20 meters højde.

I hvert kryds er der analyseret ca. 300 signalomløb før og 300 signalomløb efter ændringerne. I alt er registreret 1.123 fodgængere, 4.358 cykler og 29.088 motor-køretøjer. Følgende blev registreret om de mange trafikanter:

- Placering af forreste stoppede køretøj for rødt lys,
- Gående og kørende for rødt lys,
- Trafikanter opstart ved signalskift fra rødt/gult til grønt,
- Venstresvingende cyklisters adfærd,
- Gående og ligeud kørendes hastighed,
- Motorkøretøjers rømning af krydsene,
- Ventetiden for gående og cyklister, og
- Kapaciteten for motorkøretøjer.

Derudover er konfliktende adfærd undersøgt på ca. 6 timers videooptagelser før og 6 timer efter i krydsene ved Gl. Skivevej og Kirkebækvej for derved at opgøre antallet af kritiske situationer (næsten uheld).

Resultater

I det følgende er resultaterne af analyserne gennemgået. Resultater om trafikantadfærd, trafikafvikling og kapacitet er opdelt på effekter af hhv. udeladelse af signaler og tilbagetrækning af stopstreg for motorkøretøjer med ca. 6 meter. Denne opdeling har ikke været mulig, hvad angår resultater om konfliktende adfærd.

Resultater om fodgængeres adfærd

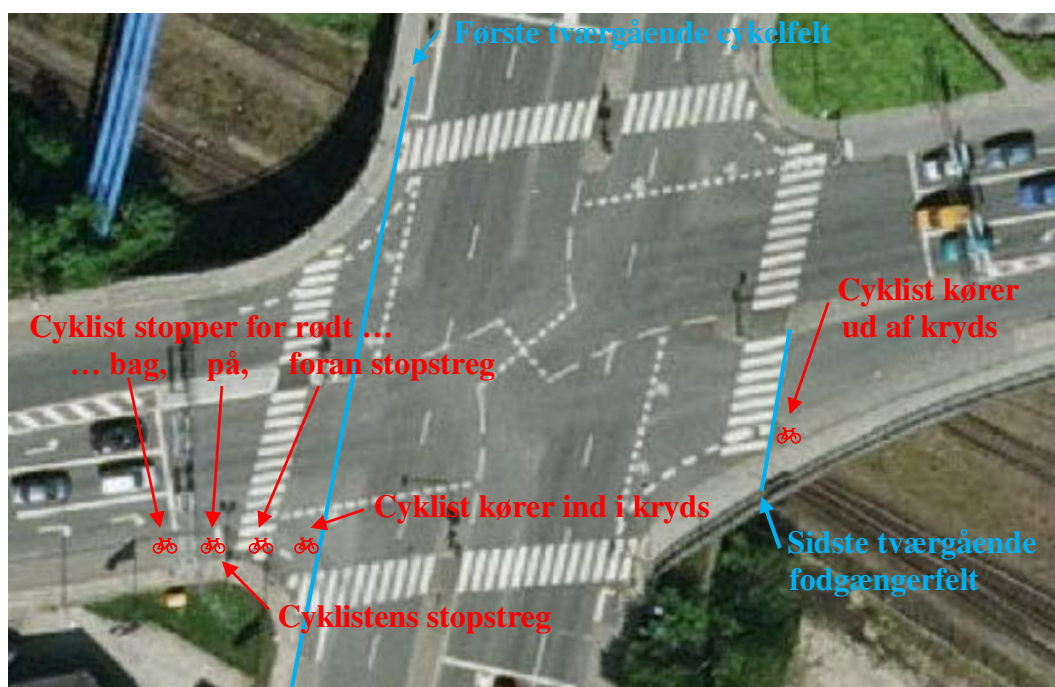
Effekter af udeladelse af signaler: Omfanget af gående for rødt faldt med ca. 29 procent som følge af udeladelse af signaler. Opstartstiden, som er tidsrummet fra signalskift fra rødt/gult til grønt til fodgængerens træder ud på kørebanen / cykelstien, blev ca. 0,45 sek. længere. Fodgængeres ventetid steg i gennemsnit med ca. 1,16 sek. Ganghastigheden steg, især ved gang fra fortov til midterhelle på den halvdel, hvor stopstregen findes ved siden af fodgængerfeltet. Øget ganghastighed medførte, at den gennemsnitlige fodgænger brugte ca. 0,57 sek. mindre på at krydse vejen. I alt har udeladelse af signaler medført, at fodgængerens brugte ca.

0,6 sek. mere på at komme gennem krydset, hvilket svarer til ca. 2 skridt eller 1 meters gang.

Effekter af tilbagetrækning af stopstreg: Ingen.

Resultater om cyklisters adfærd (inklusiv knallertkørere på cykelstien)

Effekter af udeladelse af signaler: Cyklister, som stoppede for rødt, placerede sig i højere grad bag stopstregen, altså længere væk fra krydset som følge af udeladelse af signaler. Andelen, der stoppede bag stopstregen, steg fra 26 til 50 procent til trods for, at stopstregen er trukket lidt længere væk fra krydset. En forklaring på placering af cyklist er vist i figur 8.

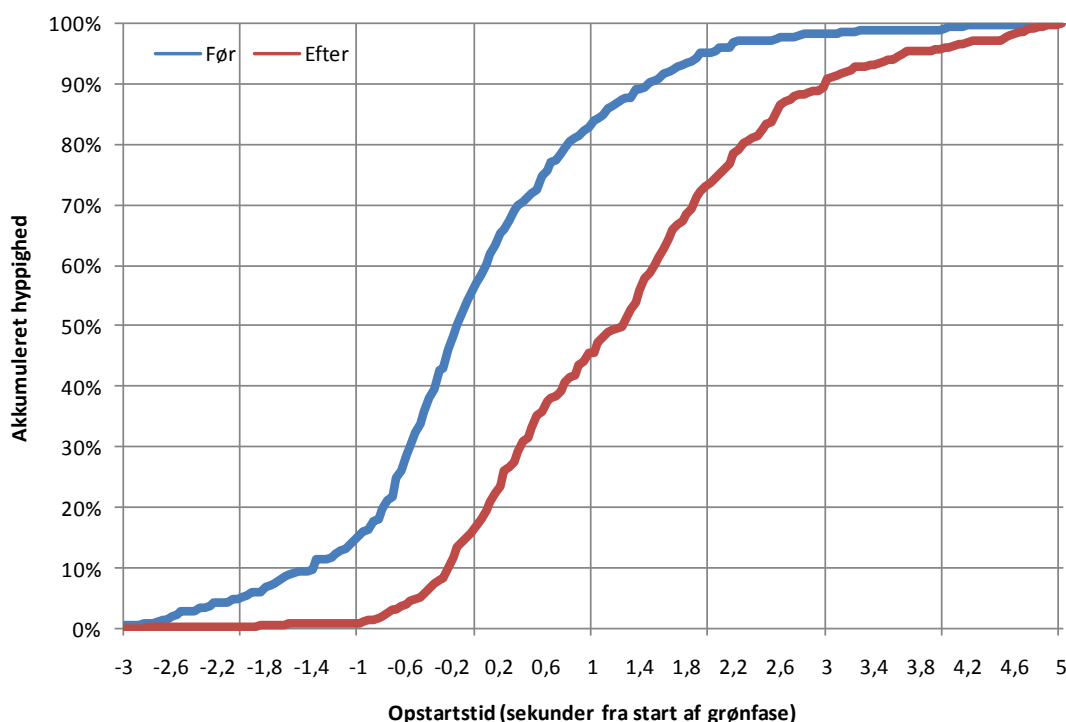


Figur 8. En cyklist kører ad vejen fra venstre mod højre. Cyklisten stopper for rødt enten bag, på eller foran stopstregen. Cyklisten kører ind i krydset ved ankomst til første tværgående cykelfelt. Cyklisten kører ud af krydset ved afsluttet passage af sidste tværgående fodgængerfelt.

Omfanget af rødkørsel faldt med 87 procent blandt ligeud kørende og venstresvingere især som følge af færre tidlige starter, hvor cyklisten kører op til 4 sek. før det grønne signal gives. Rødkørsel faldt med 28 procent blandt højresvingere.

Opstartstiden fra signalskiftet fra rødt/gult til grønt til tidspunktet, hvor cyklisten trækker sin fod væk fra belægningen og begynder at træde i pedalerne, steg med ca. 1,30 sek. i gennemsnit. Stigningen i opstartstid er meget bredt funderet, hvilket vil sige, at næsten alle cyklister har oplevet stigningen, se figur 9. Ankomsttiden, fra signalskiftet fra rødt/gult til grønt til tidspunktet, hvor cyklisten kører ind i de

tværkørendes færdselsareal, steg med 1,62 sek. i gennemsnit. Venstresvingendes genopstartstid, hvor cyklisten foretager stort venstresving i to trin og her starter op på sit andet trin, steg med 2,08 sek. i gennemsnit. Genopstartstiden er tiden fra signalskiftet fra rødt/gult til grønt for tværretningen og til den venstresvingende cyklist, der har stoppet inde i krydset efter at have krydset et vejben, trækker sin fod væk fra belægningen og begynder at træde i pedalerne.



Figur 9. Kumuleret hyppighed af opstartstid for cyklister hhv. før og efter udeladelse af signaler.

Gennemsnitshastigheden blandt ligeud kørende cyklister forblev uændret. Den gennemsnitlige ventetid pr. cyklist steg med ca. 1,33 sek., hvilket svarer til ca. 6 meters kørsel. Ventetiden steg mest i forbindelse med højre- og venstresving og mindst ved ligeud kørsel.

Effekter af tilbagetrækning af stopstreg: Effekterne er små og kan negligeres. Dog steg både opstartstiden (0,27 sek.) og genopstartstiden (0,47 sek.), hvor kun stopstreger blev trukket tilbage. Tilbagetrækning af stopstreger for motorkøretøjer kan derfor have en lille betydning for cyklisters adfærd.

Resultater om motorkøretøjer

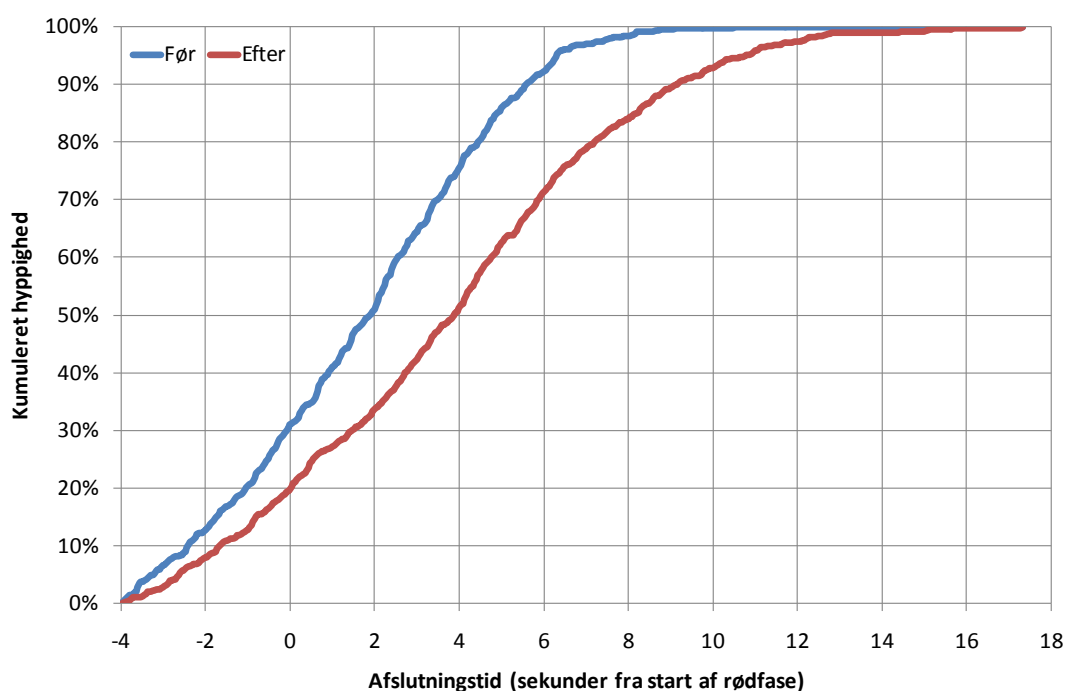
Det er vanskeligere at opdele effekter for motorkøretøjer, fordi tilbagetrækning af stopstreg har større virkning på bilisters adfærd end på fodgængeres og cyklisters.

Effekter af udeladelse af signaler: Udeladelse af signaler synes ikke at påvirke antallet af motorkøretøjer, der kører over krydset for rødt lys. Derimod holder lidt

flere motorkøretøjer foran stopstregen ved stop for rødt, når signalerne på den fjernede side udelades.

Startpassagetiden er tidsrummet fra signalet skifter fra rødt/gult til grønt og til køretøjer, der var stoppet for rødt, kører ud af krydset og passerer fodgængerfeltet i frafarten. Et køretøj i position 1 holder nærmest krydset for rødt, mens position 2 er køretøjet lige bagved position 1. Startpassagetiden er steget med hhv. 0,05, 0,25 og 0,35 sek. for køretøjer i position 1, 2 og 3 som følge af udeladelse af signaler. Baggrunden herfor synes at være, at rømmende venstresvingere oftere forårsager en langsom opstart, når signaler er udeladt. Derfor ses, at gennemsnitshastigheden falder som følge af udeladelse af signaler blandt opstartende motorkøretøjer med hhv. ca. 0,1, 0,8 og 2,1 km/t for køretøjer i position 1, 2 og 3.

Afslutningstiden, der er tidsrummet fra signalskiftet fra gult til rødt og til køretøjet er kørt ud af krydset, synes i gennemsnit at være steget for højresvingere med ca. 0,8 sek. som følge af udeladelse af signaler, mens stigningen er ca. 2 sek. for de, der svinger til venstre. Stigningen i afslutningstiden indikerer, at trafikanter bruger mere tid på at se på trafikken, som de skal vige for, frem for signalerne. Af figur 10 ses, at stigningen i venstresvingers afslutningstid primært skyldes, at relativt få trafikanter bruger ekstraordinært lang tid på at komme ud af krydset. Trafikanter forekommer at være blevet mere forsigtige, men nogle er måske overforsigtige.



Figur 10. Kumuleret hyppighed af afslutningstid for sidste venstresvingende motorkøretøj efter signalskiftet fra grønt til gult i hvert signalomløb hhv. før og efter udeladelse af signaler.

Kapaciteten falder ved udeladelse af signaler med ca. 0,2 personbilsenheder pr. kørespor for ligeud kørende pr. omløb, men steg med ca. 0,2 personbilsenheder

pr. kørespor for højresvingende pr. omløb. Beregninger for to kryds viser, at udeladelse af signaler synes at have medført et fald i kapaciteten på 30-35 personbilsenheder pr. time pr. kryds. Udeladelse af signaler vil højst sandsynligt påvirke kapaciteten langt mindre, hvis der er eftergrønt for venstresving (1-pils venstresvingsfase) eller bundet venstresving (3-pils venstresvingsfase) i krydset.

Effekter af tilbagetrækning af stopstreg: Motorkøretøjer, der skal vige for andre trafikanter, holder tættere på men stadig - i gennemsnit - bag stopstregen, mens køretøjer, der skal ligeud og derfor ikke skal vige for andre, holder længere bag stopstregen. Omkring 30-60 procent færre kørte over for rødt som følge af tilbagetrækning af stopstreger. En væsentlig del af forklaringen herpå kan være, at et køretøj passerer stopstregen tidligere i forhold til signalomløbet i efterperioden, når der er tilbagetrukne stopstreger, selvom det kører ind i selve krydset på samme tidspunkt som i førperioden i forhold til signalomløbet.

Opstartstiden, fra signalskift ved rødt/gult til grønt og til køretøjet har kørt ca. 4-4,5 m, steg for køretøjer, der ikke skulle vige for andre trafikanter, men faldt for motorkøretøjer, der svingede til højre eller venstre og skulle vige for andre trafikanter. Samlet set var opstartstiden uændret. Tilbagetrækning af stopstregen har øget ankomsttiden med ca. 0,2 sek. pr. m stopstregen er trukket tilbage. Ankomsttiden for motorkøretøjer er opgjort på samme måde som for cyklister. Startpassagetiden er øget med omkring 0,1 sek. pr. m stopstregen trækkes tilbage. Tilbagetrækning af stopstreg fik afslutningstiden blandt højresvingere til at falde med ca. 0,15 sek., mens afslutningsstiden steg med ca. 0,3-0,4 sek. for ligeud kørende og venstresvingere.

Kapaciteten faldt ved tilbagetrækning af stopstregen på ca. 6 m med ca. 0,15 personbilsenheder pr. kørespor pr. omløb for højresving og ligeud kørsel. Kapaciteten faldt, fordi afslutningstiden ved højresving faldt, og fordi startpassagetiden steg mere end afslutningstiden ved ligeud kørsel. Ud fra beregninger for to kryds ses, at tilbagetrækning af stopstreger synes at have medført et fald i kapaciteten på ca. 50-75 personbilsenheder pr. time pr. kryds. Det bemærkes, at tilbagetrækning af stopstreger anbefales i danske vejregler af hensyn til cyklister og fodgængeres trafiksikkerhed. Det er muligt, at tilbagetrækning af stopstreger medfører et lille fald i kapaciteten, der – løst anslået – kan vurderes til godt 1 procent.

Resultater om konfliktende adfærd

Konfliktende adfærd, som også kaldes kritiske situationer, er kendetegnet ved, at en trafikant foretager en manøvre, som er til synlig gene eller fare for andre trafikanter på en sådan måde, at det fremkalder en reaktion hos trafikanten selv eller én eller flere medtrafikanter.

I alt er der registreret 36 kritiske situationer. Antallet af kritiske situationer og involverede parter i disse situationer har ikke ændret sig mærkbart som følge af udeladelse af signaler og tilbagetrækning af stopstreger. Derimod synes der at

være indtruffet en ændret fordeling af kritiske situationer, således at der måske vil forekomme færre tværkollisioner men flere bagende- og trægningskollisioner, når signaler udelades.

Overordnet vurdering af udeladelse af signaler

Udeladelse af signaler synes at have medført mere regelret, forsigtig og agtpågivende trafikantadfærd. Således går, cykler og kører færre trafikanter over for rødt. Især ved opstarten af den grønne fase undgås, at trafikanter kommer for tidligt ind i krydset med fare for at kolliderer med rømmende trafikanter. Venstresvingende bilister udviser klart en mere forsigtig og agtpågivende adfærd evt. i visse tilfælde en overforsigtig adfærd. De synes ikke længere bare at køre efter skiftet fra gult til rødt, da de ikke længere kan se signalet, men afventer, at de trafikanter, som de skal vige for, bremses eller standser. En overforsigtig adfærd kan føre til, at den afventende venstresvingende bilist blokerer for tværkørende trafik.

Med det fremlagte datagrundlag om trafikantadfærd og trafikafvikling er det ikke muligt at sige, om udeladelse af signaler er godt eller skidt for trafiksikkerheden. Studiet tyder på, at man sandsynligvis undgår nogle tværkollisioner. Tværkollisioner er ofte alvorlige trafikulykker. Omvendt tyder studiet tillige på, at der formentligt opstår flere bagende- og trægningskollisioner. Men disse er sjældent alvorlige trafikulykker. En sådan udvikling harmonerer egentligt fint med andre studier om signaler. En typisk effekt af tiltag i signalregulerede kryds, der fører til færre kørsler for rødt lys og mere forsigtig kørsel, er mindre alvorlige uheld.

Udeladelse af signaler synes at have medført en forringet fremkommelighed. Fodgængeres og cyklisteres ventetid er steget. De forsigtige venstresving blandt bilister medførte, at de brugte mere tid på at køre gennem krydset. Få venstresvingende bilister accepterede ikke en lang afslutningstid og valgte ikke at rømme krydset. I nogle tilfælde bakkede de eller valgte at holde ved stopstregen med et godt stykke frem til den venstresvingende foran. Den adfærd medførte, at kapaciteten for venstresving var uændret. Den længere afslutningstid blandt venstresvingende bilister medførte samtidigt, at opstarten for tværkørende trafik blev langsommere, hvilket reducerede kapaciteten for ligeud kørende. Løseligt anslået, reduceres kapaciteten for motorkøretøjer samlet set med knap 1 procent ved udeladelse af signaler.

4. Trafikanter holdninger

I dagene 18.-22. august 2008 blev der uddelt spørgeskort til bilister og gennemført stopinterviews af fodgængere og cyklister. Spørgeskort og stopinterviews omhandlede ændringerne af signaler og afmærkning ultimo 2007 i krydsene på Indre Ringvej ved Gl. Skivevej, Kirkebækvej og Jegstrupvej i Viborg. Spørgeundersøgelsen blev således udført omkring 8-10 måneder efter de fysiske ændringer.

Formålet med spørgeundersøgelsen var at klarlægge trafikanter holdninger til ombygningerne, herunder tilfredshed, tryghed, overskuelighed og æstetik samt deres oplevelse af ændret adfærd, herunder farlige situationer, trafikale problemer og svingbevægelser.

Spørgeskortet er vist i bilag 2. Spørgeskortet fylder én A4 side med tryk på begge sider og påtrykt frankering. Spørgeskortet har en introduktion og 12 spørgsmål. Der blev uddelt 1.200 spørgeskort til bilister, der var stoppet for rødt lys i hhv. krydset Gl. Skivevej / Indre Ringvej den 18. august 2008 kl. 14-18 og i krydset Holstebrovej / Indre Ringvej den 21. august 2008 kl. 11-12. Spørgeskortet blev alene uddelt til personer i motorkøretøjer med danske nummerplader og 4 eller flere hjul. 290 besvarede spørgeskortet svarende til en svarandel på 24 procent.

Spørgeskortet og stopinterviews indeholdt næsten de samme spørgsmål og med næsten samme ordlyd. Ordet "bilist" var i stedet "fodgænger" eller "cyklist" i stopinterviews, og i stopinterviews var man du i stedet for Des. I stopinterviews blev der ikke spurgt til køn og alder, men det blev noteret af interviewerens ud fra dennes vurdering af disse. Spørgsmål om svingbevægelser indgik ikke i stopinterviews af fodgængere. 20 fodgængere og 85 cyklister blev stopinterviewet den 19., 20. og 22. august 2008 kl. 8-17 i krydsene på Indre Ringvej ved Jegstrupvej, Gl. Skivevej og Kirkebækvej. Kun personer over 12 år blev interviewet.

Resultater

I bilag 2 er respondenternes lukkede svar angivet. Svar på åbne spørgsmål findes i rapporten "Udeladte signaler i Viborg – Trafikanter holdninger", Trafitec, 2008.

70 procent af fodgængerne, 85 procent af cyklisterne og 94 procent af bilisterne havde lagt mærke til, at nogle af signalerne var blevet fjernet. 70-79 procent af trafikanter svarede, at de var blevet mere utilfredse. 53-79 procent var blevet mere utrygge. 42-75 procent havde sværere ved at overskue krydsene. Kun 4-11 procent var blevet mere tilfredse, trygge og havde lettere ved at overskue krydsene.

32-38 procent af cyklisterne oplevede flere farlige situationer og flere trafikale problemer efter ændringerne. Mange cyklister nævnte, at de ikke kunne se signaler ved venstresving eller fordi de holdt for langt fremme i forhold til signalet.

Nogle cyklister nævnte, at venstresvingende biler rømte krydset så sent, at det gav konflikter med tværretningen. Nogle cyklister mente, at det var godt, at stopstregene var trukket tilbage, så cyklisterne nemmere blev set. De nye forhold gav anledning til anderledes adfærd i forbindelse med venstresving, da nogle cyklister kørte på fodgængersignalet i tværretningen, andre cykler om bag stopstregen for at se hovedsignalet for tværretningen og de sidste fokuserede på at finde et hul i trafikken for at passere med- og modkørende efter ændringerne.

66-70 procent af bilisterne oplevede flere farlige situationer og flere trafikale problemer efter ændringerne. Mange bilister skrev, at de var usikre, utrygge eller fandt det svært at svinge til venstre. Nogle bilister mente, at de ventede i krydsene i længere tid, når de skulle svinge til venstre, og andre nævnte, at den sene rømning gav konflikter med tværkørende trafik efter ændringerne. Få nævnte, at de ikke kunne eller havde svært ved at se signaler ved indkørsel til krydsene, mens andre forholdsvis få bilister oplevede, at der blev taget flere chancer i trafikken i krydsene. De nye forhold gav også anledning til anderledes adfærd, idet bilisterne oplevede, at a) det tog længere tid at rømme krydsene, b) venstresving blev foretaget med større agtpågivenhed, c) der var flere konflikter med tværkørende trafik (for kort mellemtid), og d) flere afstod fra at rømme krydset eller køre ind i krydset.

Kvinder havde mere negative holdninger til forsøget end mænd. Kvinder oplevede samtidigt de trafikale ændringer som lidt farligere og lidt mere problematiske set i forhold til mænd. Derudover var der en del bemærkninger i spørgeundersøgelsen. Nogle mente forsøget var vanvittigt eller håbløst. Kun få var positive. Nogle ville have forholdene tilbage, som de var før, eller have særlige signaler for venstresvingere. Alt i alt havde trafikanterne ganske negative holdninger til forsøget.

Holdningsundersøgelsen gav anledning til, at mellemtiden blev øget af hensyn til de venstresvingende. Desuden blev der opsat nogle cyklistsignaler i midterheller, der retter sig mod cyklister, der foretager det store venstresving.

5. Anlægs- og driftsomkostninger

Omkring en tredjedel af lanterneerne til hovedsignaler kan fjernes, når der kun skal være signaler på den nære side. I nogle tilfælde vil det være relevant at opsætte cyklistsignaler for bl.a. at forbedre situationen for de venstresvingede cyklister, når hovedsignaler på den fjerne side udelades.

Ved anlæg af nye lyskryds vil man således typisk kunne ”udelade” omkring 4-8 lanterner, når der kun skal være signaler på den nære side. Prisen for en lanterne og opsætning heraf er ca. 5.000 kr. pr. stk. Udgifter til master, heller, styreapparat, spoler, osv. vil formentligt ikke være forskellig ved anlæg af lyskryds hhv. med og uden signaler på den nære side.

Driftsudgifterne falder ved udeladelse af signaler på den fjerne side. I kroner og ører vil besparelsen bl.a. afhænge af, om der anvendes glødepærer, sparepærer eller dioder både med hensyn til strømforbrug og udgifter til udskiftning af lyskilder. Udgifter til overvågning, service og vedligehold af styreapparat, spoler osv. vil dog fortsat være de samme. Hvor stor en andel af driftsudgifterne, der kan spares ved at udelade signaler på den fjerne sider, vil variere fra kryds til kryds.

Ombygning af eksisterende lyskryds, hvor hovedsignaler på den fjerne side tages ned, vil indbefatte udgifter til nedtagning og flytning af lanterner og eventuelt udgifter til flytning af spoler, ny afmærkning, påsætning af arme på master til højsiddende lanterner på den nære side, opsætning af cyklistsignaler og omprogrammering. Hvad der skal udføres, er forskelligt fra kryds til kryds, og udgifterne hertil vil således variere. I Viborg har ombygningerne kostet i nærheden af 100.000 kr. pr. kryds.

Bilag 1. De fire kryds

Gl. Skivevej – Indre Ringvej

Tilfarter på Gl. Skivevej er ændret (tilbagetrækning af stopstreger og udeladelse af signaler), mens tilfarter på Indre Ringvej er delvist ændret (tilbagetrækning af stopstreger, udeladelse af signaler, dog er signaler på midterhelle forblevet).

På luftfotoet (nord er opad), der er fra sommeren 2008, er med rødt angivet, hvor langt stopstregerne er trukket tilbage ud for hvert kørspar ift. før ændringer. Vejnavne er vist, og endelig er de to tilbageværende signaler på midterheller markeret som grønne prikker og pile i signalets lysretning. Den ydre kant af cykelarealet er vist som lyseblå streger og markerer starten af krydsarealet.



Luftfoto af krydset Gl. Skivevej – Indre Ringvej.

Kirkebækvej – Indre Ringvej:

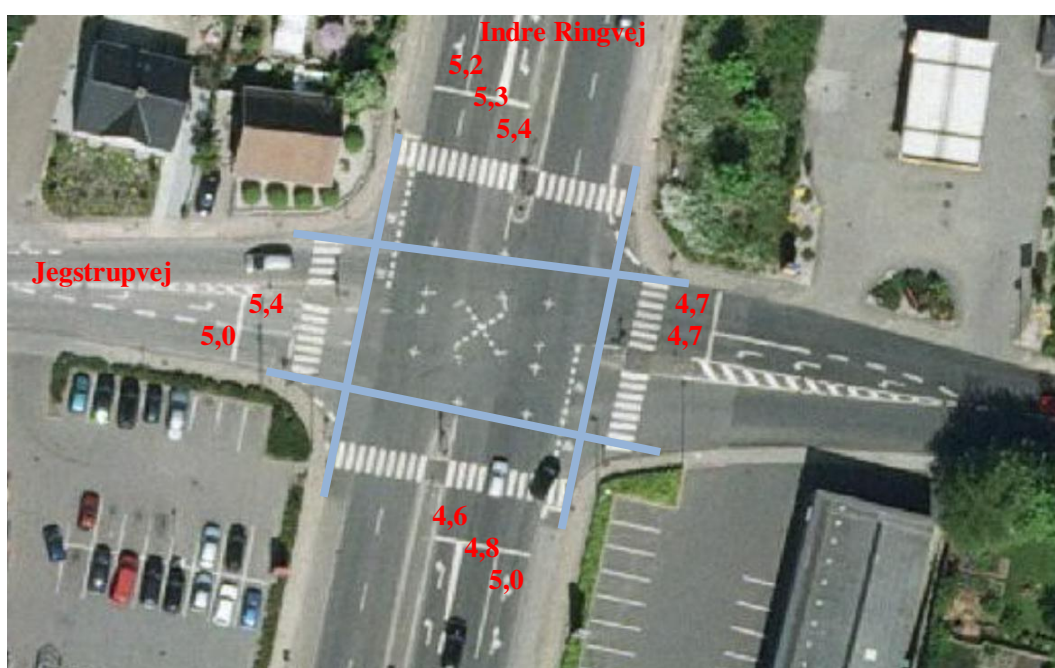
Alle tilfarter ændret (udeladelse af signal og tilbagetrækning af stopstreger). Derudover er der sket en faseændring for køretøjer kørende fra nord mod syd ad Indre Ringvej. På luftfotoet på næste side (nord er opad), der er fra sommeren 2008, er med rødt angivet tilbagetrækningslængden for stopstreger ud for hvert kørspar. Igen er ydre kant af cykelfelt vist med lyseblå streger og vejnavne i rødt.



Luftfoto af krydset Kirkebækvej – Indre Ringvej.

Jegstrupvej – Indre Ringvej:

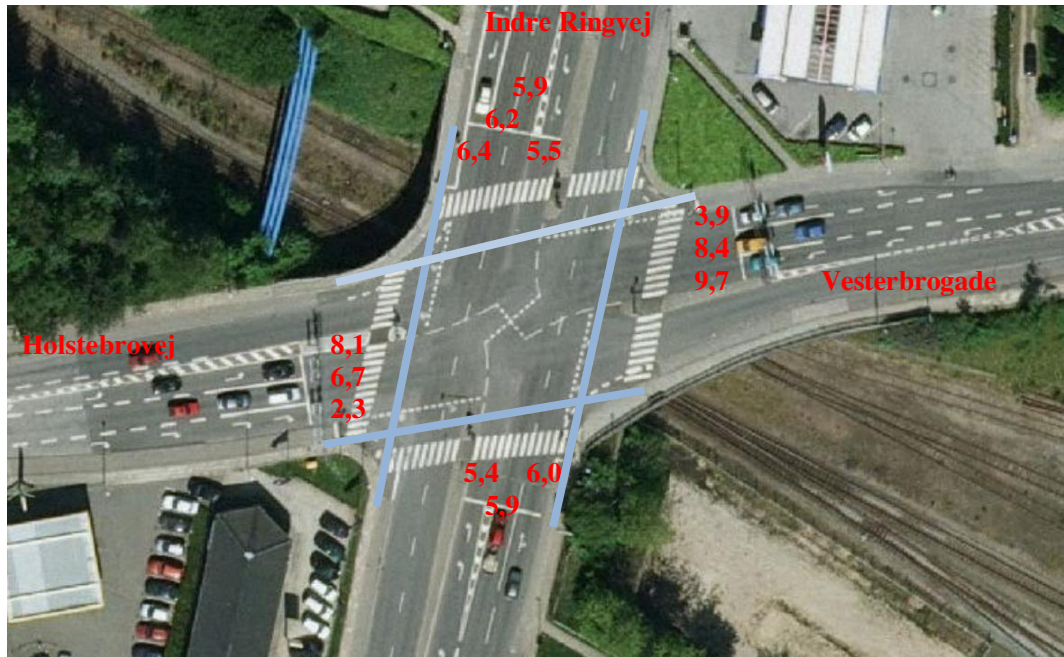
Alle tilfarter ændret (udeladelse af signal og tilbagetrækning af stopstreger). På luftfotoet (nord er opad), der er fra sommeren 2008, er med rødt angivet tilbagetrækningslængden for stopstreger ud for hvert kørespor. Igen er ydre kant af cykelfelt vist med lyseblå streger og vejnavne i rødt.



Luftfoto af krydset Jegstrupvej – Indre Ringvej.

Holstebrovej – Indre Ringvej:

Tilfarter er ”uændrede” (kun tilbagetrækning af stopstreger). På luftfotoet ses med rødt tilbagetrækningslængden for stopstreger og vejnavne. Ydre kant af cykelfelt er vist med lyseblå streger.



Luftfoto fra 2008 af krydset Holstebrovej – Indre Ringvej.

Krydset blev også ændret i sommeren 2009, hvor stopstreger blev flyttet, separate venstresvingfaser blev etableret på Holstebrovej/Vesterbrogade, signaler på den fjerne side blev udeladt og cykelfaciliteter blev flyttet og farvet røde, se luftfoto fra 2010 nedenfor.



Luftfoto fra 2010 af krydset Holstebrovej – Indre Ringvej.

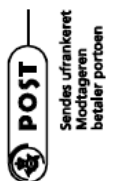
Bilag 2. Spørgekort og svarfordeling

1. Har De lagt mærke til, at nogle af signalerne i krydsene er blevet fjernet? (sæt ét kryds) ☐ Ja ☐ Nej ☐ Ved ikke 2. Er De som bilist mere tilfreds eller mere utilfreds med krydsene nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler? (sæt ét kryds) ☐ Meget mere tilfreds ☐ Mere tilfreds ☐ Uændret ☐ Mere utilfreds ☐ Meget mere utilfreds ☐ Ved ikke 3. Er De som bilist mere tryk eller mere utryk i krydsene nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler? (sæt ét kryds) ☐ Meget mere tryk ☐ Mere tryk ☐ Uændret ☐ Mere utryk ☐ Meget mere utryk ☐ Ved ikke 4. Oplever De som bilist færre eller flere farlige situationer i lyskrydsene nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler? (sæt ét kryds) ☐ Færre farlige situationer ☐ Uændret ☐ Flere farlige situationer ☐ Ved ikke	5. Oplever De som bilist færre eller flere problemer med at få trafikken afviklet nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler? (sæt ét kryds) ☐ Færre problemer ☐ Uændret ☐ Flere problemer ☐ Ved ikke Hvis De oplever, at der nu er færre eller flere farlige situationer eller trafikale problemer, kan De nedenfor give et eller flere eksempler på disse situationer og / eller problemer. _____ _____ _____ _____ 6. Svinger De bilen til højre eller venstre på en anden måde nu set i forhold til før, hvor signalerne kunne ses, når man holdt foran stopstregen ude i krydset? (sæt ét kryds) ☐ Nej ☐ Ved ikke ☐ Ja, forklar hvordan De nu svinger anderledes _____ _____ _____
---	--

VEND →



7. Tænk på situationen, hvor De skal starte efter at have holdt for rødt lys. Synes De da, at signalerne er lettere eller sværere at overskue nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler? (sæt ét kryds) ☐ Meget lettere at overskue ☐ Lettere at overskue ☐ Uændret ☐ Sværere at overskue ☐ Meget sværere at overskue ☐ Ved ikke 8. Er krydsene blevet smukkere eller grimmere nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler? (sæt ét kryds) ☐ Meget smukkere ☐ Smukkere ☐ Uændret ☐ Grimmere ☐ Meget grimmere ☐ Ved ikke 9. Hvor ofte kører De gennem lyskryds på Indre Ringvej? (sæt ét kryds) ☐ Næsten hver dag ☐ Ca. 1-3 gange om ugen ☐ Ca. 1-3 gang om måneden ☐ Sjældnere ☐ Første gang jeg er her ☐ Ved ikke 10. Hvad er Deres køn? ☐ Mand ☐ Kvinde	11. Hvad er Deres alder? _____ 12. Hvis De i øvrigt har bemærkninger til forsøget eller spørgeskemaet, er De velkomne her: _____ _____ _____ _____ _____ _____
--	--



Vejdirektoratet
Niels Juels Gade 13
Postboks 9018
+ + + 3093 + + +
1045 København K

Spørgsmål 1: Har du lagt mærke til, at nogle af signalerne er blevet fjernet?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Ja	14	70 %	72	85 %	269	94 %
Nej	6	30 %	13	15 %	18	6 %
Ved ikke	0	-	0	-	3	-

Spørgsmål 2: Er du som fodgænger/cyklist/bilist mere tilfreds eller mere utilfreds med krydsene nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Meget mere tilfreds	1	5 %	1	1 %	6	2 %
Mere tilfreds	0	0 %	5	6 %	14	5 %
Uændret	5	25 %	14	16 %	40	14 %
Mere utilfreds	8	40 %	29	34 %	90	32 %
Meget mere utilfreds	6	30 %	36	42 %	135	47 %
Ved ikke	0	-	0	-	5	-

Spørgsmål 3: Er du som fodgænger/cyklist/bilist mere tryg eller mere utryg med krydsene nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Meget mere tryg	0	0 %	1	1 %	5	2 %
Mere tryg	1	5 %	8	9 %	9	3 %
Uændret	8	40 %	31	36 %	48	17 %
Mere utryg	7	35 %	22	26 %	108	38 %
Meget mere utryg	4	20 %	23	27 %	116	41 %
Ved ikke	0	-	0	-	4	-

Spørgsmål 4: Oplever du som fodgænger/cyklist/bilist færre eller flere farlige situationer i lyskrydsene nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Færre farlige situationer	4	22 %	6	7 %	5	2 %
Uændret	13	72 %	46	46 %	72	28 %
Flere farlige situationer	1	6 %	32	32 %	177	70 %
Ved ikke	2	-	1	-	36	-

Spørgsmål 5: Oplever du som fodgænger/cyklist/bilist færre eller flere problemer med at få trafikken afviklet nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Færre problemer	0	0 %	6	7 %	6	2 %
Uændret	15	83 %	46	55 %	83	31 %
Flere problemer	3	17 %	32	38 %	176	66 %
Ved ikke	2	-	1	-	25	-

Spørgsmål 6: Svinger du på cykel/bilen til højre eller venstre på en anden måde nu set i forhold til før, hvor signalerne kunne ses, når man holdt foran stopstregen ude i krydset?

Svarmuligheder	Svarfordeling			
	Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent
Nej	63	77 %	147	64 %
Ja, forklar hvordan	19	23 %	82	36 %
Ved ikke / ikke besvaret	3	-	61	-

Spørgsmål 7: Tænk på situationen, hvor du starter efter at have ventet for rødt lys. Synes du da, at signalerne er lettere eller sværere at overskue nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Meget lettere at overskue	0	0 %	1	1 %	1	0 %
Lettere at overskue	2	11 %	4	5 %	12	4 %
Uændret	9	47 %	16	19 %	68	24 %
Sværere at overskue	7	37 %	36	42 %	123	43 %
Meget sværere at overskue	1	5 %	28	33 %	80	28 %
Ved ikke	1	-	0	-	6	-

Spørgsmål 8: Er krydsene blevet smukkere eller grimmere nu set i forhold til før, hvor der var flere signaler?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Meget smukkere	0	0 %	1	1 %	0	0 %
Smukkere	3	15 %	6	7 %	15	6 %
Uændret	16	80 %	75	88 %	199	86 %
Grimmere	1	5 %	3	4 %	10	4 %
Meget grimmere	0	0 %	0	0 %	8	3 %
Ved ikke / ikke besvaret	0	-	0	-	58	-

Spørgsmål 9: Hvor ofte går/cykler/kører du gennem lyskrydsene på Indre Ringvej?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Næsten hver dag	16	80 %	69	81 %	236	82 %
Ca. 1-3 gange om ugen	2	10 %	11	13 %	40	14 %
Ca. 1-3 gange om måneden	1	5 %	4	5 %	8	3 %
Sjældnere	1	5 %	1	1 %	5	2 %
Første gang jeg er her	0	0 %	0	0 %	0	0 %
Ved ikke / ikke besvaret	0	-	0	-	1	-

Spørgsmål 10: Køn?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
Mand	9	45 %	41	48 %	158	56 %
Kvinde	11	55 %	44	52 %	126	44 %
Ikke besvaret	0	-	0	-	6	-

Spørgsmål 11: Alder?

Svarmuligheder	Svarfordeling					
	Fodgængere		Cyklister		Bilister	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
13-29 år	8	40 %	26	31 %	30	10 %
30-39 år	2	10 %	10	12 %	52	18 %
40-49 år	4	20 %	23	27 %	76	26 %
50-59 år	5	25 %	11	13 %	70	24 %
60-69 år	0	0 %	10	12 %	46	16 %
70+ år	1	5 %	5	6 %	15	5 %
Ikke besvaret	0	-	0	-	1	-