

Undersøgelse af kryds med dobbeltrettede cykelstier

Trafiksikkerhed i 90 signalregulerede kryds og 224 vej-sti kryds



<p>Titel: Undersøgelse af kryds med dobbeltrettede cykelstier</p> <p>Forfatter(e): Søren Underlien Jensen</p> <p>Publiceringsdato: 27-11-2023</p> <p>Sprog: Dansk</p> <p>Antal sider: 66</p> <p>Rekvirent/finansiel kilde: Cykelpuljen 2021</p> <p>Projekt: CP21-039 Kryds med dobbeltrettede cykelstier</p> <p>Kvalitetssikring: Belinda la Cour Lund</p> <p>Emneord: Trafiksikkerhed, dobbeltrettet cykelsti, vej-sti kryds, signalreguleret kryds</p> <p>Resumé:</p> <p>Undersøgelsen indeholder trafiksikkerhedsmæssige vurderinger af 90 signalregulerede kryds og 224 vej-sti kryds med dobbeltrettede cykelstier med en fokus på cyklisteres sikkerhed. Vurderinger er baseret på ulykkesmodeller og -frekvenser.</p> <p>Om signalregulerede kryds konkluderes, at det samlede antal ulykker afhænger i høj grad af antal indkørende motorkøretøjer på primær- og sekundærveje, og ulykkestætheden er ca. 25 % mindre i T-kryds end i F-kryds ved samme antal indkørende motorkøretøjer. Ulykkesfrekvensen for cykler og knallerter, der på en dobbeltrettet cykelsti krydser et signalreguleret krydsben, falder kraftigt, når antal cykler og knallerter stiger, og kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,45. Antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere, der på en dobbeltrettet cykelsti krydser et signalreguleret krydsben, stiger med ca. 7 % for hver ekstra meter stiens længde over krydsbenet øges, hvorimod deleheller reducerer antallet af ulykker, mens midterheller øger antallet af ulykker.</p> <p>Om vej-sti kryds konkluderes, at ulykkesfrekvensen pr. cykel og knallert falder noget med stigende antal cykler og knallerter, og kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,6. Antal ulykker pr. motorkøretøj falder kraftigt med stigende antal motorkøretøjer, og kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,2. Antallet af ulykker i vej-sti kryds er i høj grad påvirket af reguleringen af vej-sti kryds. Vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter, er mere sikre end signalregulerede vej-sti kryds, som er mere sikre end vej-sti kryds, hvor vejtrafik har ubetinget vigepligt for stitrafik.</p>	<p>Title: Study of junctions with two-way cycle paths</p> <p>Author(s): Søren Underlien Jensen</p> <p>Report date: 27-11-2023</p> <p>Language: Danish</p> <p>No. of pages: 66</p> <p>Client/financial source: Bicycle Fund 2021</p> <p>Project: CP21-039 Junctions with two-way cycle paths</p> <p>Quality management: Belinda la Cour Lund</p> <p>Key words: Road safety, two-way cycle path, road-path junction, signalised junction</p> <p>Abstract:</p> <p>The study includes road safety evaluations of 90 signalised junctions and 224 road-path junctions with two-way cycle paths. The study focuses on bicyclist safety. Evaluations are based on accident prediction models and frequencies.</p> <p>Concerning signalised junctions conclusions are that the total number of accidents depends on the numbers of incoming motor vehicles on main and minor roads, and number of accidents is about 25% smaller at T-junctions compared to X-junctions when number of motor vehicles is the same. Accident frequencies for cyclists and moped riders crossing junction arm on two-way cycle path drops quickly when numbers of bicycles and mopeds raises and can be described by a power function with a power of approx. 0.45. Bicycle and moped accidents increase by about 7 % when the length of the two-way cycle path's crossing over junction arm increase by 1 meter. Bicycle and moped accidents drop by the presence of splitter islands but increase due to central islands.</p> <p>Concerning road-path junctions conclusions are that accident frequencies per bicycle and moped drops as numbers of bicycles and mopeds increase and follows a power of approx. 0.6. Accident frequencies per motor vehicle drops as numbers of motor vehicles increase and follows a power of about 0.2. The number of accidents at road-path junctions depends heavily on the regulation of junctions. Road-path junctions, where path users must give way to road users, are safer than signalised road-path junctions, which are safer than road-path junction, where road users must give way to path users.</p>
<p>Rapporten kan hentes fra www.trafitec.dk. Copyright © Trafitec Ved gengivelse af materiale fra publikationen skal fuldstændig kildeangivelse udføres.</p>	<p>The report can be acquired from www.trafitec.dk. Copyright © Trafitec Reprinting material from this publication must include a complete reference to original source.</p>

Indhold

Sammenfatning	4
1. Indledning	7
2. Metode og datagrundlag.....	8
2.1 Krydsregistreringer	8
2.1.1 Krydsudpegning	8
2.1.2 Data om kryds.....	9
2.1.3 Kryds i undersøgelsen.....	12
2.2 Data om ulykker.....	15
2.2.1 Relevante ulykker i signalregulerede kryds.....	16
2.2.2 Relevante ulykker i vej-sti kryds	19
2.3 Trafiktal og -tællinger.....	21
2.3.1 Tællinger i signalregulerede kryds.....	25
2.3.2 Tællinger i vej-sti kryds.....	26
2.4 Ulykkesfrekvenser og -modellering	27
3. Resultater.....	29
3.1 Signalregulerede kryds.....	29
3.1.1 Ulykkesfrekvenser i signalregulerede kryds	29
3.1.2 Ulykkesmodeller for signalregulerede kryds	36
3.1.3 Opsummering for signalregulerede kryds	39
3.2 Vej-sti kryds.....	40
3.2.1 Ulykkesfrekvenser i vej-sti kryds	40
3.2.2 Ulykkesmodeller for vej-sti kryds	46
3.2.3 Opsummering for vej-sti kryds	50
4. Konklusion.....	52
Referencer	54
Bilag 1. Liste over kryds i undersøgelsen.....	55
Bilag 2. Variable til modeller	62

Sammenfatning

Denne undersøgelse af kryds med dobbeltrettede cykelstier er udført af Trafitec med støtte fra Cykelpuljen 2021. Undersøgelsen har til formål at gøre det mere sikkert for cyklister at færdes på dobbeltrettede cykelstier ved at bidrage med ny viden om cyklisters sikkerhed i kryds med dobbeltrettede cykelstier. Den ny viden videregives til fagfolk, og derfor er denne rapport om undersøgelsen offentligt tilgængelig.

Undersøgelsen af kryds med dobbeltrettede cykelstier indeholder en vurdering af trafiksikkerheden i 90 signalregulerede kryds og 224 vej-sti kryds med dobbeltrettede cykelstier med en fokus på cyklisters sikkerhed. Vurderingen er baseret på ulykkesmodeller og -frekvenser, der viser, hvordan trafikmængder, vigepligtsforhold, signalregulering, afmærkning, tavler og krydsgeometri påvirker trafiksikkerheden i krydsene.

Undersøgelsen gør brug af politiregistrerede ulykkesdata fra perioden 2000-2020 samt trafiktællinger fra Mastra fra 1995-2023. Derudover har Trafitec udført trafiktællinger i 55 kryds i september og oktober 2023. Forhold om vigepligt, signalregulering, afmærkning, tavler og krydsgeometri er registreret ved hjælp af luftfoto og Google Street View. På baggrund af disse data er ulykkesfrekvenser beregnet for krydsene, og der er opstillet flere ulykkesmodeller for hhv. signalregulerede kryds og vej-sti kryds. Ulykkesmodeller og ulykkesfrekvenser anvendes til at vurdere den sikkerhedsmæssige betydning af diverse forhold.

Resultater om signalregulerede kryds

Om trafiksikkerheden i signalregulerede kryds kan følgende konkluderes:

- Det samlede antal ulykker i signalregulerede kryds afhænger i høj grad af antallet af indkørende motorkøretøjer på primær- og sekundærveje. Desuden er ulykkestæthedens lavere (omkring 25 %) i T-kryds end i F-kryds, når antallet af indkørende motorkøretøjer er det samme.
- Antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere, der på en dobbeltrettet cykelsti krydser et signalreguleret krydsben, afhænger meget af antallet af krydsende cykler og knallerter. Ulykkesfrekvensen (antal ulykker pr. cykel/knallert) falder kraftigt, når antallet af cykler og knallerter stiger. Sammenhængen mellem antal ulykker og antal cykler og knallerter kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,45.
- Antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere, der på en dobbeltrettet cykelsti krydser et signalreguleret krydsben, afhænger af krydsningslængden, som cykler og knallerter tilbagelægger, når de krydser kørebaner i krydsbenet. Antallet af ulykker stiger med ca. 7 % for hver ekstra meter krydsningslængden øges. Ligeledes er midter- og deleheller i krydsningen af betydning for antallet af ulykker, hvor deleheller reducerer antallet af ulykker, mens midterheller øger antallet af ulykker.

Om trafikikkerheden i signalregulerede kryds kan følgende tilføjes:

- Der er en svag tendens til, at antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere øges, når fodgængerfelt, cykelfelt og midtlinje på stien afmærkes i / ved den dobbeltrettede cykelstis krydsning af krydsbenet.
- Der er en svag tendens til, at antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere falder, når detektering af cykler og knallerter ved hjælp af spoler, video eller trykknapper forefindes ved den dobbeltrettede cykelstis krydsning af krydsbenet.
- Der er en svag tendens til, at antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere øges, jo flere kørespor, der er i det krydsben den dobbeltrettede cykelsti krydser, og jo flere signalfaser, der er i det signalregulerede kryds. Det skal bemærkes, at begge forhold (antal kørespor og signalfaser) er stærkt korreleret til krydsningslængden.
- Det bør bemærkes, at zone, hastighedsgrænse og anbefalet hastighed ikke synes at påvirke antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere i signalregulerede krydsben. Ligeledes synes forekomsten af højre- og venstresvingsbaner heller ikke at påvirke antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere i signalregulerede krydsben. Der kan heller ikke påvises nævneværdig sammenhæng mellem antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere og antallet af motorkøretøjer, der krydser en dobbeltrettet cykelsti i et signalreguleret kryds. Ligeledes synes forvarsling af dobbeltrettet cykelsti i signalregulerede kryds ikke at påvirke antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere. Det er muligt, at disse forhold har betydning for antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere, men at de er for små til at kunne påvises.

Resultater om vej-sti kryds

Om trafikikkerheden i vej-sti kryds kan følgende konkluderes:

- Antallet af ulykker i vej-sti kryds afhænger i høj grad af antallet af cykler og knallerter, der krydser vejen i vej-sti krydsene. Ulykkesfrekvensen (antal ulykker pr. cykel/knallert) falder noget med stigende antal cykler og knallerter. Sammenhængen mellem antal ulykker og antal cykler og knallerter kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,6.
- Antallet af ulykker i vej-sti kryds afhænger i nogen grad af antallet af motorkøretøjer, der krydser stien i vej-sti krydsene. Ulykkesfrekvensen (antal ulykker pr. motorkøretøj) falder kraftigt med stigende antal motorkøretøjer. Sammenhængen mellem antal ulykker og antal motorkøretøjer kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,2.
- Antallet af ulykker i vej-sti kryds er i høj grad påvirket af vej-sti krydsenes regulering. Vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter, er omkring 80 % mere sikre end vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter. Hvis man vender vigepligten, kan man altså forvente, at ulykkestætheden påvirkes en faktor 5. Vej-sti kryds, der er signalreguleret, er omkring 40-50 % mere sikre end vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter, og omkring 50-60 % mindre sikre end vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter. Hvis man

signalregulerer et vej-sti kryds kan man altså nogenlunde forvente enten en halvering eller en fordobling af ulykkesrisikoen afhængig af vigepligtsforholdene i krydset.

Om trafiksikkerheden i vej-sti kryds kan følgende tilføjes:

- Der er en tendens til, at antallet af ulykker øges, med stigende antal kørespor på vejen gennem vej-sti krydset. Der er en tendens til, at antallet af ulykker falder, jo dårligere oversigtsforholdene er i vej-sti krydset.
- Der er en tendens til, at antallet af ulykker øges, når der afmærkes cykelsymboler eller midtlinje på stien i vej-sti krydset. Disse tendenser kan dog skyldes reguleringen af vej-sti kryds og ikke nødvendigvis afmærkningen af cykelsymboler eller midtlinje.
- Der er en svag tendens til, at antallet af ulykker falder, når knallertkørsel forbydes på stien. Der er også svage tendenser til, at antallet af ulykker falder, når der er fortove langs vejen, og når der er overkørsel på sti eller vej ved vej-sti krydset.
- Det bør bemærkes, at hastighedsgrænse, anbefalet hastighed, fartdæmpende tiltag og midterhelle ikke synes at påvirke antallet af ulykker i vej-sti kryds. Der kan fx ikke påvises sammenhæng mellem antal ulykker og tilstedeværelsen af stibomme, vejbump og/eller midterhelle, når der tages højde for trafikmængderne i vej-sti krydsene. Det er muligt, at disse forhold har betydning for antallet af ulykker, men at betydningen er for lille til at kunne påvises.
- Der kan heller ikke påvises sammenhæng mellem antal ulykker og afstanden til nærmeste vejkryds eller forekomst af belysning, cykelfaciliteter langs vejen og vejmidtlinje eller stitype (delt sti eller fællessti) og bredde af dobbeltrettet cykelsti. Det er muligt, at disse forhold har betydning for antallet af ulykker, men at den er for lille til at kunne påvises.

1. Indledning

Denne undersøgelse af kryds med dobbeltrettede cykelstier er udført af Trafitec med støtte fra Cykelpuljen 2021.

Projektets formål er at gøre det mere sikkert for cyklister at færdes på dobbeltrettede cykelstier ved at bidrage med ny viden om cyklisters sikkerhed i kryds med dobbeltrettede cykelstier. Den ny viden videregives til fagfolk, og derfor er dette notat offentligt tilgængeligt. Konkret udføres et litteraturstudie (Jensen, 2022) og en sikkerhedsmæssig vurdering (ulykkesmodeller og -frekvenser) af signalregulerede kryds og vej-sti kryds med dobbeltrettede cykelstier i projektet.

Nærværende notat med undersøgelse af kryds med dobbeltrettede cykelstier indeholder en vurdering af cyklisters trafiksikkerhed i 90 signalregulerede kryds og 224 vej-sti kryds med dobbeltrettede cykelstier. Vurderingen er baseret på ulykkesmodeller og -frekvenser, der viser, hvordan trafikmængder, vigepligtsforhold, signalregulering, afmærkning, tavler og krydsgeometri påvirker trafiksikkerheden i krydsene.

Undersøgelsen gør brug af politiregistrerede ulykkesdata fra perioden 2000-2020 samt trafiktællinger fra Mastra fra 1995-2023. Derudover har Trafitec udført trafiktællinger i 55 kryds i september/oktober 2023. Forhold om vigepligt, signalregulering, afmærkning, tavler og krydsgeometri er registreret ved hjælp af luftfoto og Google Street View. På baggrund af disse data er ulykkesfrekvenser beregnet for hvert kryds, og der er opstillet flere ulykkesmodeller for hhv. signalregulerede kryds og vej-sti kryds. Ulykkesmodeller og ulykkesfrekvenser anvendes til at vurdere den sikkerhedsmæssige betydning af diverse forhold.

2. Metode og datagrundlag

Kapitlet beskriver undersøgelsens datagrundlag, arbejdsgangen og metoderne til opstilling af ulykkesmodeller og -frekvenser. Kapitlet er inddelt i afsnit, der beskriver data om hhv. kryds, ulykker og trafik, og beskriver valgte metoder til modellering og opgørelser.

2.1 Krydsregistreringer

I undersøgelsen indgår to typer af kryds med dobbeltrettede cykelstier.

Den ene type er **signalregulerede kryds**, hvor to veje skærer hinanden, og hvor mindst ét krydsben krydses af en dobbeltrettet cykelsti i det signalregulerede kryds, altså hvor færdslen på den dobbeltrettede cykelsti er reguleret af trafiksignaler. Der må således ikke være tale om et toplanskryds, hvor den dobbeltrettede cykelsti føres over eller under det signalregulerede kryds. Det skal bemærkes, at der i et signalreguleret kryds kan være flere krydsben, som krydses af en dobbeltrettet cykelsti. Der indgår signalregulerede kryds med hhv. 3 og 4 krydsben. Der indgår signalregulerede kryds, hvor 1 - 4 krydsben krydses af dobbeltrettede cykelstier. Den dobbeltrettede cykelsti kan være en fællessti, hvor fodgængere, cyklister og evt. knallertkørere må færdes på, eller en delt sti, hvor fodgængere har et fortov, mens cyklister og evt. knallertkørere har en cykelsti. Hvert krydsben, som krydses af en dobbeltrettet cykelsti, indgår i undersøgelsen som én observation.

Den anden type er **vej-sti kryds**, hvor en vej skærer en dobbeltrettet cykelsti i "eget tracé". Vejsti krydsets krydsningspunkt (hvor vejens midtlinje krydser stiens midtlinje) skal minimum være 15 m fra nærmest beliggende krydsningspunkt for kryds mellem to veje. Med vej menes en navngiven vej, som enten er en privat fællesvej, kommunevej eller statsvej. Ind-/udkørsler må godt være placeret tættere på vej-sti krydset end 15 m. Med "eget tracé" menes, at stiens tracé forløber uafhængigt af parallelle veje i nærheden af vej-sti krydset. Omvendt må stien godt forløbe langs en vej længere væk fra vej-sti krydset. Vej-sti krydset må ikke være et toplanskryds, hvor den dobbeltrettede cykelsti føres over eller under vejen. Vej-sti krydset må være signalreguleret eller vigepligtsreguleret. Vejen skal være asfalteret. Den dobbeltrettede cykelsti kan være en fællessti eller en delt sti. Hvert vej-sti kryds indgår i undersøgelsen som én observation.

2.1.1 Krydsudpegning

Udpegning af kryds til undersøgelsen er et centralt aspekt i at opnå pålidelige ulykkesmodeller. Udgangspunktet har været at registrere ca. 100 signalregulerede kryds og ca. 200 vej-sti kryds med en god variation i regulering og udformning krydsene i mellem. Forventningen var, at med dette antal kryds og med 10-20 års ulykkesdata for hvert kryds, så skulle det være muligt at opstille ulykkesmodeller, der kunne indikere hvordan trafikmængder, vigepligtsforhold, signalregulering, afmærkning, tavler og krydsgeometri påvirker trafiksikkerheden i krydsene.

I en undersøgelse fra 2013 af trafiksikkerheden i vigepligtsregulerede kryds med dobbeltrettede cykelstier indgik 776 kryds fra 17 kommuner (Buch og Jensen, 2013). Krydsudpegningen i nærværende undersøgelse har taget udgangspunkt i de dobbeltrettede cykelstier, som blev fundet i de 17 kommuner i undersøgelsen fra 2013. De 17 kommuner er Ballerup, Brøndby, Esbjerg, Greve, Guldborgsund, Haderslev, Helsingør, Herning, Holstebro, Horsens, Ikast-Brande, Kolding, Næstved, Odense, Rudersdal, Vejle og Aarhus.

I de 17 kommuner blev der fundet 72 signalregulerede kryds med dobbeltrettede cykelstier og 169 vej-sti kryds med dobbeltrettede cykelstier. For at øge antallet af kryds i undersøgelsen er der suppleret med krydsudpegning i 7 kommuner: Albertslund, Egedal, Frederiksberg, Hvidovre, Høje-Taastrup, Københavns og Vallensbæk. Det samlede antal kryds, der indgår i undersøgelsen, er dermed steget til 90 signalregulerede kryds og 224 vej-sti kryds. Det formodes, at hovedparten af de relevante kryds i de 24 kommuner indgår i undersøgelsen. De 24 kommuner har ikke været kontaktet i forbindelse med undersøgelsen, og undersøgelsens resultater er ikke opdelt på kommuner eller landsdele.

I "*Bilag 1. Liste over kryds i undersøgelsen*" findes en oversigt over hhv. signalregulerede kryds og vej-sti kryds i undersøgelsen. I oversigten er bl.a. angivet vejnavne, stinavne, kommune og et link til Google Maps.

2.1.2 Data om kryds

De udpegede kryds er gennemgået ved at se på luftfotos fra Danmarks Arealinformation (fotos fra 1995-2022) samt at se på gadefotos i Google Street View (fotos fra 2009-2023). Der er kun benyttet luftfotos og gadefotos til registrering af data om krydsenes regulering og udformning. Ud fra disse fotos er det ikke muligt at registrere alle relevante data fx signalgruppeplan for et signalreguleret kryds eller det præcise ombygningstidspunkt for et vej-sti kryds. Derudover er Den Centrale Vej- og stifortegnelse (CVF) benyttet til at indhente oplysninger om vejmyndighed, vej- og stinavne, administrative vejnumre, kilometrer og vejdele.

Krydsene kan potentielt indgå i undersøgelsen i en 21 år lang periode, nemlig år 2000-2020. I løbet af den lange periode kan kryds være blevet etableret, ændret eller nedlagt. Med ændret menes, at krydssets regulering er ændret, krydssets placering er ændret eller udformningen af arealet, hvor stien krydser vejen er ændret markant fx med etablering af helleanlæg. Et kryds indgår i undersøgelsen med den udformning og regulering, der eksisterede i 2020, men kun for den periode hvor netop det krydsdesign eksisterede. For de få kryds, som var under ombygning eller nedlagt i 2020, er krydssets udformning og regulering før ombygningen/nedlæggelsen benyttet i undersøgelsen.

Da en række data om kryds primært er registreret på baggrund af gadefotos fra Google Street View, så kan der være registreringer, som ikke har været gældende for hele perioden 2000-2020. Det er data som fx forekomst af cyklistsignaler, 1-pils og 3-pils lyssignaler og antal signalfaser, tavler med hastighedsbegrænsning og anbefalet hastighed, type af detektering af cyklister, tavler med svingforbud, tavler med forvarsling og vigepligt samt tavler med forbud mod knallertkørsel. I Tabel 1 er angivet de oplysninger og forhold, der er registreret for både signalregulerede kryds og vej-sti kryds.

Registrering	Databeskrivelse
Krydsnummer	Hvert kryds er tildelt et unikt krydsnummer. Krydsben i de signalregulerede kryds er tildelt et nummer.
Kommune	Navn på kommune, hvor krydset er placeret.
Googlelink	Hvert kryds har et link til Google Maps samt angivet koordinater.
Vej (krydsningspunkt)	Veje er beskrevet med vejmyndighed, vejnavn, administrativt vejnummer, vejdel, kilometrer og evt. nærmeste husnumre.
Sti (krydsningspunkt)	Stier er beskrevet med vejmyndighed, stinavn, administrativt vejnummer, vejdel og kilometrer.
Zone	Angiver om krydset er placeret i by- eller landzone.
Bynavn	Angiver navn på byområde, hvis krydset er placeret i byzone.
Nærmeste vejkryds	Afstand til nærmeste vejkryds (kryds med to skærende veje med vejnavne) og angivelse af krydstype for nærmeste vejkryds (reguleringsform og antal krydsben/vejgrene).
År for etablering	Angiver årstal for, hvornår krydset tidligst har eksisteret med dobbeltrettet cykelsti og været signalreguleret for signalregulerede kryds. Hvis dette år er før 1995, så er 1994 altid angivet som år for etablering.
Ombygning	Her er angivet år for ombygning af krydset og en tekst, der beskriver, hvad der er ombygget. Hvis krydset er nedlagt fx sti eller vej er fjernet, så står det også angivet her.
Undersøgelsesperiode	Her er angivet startår og slutår for undersøgelsesperioden for krydset.

Tabel 1. Krydsdata registreret for både signalregulerede kryds og vej-sti kryds.

I Tabel 2 er angivet de oplysninger og forhold, der er registreret for hvert krydsben, hvor en dobbeltrettet cykelsti krydser, i signalregulerede kryds.

Registrering	Databeskrivelse
Antal krydsben	Angiver det samlede antal krydsben i det signalregulerede kryds.
Antal signalfaser	Her er optalt antallet af separate faser og de to hovedfaser.
Krydsstørrelse	Angiver bredder af krydset fra stoplinje til stoplinje i vejmidte.
Krydsben, hvor dobbeltrettet cykelsti krydser	Flere oplysninger er angivet for krydsbenet (vejen): <ul style="list-style-type: none"> - Nummer på krydsben - Antal kørespor i tilfart ved stoplinje - Antal kørespor i frafart ud for stoplinje - Forekomst af midterhelle/midterrabat nær stoplinje - Forekomst af delehelle i tilfart nær stoplinje - Forekomst af fortov (op til 50 m fra stoplinje) - Forekomst af cykelfacilitet (op til 50 m fra stoplinje) - Forekomst af busstoppested (op til 50 m fra stoplinje) - Hastighedsbegrænsning og anbefalet hastighed
Dobbeltrettet cykelsti, hvor denne krydser krydsbenet	Flere oplysninger er angivet for arealet, hvor den dobbeltrettede cykelsti krydser krydsbenet (vejen): <ul style="list-style-type: none"> - Krydsningslængde, antal meter kørebane inklusive heller, som sti krydser - Fodgængerfelt, er der fodgængerfelt i eller parallelt med stikrydsningen - Cykelfelt, er der afmærket hvidt, rødt og/eller blå cykelfelt - Midtlinje, er den dobbeltrettede cykelstis midtlinje afmærket - Cyklistsignaler, antal og placering - Detektering af cyklister, type af detektering (spoler, trykknop, video, ingen)
Kørsel ligeud	Kan bilister køre ligeud gennem krydset og videre ad krydsbenet, hvor den dobbeltrettede cykelsti krydser?
Højresving	Kan bilister svinge til højre gennem krydset og videre ad krydsbenet, hvor den dobbeltrettede cykelsti krydser? Må de svinge til højre - svingforbud? <ul style="list-style-type: none"> - Er der højresvingsbane for dette højresving? - Er der 1-pils eller 3-pils lyssignal for dette højresving? - Er der skillerabat (og hvor bred) mellem dobbeltrettet cykelsti og bane for dette højresving?
Venstresving	Kan bilister svinge til venstre gennem krydset og videre ad krydsbenet, hvor den dobbeltrettede cykelsti krydser? Må de svinge til venstre - svingforbud? <ul style="list-style-type: none"> - Er der venstresvingsbane for dette venstresving? - Er der 1-pils eller 3-pils lyssignal for dette venstresving?
Forvarsling og vigepligt	Det er angivet, om dobbeltrettet-cykelsti-krydsningen er forvarslet over for frafartsbilister - venstresvingende, højresvingende og ligeudkørende og med hvilke tavler og undertavler. Det er angivet, om der under B11-tavle med ubetinget vigepligt (i tilfælde med signaler i sort) er opsat undertavle om dobbeltrettet færdsel af cyklister (UB11,2).

Tabel 2. Krydsdata registreret for krydsben, hvor dobbeltrettet cykelsti krydser, i signalregulerede kryds.

I Tabel 3 er angivet de oplysninger og forhold, der er registreret for vej-sti kryds. Ved opmåling af oversigtsforhold (sigtlængder) er der god mulighed for fejlvurderinger, da disse opmålinger er baseret på luft- og gadefotos. Det kan være vanskeligt at vurdere ud fra gadefotos taget ca. 2,5 m over kørebane, om der er sigt til cyklist i tilfælde af forekomst af fx hække, buske, træer, øvrig beplantning, rækværk, bygninger mv.

Registrering	Databeskrivelse
Regulering	Vej-sti kryds er opdelt i tre reguleringsformer; 1) signalreguleret, 2) stitrafikanter har ubetinget vigepligt over for vejtrafikanter og 3) vejtrafikanter har ubetinget vigepligt over for stitrafikanter.
Vejens udformning	En række forhold om vejen i eller nær vej-sti krydset er registreret: <ul style="list-style-type: none"> - Forekomst af midterhelle eller midterrabat - Antal kørespor i begge køreretninger - Ens- eller dobbeltrettet biltrafik - Forekomst af fortove langs vej - Forekomst af cykelfaciliteter langs vej - Hastighedsbegrænsning og anbefalet hastighed - Forekomst af vejbelysning - Kørebanebredde (på sted uden midterhelle, dog hvis midterrabat så begge kørebaner inkl. midterrabat) - Forekomst af vejmidtlinje
Stiens udformning	En række forhold om stien i eller nær vej-sti krydset er registreret: <ul style="list-style-type: none"> - Type af sti; fællessti eller delt sti - Bredde af skillerabat mellem fortov og cykelsti, hvis delt sti - Bredde af cykelsti / fællessti - Forekomst af stibelysning - Forekomst af midterhelle på sti ved vej-sti kryds - Forekomst af midtlinje på sti - Forekomst af forbud mod knallertkørsel
Krydssets udformning	En række forhold om stiens krydsning af vejen er registreret: <ul style="list-style-type: none"> - Krydsningslængde, antal meter kørebane inkl. heller, som stien krydser. - Forekomst af overkørsel: Er der på sti eller vej en overkørsel fx faset kantsten, rampe, chausséstensbelægning - Forekomst af vigepligtstavler / signaler på vej - Forekomst af vigepligtstavler / signaler på sti - Forekomst af hjørtænder eller stoplinje på vej - Forekomst af hjørtænder eller stoplinje på sti - Forekomst af cykelfelt; hvidt, rødt og/eller blå - Forekomst af cykelsymboler - Forekomst af fodgængerfelt - Forekomst af stiens midtlinje i krydsning - Forekomst af fartdæmpning i eller nær krydsning fx bomme, bump, hævet flade, indsnævring, chikane - Oversigtsforhold; god (mere end anbefalet sigtlængde), middel (halv til hel anbefalet sigtlængde), dårlig (under halv anbefalet sigtlængde) - Belægning - beskrivelse af belægning, der afviger fra grå asfalt fx fliser, rød asfalt, chaussésten

Tabel 3. Krydsdata registreret for vej-sti kryds.

2.1.3 Kryds i undersøgelsen

I undersøgelsen indgår 90 signalregulerede kryds og 224 vej-sti kryds fordelt på 24 kommuner. Hovedparten af undersøgelsens kryds ligger inden for byzone, se Tabel 4. Således ligger 79 % af de signalregulerede kryds inden for byzone og 84 % af vej-sti krydsene ligger i byzone.

Zone	Signalregulerede kryds	Vej-sti kryds	I alt
Byzone	71	189	260
Landzone	19	35	54
I alt	90	224	314

Tabel 4. Undersøgelsens kryds fordelt på zone og type af kryds.

Afstand til nærmeste vejkryds	Signalregulerede kryds	Vej-sti kryds	I alt
15-24 meter	1	45	46
25-49 meter	11	61	72
50-99 meter	30	59	89
100-199 meter	37	40	77
200-767 meter	11	19	30
I alt	90	224	314

Tabel 5. Undersøgelsens kryds fordelt på afstand til nærmeste vejkryds og type af kryds.

Afstanden til nærmeste vejkryds er større for signalregulerede kryds end for vej-sti kryds, se Tabel 5. Således er den gennemsnitlige afstand til nærmeste vejkryds på 124 meter for signalregulerede kryds, mens den kun er 85 meter for vej-sti kryds. Kun 12 af 90 signalregulerede kryds (13 %) har et vejkryds tættere end 50 meter fra krydsningspunktet, mens 106 af 224 vej-sti kryds (47 %) har dette.

I Tabel 6 ses undersøgelsens kryds fordelt på start- og slutår for undersøgelsesperioden. Det ses bl.a., at 164 af de 314 kryds har en undersøgelsesperiode fra 2000 til 2020, altså hele den potentielle periode på 21 år, hvor krydsene kan undersøges. De øvrige kryds undersøges i en kortere tidsperiode på helt ned til ét år, idet fem signalregulerede kryds har både start- og slutår i 2020.

I Tabel 6 ses en opgørelse over, hvor mange års data der indgår i de enkelte kryds, som undersøgelsen er baseret på. Samlet set indgår data for 1.261 krydsår i signalregulerede kryds, 3.762 krydsår i vej-sti kryds, svarende til i alt 5.023 krydsår for alle kryds.

Det skal bemærkes, at det er krydsben, hvor dobbeltrettede cykelstier krydser vejen, som indgår som observationer i de signalregulerede kryds. Der er 1 kryds med 4 krydsben som observationer, 2 kryds med 3 krydsben som observationer, 11 kryds med 2 krydsben som observationer, og 76 signalregulerede kryds med kun 1 krydsben som observationer. Samlet set indgår der 108 krydsben som observationer og i disse undersøges 1.515 krydsben-år.

Undersøgelsesperiode		Signalregulerede kryds	Vej-sti kryds	I alt
Startår	Slutår			
2000	2014	1	0	1
	2018	4	0	4
	2020	38	126	164
2002	2020	1	8	9
2003	2020	0	4	4
2004	2020	2	5	7
2005	2020	2	8	10
2006	2020	3	6	9
2007	2020	0	11	11
2008	2020	4	7	11
2009	2020	1	2	3
2010	2020	2	4	6
2011	2020	0	5	5
2012	2017	0	1	1
	2020	4	9	13
2013	2020	0	4	4
2014	2020	7	3	10
2015	2020	2	2	4
2016	2020	6	9	15
2017	2020	2	1	3
2018	2020	4	7	11
2019	2020	2	2	4
2020	2020	5	0	5
I alt		90	224	314

Tabel 6. Undersøgelsens kryds fordelt på start- og slutår for undersøgelsesperioden og type af kryds.

Undersøgelsens signalregulerede kryds fordeler sig med 37 T-kryds, der har tre krydsben, og 53 F-kryds med fire krydsben, se Tabel 7. Mellem et og fire krydsben indgår som observationer fra det enkelte signalregulerede kryds. 108 krydsben indgår som observationer, hvoraf 41 krydsben er fra T-kryds og 67 krydsben er fra F-kryds.

Antal krydsben	Antal krydsben med dobbeltrettede cykelstier (observationer)				
	1	2	3	4	I alt
3 (T-kryds)	33	4	0	0	37
4 (F-kryds)	43	7	2	1	53
I alt	76	11	2	1	90

Tabel 7. Undersøgelsens signalregulerede kryds fordelt efter antal krydsben og antal krydsben med dobbeltrettede cykelstier, som indgår i undersøgelsen som observationer.

Reguleringen i undersøgelsens vej-sti kryds fordeler sig med 14 signalregulerede vej-sti kryds, 177 vej-sti kryds hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt overfor vejtrafikanter, og 33 vej-sti kryds hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt overfor stitrafikanter, se Tabel 8.

	Regulering			
	Signal-reguleret	Stitrafikant skal vige for vejtrafikant	Vejtrafikant skal vige for stitrafikant	I alt
Antal vej-sti kryds	14	177	33	224
Gennemsnitlig krydsningslængde	11,0 m	7,8 m	6,0 m	7,7 m

Tabel 8. Undersøgelsens vej-sti kryds fordelt efter regulering og med opgørelse af gennemsnitlig krydsningslængde (antal meter kørebane inkl. heller, som stien krydser) for hver reguleringsform.

Krydsningslængden i vej-sti kryds varierer mellem 3,0 og 29,0 m. Krydsningslængden er 11,0 m i signalregulerede vej-sti kryds, hvilket er 5,0 m mere end i vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt overfor stitrafikanter, da krydsningslængden her kun er 6,0 m, se Tabel 8. I de fleste vej-sti kryds har stitrafikanter ubetinget vigepligt overfor vejtrafikanter, og her er den gennemsnitlige krydsningslængde 7,8 m.

Det bør nævnes, at der i flere vej-sti kryds findes en udformning eller afmærkning, der er i strid med reglerne i gældende lovgivning, som fx:

- I ét vej-sti kryds er der afmærket blå cykelfelt, selvom stitrafikanterne har ubetinget vigepligt overfor vejtrafikanterne.
- I fem vej-sti kryds er der bomme på stien nær krydset på begge sider af vejen, men der er hverken sti-, kryds- eller vejbelysning.
- I tre vej-sti kryds beliggende i byzone er der stoptavler (B 13) rettet mod stitrafikanter nær krydset. Ved to af krydsene er der afmærket stoplinjer, mens der i det tredje kryds er afmærket hjåjtænder.

2.2 Data om ulykker

For de kryds, der indgår i undersøgelsen, er der fra vejman.dk udtrukket politiregistrerede ulykker for perioden 2000-2020 på veje og stier op til 25 m fra krydsenes krydsningspunkt. Udtrækket er udført på baggrund af vejnumre og vejdele (for både veje og stier), kilometrer og i tilfælde, hvor kilometrer ikke benyttes, så ud fra husnumre. Da vejnumre i nogle tilfælde er ændret i undersøgelsesperioden og da vejnumre i nogle tilfælde ikke er angivet for ulykker, er ulykker også udtrukket på baggrund af vej- og stinavne, og her er muligvis fundet tidligere anvendte vejnumre, som også er blevet systematisk gennemgået. Der er i alt udtrukket 1.125 ulykker i signalregulerede kryds og 250 ulykker i vej-sti kryds.

De udtrukne ulykker er inddelt i følgende fire grupper:

Gruppe 1: Relevant cykel/knallertulykke: Ulykker med cyklister og knallertkørere (der skelnes ikke mellem lille knallert (knallert-30) og stor knallert (knallert-45)), der har benyttet eller har

haft til hensigt at benytte en dobbeltrettet cykelsti og dennes krydsning af vej/krydsben i de kryds, der indgår i undersøgelsen, inden for krydsets undersøgelsesperiode.

Gruppe 2: Anden relevant ulykke: Andre registrerede ulykker i de kryds, der indgår i undersøgelsen, inden for krydsets undersøgelsesperiode.

Gruppe 3: Ulykker andre steder: I nogle tilfælde er et andet vejkryds placeret mindre end 25 m fra krydsningspunktet i krydsene i undersøgelsen. Ulykker, der er sket i et andet vejkryds, eller er sket længere væk en 25 m fra krydsningspunktet i krydsene i undersøgelsen (andet sted), er frasorteret og indgår derfor ikke i undersøgelsen.

Gruppe 4: Ulykker uden for periode: I nogle tilfælde er ulykker sket i et år udenfor krydsets undersøgelsesperiode. Disse ulykker er frasorteret og indgår derfor ikke i undersøgelsen.

Gruppe af ulykker	Signalregulerede kryds	Vej-sti kryds	I alt
1: Relevant cykel/knallertulykke	125	93	218
2: Anden relevant ulykke	614	50	664
3: Ulykker andre steder	7	26	33
4: Ulykker uden for periode	379	81	460
I alt	1.125	250	1.375

Tabel 9. Antal politiregistrerede ulykker i undersøgelsen opdelt på fire grupper.

Til at beskrive sikkerheden i kryds med dobbeltrettede cykelstier er der registreret hhv. 125 og 93 relevante cykel/knallertulykker i signalregulerede kryds og vej-sti kryds, se gruppe 1 i Tabel 9. Af andre relevante ulykker er der registreret hhv. 614 og 50 ulykker i signalregulerede kryds og vej-sti kryds, se gruppe 2 i Tabel 9. Ulykker i gruppe 1 og 2 i signalregulerede kryds er beskrevet nærmere i afsnit 2.2.1, mens tilsvarende ulykker i vej-sti kryds er omtalt i afsnit 2.2.2.

Der er registreret 33 ulykker i gruppe 3: Ulykker andre steder, og 460 ulykker i gruppe 4: Ulykker uden for periode. Disse 493 ulykker omtales ikke nærmere og indgår ikke i undersøgelsen.

2.2.1 Relevante ulykker i signalregulerede kryds

I de signalregulerede kryds er der registreret 125 relevante cykel/knallertulykker, hvor mindst én cyklist eller knallertkører har benyttet eller har haft til hensigt at benytte en dobbeltrettet cykelsti og dennes krydsning af et krydsben. Derudover er der registreret 614 andre relevante ulykker, som dog ikke involverer en cyklist eller knallertkører, der har benyttet eller har haft til hensigt at benytte en dobbeltrettet cykelsti og dennes krydsning af et krydsben.

I de 125 relevante cykel/knallertulykker er der op til tre elementer (parter) involveret pr. ulykke, og samlet set er 251 elementer involveret, se Tabel 10. Der er tale om 1 cykel-eneulykke, 2 knallert-eneulykker, 2 cykel-fodgængerulykker, 1 knallert-fodgængerulykke, 2 cykel-cykelulykker, 3 cykel-knallertulykker, 1 knallert-knallertulykke, 60 cykel-motorkøretøjulykker og 53 knallert-motorkøretøjulykker. Der er sket et forholdsvist stort antal knallertulykker i de signalregulerede kryds.

Elementart	Relevant cykel/knallertulykke	Anden relevant ulykke	I alt
Fodgænger	3	35	38
Cykel	71	29	100
Knallert	63	21	84
Motorkøretøj	114	1.128	1.242
Genstand (fx mast, autoværn mv.)	0	145	145
I alt	251	1.358	1.609

Tabel 10. Involverede elementer (parter) i relevante cykel/knallertulykker og andre relevante ulykker i signalregulerede kryds.

I de 614 andre relevante ulykker er der op til seks elementer (parter) involveret pr. ulykke. Der er tale om 4 knallert-eneulykker, 106 motorkøretøj-eneulykker, 1 cykel-fodgængerulykke, 2 knallert-fodgængerulykker, 29 motorkøretøj-fodgængerulykker, 28 cykel-motorkøretøjulykker, 15 knallert-motorkøretøjulykker samt 429 motorkøretøj-motorkøretøjulykker. Cyklister og knallertkørere er således involveret i 50 af de andre relevante ulykker, men disse cyklister og knallertkørere har ikke benyttet eller har ikke haft til hensigt at benytte en dobbeltrettet cykelsti og dennes krydsning af et krydsben.

Ulykkes- og skadesart	Relevant cykel/knallertulykke	Anden relevant ulykke	I alt
Personskadeulykke	49	101	150
Materielskadeulykke	64	366	430
Ekstrauheld	12	147	159
Alle ulykker	125	614	739
Dræbt	1	1	2
Alvorlig tilskadekomnen	20	49	69
Let tilskadekomnen	30	77	107
Alle personskader	51	127	178

Tabel 11. Relevante cykel/knallertulykker og andre relevante ulykker i signalregulerede kryds opdelt på ulykkesart samt opgørelse af personskader i disse ulykker.

De 125 relevante cykel/knallertulykker fordeler sig med 49 personskadeulykker med 1 dræbt, 20 alvorligt og 30 lettere tilskadekomne, 64 materielskadeulykker og 12 ekstrauheld, se Tabel 11. De 614 andre relevante ulykker fordeler sig på 101 personskadeulykker med 1 dræbt, 49 alvorligt og 77 lettere tilskadekomne, 366 materielskadeulykker og 147 ekstrauheld. De 51 personskader i relevante cykel/knallertulykker fordeler sig på 2 fodgængere, 29 cyklister og 20 knallertkørere. De 127 personskader i andre relevante ulykker fordeles på 19 fodgængere, 11 cyklister, 10 knallertkørere og 87 personer i motorkøretøjer.

De 125 relevante cykel/knallertulykker er sket i 52 ud af de 108 krydsben, hvor en dobbeltrettet cykelsti krydser krydsbenet i det signalregulerede kryds. I 11 af de 52 krydsben er der sket mere end tre af disse ulykker, og i 15 krydsben er der sket to eller tre af disse ulykker, se Tabel 12. Den forholdsvis store spredning i antallet af ulykker pr. krydsben indikerer, at det kan være muligt at opstille ulykkesmodeller for relevante cykel/knallertulykker i signalregulerede kryds.

	Antal relevante cykel/knallertulykker pr. krydsben med dobbeltrettet cykelsti										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antal krydsben	56	26	11	4	2	3	4	0	1	0	1

Tabel 12. Signalregulerede krydsben, hvor dobbeltrettet cykelsti krydser krydsbenet, i undersøgelsen fordelt efter antallet af relevante cykel/knallertulykker pr. krydsben.

	Antal andre relevante ulykker pr. signalreguleret kryds									
	0	1	2	3	4	5	6-10	11-15	16-20	21-49
Antal signalregulerede kryds	10	12	11	4	11	2	19	10	7	4

Tabel 13. Signalregulerede kryds i undersøgelsen fordelt efter antal andre relevante ulykker pr. kryds.

De 614 andre relevante ulykker kan ikke fordeles på krydsben med dobbeltrettede cykelstier, men fordeles i stedet på signalregulerede kryds. De 614 andre relevante ulykker er sket i 80 af de 90 signalregulerede kryds. I 53 signalregulerede kryds er der sket mere end tre af disse ulykker, og i 15 kryds er der sket to eller tre af disse ulykker, se Tabel 13. Den markante spredning i antallet af ulykker pr. kryds indikerer, at det vil være muligt at opstille ulykkesmodeller for andre relevante ulykker i signalregulerede kryds.

Når man slår relevante cykel/knallertulykker og andre relevante ulykker sammen til en gruppe med i alt 739 ulykker, så fås en endnu større spredning i antallet af ulykker pr. kryds. Denne samlede gruppe af ulykker kan ikke fordeles på krydsben med dobbeltrettede cykelstier, men fordeles, som vist i Tabel 14, på signalregulerede kryds. Her er relevante ulykker sket i 83 af de 90 signalregulerede kryds, og der er 58 vej-sti kryds, hvor der er sket mere end tre relevante ulykker pr. kryds, og 12 kryds med to eller tre relevante ulykker. Det er muligt, at den gruppe af ulykker udgør et bedre grundlag for at opstille ulykkesmodeller for signalregulerede kryds, men sådanne ulykkesmodeller vil formentligt ikke kunne forklare, hvordan udformningen og reguleringen af dobbeltrettede cykelstier i signalregulerede kryds påvirker cyklisteres sikkerhed.

	Antal relevante ulykker pr. signalreguleret kryds									
	0	1	2	3	4	5	6-10	11-15	16-20	21-54
Antal signalregulerede kryds	7	13	7	5	12	3	18	9	9	7

Tabel 14. Signalregulerede kryds i undersøgelsen fordelt efter antallet af relevante ulykker pr. kryds.

Ofte sker der væsentligt flere ulykker i signalregulerede kryds med fire krydsben (F-kryds) end i kryds med tre krydsben (T-kryds), men samtidigt er der ofte mere indkørende trafik i F-kryds end i T-kryds. Af Tabel 15 ses, at der er ca. det samme antal relevante cykel/knallertulykker pr. krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti i T-kryds og F-kryds.

Derimod er der registreret over dobbelt så mange andre relevante ulykker pr. kryds i F-kryds end i T-kryds. Samlet set er antallet af relevante ulykker pr. kryds ca. dobbelt så stort i F-kryds set i forhold til T-kryds. Det kan skyldes, at der er mere bil- og cykeltrafik i de signalregulerede F-kryds end i T-kryds, men det kan også skyldes, at ulykkesfrekvenserne er højere i F-kryds.

	Antal krydsben pr. kryds		
	3 (T-kryds)	4 (F-kryds)	I alt
Antal krydsben med dobbeltrettet cykelsti	41	67	108
Antal relevante cykel/knallertulykker	45	80	125
Relevante cykel/knallertulykker pr. krydsben	1,10	1,19	1,16
Antal signalregulerede kryds	37	53	90
Antal andre relevante ulykker	147	467	614
Andre relevante ulykker pr. kryds	3,97	8,81	6,82
Antal relevante ulykker	192	547	739
Relevante ulykker pr. kryds	5,19	10,32	8,21

Tabel 15. Undersøgelsens krydsben med dobbeltrettet cykelsti og signalregulerede kryds fordelt efter antal krydsben pr. kryds og med opgørelse af relevante cykel/knallertulykker og andre relevante ulykker for T-kryds og F-kryds.

2.2.2 Relevante ulykker i vej-sti kryds

I vej-sti krydsene er der registreret 93 relevante cykel/knallertulykker, hvor mindst én cyklist eller knallertkører har benyttet eller har haft til hensigt at benytte den dobbeltrettede cykelsti og dennes krydsning af vejen. Derudover er der registreret 50 andre relevante ulykker, som dog ikke involverer en cyklist eller knallertkører, der har benyttet eller har haft til hensigt at benytte den dobbeltrettede cykelsti og dennes krydsning af vejen.

Elementart	Relevant cykel/knallertulykke	Anden relevant ulykke	I alt
Fodgænger	3	9	12
Cykel	82	8	90
Knallert	23	0	23
Motorkøretøj	75	72	147
Genstand (fx mast, autoværn mv.)	3	18	21
I alt	186	107	293

Tabel 16. Involverede elementer (parter) i relevante cykel/knallertulykker og andre relevante ulykker i vej-sti kryds.

I hver af de 93 relevante cykel/knallertulykker er præcis to elementer (parter) involveret pr. ulykke, og det samlede antal elementer i ulykkerne er derfor 186, se Tabel 16. Der er tale om 1 cykel-eneulykke, 2 knallert-eneulykker, 2 cykel-fodgængerulykker, 1 knallert-fodgængerulykke, 9 cykel-cykelulykker, 1 cykel-knallertulykke, 2 knallert-knallertulykker samt 60 cykel-motorkøretøjulykker og 15 knallert-motorkøretøjulykker. Der er langt færre knallertulykker i vej-sti kryds end i signalregulerede kryds.

I de 50 andre relevante ulykker er der op til fire elementer (parter) involveret pr. ulykke. Der er tale om 14 motorkøretøj-eneulykker, 3 cykel-fodgængerulykker, 6 motorkøretøj-fodgængerulykker, 1 cykel-cykelulykke, 3 cykel-motorkøretøjulykker samt 23 motorkøretøj-motorkøretøjulykker. Cyklister er således involveret i 7 af de andre relevante ulykker, men disse cyklister har

ikke benyttet eller har ikke haft til hensigt at benytte den dobbeltrettede cykelsti og dennes krydsning af vejen.

Ulykkes- og skadesart	Relevant cykel/knallertulykke	Anden relevant ulykke	I alt
Personskadeulykke	36	4	40
Materielskadeulykke	43	33	76
Ekstrauheld	14	13	27
Alle ulykker	93	50	143
Dræbt	0	0	0
Alvorlig tilskadekommen	23	4	27
Let tilskadekommen	13	1	14
Alle personskader	36	5	41

Tabel 17. Relevante cykel/knallertulykker og andre relevante ulykker i vej-sti kryds opdelt på ulykkesart samt opgørelse af personskader i disse ulykker.

De 93 relevante cykel/knallertulykker fordeler sig med 36 personskadeulykker, hvori der er indtruffet 23 alvorlige skader og 13 lette skader, 43 materielskadeulykker og 14 ekstrauheld, se Tabel 17. De 50 andre relevante ulykker fordeler sig på 4 personskadeulykker med 4 alvorlige skader og 1 let skade, 33 materielskadeulykker og 13 ekstrauheld. De i alt 41 personskader fordeler sig på 4 fodgængere, 27 cyklister, 7 knallertkørere og 3 motorcyklister.

	Antal relevante cykel/knallertulykker pr. vej-sti kryds							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Antal vej-sti kryds	168	41	6	3	3	1	0	2

Tabel 18. Vej-sti kryds i undersøgelsen fordelt efter antallet af relevante cykel/knallertulykker pr. kryds.

De 93 relevante cykel/knallertulykker er sket i 56 af de 224 vej-sti kryds. I seks vej-sti kryds er der sket mere end tre af disse ulykker, og i 15 kryds er der sket to eller tre af disse ulykker, se Tabel 18. Den forholdsvis store spredning i antallet af ulykker pr. kryds indikerer, at det kan være muligt at opstille ulykkesmodeller for relevante cykel/knallertulykker i vej-sti kryds.

	Antal andre relevante ulykker pr. vej-sti kryds							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Antal vej-sti kryds	196	17	8	0	0	1	2	0

Tabel 19. Vej-sti kryds i undersøgelsen fordelt efter antallet af andre relevante ulykker pr. kryds.

De 50 andre relevante ulykker er sket i 28 af de 224 vej-sti kryds. I tre af de 28 vej-sti kryds er der sket mere end tre ulykker, og i 8 kryds er der sket to eller tre ulykker, se Tabel 19. Den forholdsvis beskedne spredning i antallet af ulykker pr. kryds indikerer, at det kan være særdeles vanskeligt at opstille ulykkesmodeller for andre relevante ulykker i vej-sti kryds.

Når man slår relevante cykel/knallertulykker og andre relevante ulykker sammen til en gruppe med i alt 143 ulykker, så fås en større spredning i antallet af ulykker pr. kryds, se Tabel 20. Her er relevante ulykker sket i 69 af de 224 vej-sti kryds, og der er 10 vej-sti kryds, hvor der er sket

mere end tre relevante ulykker pr. kryds, og 18 kryds med to eller tre relevante ulykker. Det er muligt, at denne gruppe af ulykker udgør et bedre grundlag for at opstille ulykkesmodeller for vej-sti kryds.

	Antal andre relevante ulykker pr. vej-sti kryds										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antal vej-sti kryds	155	41	14	4	4	1	0	3	0	0	2

Tabel 20. De 224 vej-sti kryds i undersøgelsen fordelt efter antallet af relevante ulykker pr. kryds.

	Regulering			
	Signal-reguleret	Stitrafikant skal vige for vejtrafikant	Vejtrafikant skal vige for stitrafikant	I alt
Antal vej-sti kryds	14	177	33	224
Antal relevante cykel/knallertulykker	19	42	32	93
Relevante cykel/knallertulykker pr. kryds	1,36	0,24	0,97	0,42
Antal andre relevante ulykker	25	24	1	50
Andre relevante ulykker pr. kryds	1,79	0,14	0,03	0,22
Antal relevante ulykker	44	66	33	143
Relevante ulykker pr. kryds	3,14	0,37	1,00	0,64

Tabel 21. Undersøgelsens vej-sti kryds fordelt efter regulering og med opgørelse af relevante cykel/knallertulykker og andre relevante ulykker for hver reguleringsform.

Der er væsentligt flere relevante ulykker pr. vej-sti kryds i de kryds, der er signalreguleret, både cykel/knallertulykker og andre ulykker, se Tabel 21. Det kan skyldes, at der typisk er mere bil- og cykeltrafik i de signalregulerede vej-sti kryds set i forhold til andre vej-sti kryds.

I vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter skal vige for stitrafikanter, sker der væsentligt flere relevante cykel/knallertulykker pr. kryds men også færre andre relevante ulykker pr. kryds end i vej-sti kryds, hvor stitrafikanter skal vige for vejtrafikanter. Dette kan skyldes forskelle i antallet og fordelingen af vej- og stitrafikanter og/eller forskelle i ulykkesfrekvenserne for både vej- og stitrafikanter.

2.3 Trafiktal og -tællinger

Eksposering alias trafikmængde er et centralt element i at kunne sige noget om ulykkesrisiko ved kryds med dobbeltrettede cykelstier. Desværre er trafikmængder på cykelstier sjældent opgjort, og derfor har det været nødvendigt at foretage manuelle trafiktællinger i forbindelse med denne undersøgelse.

Udgangspunktet for denne undersøgelse har været, at der skulle indgå tal for årsgennemsnit (ÅDT) for følgende trafikstrømme: 1) Cykler og knallerter der krydser vej eller krydsben på dobbeltrettet cykelsti eller i nærheden heraf (op til 15 m væk fra sti), og 2) motorkøretøjer på vej eller krydsben, der krydser dobbeltrettet cykelsti. Trafikstrømmene opdeles ikke i

køretøjstype, køreretning og eventuelle svingmanøvrer. Tallet for ÅDT skulle gerne repræsentere et "gennemsnit" af undersøgelsesperioden for det enkelte kryds. Undersøgelsesperioden er inden for årene 2000-2020. Gangtrafik indgår ikke i undersøgelsen.

Ved start af undersøgelsen blev kryds udpeget og data om kryds blev registreret. I forbindelse hermed blev en forventet ÅDT vurderet (år 2023) for de to trafikstrømme i hvert kryds. I signalregulerede kryds blev der angivet en forventet ÅDT for motorkøretøjer i hvert krydsben, mens der kun blev vurderet en forventet ÅDT for cykler og knallerter på krydsben, hvor dobbeltrettede cykelstier krydser. Den forventede ÅDT kunne angives med følgende værdier: 1, 10, 50, 100, 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 5.000, 10.000, 20.000 eller 50.000.

Efter registrering af kryds og angivelse af forventet ÅDT blev der indhentet ulykkesdata fra vejman.dk og trafikdata fra Nøgletalsdatabasen i Mastra. De trafikdata, som blev indhentet, var generelt de seneste tal for ÅDT for trafikstrømmene. I tilfælde, hvor det signalregulerede kryds eller vej-sti kryds er blevet ombygget efter undersøgelsesperioden, så blev der - om muligt - indhentet trafikdata fra undersøgelsesperioden, hvilket ikke altid var de seneste tal for ÅDT.

Forventet ÅDT	Cykler og knallerter				Motorkøretøjer			
	Antal krydsben	Antal krydsben uden ÅDT	Antal krydsben med ÅDT	Gns. ÅDT	Antal krydsben	Antal krydsben uden ÅDT	Antal krydsben med ÅDT	Gns. ÅDT
1	0	0	0	-	0	0	0	-
10	0	0	0	-	1	1	0	-
50	12	4	8	35	2	2	0	-
100	21	10	11	98	1	1	0	-
250	50	25	25	260	4	4	0	-
500	20	10	10	554	13	6	7	439
1.000	2	0	2	1.088	24	10	14	1.135
2.000	2	2	0	-	42	9	33	2.099
3.000	0	0	0	-	32	4	28	3.256
5.000	1	1	0	-	92	3	89	5.619
10.000	0	0	0	-	93	3	90	10.795
20.000	0	0	0	-	17	1	16	19.925
50.000	0	0	0	-	2	0	2	41.550
I alt	108	52	56	278	323	44	279	7.358

Tabel 22. Tællinger fra Mastra af cykler og knallerter på krydsende dobbeltrettet cykelsti i 108 krydsben og tællinger fra Mastra af motorkøretøjer i alle 323 krydsben i 90 signalregulerede kryds.

Af de 108 krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti i de 90 signalregulerede kryds er der tællinger i Mastra for 56 krydsben. Den gennemsnitlige ÅDT for disse 56 tællinger er 278 cykler og knallerter pr. døgn. Af de 323 krydsben i de 90 signalregulerede kryds er der tællinger af motorkøretøjer for 279 krydsben, og her er der den gennemsnitlige ÅDT på 7.358 motorkøretøjer pr. døgn. Den forventede ÅDT og den talte ÅDT stemmer godt overens med hensyn til cykler og knallerter samt motorkøretøjer.

For 52 krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti, fordelt på 43 signalregulerede kryds, findes ingen tællinger af cykler og knallerter. Ligeledes mangler der tællinger af motorkøretøjer i 20 krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti, fordelt på 18 signalregulerede kryds. Samlet set er der potentielt 48 signalregulerede kryds, hvor trafikstrømme burde tælles.

Forventet ÅDT	Cykler og knallerter				Motorkøretøjer			
	Antal kryds	Antal kryds uden ÅDT	Antal kryds med ÅDT	Gns. ÅDT	Antal kryds	Antal kryds uden ÅDT	Antal kryds med ÅDT	Gns. ÅDT
1	0	0	0	-	1	1	0	-
10	0	0	0	-	1	1	0	-
50	80	59	21	43	6	5	1	74
100	64	46	18	122	17	16	1	102
250	41	35	6	307	38	24	14	286
500	22	17	5	532	36	25	11	592
1.000	4	4	0	-	33	13	20	1.072
2.000	4	1	3	2.292	29	4	25	2.003
3.000	0	0	0	-	21	0	21	3.420
5.000	9	7	2	4.548	24	2	22	5.537
10.000	0	0	0	-	16	0	16	9.988
20.000	0	0	0	-	2	0	2	17.272
50.000	0	0	0	-	0	0	0	-
I alt	224	169	55	429	224	91	133	3.535

Tabel 23. Tællinger fra Mastra af cykler og knallerter samt motorkøretøjer i 224 vej-sti kryds.

Af de 224 vej-sti kryds er der tællinger af krydsende cykler og knallerter i 55 vej-sti kryds og af motorkøretøjer i 133 vej-sti kryds. Den gennemsnitlige ÅDT for disse tællinger er 429 cykler og knallerter pr. døgn og 3.535 motorkøretøjer pr. døgn. Den forventede ÅDT og den talte ÅDT stemmer godt overens for cykler, knallerter og motorkøretøjer.

Der er 169 vej-sti kryds, hvor cykler og knallerter ikke er talt, og 91 vej-sti kryds uden tælling af motorkøretøjer. Faktisk er der kun 37 vej-sti kryds, hvor både motorkøretøjer samt cykler og knallerter er talt. Altså er der potentielt 187 vej-sti kryds, hvor trafikstrømme burde tælles.

Samlet set er der 235 kryds, hvor trafikstrømme burde tælles. Udgangspunktet for projektet er, at der kunne udføres tællinger i 50-60 kryds. I afsnit 2.3.1 og 2.3.2 er de kryds, hvor der er udført manuelle tællinger udpeget. Trafiktællinger er udført i 60 minutter i hvert kryds. Der er talt alle relevante trafikstrømme for hvilke, der ikke forelå ÅDT fra Mastra. Der er kun talt på hverdage i tidsrummet kl. 07:00-18:00 i september og oktober 2023. Trafiktal fra tællinger er efterfølgende opregnet til årsdøgntrafik (ÅDT 2023) ved brug af Vejdirektoratets vejledning i trafiktællinger (Vejdirektoratet, 2006). Det bør nævnes, at usikkerheden på ÅDT ved disse 1 time lange tællinger er betydelig. Tælleusikkerheden vil optræde i ulykkesmodeller som en tilfældig variation, der ikke kan forklares.

Tal for årsdøgntrafik fra Mastra og egne, manuelle tællinger er herefter indekseret, således at der opnås beregnede ÅDT tal for hvert år i perioden 2000-2023. Indekseringen er sket ved brug

af cykeltrafikindekset år 1990-2023 for ÅDT for cykler og knallerter. For motorkøretøjer er vejtrafikindekset 1990-2006 og kommunetrafficindekset 2007-2023 anvendt. Disse indeks kan erfares på www.vejdirektoratet.dk.

Herefter er der opstillet én tabel for alle steder i krydsene (hvor ÅDT opgøres), der indeholder forventet ÅDT 2023, talt - fra Mastra og egne tællinger - og efterfølgende indekseret til ÅDT 2023 for hhv. cykler/knallerter og motorkøretøjer, se Tabel 24. I tabellen er også angivet antallet af steder, hvor ÅDT ønskes opgjort og er opgjort samt den ÅDT for år 2023, som steder uden opgjort ÅDT har fået tildelt.

Forventet ÅDT	Cykler og knallerter				Motorkøretøjer			
	Antal steder	Antal steder med ÅDT	Gns. ÅDT 2023	Tildelt ÅDT 2023	Antal steder	Antal steder med ÅDT	Gns. ÅDT 2023	Tildelt ÅDT 2023
1	0	0	-	-	1	0	-	1
10	0	0	-	-	2	0	-	10
50	92	42	38	38	8	2	63	63
100	85	33	114	114	18	3	119	119
250	91	48	268	268	42	18	290	290
500	42	28	542	542	49	27	535	535
1.000	6	4	1.182	1.182	57	38	1.138	1.138
2.000	6	6	2.323	-	71	59	2.124	2.124
3.000	0	0	-	-	53	50	3.416	3.416
5.000	10	8	5.333	5.333	116	113	5.764	5.764
10.000	0	0	-	-	109	107	11.027	11.027
20.000	0	0	-	-	19	18	20.333	20.333
50.000	0	0	-	-	2	2	43.482	-
I alt	332	169	560	-	547	437	6.050	-

Tabel 24. Antal steder (fordelt efter forventet ÅDT) i signalregulerede kryds og vej-sti kryds, hvor 1) ÅDT ønskes opgjort, 2) ÅDT er opgjort, 3) gennemsnitlig ÅDT i år 2023 samt 4) tildelt ÅDT i år 2023 for steder, hvor ÅDT ikke er opgjort.

Eksempelvis er der 109 steder, hvor den forventede ÅDT af motorkøretøjer er 10.000. Her er ÅDT 2023 opgjort for 107 steder til i gennemsnit 11.027. De 2 steder, hvor ÅDT 2023 ikke er opgjort, har fået tildelt en ÅDT 2023 på 11.027. På denne måde har langt de fleste steder uden relevante trafiktællinger fået tildelt en årsdøgntrafik. Dog er der tre steder (med hhv. 1 og 10 forventede motorkøretøjer pr. døgn), hvor den forventede ÅDT er blevet den tildelte ÅDT.

For steder med tildelt ÅDT 2023 er der også udført en indeksering, så der beregnes ÅDT tal for hvert år i perioden 2000-2023.

Efter tildeling og indeksering af ÅDT for steder uden tællinger er de gennemsnitlige ÅDT tal for undersøgelsesperiode beregnet for alle steder for hvert kryds. Disse gennemsnitlige ÅDT tal opregnes efterfølgende til millioner passerede cykler/knallerter og motorkøretøjer i gennem hele undersøgelsesperiode ved at multiplicere gennemsnitlig ÅDT med antal år i undersøgelsesperioden og med 365 dage fx $11.027 \times 21 \times 365 = 84,522$ mio. passerede motorkøretøjer.

2.3.1 Tællinger i signalregulerede kryds

Af de 90 signalregulerede kryds er der 48 kryds, hvor trafikstrømme burde tælles. Da antallet af relevante ulykker i krydsene i undersøgelsesperioden er forholdsvis stort, så er det valgt at tælle trafikstrømme i 21 af de 48 kryds.

Det er også valgt, at jo flere relevante ulykker, der er sket i krydset, og jo flere motorkøretøjer, der forventes på krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti, desto større andel af kryds skal have målt trafik enten med trafiktal fra Mastra eller egne tællinger, se Tabel 25.

Forventet ÅDT motorkøretøjer	Beskrivelse	Relevante ulykker i krydset			
		0-7	8-15	16-54	Total
1 - 1.499	Antal kryds med trafiktal	5	0	1	6
	Antal kryds uden trafiktal	10	2	2	14
	Antal kryds, hvor trafik tælles	4	1	1	6
	Kryds med trafiktal og tællinger	9	1	2	12
	Antal kryds i alt	15	2	3	20
	Andel af kryds med målt trafik	60 %	50 %	67 %	60 %
1.500 - 3.999	Antal kryds med trafiktal	9	3	1	13
	Antal kryds uden trafiktal	9	4	3	16
	Antal kryds, hvor trafik tælles	3	2	2	7
	Kryds med trafiktal og tællinger	12	5	3	20
	Antal kryds i alt	18	7	4	29
	Andel af kryds med målt trafik	67 %	71 %	75 %	69 %
4.000 -	Antal kryds med trafiktal	11	5	7	23
	Antal kryds uden trafiktal	10	6	2	18
	Antal kryds, hvor trafik tælles	4	3	1	8
	Kryds med trafiktal og tællinger	15	8	8	31
	Antal kryds i alt	21	11	9	41
	Andel af kryds med målt trafik	71 %	73 %	89 %	76 %
Total	Andel af kryds med målt trafik	67 %	70 %	81 %	70 %

Tabel 25. Signalregulerede kryds fordelt efter antal relevante ulykker og forventet ÅDT af motorkøretøjer på krydsben (laveste nummer) med krydsende dobbeltrettet cykelsti.

Inden for hver af de ni grupper (tre intervaller af forventet ÅDT og tre intervaller af relevante ulykker) er kryds, hvor der skal tælles trafikstrømme, udvalgt tilfældigt. De 21 tilfældigt udvalgte signalregulerede kryds, hvor der er udført 1 times trafiktællinger, har følgende krydsnumre (se Bilag 1): 2007, 2022, 2024, 2030, 2034, 2038, 2039, 2040, 2041, 2045, 2054, 2058, 2060, 2062, 2065, 2066, 2067, 2072, 2080, 2081 og 2090.

2.3.2 Tællinger i vej-sti kryds

Af de 224 vej-sti kryds er der 187 kryds, hvor trafikstrømme burde tælles. Da antallet af relevante ulykker i krydsene i undersøgelsesperioden er beskedent, er det valgt kun at tælle trafikstrømme i 34 af de 187 kryds.

Det er også valgt, at jo flere relevante ulykker, der er sket i krydset, og jo flere motorkøretøjer, der forventes i krydset, desto større andel af kryds skal have målt trafik enten med trafiktal fra Mastra eller egne tællinger, se Tabel 26.

Forventet ÅDT motorkøretøjer	Beskrivelse	Relevante ulykker i krydset			
		0-1	2-3	4-10	Total
1 - 374	Antal kryds med trafiktal	4	1	0	5
	Antal kryds uden trafiktal	52	4	2	58
	Antal kryds, hvor trafik tælles	5	1	2	8
	Kryds med trafiktal og tællinger	9	2	2	13
	Antal kryds i alt	56	5	2	63
	Andel af kryds med målt trafik	16 %	40 %	100 %	21 %
375 - 1.499	Antal kryds med trafiktal	8	0	0	8
	Antal kryds uden trafiktal	58	3	0	61
	Antal kryds, hvor trafik tælles	10	1	0	11
	Kryds med trafiktal og tællinger	18	1	0	19
	Antal kryds i alt	66	3	0	69
	Andel af kryds med målt trafik	27 %	33 %	-	28 %
1.500 -	Antal kryds med trafiktal	22	1	1	24
	Antal kryds uden trafiktal	52	9	7	68
	Antal kryds, hvor trafik tælles	5	3	7	15
	Kryds med trafiktal og tællinger	27	4	8	39
	Antal kryds i alt	74	10	8	92
	Andel af kryds med målt trafik	36 %	40 %	100 %	42 %
Total	Andel af kryds med målt trafik	28 %	39 %	100 %	32 %

Tabel 26. Vej-sti kryds fordelt efter antal relevante ulykker og forventet ÅDT af motorkøretøjer i krydset.

Inden for hver af de ni grupper (tre intervaller af forventet ÅDT og tre intervaller af relevante ulykker) er kryds, hvor der skal tælles trafikstrømme, udvalgt tilfældigt. De 34 tilfældigt udvalgte vej-sti kryds, hvor der er udført 1 times trafiktællinger, har følgende krydsnumre (se evt. Bilag 1): 1004, 1005, 1008, 1020, 1026, 1040, 1041, 1044, 1054, 1062, 1063, 1065, 1092, 1096, 1101, 1103, 1113, 1122, 1130, 1138, 1140, 1141, 1143, 1146, 1154, 1159, 1160, 1164, 1174, 1183, 1194, 1208 og 1221.

2.4 Ulykkesfrekvenser og -modellering

Ulykkesanalysens resultater er præsenteret på to måder. Dels beregnes ulykkesfrekvenser på baggrund af ulykker og trafikmængder, og opdelt efter designvariable der beskriver krydsenes udformning og regulering. Dels fremstilles ulykkesmodeller.

En ulykkesfrekvens angiver hhv. antal ulykker pr. million motorkøretøjer, der passerer den dobbeltrettede cykelsti, og antal ulykker pr. million cykler/knallerter, der krydser vejen eller krydsbenet på den dobbeltrettede cykelsti. I signalregulerede kryds ses også på antal ulykker pr. million indkørende motorkøretøjer. Ulykkesfrekvenser opgøres på baggrund af henholdsvis relevante cykel/knallertulykker og alle relevante ulykker.

Ved ulykkesmodelleringen anvendes en modeltype, hvor ulykkestætheden (UT) estimeres ved regressionsanalyse på baggrund af uafhængige variable bestående af trafikmængder (N_i) og en række designvariable (x_i):

$$UT = a \cdot N_i^{P_i} \cdot \exp \left(\sum_{i=1}^n b_i \cdot x_i \right)$$

hvor a , P_i og b_i er konstanter, der estimeres. Antallet af ulykker i det enkelte kryds eller krydsben er poissonfordelt. Det er dog erfaringen, at variansen er større end middelværdien, når der ses på flere kryds eller krydsben. Derfor opstilles modellen som en negativ binomialfordelt log-link funktion, og det er således følgende model, der estimeres:

$$\ln(UT) = \ln(a) + P_i \cdot \ln(N_i) + \sum_{i=1}^n b_i \cdot x_i$$

Der estimeres forskellige modeller afhængig af, hvilken type ulykkestæthed der ønskes beregnet. Modellerne er estimeret for antallet af relevante cykel/knallertulykker i hhv. vej-sti kryds og krydsben i signalregulerede kryds. Da antallet af personskader er stærkt begrænset, opstilles der ikke modeller for personskadetætheden.

Som udtryk for trafikmængde anvendes den gennemsnitlige årsdøgntrafik (ÅDT) i undersøgelsesperioden hhv. cykler/knallerter på stien og motorkøretøjer på krydsbenet eller vejen.

Designvariablene findes i tre versioner; kontinuere, dummy og kategori. En kontinuer variabel kan fx være krydsningslængden, hvor den længde, som stien krydser kørebanen (inklusive evt. midteradskillelse), er målt i meter. En dummy variabel kan antage to værdier fx forekomst af belysning med "Ja" eller "Nej", hvor "Ja" får værdien 0, mens "Nej" får værdien 1. En kategori variabel kan antage mere end to værdier, men er ikke kontinuer. En kategori variabel kan være fx forekomst af cykelfelt med "Nej", "Hvid" og "Blå".

Som det fremgår af afsnit 2.1, så er undersøgelsesperiodens længde ikke ens for alle kryds. Til at tage højde for det benyttes antal år i krydset undersøgelsesperiode som offset variabel. Så ulykkestætheden (UT) er antal ulykker pr. år pr. kryds (hhv. krydsben i signalreguleret kryds og vej-sti kryds).

Til estimering af modellerne anvendes statistikprogrammet R. Konstanter a , P_i og b_i estimeres, og det vurderes, om de er statistisk signifikante (95 % niveau). Ligeledes beregnes spredningsparameteren, k . k er et udtryk for, hvor meget uforklaret systematisk variation, der findes. Ved at sammenligne k for en model med den oprindelige k -værdi (estimeret uden inddragelse af variable, men alene ud fra middelværdi) kan Elviks indeks beregnes. Elviks indeks, R_k^2 , angiver modellens forklaringskraft og er følgende:

$$R_k^2 = 1 - \frac{k_{model}}{k_{oprindelig}}$$

Indekset beskriver, hvor stor en andel af den systematiske variation, modellen kan forklare. Det vil sige, at hvis resultatet er 0,6, så kan modellen forklare 60 % af den systematiske variation. Foruden den systematiske variation vil der også være tilfældig variation i antallet af ulykker, som ikke kan forklares med en model.

Til udvikling af modellen testes først samtlige relevante variable for, om de er statistisk signifikante, og hvor god deres forklaringskraft er. Herefter tilføjes variablerne én ad gangen med udgangspunkt i de "bedste" variable, dvs. de mest signifikante med den bedste forklaringskraft. Først udvælges trafikvariable og derefter tilføjes designvariable. Hver gang en variabel tilføjes bedømmes den nye model i forhold til den forudgående ved:

1. En type 1 test, hvor det testes om den nye variabel er statistisk signifikant i den nye model.
2. En type 3 test, hvor det testes om de enkelte variable er statistisk signifikante i den nye model.
3. Sammenligning af AIC-værdier (Akaike's Information Criterion). Hvis den nye model har en lavere AIC-værdi er den umiddelbart bedst. Er AIC for den nye model kun lidt lavere (1-2), bør modellen med færrest variable dog som hovedregel vælges. Er forskellen lidt større, kan der være gode grunde til at vælge modellen med færrest variable. Er AIC for den nye model mere end 10 lavere, bør modellen med flest variable vælges.

I fortolkningen af modellerne er det vigtigt at have for øje, at nogle af de variable, der ikke er medtaget (ej statistisk signifikante), sagtens kan have betydning for ulykkestæthed i kryds. Den manglende signifikans kan skyldes, at parameteren er stærkt korreleret med én eller flere af de øvrige variable. Ligeledes kan det være, at en designvariabel viser sig at være signifikant, fordi den er korreleret med en trafikvariabel, der ikke indgår. Eksempelvis kan tilstedeværelsen af en midterhelle på vejen eller krydsbenet tænkes at være stærkt korreleret med antallet af motorkøretøjer.

3. Resultater

I kapitlet er undersøgelsens resultater præsenteret. Der findes resultater for signalregulerede kryds og for vej-sti kryds. For de to krydstyper er resultater opdelt i hhv. ulykkesfrekvenser og ulykkesmodeller.

3.1 Signalregulerede kryds

For signalregulerede kryds er ulykkesfrekvenser og -modeller baseret på det beregnede antal cykler og knallerter (StiÅDT), der krydser krydsben på en dobbeltrettet cykelsti, og antallet af motorkøretøjer (VejÅDT) på krydsben i krydset. Der udarbejdes ulykkesfrekvenser og ulykkesmodeller for signalregulerede kryds (hele krydset) baseret på VejÅDT for alle krydsben og alle relevante ulykker (ALLE-ulykker). Der udarbejdes ulykkesfrekvenser og -modeller for krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti baseret på StiÅDT og VejÅDT for disse krydsben samt relevante cykel/knallertulykker (CK-ulykker).

3.1.1 Ulykkesfrekvenser i signalregulerede kryds

I første omgang ses på ulykkesfrekvenser for de 90 signalregulerede kryds, hvor hele krydset betragtes. Ulykkesfrekvenser er baseret på ALLE-ulykker og alle indkørende motorkøretøjer i hvert kryds' undersøgelsesperiode.

Antal krydsben	Indkørende motorkøretøjer ÅDT			
	2.688 - 9.999	10.000 - 14.999	15.000 - 46.521	I alt
3 (T-kryds)	0,080	0,152	0,103	0,109
4 (F-kryds)	0,154	0,164	0,188	0,168
I alt	0,121	0,160	0,162	0,147

Tabel 27. Antal ALLE-ulykker i signalregulerede kryds pr. million indkørende motorkøretøjer opdelt efter indkørende motorkøretøjer ÅDT. Baseret på 90 signalregulerede kryds og 739 ALLE-ulykker.

Af Tabel 27 ses, at ulykkesfrekvensen er 35 % lavere i T-kryds (3 krydsben) set i forhold til kryds med fire krydsben (F-kryds). Det harmonerer med andre undersøgelser (Jensen, 2017). Tabellen viser også, at der er en svag tendens til, at ulykkesfrekvensen stiger med et stigende antal indkørende motorkøretøjer.

De indkørende motorkøretøjer opdeles på primærvej og sekundærvej. Primærvejen defineres som værende de to krydsben med størst ÅDT af motorkøretøjer, mens sekundærvejen udgøres af andre krydsben. Tabel 28 viser, at ulykkesfrekvensen i signalregulerede kryds ikke afhænger nævneværdigt af primærvejens ÅDT, mens ulykkesfrekvensen stiger med stigende ÅDT på sekundærvejen. Primærvejens ÅDT er næsten den samme i T-kryds (9.384) som i F-kryds (9.329), mens sekundærvejens ÅDT er næsten dobbelt så stor i F-kryds (2.925) som i T-kryds (1.570).

Primærvej ÅDT	Sekundærvej ÅDT			
	212 - 1.499	1.500 - 2.999	3.000 - 11.927	I alt
1.842 - 6.999	0,141	0,130	0,238	0,155
7.000 - 11.999	0,094	0,139	0,168	0,128
12.000 - 41.984	0,122	0,173	0,166	0,162
I alt	0,115	0,144	0,177	0,147

Tabel 28. Antal ALLE-ulykker i signalregulerede kryds pr. million indkørende motorkøretøjer opdelt efter ÅDT på hhv. primær- og sekundærvej. Baseret på 90 signalregulerede kryds og 739 ALLE-ulykker.

Zone	Afstand til nærmeste vejkræds			
	22 - 99 m	100 - 149 m	150 - 587 m	I alt
By	0,130	0,164	0,160	0,150
Land	0,130	0,165	0,138	0,139
I alt	0,130	0,164	0,156	0,147

Tabel 29. Antal ALLE-ulykker i signalregulerede kryds pr. million indkørende motorkøretøjer opdelt efter zone og afstand til nærmeste vejkræds. Baseret på 90 signalregulerede kryds og 739 ALLE-ulykker.

Tabel 29 viser, at ulykkesfrekvensen pr. mio. indkørende motorkøretøjer i signalregulerede kryds næsten er den samme i byer som på landet, og ikke synes at afhænge nævneværdigt af korteste afstand til et andet vejkræds. Krydstypen for det nærmeste vejkræds synes heller ikke at påvirke ulykkesfrekvensen i det signalregulerede kryds i et større omfang, dog er ulykkesfrekvenserne lidt lavere når nærmeste vejkræds er vigepligtsreguleret eller rundkørsel frem for signalreguleret.

Kvadratmeter kryds	Antal signalfaser			
	2	3	4	I alt
416 - 999 m ²	0,116	0,126	0,138	0,121
1.000 - 1.499 m ²	0,137	0,145	0,092	0,139
1.500 - 3.060 m ²	0,177	0,179	0,209	0,193
I alt	0,133	0,143	0,197	0,147

Tabel 30. Antal ALLE-ulykker i signalregulerede kryds pr. million indkørende motorkøretøjer opdelt efter kvadratmeter kryds og antal signalfaser. Baseret på 90 signalregulerede kryds og 739 ALLE-ulykker.

De to målte bredder af hvert kryds fra "stoplinje" til "stoplinje" i vejmidte er ganget sammen, så der fås et antal kvadratmeter som én angivelse af krydsets størrelse. I Tabel 30 er ulykkesfrekvenser pr. mio. indkørende motorkøretøjer angivet opdelt efter krydsets størrelse og antal signalfaser pr. signalomløb. Det ses, at ulykkesfrekvensen stiger, jo større krydset er, og den stiger, jo flere signalfaser krydset har. Dette harmonerer med tidligere undersøgelser af signalregulerede kryds, se fx Høye, 2015.

I de signalregulerede kryds er der op til fire krydsben, som krydses af en dobbeltrettet cykelsti. Det skal dog bemærkes, at der kun er ét kryds med fire krydsende dobbeltrettede cykelstier. Af Tabel 31 ses, at ulykkesfrekvensen synes svagt stigende, jo flere krydsben der har krydsende

dobbeltrettede cykelstier i kryds med fire krydsben. Det tyder på, at dobbeltrettede cykelstier øger antallet af ulykker i signalregulerede kryds.

Antal krydsben	Antal krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti				
	1	2	3	4	I alt
3	0,109	0,109	-	-	0,109
4	0,163	0,196	0,214	0,076	0,168
I alt	0,143	0,170	0,214	0,076	0,147

Tabel 31. Antal ALLE-ulykker i signalregulerede kryds pr. million indkørende motorkøretøjer opdelt efter antal krydsben og antal krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti. Baseret på 90 signalregulerede kryds og 739 ALLE-ulykker.

I det følgende ses på ulykkesfrekvenser for de 108 signalregulerede krydsben, hvor en dobbeltrettet cykelsti krydser vejen (krydsbenet). Ulykkesfrekvenser er her baseret på 125 CK-ulykker i disse krydsben samt på hhv. antal cykler og knallerter, der krydser disse krydsben i krydsenes undersøgelsesperiode, og antal motorkøretøjer, der kører på disse 108 krydsben i krydsenes undersøgelsesperiode.

Antal krydsben	Ulykkesfrekvenser (CK-ulykker)	
	pr. mio. cykler og knallerter	pr. mio. motorkøretøjer
3 (T-kryds)	0,637	0,039
4 (F-kryds)	0,732	0,055
I alt	0,695	0,048

Tabel 32. Antal CK-ulykker på signalregulerede krydsben pr. million hhv. cykler-knallerter og motorkøretøjer opdelt efter antal krydsben i det signalregulerede kryds. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Ulykkesfrekvensen pr. mio. cykler og knallerter (0,695) er ca. 14-15 gange større end ulykkesfrekvensen pr. mio. motorkøretøjer (0,048), se Tabel 32. Det skyldes, at der er 14-15 gange flere motorkøretøjer på de 108 krydsben end der er krydsende cykler og knallerter. Af tabellen ses også, at ulykkesfrekvenser er større i F-kryds end i T-kryds.

VejÅDT	StiÅDT			
	18 - 199	200 - 499	500 - 5.333	I alt
9 - 1.999	0,843	0,390	0,636	0,522
2.000 - 5.999	2,475	0,576	0,876	0,937
6.000 - 40.479	0,444	1,082	0,422	0,676
I alt	1,301	0,669	0,586	0,695

Tabel 33. Antal CK-ulykker i signalregulerede krydsben pr. million cykler og knallerter opdelt efter VejÅDT og StiÅDT. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Ulykkesfrekvensen pr. mio. cykler og knallerter synes at aftage, jo større StiÅDT er, se Tabel 33. Altså falder risikoen for den enkelte cyklist eller knallerterkører, jo flere stitrafikanter der krydser krydsbenet på den dobbeltrettede cykelsti. Ulykkesfrekvensen pr. mio. cykler og knallerter ser

derimod ikke ud til at afhænge væsentligt af VejÅDT, så antallet af motorkøretøjer, der krydser den dobbeltrettede cykelsti, påvirker ikke cyklisters og knallertkøreres risiko nævneværdigt.

VejÅDT	StiÅDT			
	18 - 199	200 - 499	500 - 5.333	I alt
9 - 1.999	0,110	0,121	0,231	0,145
2.000 - 5.999	0,059	0,043	0,172	0,068
6.000 - 40.479	0,004	0,036	0,045	0,028
I alt	0,028	0,045	0,087	0,048

Tabel 34. Antal CK-ulykker i signalregulerede krydsben pr. million motorkøretøjer opdelt efter VejÅDT og StiÅDT. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Ulykkesfrekvensen pr. mio. motorkøretøjer er vist i Tabel 34 og opdelt på VejÅDT og StiÅDT. Det ses, at ulykkesfrekvensen stiger, jo større StiÅDT er, men falder, jo større VejÅDT er. Det ser ud til, at ulykkesfrekvensen pr. mio. motorkøretøjer afhænger betydeligt mere af VejÅDT og StiÅDT end ulykkesfrekvensen pr. mio. cykler og knallerter gør.

Zone	Afstand til nærmeste vejkryds			
	22 - 99 m	100 - 149 m	150 - 587 m	I alt
By	0,600 (0,049)	0,771 (0,065)	0,724 (0,045)	0,685 (0,052)
Land	0,551 (0,033)	1,203 (0,025)	1,179 (0,026)	0,802 (0,028)
I alt	0,595 (0,046)	0,793 (0,058)	0,754 (0,042)	0,695 (0,048)

Tabel 35. Antal CK-ulykker i signalregulerede krydsben pr. million cykler og knallerter opdelt efter zone og afstand til nærmeste vejkryds. I parentes ses antal CK-ulykker pr. million motorkøretøjer. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Ulykkesfrekvensen pr. mio. cykler og knallerter synes at være lidt højere i landzone i forhold til i byzone, se Tabel 35. Derimod er ulykkesfrekvensen pr. mio. motorkøretøjer lavere på landet end i byer. Begge ulykkesfrekvenser synes ikke at afhænge af afstanden til nærmeste vejkryds.

Kvadratmeter kryds	Antal signalfaser			
	2	3	4	I alt
416 - 999 m ²	0,423 (0,030)	0,805 (0,035)	0,000 (0,000)	0,563 (0,032)
1.000 - 1.499 m ²	0,483 (0,083)	1,088 (0,081)	0,000 (0,000)	0,738 (0,077)
1.500 - 3.060 m ²	0,708 (0,075)	1,134 (0,056)	0,767 (0,034)	0,806 (0,052)
I alt	0,526 (0,051)	0,977 (0,052)	0,744 (0,032)	0,695 (0,048)

Tabel 36. Antal CK-ulykker i signalregulerede krydsben pr. million cykler og knallerter opdelt efter kvadratmeter kryds og antal signalfaser. I parentes ses antal CK-ulykker pr. million motorkøretøjer. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Ulykkesfrekvensen pr. mio. cykler og knallerter synes at stige, jo større krydset er, dvs. jo flere kvadratmeter krydset udgør, se Tabel 36. Ulykkesfrekvensen pr. mio. motorkøretøjer synes også at stige, jo større krydset er. Derimod synes begge ulykkesfrekvenser ikke at afhænge af antallet af signalfaser i krydset.

Heller i krydsben	Antal kørespor i krydsben			
	1 - 2	3 - 4	5 - 7	I alt
Ja, dele- og midterheller	-	0,470 (0,014)	0,674 (0,026)	0,617 (0,022)
Ja, midterhelle	0,591 (0,044)	0,927 (0,052)	0,865 (0,087)	0,877 (0,057)
Nej	0,314 (0,049)	0,532 (0,064)	-	0,395 (0,056)
I alt	0,376 (0,047)	0,806 (0,048)	0,793 (0,049)	0,695 (0,048)

Tabel 37. Antal CK-ulykker i signalregulerede krydsben pr. million cykler og knallerter opdelt efter forekomst af heller og antal kørespor i krydsben. I parentes ses antal CK-ulykker pr. million motorkøretøjer. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

I Tabel 37 er ulykkesfrekvenser opgjort efter forekomst af heller og kørespor i krydsbenet. Det ses, at ulykkesfrekvenser stiger, jo flere kørespor der er. Opgøres ulykkesfrekvensen pr. million cykler og knallerter, så er krydsben uden midterhelle mere sikre end med midterhelle, mens krydsben med delehelle er mere sikre end uden delehelle. Opgøres ulykkesfrekvensen derimod pr. million motorkøretøjer, så er krydsben mere sikre med midterhelle og med delehelle.

Vejens udformning og regulering i krydsbenet i øvrigt	Ulykkesfrekvenser (CK-ulykker)	
	pr. mio. cykler og knallerter	pr. mio. motorkøretøjer
Ja, fortov forefindes	0,697	0,058
Nej, ingen fortov	0,687	0,030
Ja, cykelsti forefindes	0,680	0,039
Nej, ingen cykelsti	0,721	0,075
Ja, busstoppested forefindes	0,540	0,027
Nej, ingen busstoppested	0,749	0,059
Under 50 km/t hastighed	0,578	0,157
50 km/t hastighedsbegrænsning	0,694	0,060
Over 50 km/t hastighed	0,767	0,024
I alt	0,695	0,048

Tabel 38. Antal CK-ulykker på signalregulerede krydsben pr. million hhv. cykler-knallerter og motorkøretøjer opdelt efter vejens udformning og regulering i krydsbenet i øvrigt. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Tabel 38 viser, at ulykkesfrekvensen af CK-ulykker pr. million motorkøretøjer er lavere, når der ikke forefindes fortov langs vejen, der udgør krydsbenet, som den dobbeltrettede cykelsti krydser, set i forhold til veje med fortov. Derimod er ulykkesfrekvenser både pr. million motorkøretøjer og pr. million cykler og knallerter lavere, når cykelsti eller busstoppested forefindes langs vejen, der udgør krydsbenet med krydsende dobbeltrettet cykelsti. Ulykkesfrekvenser pr. million cykler og knallerter stiger, mens ulykkesfrekvenser pr. million motorkøretøjer falder, med stigende hastighedsbegrænsning eller anbefalet hastighed.

Hvor den dobbeltrettede cykelsti krydser krydsbenet i det signalregulerede kryds, er der typisk opsat cyklistsignaler for begge kørselsretninger. Der forefindes dog 10 krydsben uden cyklistsignaler. Af Tabel 39 ses, at ulykkesfrekvenser for krydsben uden cyklistsignaler er højere end for krydsben med cyklistsignaler. Af tabellen ses også, at ulykkesfrekvenserne stiger, jo større

krydsningslængden er. Krydsningslængden er målt fra stedet, hvor midten af den dobbeltrettede cykelsti skærer kanten af kørebanen i den ene side af krydsbenet, til stedet hvor den skærer kanten af kørebanen på den anden side af krydsbenet.

Cyklistsignal	Krydsningslængde fra en side af kørebane til den anden side			
	7 - 15 m	16 - 25 m	26 - 48 m	I alt
Ja, til stede	0,394 (0,026)	0,750 (0,048)	0,749 (0,053)	0,667 (0,044)
Nej, ej til stede	0,197 (0,045)	2,251 (0,119)	3,367 (0,217)	0,996 (0,115)
I alt	0,353 (0,027)	0,806 (0,052)	0,845 (0,060)	0,695 (0,048)

Tabel 39. Antal CK-ulykker i signalregulerede krydsben pr. million cykler og knallerter opdelt efter forekomst af cyklistsignal og krydsningslængde. I parentes ses antal CK-ulykker pr. million motorkøretøjer. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Stikrydsningens udformning mv. i krydsbenet i øvrigt	Ulykkesfrekvenser (CK-ulykker)	
	pr. mio. cykler og knallerter	pr. mio. motorkøretøjer
Ja, fodgængerfelt forefindes	0,715	0,051
Nej, ingen fodgængerfelt	0,257	0,010
Ja, blå cykelfelt forefindes	0,783	0,058
Ja, rødt cykelareal forefindes	0,557	0,050
Ja, hvidt cykelfelt forefindes	0,713	0,046
Nej, ingen cykelfelt	0,310	0,016
Ja, stimidtlinje forefindes	0,725	0,050
Nej, ingen stimidtlinje	0,310	0,021
Ja, detektering af cyklister	0,638	0,031
Nej, ingen detektering	0,797	0,110
Ved ikke, om der er detektering	0,540	0,099
Ja, stikrydsning forvarslet	0,888	0,114
Nej, stikrydsning ej forvarslet	0,552	0,028
I alt	0,695	0,048

Tabel 40. Antal CK-ulykker på signalregulerede krydsben pr. million hhv. cykler-knallerter og motorkøretøjer opdelt efter stikrydsningens udformning mv. i krydsbenet i øvrigt. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Hvis der forefindes et fodgængerfelt ved siden af den dobbeltrettede cykelstis krydsning af krydsbenet, så er ulykkesfrekvenser højere end når et sådant fodgængerfelt ikke forefindes, se Tabel 40. Hvis stikrydsningen har et blå eller hvidt cykelfelt eller rødt cykelareal, så er ulykkesfrekvenser højere end hvis stikrydsningen ikke har et cykelfelt. Afmærkning af midtlinje på stien over krydsbenet ser også ud til at øge ulykkesfrekvenserne. Detektering af cyklister med spoler, video eller tryknap ser derimod ud til at reducere ulykkesfrekvenserne. Forvarsling af stikrydsningen (med A 21 eller B 11 og tilhørende undertavler) ser også ud til at øge ulykkesfrekvenserne.

Højresvingende motorkøretøjer i frafart			Ulykkesfrekvenser (CK-ulykker)	
Muligt?	Svingbane?	Pilsignal?	pr. mio. cykler og knallerter	pr. mio. motorkøretøjer
Ja	Ja	Ingen	0,740	0,085
		1-lys pil	1,350	0,031
		3-lys pil	0,682	0,039
		I alt	0,763	0,058
	Nej	I alt	0,668	0,040
	I alt		0,734	0,051
Nej	I alt		0,463	0,029
I alt			0,695	0,048

Tabel 41. Antal CK-ulykker på signalregulerede krydsben pr. million hhv. cykler-knallerter og motorkøretøjer opdelt efter om højresvingende motorkøretøjer i frafarten er muligt, har højresvingbane og har 1- eller 3-lys pilsignaler. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Højresvingende motorkøretøjer, der benytter frafarten i krydsbenet med den krydsende dobbeltrettede cykelsti, kan have højresvingbane eller ej og have pilsignaler eller ej. Det er muligt at foretage højresving i de fleste kryds, men i nogle T-kryds er det umuligt. Af Tabel 41 ses, at ulykkesfrekvenser er lavere, hvor det ikke er muligt at svinge til højre. Hvor det er muligt at svinge til højre, så er ulykkesfrekvenser højere, når der er højresvingbane, hvilket kan skyldes flere højresvingende motorkøretøjer. Reguleringen af højresving synes at give lavest ulykkesfrekvenser med 3-lys pilsignaler (bundet højresving).

Venstresvingende motorkøretøjer i frafart			Ulykkesfrekvenser (CK-ulykker)	
Muligt?	Svingbane?	Pilsignal/forbud?	pr. mio. cykler og knallerter	pr. mio. motorkøretøjer
Ja	Ja	Ingen	0,665	0,065
		1-lys pil	1,097	0,106
		3-lys pil	1,005	0,058
		I alt	0,831	0,066
	Nej	Svingforbud	0,406	0,050
		Ej forbudt	0,408	0,022
		I alt	0,407	0,028
	I alt		0,729	0,056
Nej	I alt		0,362	0,013
I alt			0,695	0,048

Tabel 42. Antal CK-ulykker på signalregulerede krydsben pr. million hhv. cykler-knallerter og motorkøretøjer opdelt efter om venstresvingende motorkøretøjer i frafarten er muligt, har højresvingbane, har 1- eller 3-lys pilsignaler og har svingforbud. Baseret på 108 signalregulerede krydsben og 125 CK-ulykker.

Af Tabel 42 ses, at ulykkesfrekvenser er lavere, hvor det ikke er muligt at svinge til venstre. Det ses også, at når det er muligt at svinge til venstre, så er ulykkesfrekvenserne højere, når der er venstresvingbane, hvilket kan skyldes flere venstresvingende motorkøretøjer. Der er i nogle tilfælde venstresvingforbud, når der ikke er venstresvingbane, men svingforbuddet ser ikke

ud til at reducere ulykkesfrekvenser. Med venstresvingsbane synes reguleringen af venstresvinget at give de højeste ulykkesfrekvenser, når der er 1-lys pilsignal.

3.1.2 Ulykkesmodeller for signalregulerede kryds

I afsnittet præsenteres de udviklede ulykkesmodeller for signalregulerede kryds og krydsben. Der er opstillet ulykkesmodeller for signalregulerede kryds (hele krydset) baseret på VejÅDT for alle krydsben og alle relevante ulykker (ALLE-ulykker). Der er opstillet ulykkesmodeller for krydsben med krydsende dobbeltrettet cykelsti baseret på StiÅDT og VejÅDT for disse krydsben samt relevante cykel/knallertulykker (CK-ulykker). Modellerne er vægtet ud fra undersøgelsesperiodens længde (antal år) i det enkelte kryds, hvilket er gjort ved brug af antal år som offset variabel. Under modelleringen er der i alt testet 37 variable. En oversigt og beskrivelse af variablene findes i *Bilag 2. Variable til modeller*.

Ulykkesmodeller for ALLE-ulykker i signalregulerede kryds

Datagrundlaget for ulykkesmodeller for ALLE-ulykker i signalregulerede kryds er 739 ulykker fordelt på 90 kryds. Under modelleringen er der kun testet 10 uafhængige variable, da variable, der beskriver udformning og regulering af dobbeltrettede cykelstiers krydsning af krydsben ikke er testet. Af Tabel 43 fremgår de enkelte variable, der indgår i den udviklede ulykkesmodel. Variablene er tilføjet i trin én efter én med den første øverst i tabellen. Kun variable, der er signifikante (0,05 eller lavere) er tilføjet. Den variabel, der reducerer AIC mest (og med mere end 2), er tilføjet først. Dog reducerer Antalkrydsben kun AIC med 1,7.

Variabel	Navn for konstant	Frihedsgrader	Signifikans, p(z-værdi)	AIC	k	Elviks indeks
-	a	1	< 0,0001	542,08	0,6525	0,0 %
LnSekÅDT	P _{sek}	1	< 0,0001	497,34	0,2714	58,4 %
LnPrimÅDT	P _{prim}	1	< 0,0001	473,33	0,1738	73,4 %
Antalkrydsben	b ₁	1	0,0472	471,62	0,1535	76,5 %

Tabel 43. Variable i ulykkesmodel for ALLE-ulykker i signalregulerede kryds.

Variablen med største forklaringskraft er den samlede mængde af indkørende motorkøretøjer til krydset (LnIndkørÅDT), men det viser sig, at der er mere forklaringskraft ved at opstille ulykkesmodeller med indkørende motorkøretøjer fordelt på primærvej (LnPrimÅDT) og sekundærvej (LnSekÅDT). LnSekÅDT er af større betydning end LnPrimÅDT, og derfor indtræder LnSekÅDT som den første variabel i ulykkesmodellen. Den forklarer 58,4 % af den systematiske variation i antallet af ulykker i de signalregulerede kryds.

Variablen med næststørste forklaringskraft er LnPrimÅDT. Den forklarer yderligere 15 % af den systematiske variation.

Variablen med tredjestørste forklaringskraft er antallet af krydsben i det signalregulerede kryds (Antalkrydsben). Den forklarer yderligere 3,1 % af den systematiske variation, så der samlet er forklaret 76,5 % af systematiske variation i antallet af ulykker.

Der er ikke flere variable, der er signifikante, og ingen yderligere variable reducerer AIC. Det skal ses i lyset af, at mængden systematisk variation, der ikke allerede er forklaret, er stærkt begrænset, idet spredningsparameteren, k , kun er på 0,1535.

Det er værd at bemærke, at antallet af krydsben, hvor dobbeltrettede cykelstier krydser vejen, tilsyneladende ikke har betydning for antallet af alle relevante ulykker i krydsene. Det bør også bemærkes, at signalregulerede kryds i by- og landzone har ca. samme ulykkesfrekvens, samt antallet af signalfaser og størrelsen af krydset tilsyneladende heller ikke har betydning for antallet af alle relevante ulykker.

Parameterestimer for de enkelte variable i ulykkesmodellen for ALLE-ulykker i signalregulerede kryds fremgår af Tabel 44. Det bemærkes, at ulykkestætheden (UT), altså ALLE-ulykker pr. kryds pr. år, stiger, når mængden af indkørende motorkøretøjer på primær- og sekundærvej stiger, og når antallet af krydsben stiger.

Variabel	Type	Estimat	Standardafvigelse	Signifikans, p(z-værdi)
ln(a)	-	-11,7958	1,1502	< 0,0001
LnPrimÅDT (P_{prim})	-	0,7488	0,1326	< 0,0001
LnSekÅDT (P_{sek})	-	0,4522	0,0942	< 0,0001
Antalkrydsben (b_1)	-	0,2716	0,1369	0,0472

Tabel 44. Parameterestimer for den endelige ulykkesmodel for 739 ALLE-ulykker i 90 signalregulerede kryds. Spredningsparameteren for modellen er 0,1535, mens Elviks indeks er 76,5 %.

Parameterestimer for LnPrimÅDT (P_{prim}) og LnSekÅDT (P_{sek}) er begge noget under 1, hvilket vil sige, at ulykkesfrekvensen (ALLE-ulykker pr. indkørende motorkøretøj) falder noget, når mængden af indkørende motorkøretøjer stiger. Der er således en "safety-in-numbers" effekt for biltrafik både på primær- og sekundærvej. Tabel 44 kan omskrives til følgende formel:

$$UT_{\text{ALLE-ulykke}} = 0,000007536 \cdot N_{\text{prim}}^{0,7488} \cdot N_{\text{sek}}^{0,4522} \cdot \exp(\text{Antalkrydsben} \cdot 0,2716)$$

Parameterestimatet for Antalkrydsben viser, at ulykkesrisikoen stiger, jo flere krydsben krydset har. Så signalregulerede T-kryds (3 krydsben) er ca. 24 % sikrere end signalregulerede F-kryds (4 krydsben), hvilket beregnes således: $1 - \exp(3 \cdot 0,2716) / \exp(4 \cdot 0,2716)$.

Ulykkesmodeller for CK-ulykker i signalregulerede krydsben

Datagrundlaget for ulykkesmodeller for CK-ulykker i signalregulerede krydsben er 125 ulykker fordelt på 108 krydsben. Under modelleringen er der testet 33 uafhængige variable, hvoraf seks variable også blev testet under modelleringen af signalregulerede kryds.

Af Tabel 45 fremgår de enkelte variable, der indgår i den udviklede ulykkesmodel. Variablene er tilføjet i trin én efter én med den første øverst i tabellen. Kun variable, der er signifikante (0,05 eller lavere) er tilføjet. Den variabel, der reducerer AIC mest (og med mere end 2), er tilføjet først.

Variabel	Navn for konstant	Frihedsgrader	Signifikans, p(z-værdi)	AIC	k	Elviks indeks
-	a	1	< 0,0001	306,63	1,2511	0,0 %
LnStiÅDT	P _{sti}	1	< 0,0001	289,80	0,7763	38,0 %
Krydsningslængde	b ₁	1	0,0003	281,73	0,5743	54,1 %
Delehelle	b ₂	1	0,0300	279,06	0,4597	63,3 %
Midterhelle	b ₃	1	0,0424	276,66	0,4144	66,9 %

Tabel 45. Variable i ulykkesmodel for CK-ulykker i signalregulerede krydsben.

Variablen med den største forklaringskraft er antallet af cykler og knallerter, der krydser krydsbenet på den dobbeltrettede cykelsti (LnStiÅDT). Antallet af motorkøretøjer (LnVejÅDT), der kører i krydsbenet med den krydsende dobbeltrettede cykelsti, er signifikant i første trin, men er langt mindre betydningsfuld end stitrafikken. LnStiÅDT forklarer 38 % af den systematiske variation i antallet af ulykker i de signalregulerede krydsben med de krydsende dobbeltrettede cykelstier.

Variablen med den næststørste forklaringskraft er Krydsningslængde, der er målt i meter og angiver længden af den dobbeltrettede cykelsti på tværs af kørebanerne i krydsbenet. Den forklarer yderligere 16,1 % af den systematiske variation.

Variablen med den tredjestørste forklaringskraft er forekomsten af Delehelle i tilfarten i krydsbenet med den krydsende dobbeltrettede cykelsti. Den forklarer yderligere 9,2 % af den systematiske variation.

Variablen med den fjerdestørste forklaringskraft er forekomsten af Midterhelle i krydsbenet med den krydsende dobbeltrettede cykelsti. Den forklarer yderligere 3,6 % af den systematiske variation, så der samlet er forklaret 66,9 % af den systematiske variation i antallet af ulykker.

Der er ikke flere variable, der er signifikante, og ingen yderligere variable reducerer AIC. Det skal dog bemærkes, at flere variable næsten er statistisk signifikante. Ud fra disse kan siges, at der er en svag tendens til, at afmærkning af fodgængerfelt, cykelfelt eller midtlinje på stien over krydsbenet synes at øge risikoen for CK-ulykker. Der er også en svag tendens til, at flere kørespor i krydsbenet og flere signalfaser i krydset synes at øge risikoen for CK-ulykker, mens forekomsten af detektering af cykler og knallerter, der vil krydse krydsbenet på den dobbeltrettede cykelsti, synes at reducere risikoen for CK-ulykker.

Parameterestimer for de enkelte variable i ulykkesmodellen for CK-ulykker i signalregulerede krydsben fremgår af Tabel 46. Det bemærkes, at ulykkestætheden (UT), altså CK-ulykker pr. krydsben pr. år, stiger, når mængden af cykler og knallerter, der krydser krydsbenet, stiger. Det bemærkes, at ulykkestætheden stiger, i takt med stigende krydsningslængde. Ulykkestætheden falder, når der er en delehelle i krydsbenet, mens ulykkestætheden stiger, når der er en midterhelle.

Variabel	Type	Estimat	Standardafvigelse	Signifikans, p(z-værdi)
ln(a)	-	-7,1213	0,9616	< 0,0001
LnStiÅDT (P _{sti})	-	0,4584	0,1275	0,0003
Krydsningslængde (b ₁)	-	0,0642	0,0210	0,0023
Delehelle (b ₂) (Ja er basis og lig 0)	Nej	0,9849	0,4536	0,0299
Midterhelle (b ₃) (Ja er basis og lig 0)	Nej	-0,6504	0,3205	0,0424

Tabel 46. Parameterestimer for den endelige ulykkesmodel for 125 CK-ulykker i 108 signalregulerede krydsben. Spredningsparameteren for modellen er 0,4144, mens Elviks indeks er 66,9 %.

Parameterestimatet for LnStiÅDT (P_{sti}) er meget under 1, hvilket vil sige, at ulykkesfrekvensen (CK-ulykker pr. cykler og knallerter) falder markant, når mængden af stitrafik stiger. Der er således en "safety-in-numbers" effekt for stitrafik. Tabel 46 kan omskrives til følgende formel:

$$UT_{CK-ulykke} = 0,0008077 \cdot N_{sti}^{0,4584} \cdot \exp(Krydsningslængde \cdot 0,0642 + 0,9849 (\text{ingen Delehelle}) - 0,6504 (\text{ingen Midterhelle}))$$

Parameterestimatet for Krydsningslængde viser, at ulykkesrisikoen stiger med ca. 7 % for hver ekstra meter krydsningslængden øges. Med delehelle i tilfarten i krydsbenet er ulykkesrisikoen ca. 63 % lavere. Med midterhelle i krydsbenet er ulykkesrisikoen ca. 92 % højere. Der findes ikke krydsben med delehelle og uden midterhelle i datamaterialet, og krydsningslængden afhænger af forekomsten af heller. Derfor bør disse tre variable betragtes under ét.

3.2.3 Opsummering for signalregulerede kryds

Til trods for få signalregulerede kryds har det været muligt at beregne flere relevante ulykkesfrekvenser og at opstille ulykkesmodeller.

Grundlæggende kan det siges:

- Det samlede antal ulykker (ALLE-ulykker) i signalregulerede kryds afhænger i høj grad af antallet af indkørende motorkøretøjer på primær- og sekundærveje. Desuden er ulykkestætheden lavere i T-kryds end i F-kryds, når antallet af indkørende motorkøretøjer er ens.
- Antallet af CK-ulykker i de signalregulerede krydsben med krydsende dobbeltrettede cykelstier afhænger i høj grad af antallet af krydsende cykler og knallerter. Ulykkesfrekvensen (antal CK-ulykker pr. cykel/knallert) falder kraftigt, når antallet af cykler og knallerter stiger. Sammenhængen mellem antal CK-ulykker og antal cykler/knallerter kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,45.
- Antallet af CK-ulykker i de signalregulerede krydsben med krydsende dobbeltrettede cykelstier afhænger af den krydsningslængde, som cyklister og knallertkørere tilbagelægger, når de krydser kørebaner i krydsbenet. Således stiger antallet af CK-ulykker med ca. 7 % for hver ekstra meter krydsningslængden øges. Ligeledes er forekomsten af midter- og deleheller i krydsningen af betydning for antallet af CK-ulykker, hvor deleheller reducerer antallet af ulykker, mens midterheller øger antallet af ulykker.

- Der er en svag tendens til, at antallet af CK-ulykker øges, når fodgængerfelt, cykelfelt og midtlinje på stien afmærkes i / ved den dobbeltrettede cykelstis krydsning af krydsbenet.
- Der er en svag tendens til, at antallet af CK-ulykker falder, når detektering af cykler og knallerter ved hjælp af spoler, video eller trykknapper forefindes ved den dobbeltrettede cykelstis krydsning af krydsbenet.
- Der er en svag tendens til, at antallet af CK-ulykker øges, jo flere kørespor, der er i det krydsben den dobbeltrettede cykelsti krydser, og jo flere signalfaser, der er i det signalregulerede kryds. Det skal bemærkes, at begge forhold (antal kørespor og signalfaser) er stærkt korreleret til krydsningslængden.
- Det bør bemærkes, at zone, hastighedsgrænse og anbefalet hastighed ikke synes at påvirke antallet af CK-ulykker i signalregulerede krydsben. Ligeledes synes forekomsten af højre- og venstresvingsbaner heller ikke at påvirke antallet af CK-ulykker i signalregulerede krydsben. Der kan heller ikke påvises nævneværdig sammenhæng mellem antallet af CK-ulykker og antallet af motorkøretøjer, der krydser en dobbeltrettet cykelsti i et signalreguleret kryds. Ligeledes synes forvarsling af dobbeltrettet cykelsti i signalregulerede kryds ikke at påvirke antallet af CK-ulykker. Det er muligt, at disse forhold har betydning for antallet af CK-ulykker, men at de er for små til at kunne påvises.

3.2 Vej-sti kryds

For vej-sti kryds er ulykkesfrekvenser og -modeller baseret på det beregnede antal cykler og knallerter (StiÅDT), der krydser vejen i eller tæt ved vej-sti krydset, og antal motorkøretøjer (VejÅDT) på vejen, der passerer vej-sti krydset, inden for undersøgelsesperioden. Desuden er ulykkesfrekvenser og -modeller baseret på hhv. relevante cykel/knallertulykker (CK-ulykker) og alle relevante ulykker (ALLE-ulykker).

3.2.1 Ulykkesfrekvenser i vej-sti kryds

I Tabel 47 er ulykkesfrekvenser for hhv. CK-ulykker og ALLE-ulykker i vej-sti kryds beregnet ud fra antal krydsende cykler og knallerter (StiÅDT) og krydsende motorkøretøjer (VejÅDT).

Motorkøretøjer			Cykler og knallerter		
VejÅDT	Ulykkesfrekvenser		StiÅDT	Ulykkesfrekvenser	
	CK-ulykker	ALLE-ulykker		CK-ulykker	ALLE-ulykker
1 - 499	0,225	0,254	7 - 99	0,539	0,778
500 - 1.999	0,045	0,062	100 - 199	0,301	0,473
2.000 - 4.999	0,015	0,029	200 - 499	0,251	0,331
5.000 - 16.876	0,018	0,036	500 - 7.226	0,124	0,205
I alt	0,031	0,048	I alt	0,173	0,266

Tabel 47. Relevante ulykker i vej-sti kryds pr. million motorkøretøjer og pr. million cykler og knallerter. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

For motorkøretøjer ses en rimelig klar sammenhæng, hvor ulykkesfrekvenser falder jo flere motorkøretøjer, der passerer vej-sti krydset pr. døgn. Sammenhængen er mere tydelig, når der ses på cykler og knallerter, idet ulykkesfrekvenser klart falder jo flere cykler og knallerter, der krydser vejen i vej-sti krydset pr. døgn.

Ulykkesfrekvenserne er omtrent 5-6 gange større, når de opgøres ud fra StiÅDT set i forhold til når de opgøres ud fra VejÅDT. Det betyder, at der passerer ca. 5-6 gange flere motorkøretøjer gennem vej-sti krydset pr. registreret ulykke end der passerer cykler og knallerter.

Ulykkesfrekvenserne i vej-sti kryds i nærværende undersøgelse er dog betydeligt lavere end hvor en dobbeltrettet cykelsti krydser et krydsben eller en vejgren i et vigepligtsreguleret vej-kryds eller en rundkørsel, da ulykkesfrekvenser her er opgjort til 0,09 pr. million motorkøretøjer og 0,79 pr. million cykler og knallerter (Buch og Jensen, 2013). Når stiens krydsning af vejen er placeret 15 m eller længere væk fra et vejkryds, er sikkerheden markant bedre end når den er placeret i eller tættere på vejkrydset.

Af Tabel 47 kan udledes, at omfanget af andre relevante ulykker end cykel/knallertulykker er særligt stort i vej-sti kryds med en stor VejÅDT. Således er ulykkesfrekvensen baseret på ALLE-ulykker omtrent dobbelt så stor som ulykkesfrekvensen baseret på CK-ulykker, når VejÅDT er over 2.000, mens den kun er godt 10 % større, når VejÅDT er under 500. Det betyder, at i vej-sti kryds er antallet af andre relevante ulykker nogenlunde det samme som antallet af cykel/knallertulykker, når VejÅDT er over 2.000.

Ud fra Tabel 47 synes CK-ulykker at udvise en stærkere sammenhæng med StiÅDT end med VejÅDT, mens andre relevante ulykker synes at udvise en stærkere sammenhæng med VejÅDT end med StiÅDT.

VejÅDT	StiÅDT				
	7 - 99	100 - 199	200 - 499	500 - 7.226	I alt
1 - 499	0,088 (0,133)	0,119 (0,143)	0,574 (0,574)	1,001 (1,001)	0,225 (0,254)
500 - 1.999	0,007 (0,014)	0,031 (0,062)	0,040 (0,040)	0,201 (0,262)	0,045 (0,062)
2.000 - 4.999	0,004 (0,004)	0,012 (0,020)	0,019 (0,033)	0,056 (0,140)	0,015 (0,029)
5.000 - 16.876	0,009 (0,009)	0,005 (0,007)	0,003 (0,016)	0,033 (0,062)	0,018 (0,036)
I alt	0,015 (0,022)	0,017 (0,027)	0,032 (0,042)	0,054 (0,090)	0,031 (0,048)

Tabel 48. Antal CK-ulykker i vej-sti kryds pr. million motorkøretøjer opdelt efter VejÅDT og StiÅDT. I parentes er antal ALLE-ulykker pr. million motorkøretøjer. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

Af Tabel 48 ses, at ulykkesfrekvensen CK-ulykker pr. million motorkøretøjer i vej-sti kryds stiger med en stigende StiÅDT, men falder med stigende VejÅDT. Tabellen illustrerer tydeligt, at antallet af CK-ulykker i høj grad afhænger af StiÅDT, dog i mindre grad når VejÅDT er over 5.000. Andre relevante ulykker i vej-sti kryds ser ud til især at forekomme, når både VejÅDT og StiÅDT er lave, og når både VejÅDT og StiÅDT er høje. Der er derimod næsten ingen andre relevante ulykker, når VejÅDT er høj og StiÅDT er lav, og når VejÅDT er lav og StiÅDT er høj.

StiÅDT	VejÅDT				
	1 - 499	500 - 1.999	2.000 - 4.999	5.000 - 16.876	I alt
7 - 99	0,706 (1,059)	0,221 (0,443)	0,322 (0,322)	1,698 (1,698)	0,539 (0,778)
100 - 199	0,294 (0,352)	0,270 (0,539)	0,356 (0,593)	0,320 (0,480)	0,301 (0,473)
200 - 499	0,555 (0,555)	0,153 (0,153)	0,191 (0,334)	0,132 (0,658)	0,251 (0,331)
500 - 7.226	0,161 (0,161)	0,122 (0,159)	0,080 (0,201)	0,126 (0,237)	0,124 (0,205)
I alt	0,306 (0,346)	0,149 (0,206)	0,146 (0,279)	0,136 (0,263)	0,173 (0,266)

Tabel 49. Antal CK-ulykker i vej-sti kryds pr. million cykler/knallerter opdelt efter StiÅDT og VejÅDT. I parentes er antal ALLE-ulykker pr. million cykler/knallerter. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

Af Tabel 49 ses, at ulykkesfrekvensen CK-ulykker pr. million cykler/knallerter i vej-sti kryds er nogenlunde upåvirket af stigende VejÅDT, men falder med stigende StiÅDT. Tabellen viser, at antallet af CK-ulykker ikke afhænger nævneværdigt af VejÅDT. Det kan være, at vej-sti kryds med en høj VejÅDT er udformet og reguleret anderledes end vej-sti kryds med en lav VejÅDT, og der derfor er et samspil mellem VejÅDT og krydsdesign. Det kan derfor være muligt, at VejÅDT først er statistisk signifikant i en ulykkesmodel, når signifikante variable for krydsdesign indgår.

Krydsdesign mv.

Vej-sti krydsene er opdelt på tre reguleringsformer; signal (14), stitrafikanter skal vige for vejtrafikanter (177) og vejtrafikanter skal vige for stitrafikanter (33). Der er 189 vej-sti kryds i byzone og 35 i landzone, heraf 32 hvor sti skal vige for vej, og 3 hvor vej skal vige for sti.

Cykler og knallerter				Motorkøretøjer			
Regulering	By	Land	I alt	Regulering	By	Land	I alt
Signal	0,175 (0,406)	- (-)	0,175 (0,406)	Signal	0,035 (0,080)	- (-)	0,035 (0,080)
Sti skal vige for vej	0,106 (0,172)	0,322 (0,386)	0,115 (0,181)	Sti skal vige for vej	0,019 (0,030)	0,015 (0,018)	0,018 (0,028)
Vej skal vige for sti	0,502 (0,517)	0,000 (0,000)	0,497 (0,512)	Vej skal vige for sti	0,311 (0,321)	0,000 (0,000)	0,306 (0,316)
I alt	0,169 (0,263)	0,309 (0,371)	0,173 (0,266)	I alt	0,033 (0,052)	0,015 (0,017)	0,031 (0,048)

Tabel 50. CK-ulykker i vej-sti kryds pr. million cykler og knallerter og pr. million motorkøretøjer opdelt efter regulering og zone. I parentes ulykkesfrekvenser opgjort på baggrund af ALLE-ulykker. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

Den mest sikre form for regulering i byzone er, når stitrafikanter skal vige for vejtrafikanter, mens den mest risikofyldte er, når vejtrafikanter skal vige for stitrafikanter, se Tabel 50. I landzone er datamængden for begrænset til at udtale sig herom. Andre relevante ulykker sker især i byzone i signalregulerede vej-sti kryds og i vej-sti kryds, hvor stitrafikanter skal vige for vejtrafikanter.

Reguleringen af vej-sti krydset fremgår af tilstedeværelsen af signaler, overkørsler, tavler og afmærkninger på belægnings. Tilstedeværelsen af overkørsler synes at øge ulykkesfrekvenser i signalregulerede vej-sti kryds, mens de synes at reducere ulykkesfrekvenser i begge former for vigepligtsregulerede vej-sti kryds. Tilstedeværelsen af vigepligtstavler (B 11 eller B 13) på stier ved vej-sti kryds, hvor stitrafikanter skal vige for vejtrafikanter, synes at øge ulykkesfrekvenser i krydsene. Afmærkning af hjånder på kørebanen eller på stien i vigepligtsregulerede vej-sti kryds ser ikke ud til at påvirke ulykkesfrekvenser nævneværdigt.

Hastighedsgrænse / anbefalet hastighed	Cykler og knallerter		Motorkøretøjer	
	CK-ulykker	ALLE-ulykker	CK-ulykker	ALLE-ulykker
Under 50 km/t	0,086	0,146	0,078	0,133
50 km/t	0,192	0,295	0,035	0,053
Over 50 km/t	0,304	0,405	0,010	0,013
I alt	0,173	0,266	0,031	0,048

Tabel 51. CK- og ALLE-ulykker i vej-sti kryds hhv. pr. million cykler og knallerter og pr. million motorkøretøjer opdelt efter hastighedsgrænse / anbefalet hastighed. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

StiÅDT i vej-sti kryds falder kraftigt (mens VejÅDT stiger lidt) med stigende hastighedsgrænse / anbefalet hastighed. Tabel 51 ses, at ulykkesfrekvenser pr. million cykler og knallerter stiger med stigende hastighed, mens ulykkesfrekvenser pr. million motorkøretøjer falder med stigende hastighed. Disse udviklinger i ulykkesfrekvenser anslås primært at være forårsaget af sammenhængen mellem StiÅDT og hastighedsgrænse / anbefalet hastighed.

Afstand til nærmeste vejryds	Cykler og knallerter		Motorkøretøjer	
	CK-ulykker	ALLE-ulykker	CK-ulykker	ALLE-ulykker
15 - 24 meter	0,171	0,252	0,062	0,091
25 - 49 meter	0,159	0,207	0,051	0,066
50 - 99 meter	0,180	0,351	0,025	0,049
100 - 767 meter	0,226	0,377	0,011	0,019
I alt	0,173	0,266	0,031	0,048

Tabel 52. CK- og ALLE-ulykker i vej-sti kryds hhv. pr. million cykler og knallerter og pr. million motorkøretøjer opdelt efter afstand til nærmeste vejryds. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

Der er en svag tendens til, at antallet af ulykker pr. million cykler og knallerter stiger, med stigende afstand til nærmeste vejryds, se Tabel 52. Omvendt er der en klar tendens til, at antallet af ulykker pr. million motorkøretøjer falder, med stigende afstand til nærmeste vejryds. En del af forklaringen herpå kan være, at gennemsnitlig StiÅDT falder og gennemsnitlig VejÅDT stiger, i takt med at afstanden til nærmeste vejryds øges. Ses på krydstype for nærmeste vejryds, så er ulykkesfrekvenser i vej-sti krydset 2-3 gange højere end angivet i Tabel 52, når vejen er sidevej i et vigepligtsreguleret vejryds, der er placeret mindre end 50 m fra vej-sti krydset. Når krydstypen for nærmeste vejryds er rundkørsel, signalreguleret kryds eller vejen er overordnet i et vigepligtsreguleret vejryds, så er ulykkesfrekvenser i vej-sti krydset typisk lidt under de angivne tal i Tabel 52.

Antal kørespor	Midterhelle	Cykler og knallerter		Motorkøretøjer	
		CK-ulykker	ALLE-ulykker	CK-ulykker	ALLE-ulykker
1	Nej	0,062	0,062	0,016	0,016
2	Ja	0,102	0,167	0,019	0,031
	Nej	0,249	0,314	0,052	0,066
3-4	Ja	0,179	0,510	0,019	0,055
	Nej	0,312	0,623	0,035	0,070
I alt		0,173	0,266	0,031	0,048

Tabel 53. CK- og ALLE-ulykker i vej-sti kryds hhv. pr. million cykler og knallerter og pr. million motorkøretøjer opdelt efter antal kørespor på vejen og forekomst af midterhelle i vej-sti krydsene. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

Ulykkesfrekvenser synes at stige, når krydsningslængden, altså længden som stien krydser vejens kørebaner og heller, øges. Krydsningslængden hænger især sammen med antal kørespor og forekomst af midterhelle. Tabel 53 viser, at ulykkesfrekvenser stiger med et stigende antal kørespor, men falder, når midterhelle forekommer. En midterhelle i vej-sti kryds synes nogenlunde at halvere ulykkesfrekvenserne både med 2 kørespor og med 3-4 kørespor.

Der er kun tre vej-sti kryds med enkeltrettet trafik på vejen. Det er ikke muligt at sige, om enkeltrettet trafik på vejen er mere eller mindre sikker end dobbeltrettet trafik på vejen.

Belysning	Cykler og knallerter		Motorkøretøjer	
	CK-ulykker	ALLE-ulykker	CK-ulykker	ALLE-ulykker
Ja	0,169	0,268	0,034	0,054
Delvist	0,141	0,188	0,014	0,019
Nej	0,546	0,546	0,034	0,034
I alt	0,173	0,266	0,031	0,048

Tabel 54. CK- og ALLE-ulykker i vej-sti kryds hhv. pr. million cykler og knallerter og pr. million motorkøretøjer opdelt efter belysning. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

Det er registreret, om der forefindes vejbelysning, stibelysning eller særskilt krydsbelysning uden belysning af vej og sti væk fra krydset. I vej-sti kryds, hvor der både er vej- og stibelysning er der i Tabel 54 angivet "Ja" ellers er der angivet "Delvist", hvis der kun forefindes enten vejbelysning, stibelysning eller krydsbelysning. Af tabellen ses, at ulykkesfrekvenser pr. million cykler og knallerter er høje, hvor der ingen belysning er.

En række forhold ved vejens design et stykke fra vej-sti krydset er registreret. Af Tabel 55 ses, at ulykkesfrekvenser pr. million cykler og knallerter er lavere, når veje har fortove. Tabellen viser også, at ulykkesfrekvenser pr. million motorkøretøjer er lavere, når veje har cykelfaciliteter og vejmidtlinjer.

Vejens design i øvrigt	Cykler og knallerter		Motorkøretøjer	
	CK-ulykker	ALLE-ulykker	CK-ulykker	ALLE-ulykker
Fortov JA	0,137	0,233	0,030	0,050
Fortov NEJ	0,319	0,403	0,034	0,043
Cykelfacilitet JA	0,160	0,286	0,024	0,043
Cykelfacilitet NEJ	0,194	0,237	0,051	0,063
Vejmidtlinje JA	0,157	0,283	0,021	0,038
Vejmidtlinje NEJ	0,197	0,243	0,074	0,091
I alt	0,173	0,266	0,031	0,048

Tabel 55. CK- og ALLE-ulykker i vej-sti kryds hhv. pr. million cykler og knallerter og pr. million motorkøretøjer opdelt efter forekomst af fortov, cykelfacilitet og vejmidtlinje langs vejen. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

Stiens design og regulering i øvrigt	Cykler og knallerter		Motorkøretøjer	
	CK-ulykker	ALLE-ulykker	CK-ulykker	ALLE-ulykker
Delt sti uden skillerabat	0,150	0,285	0,041	0,077
Delt sti med skillerabat	0,107	0,140	0,077	0,101
Fællessti	0,256	0,351	0,023	0,031
Cykelsti under 3 m bred	0,193	0,345	0,021	0,038
Cykelsti 3-3,5 m bred	0,207	0,273	0,031	0,040
Cykelsti over 3,5 m bred	0,119	0,205	0,069	0,119
Knallertkørsel forbudt	0,073	0,137	0,015	0,028
Knallertkørsel tilladt	0,199	0,300	0,035	0,052
I alt	0,173	0,266	0,031	0,048

Tabel 56. CK- og ALLE-ulykker i vej-sti kryds hhv. pr. million cykler og knallerter og pr. million motorkøretøjer opdelt efter stitype, stibredde og tavle med knallertkørselsforbud. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

En række forhold ved den dobbeltrettede cykelstis design og regulering et stykke fra vej-sti krydset er registreret. Af Tabel 56 ses, at alle ulykkesfrekvenser for vej-sti kryds er lavere, når knallertkørsel er forbudt på stien. Ulykkesfrekvenser pr. million cykler og knallerter synes at falde (omvendt synes ulykkesfrekvenser pr. million motorkøretøjer at stige), jo bredere cykelstien er, og falde, når stien er delt frem for fælles med fodgængere, og falde, når stien er delt med en skillerabat.

Flere forhold ved vej-sti krydsets design er registreret. Af Tabel 57 ses, at ulykkesfrekvenser for vej-sti kryds er højere, når der er cykelfelt, cykelsymbol og/eller midtlinje på stien i krydset end når disse elementer ikke er afmærket. Når blå cykelfelt er afmærket, så er ulykkesfrekvenser ekstra høje. Afmærkning af fodgængerfelt synes ikke at påvirke ulykkesfrekvenserne. Det er primært stibomme og vejbump, der udgør fartdæmpning, og det ser ud til at få ulykkesfrekvenserne til at falde lidt. Der er kun 13 vej-sti kryds med dårlige oversigtsforhold. Umiddelbart ser det ud til, at ulykkesfrekvenserne stiger jo dårligere oversigtsforholdene er. Vej-sti kryds

med en anden belægning, dvs. fliser, chaussesten, rød asfalt, blå termoplast mv., har højere ulykkesfrekvenser end vej-sti kryds med grå asfalt.

Vej-sti krydsets design i øvrigt	Cykler og knallerter		Motorkøretøjer	
	CK-ulykker	ALLE-ulykker	CK-ulykker	ALLE-ulykker
Cykelfelt JA hvidt	0,244	0,549	0,038	0,086
Cykelfelt JA blå	0,949	0,949	0,321	0,321
Cykelfelt NEJ	0,150	0,239	0,027	0,043
Cykelsymbol JA	0,402	0,500	0,145	0,181
Cykelsymbol NEJ	0,126	0,218	0,021	0,036
Midtlinje sti JA	0,507	0,591	0,173	0,202
Midtlinje sti NEJ	0,132	0,226	0,022	0,038
Fodgængerfelt JA	0,141	0,317	0,030	0,067
Fodgængerfelt NEJ	0,188	0,243	0,032	0,041
Fartdæmpet sti	0,182	0,247	0,018	0,024
Fartdæmpet vej	0,170	0,182	0,096	0,102
Fartdæmpet sti og vej	0,073	0,176	0,022	0,052
Ingen fartdæmpning	0,194	0,314	0,033	0,053
God oversigt	0,160	0,264	0,026	0,044
Middel oversigt	0,359	0,438	0,084	0,102
Dårlig oversigt	0,094	0,094	0,047	0,047
Fliser, sten el. farvet belægning	0,313	0,333	0,065	0,069
Grå asfaltbelægning	0,159	0,259	0,028	0,046
I alt	0,173	0,266	0,031	0,048

Tabel 57. CK- og ALLE-ulykker i vej-sti kryds hhv. pr. million cykler og knallerter og pr. million motorkøretøjer opdelt efter cykelfelt, cykelsymbol, midtlinje på sti, fodgængerfelt, fartdæmpning, oversigtsforhold og belægning i og nær vej-sti krydset. Baseret på 224 vej-sti kryds, 93 CK-ulykker og 143 ALLE-ulykker.

3.2.2 Ulykkesmodeller for vej-sti kryds

I afsnittet præsenteres de udviklede ulykkesmodeller for vej-sti kryds. Der er opstillet ulykkesmodeller med udgangspunkt i hhv. CK-ulykker og ALLE-ulykker. Modellerne er vægtet ud fra undersøgelsesperiodens længde (antal år) i det enkelte kryds, hvilket er gjort ved brug af antal år som offset variabel. Under modelleringen er 35 variable testet. En oversigt og beskrivelse af variablene findes i *Bilag 2. Variable til modeller*.

Ulykkesmodeller for CK-ulykker i vej-sti kryds

Datagrundlaget for ulykkesmodeller for CK-ulykker i vej-sti kryds er 93 CK-ulykker fordelt på 224 vej-sti kryds. Af Tabel 58 fremgår de enkelte variable, der indgår i den udviklede ulykkesmodel. Variablene er tilføjet i trin én efter én med den første øverst i tabellen. Kun variable, der er signifikante (0,05 eller lavere) er tilføjet. Den variabel, der reducerer AIC mest (og med mere end 2), er tilføjet først.

Variabel	Navn for konstant	Frihedsgrader	Signifikans, p(z-værdi)	AIC	k	Elviks indeks
-	a	1	< 0,0001	378,50	2,6892	0,0 %
LnStiÅDT	P _{sti}	1	< 0,0001	324,73	0,8770	67,4 %
Vejstikrydstype	b ₁	2	< 0,0001	308,52	0,4135	84,6 %
LnVejÅDT	P _{vej}	1	0,0269	306,06	0,2889	89,3 %

Tabel 58. Variable i ulykkesmodel for CK-ulykker i vej-sti kryds.

Variablen med den største forklaringskraft er mængden af cykler og knallerter på stien, der krydser vejen (LnStiÅDT). Den forklarer 67,4 % af den systematiske variation i antal ulykker i vej-sti krydsene. Mængden af motorkøretøjer på vejen, der krydser stien (LnVejÅDT), er ikke signifikant i første trin.

Variablen med den næststørste forklaringskraft er vej-sti krydstypen, der er inddelt i signal, sti viger for vej, og vej viger for sti. Den forklarer yderligere 17,2 % af den systematiske variation. En række andre variable er tæt forbundet med vej-sti krydstypen, og har også en høj forklaringskraft. Det gælder variable for vigepligtsafmærkning (signaler, tavler, stoplinjer og hjaltænder) på sti og vej samt forekomst af overkørsel, cykelsymboler, cykelfelter og midtlinje på sti i vej-sti krydset.

Variablen med den tredjestørste forklaringskraft er antallet af motorkøretøjer på vejen (LnVejÅDT). Den forklarer yderligere 4,7 % af den systematiske variation, så samlet er 89,3 % af den systematiske variation i antallet af ulykker forklaret.

Der er ikke flere variable, der er signifikante og reducerer AIC med mere end 2. Det skal ses i lyset af, at næsten al systematisk variation i antallet af ulykker i vej-sti krydsene er forklaret af de tre nævnte variable i ulykkesmodellen.

Tre andre variable er dog signifikante, men tilføjer ikke modellen væsentligt mere forklaringskraft. Ud fra parameterestimater for disse variable kan det siges, at afmærkning af cykelsymbol og midtlinje på stien gennem vej-sti krydset ser ud til at øge antallet af CK-ulykker, mens en dårligere oversigt (kortere sigtlængder) synes at reducere antallet af CK-ulykker. Tre yderligere variable er næsten signifikante, og ud fra disse kan siges, at fortove langs vejen og forbud mod knallertkørsel på stien ser ud til at reducere antallet af CK-ulykker, og at forekomst af overkørsel på enten sti eller vej synes at reducere antallet af CK-ulykker.

Variabel	Type	Estimat	Standardafvigelse	Signifikans, p(z-værdi)
ln(a)	-	-7,3303	0,7052	< 0,0001
LnVejÅDT (P _{vej})	-	0,2029	0,0917	0,0269
LnStiÅDT (P _{sti})	-	0,6188	0,0841	< 0,0001
Vejstikrydstype (b ₁) (Basis er: Vej viger)	Signal	-1,1038	0,4991	0,0270
	Sti viger	-1,7187	0,3299	< 0,0001

Tabel 59. Parameterestimater for den endelige ulykkesmodel for 93 CK-ulykker i 224 vej-sti kryds. Spredningsparameteren for modellen er 0,2889, mens Elviks indeks er 89,3 %.

Parameterestimer for de enkelte variable i ulykkesmodellen for CK-ulykker i vej-sti kryds fremgår af Tabel 59. Det bemærkes, at ulykkestæthed (UT), altså CK-ulykker pr. kryds pr. år, stiger, når mængden af vejtrafik (motorkøretøjer) og stitrafik (cykler og knallerter) stiger. Parameterestimer for Vejstikrydstype viser, at vej-sti kryds, hvor vejtrafik skal vige for stitrafik, er den farligste krydstype, mens vej-sti kryds, hvor stitrafik skal vige for vejtrafik, er den mest sikre krydstype.

Parameterestimatet for LnVejÅDT (P_{vej}) er 0,2029 (langt under 1), hvilket vil sige, at ulykkesfrekvensen (CK-ulykker pr. motorkøretøj) falder markant, når mængden af vejtrafik stiger. Parameterestimatet for LnStiÅDT (P_{sti}) er 0,6188 (noget under 1), hvilket vil sige, at ulykkesfrekvensen (CK-ulykker pr. cykel-knallert) falder noget, når mængden af stitrafik stiger. Der er således en "safety-in-numbers" effekt både for vejtrafik og stitrafik. Tabel 59 kan omskrives til følgende formel:

$$UT_{CK-ulykke} = 0,000655 \cdot N_{vej}^{0,2029} \cdot N_{sti}^{0,6188} \cdot \exp \left(\text{Vejstikrydstype} \begin{bmatrix} \text{Signal} = -1,1038 \\ \text{Sti viger} = -1,7187 \\ \text{Vej viger} = 0 \end{bmatrix} \right)$$

Det betyder, at et signalreguleret vej-sti kryds er $1 - \exp(-1,1038) = 67\%$ mere sikkert end et vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter. Et vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter, er 82% mere sikkert end et vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter. Et vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter, er 46% mere sikkert end et signalreguleret vej-sti kryds.

Ulykkesmodeller for ALLE-ulykker i vej-sti kryds

Datagrundlaget for ulykkesmodeller for ALLE-ulykker i vej-sti kryds er 143 ALLE-ulykker fordelt på 224 vej-sti kryds. Af Tabel 60 fremgår de enkelte variable, der indgår i den udviklede ulykkesmodel. Variablene er tilføjet i trin én efter én med den første øverst i tabellen. Kun variable, der er signifikante (0,05 eller lavere) er tilføjet. Den variabel, der reducerer AIC mest (og med mere end 2), er tilføjet først.

Variabel	Navn for konstant	Frihedsgrader	Signifikans, p(z-værdi)	AIC	k	Elviks indeks
-	a	1	< 0,0001	477,69	3,0855	0,0 %
LnStiÅDT	P_{sti}	1	< 0,0001	408,18	0,9137	70,4 %
Vejstikrydstype	b_1	2	< 0,0001	392,24	0,4404	85,7 %
LnVejÅDT	P_{vej}	1	0,0269	387,07	0,2994	90,3 %

Tabel 60. Variable i ulykkesmodel for ALLE-ulykker i vej-sti kryds.

Variablen med den største forklaringskraft er mængden af cykler og knallerter på stien, der krydser vejen (LnStiÅDT). Den forklarer 70,4 % af den systematiske variation i antal ulykker i vej-sti krydsene. Mængden af motorkøretøjer på vejen, der krydser stien (LnVejÅDT), er signifikant i første trin, men reducerer ikke AIC så meget som LnStiÅDT.

Variablen med den næststørste forklaringskraft er vej-sti krydstypen, der er inddelt i signal, sti viger for vej, og vej viger for sti. Den forklarer yderligere 15,3 % af den systematiske variation. En række andre variable er tæt forbundet med vej-sti krydstypen, og har også en høj forklaringskraft. Det gælder variable for vigepligtsafmærkning (signaler, tavler, stoplinjer og hjaltænder) på sti og vej samt forekomst af overkørsel, cykelsymboler og midtlinje på sti i vej-sti krydset.

Variablen med den tredjestørste forklaringskraft er antallet af motorkøretøjer på vejen (LnVejÅDT). Den forklarer yderligere 4,6 % af den systematiske variation, så samlet er 90,3 % af den systematiske variation i antallet af ulykker forklaret.

Der er ikke flere variable, der er signifikante og reducerer AIC med mere end 2. Det skal ses i lyset af, at næsten al systematisk variation i antallet af ulykker er forklaret af de tre nævnte variable i ulykkesmodellen.

Tre andre variable er dog signifikante, men tilfører ikke modellen væsentligt mere forklaringskraft. Ud fra parameterestimer for disse variable kan det siges, at flere kørespor på vejen og midtlinje på stien gennem vej-sti krydset ser ud til at øge antallet af ALLE-ulykker, mens en dårligere oversigt (kortere sigtlængder) synes at reducere antallet af ALLE-ulykker. To yderligere variable er næsten signifikante, og ud fra disse kan siges, at forbud mod knallertkørsel på stien ser ud til at reducere antallet af ALLE-ulykker, og at forekomst af cykelsymboler synes at øge antallet af ALLE-ulykker.

Parameterestimer for de enkelte variable i ulykkesmodellen for ALLE-ulykker i vej-sti kryds fremgår af Tabel 61. Det bemærkes, at ulykkestæthed (UT), altså ALLE-ulykker pr. kryds pr. år, stiger, når mængden af vejtrafik (motorkøretøjer) og stitrafik (cykler og knallerter) stiger. Parameterestimer for Vejstikrydstype viser, at vej-sti kryds, hvor vejtrafik skal vige for stitrafik, er den mindst sikre krydstype, mens vej-sti kryds, hvor stitrafik skal vige for vejtrafik, er den mest sikre krydstype.

Variabel	Type	Estimat	Standardafvigelse	Signifikans, p(z-værdi)
ln(a)	-	-7,1409	0,6225	< 0,0001
LnVejÅDT (P_{vej})	-	0,2296	0,0843	0,0064
LnStiÅDT (P_{sti})	-	0,5642	0,0731	< 0,0001
Vejstikrydstype (b_1) (Basis er: Vej viger)	Signal	-0,2990	0,4306	0,4875
	Sti viger	-1,3294	0,2994	< 0,0001

Tabel 61. Parameterestimer for den endelige ulykkesmodel for 143 ALLE-ulykker i 224 vej-sti kryds. Spredningsparameteren for modellen er 0,2994, mens Elviks indeks er 90,3 %.

Parameterestimatet for LnVejÅDT (P_{vej}) er 0,2296 (langt under 1), hvilket vil sige, at ulykkesfrekvensen (ALLE-ulykker pr. motorkøretøj) falder markant, når mængden af vejtrafik stiger. Parameterestimatet for LnStiÅDT (P_{sti}) er 0,5642 (noget under 1), hvilket vil sige, at ulykkesfrekvensen (ALLE-ulykker pr. cykel-knallert) falder noget, når mængden af stitrafik stiger. Der er således en "safety-in-numbers" effekt både for vejtrafik og stitrafik. Tabel 61 kan omskrives til følgende formel:

$$UT_{ALLE-ulykke} = 0,000792 \cdot N_{vej}^{0,2296} \cdot N_{sti}^{0,5642} \cdot \exp \left(\text{Vejstikrydstype} \begin{bmatrix} \text{Signal} = -0,2990 \\ \text{Sti viger} = -1,3294 \\ \text{Vej viger} = 0 \end{bmatrix} \right)$$

Det betyder, at et signalreguleret vej-sti kryds er $1 - \exp(-0,2990) = 26\%$ sikrere end et vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter. Et vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter, er 74% mere sikkert end et vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter. Et vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter, er 64% mere sikkert end et signalreguleret vej-sti kryds.

3.2.3 Opsummering for vej-sti kryds

Til trods for få ulykker i de 224 vej-sti kryds har det været muligt at beregne relevante ulykkesfrekvenser og at opstille rimeligt pålidelige ulykkesmodeller.

Grundlæggende kan det siges:

- Antallet af ulykker i vej-sti kryds afhænger i høj grad af antallet af cykler og knallerter, der krydser vejen i vej-sti krydsene. Ulykkesfrekvensen (antal ulykker pr. cykel/knallert) falder noget med stigende antal cykler og knallerter. Sammenhængen mellem antal ulykker og antal cykler og knallerter kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,6.
- Antallet af ulykker i vej-sti kryds afhænger i nogen grad af antallet af motorkøretøjer, der krydser stien i vej-sti krydsene. Ulykkesfrekvensen (antal ulykker pr. motorkøretøj) falder meget med stigende antal motorkøretøjer. Sammenhængen mellem antal ulykker og antal motorkøretøjer kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,2.
- Antallet af ulykker i vej-sti kryds er i høj grad påvirket af vej-sti krydsenes regulering. Vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter, er omkring 80% mere sikkert end vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter. Hvis man vender vigepligten, kan man altså forvente, at ulykkestætheden påvirkes en faktor 5. Vej-sti kryds, der er signalreguleret, er omkring $40-50\%$ mere sikkert end vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter, og omkring $50-60\%$ mindre sikkert end vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter. Hvis man signalregulerer et vej-sti kryds kan man altså nogenlunde forvente enten en halvering eller en fordobling af ulykkesrisikoen afhængig af vigepligtsforholdene i krydset.
- Der er en tendens til, at antallet af ulykker øges, med stigende antal kørespor på vejen gennem vej-sti krydset. Der er en tendens til, at antallet af ulykker falder, jo dårligere oversigtsforholdene er i vej-sti krydset.
- Der er en tendens til, at antallet af ulykker øges, når der afmærkes cykelsymboler eller midtlinje på stien i vej-sti krydset. Disse tendenser kan dog skyldes reguleringen af vej-sti kryds og ikke nødvendigvis afmærkningen af cykelsymboler eller midtlinje.
- Der er en svag tendens til, at antallet af ulykker falder, når knallertkørsel forbydes på stien. Der er også svage tendenser til, at antallet af ulykker falder, når der er fortove langs vejen, og når der er overkørsel på sti eller vej ved vej-sti krydset.

- Det bør bemærkes, at hastighedsgrænse, anbefalet hastighed, fartdæmpende tiltag og midterhelle ikke synes at påvirke antallet af ulykker i vej-sti kryds. Der kan fx ikke påvises sammenhæng mellem antal ulykker og tilstedeværelsen af stibomme, vejbump og/eller midterhelle, når der tages højde for trafikmængderne i vej-sti krydsene. Det er muligt, at disse forhold har betydning for antallet af ulykker, men at betydningen er for lille til at kunne påvises.
- Der kan heller ikke påvises sammenhæng mellem antal ulykker og afstanden til nærmeste vej-kryds eller forekomst af belysning, cykelfaciliteter langs vejen og vejmidtlinje eller sti-type (delt sti eller fællessti) og bredde af dobbeltrettet cykelsti. Det er muligt, at disse forhold har betydning for antallet af ulykker, men at den er for lille til at kunne påvises.

4. Konklusion

Nærværende rapport indeholder en undersøgelse af trafiksikkerheden i 90 signalregulerede kryds, hvor dobbeltrettede cykelstier krydser 108 krydsben. Desuden indgår 224 vej-sti kryds, hvor en dobbeltrettet cykelsti i eget tracé krydser en vej. Der er beregnet ulykkesfrekvenser og opstillet ulykkesmodeller, og på baggrund heraf kan en række konklusioner angives.

Om trafiksikkerheden i signalregulerede kryds kan følgende konkluderes:

- Det samlede antal ulykker i signalregulerede kryds afhænger i høj grad af antallet af indkørende motorkøretøjer på primær- og sekundærveje. Desuden er ulykkestætheden noget lavere (omkring 25 %) i T-kryds end i F-kryds, når antallet af indkørende motorkøretøjer er det samme.
- Antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere, der på en dobbeltrettet cykelsti krydser et signalreguleret krydsben, afhænger meget af antallet af krydsende cykler og knallerter. Ulykkesfrekvensen (antal ulykker pr. cykel/knallert) falder kraftigt, når antallet af cykler og knallerter stiger. Sammenhængen mellem antal ulykker og antal cykler og knallerter kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,45.
- Antallet af ulykker med cyklister og knallertkørere, der på en dobbeltrettet cykelsti krydser et signalreguleret krydsben, afhænger af krydsningslængden, som cykler og knallerter tilbagelægger, når de krydser kørebaner i krydsbenet. Antallet af ulykker stiger med ca. 7 % for hver ekstra meter krydsningslængden øges. Ligeledes er midter- og deleheller i krydsningen af betydning for antallet af ulykker, hvor deleheller reducerer antallet af ulykker, mens midterheller øger antallet af ulykker.

Om trafiksikkerheden i vej-sti kryds kan følgende konkluderes:

- Antallet af ulykker i vej-sti kryds afhænger i høj grad af antallet af cykler og knallerter, der krydser vejen i vej-sti krydsene. Ulykkesfrekvensen (antal ulykker pr. cykel/knallert) falder noget med stigende antal cykler og knallerter. Sammenhængen mellem antal ulykker og antal cykler og knallerter kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,6.
- Antallet af ulykker i vej-sti kryds afhænger i nogen grad af antallet af motorkøretøjer, der krydser stien i vej-sti krydsene. Ulykkesfrekvensen (antal ulykker pr. motorkøretøj) falder kraftigt med stigende antal motorkøretøjer. Sammenhængen mellem antal ulykker og antal motorkøretøjer kan beskrives ud fra en potensfunktion med en potens på ca. 0,2.
- Antallet af ulykker i vej-sti kryds er i høj grad påvirket af vej-sti krydsenes regulering. Vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter, er omkring 80 % mere sikre end vej-sti kryds, hvor vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter. Hvis man vender vigepligten, kan man altså forvente, at ulykkestætheden påvirkes en faktor 5. Vej-sti kryds, der er signalreguleret, er omkring 40-50 % mere sikre end vej-sti kryds, hvor

vejtrafikanter har ubetinget vigepligt for stitrafikanter, og omkring 50-60 % mindre sikre end vej-sti kryds, hvor stitrafikanter har ubetinget vigepligt for vejtrafikanter. Hvis man signalregulerer et vej-sti kryds kan man altså nogenlunde forvente enten en halvering eller en fordobling af ulykkesrisikoen afhængig af vigepligtsforholdene i krydset.

Referencer

Buch, T. S. og S. U. Jensen (2013): *Trafiksikkerhed i kryds med dobbeltrettede cykelstier*. Trafitec, Lyngby, Danmark.

Jensen, S. U. (2022): *Kryds med dobbeltrettede cykelstier - Litteraturstudie*. Trafitec, Søborg, Danmark.

Jensen, S. U. (2017): *Uheldsmodeller, sikkerhedsfaktorer og værktøjer for landevejsnettet*. Trafitec, Lyngby, Danmark.

Høye, A. (2015): *Trafiksikkerhedshåndboken - 3.9 Signalregulering i kryss*. Transportøkonomisk Institutt, Oslo, Norge.

Vejdirektoratet (2006): *Trafiktællinger - Planlægning, udførelse og efterbehandling*. Rapport nr. 315, København, Danmark.

Bilag 1. Liste over kryds i undersøgelsen

I bilaget er lister af signalregulerede kryds og vej-sti kryds, der indgår i undersøgelsen. Der er nogle få oplysninger om hvert kryds.

Krydsnr	Kommune	Google Maps link	Vejnavn	# krydsben	# krydsende dob.cyk.sti	Startår	Slutår
2000	Albertslund	https://goo.gl/maps/S9wfyuV1FnMqZKK18	Gamle Landevej	4	2	2000	2020
2001	Albertslund	https://goo.gl/maps/DHX43cCvW5cNKXta7	Fabriksparken	4	1	2000	2020
2002	Ballerup	https://goo.gl/maps/xvKPFqQ7Kn6cKPSKA	Borupvang	4	1	2000	2020
2003	Ballerup	https://goo.gl/maps/UeMve8rStjrPoYGE6	Sømoseparken	4	1	2008	2020
2004	Ballerup	https://goo.gl/maps/CFD7nAGE3TPJoiCY7	Klausdalsbrovej	4	1	2000	2020
2005	Ballerup	https://goo.gl/maps/9g1uetmJwkaCs6MR7	Bydammen	4	1	2000	2020
2006	Ballerup	https://goo.gl/maps/RKei6M91PB1YCbqZ8	Gl. Rådhusvej	4	1	2000	2020
2007	Ballerup	https://goo.gl/maps/nHdSuUXW8n3sfrkt6	Baltorpevej	4	2	2000	2020
2008	Ballerup	https://goo.gl/maps/kuinngimhfdyPyrD9	Klausdalsbrovej	3	1	2000	2020
2009	Ballerup	https://goo.gl/maps/xX7TL9dwSMWbScru8	Klausdalsbrovej	4	1	2000	2020
2010	Brøndby	https://goo.gl/maps/JhkH24srNBK7gz8Q6	Brøndby Stadion	4	1	2000	2020
2011	Brøndby	https://goo.gl/maps/Vh3XrT1KP2vWMP8n8	Sydgårdsvej	4	3	2000	2020
2012	Brøndby	https://goo.gl/maps/F4NkXzLbNYvCPaJC7	Midlergårdsvej	4	3	2017	2020
2013	Brøndby	https://goo.gl/maps/mcAdgqXmbUsb713D9	Lærkehøj	3	1	2000	2020
2014	Egedal	https://goo.gl/maps/1bW1tMhVdFHEgfen9	Smørum Parkvej	3	1	2005	2020
2015	Egedal	https://goo.gl/maps/4zymeBYw6uF0oVBS9	Skebjergvej	4	1	2000	2020
2016	Egedal	https://goo.gl/maps/yPaF3SKohuZDdAK48	Maglemosen	3	1	2000	2020
2017	Esbjerg	https://goo.gl/maps/dtlo2abZ83Va51t9	Skads Byevej	4	1	2000	2020
2018	Esbjerg	https://goo.gl/maps/XymhYTa1KqmeMC6cA	Gammelby Ringvej	4	1	2005	2020
2019	Esbjerg	https://goo.gl/maps/ok63JNQedsimbJHr5	Gjesing Ringvej	3	1	2000	2020
2020	Esbjerg	https://goo.gl/maps/g67kiNbuTSAoxvxS9	Kjersing Ringvej	4	1	2000	2014
2021	Esbjerg	https://goo.gl/maps/sL96n58PmnuUnBJA	Østre Havnevej	3	2	2014	2020
2022	Greve	https://goo.gl/maps/5npy4HPxREBdgz3o8	Greve Centervej	4	4	2000	2020
2023	Greve	https://goo.gl/maps/vzxzUHxNjfqAdFVb6	Håndværkerbyen	3	1	2000	2020
2024	Greve	https://goo.gl/maps/4it4rAMWW2yivs9s9	Skelmosevej	4	1	2000	2020
2025	Greve	https://goo.gl/maps/bG2ibu6mP1TkiGkT8	Eriksmindevej	4	1	2000	2020
2026	Guldborgsund	https://goo.gl/maps/csK7p5RefzFIGSj98	Merkurs Plads	3	1	2016	2020
2027	Guldborgsund	https://goo.gl/maps/BjBLVxsGgHbqVD9A	Prinsholmvej	3	1	2012	2020
2028	Helsingør	https://goo.gl/maps/xju73ejBSWjwPgrk8	Smakkevej	3	2	2020	2020
2029	Helsingør	https://goo.gl/maps/eaXYNt5sYAhGyr4A	Smakkevej	3	2	2000	2020
2030	Herning	https://goo.gl/maps/ExniBrRE8pS99weQ9	Cypresvej	4	1	2009	2020
2031	Herning	https://goo.gl/maps/3KfuQYMXijZCcML47	Vestergade	4	1	2000	2020
2032	Herning	https://goo.gl/maps/T6tEkEVktBbJPvnH9	Gl. Skolevej	3	1	2012	2020
2033	Herning	https://goo.gl/maps/tY6YtjxAzVvZgucA	Glentevej	3	1	2016	2020
2034	Herning	https://goo.gl/maps/xJmpwJkoGb98WwSw9	Ålykkevej	4	2	2000	2020
2035	Herning	https://goo.gl/maps/NNVrcPdgA8s3NtdA8	Gødstrupvej	4	1	2018	2020
2036	Herning	https://goo.gl/maps/1xR1yo9uuZaBL8cg6	Jasminvej	4	1	2000	2020
2037	Herning	https://goo.gl/maps/bAJZxgZBpwAukSQ7	Vardevej	4	1	2006	2020
2038	Herning	https://goo.gl/maps/1LgA1PaXVfLEjSd7	Gullestrupvej	4	1	2000	2020
2039	Herning	https://goo.gl/maps/fe3D5xkNQHofAqnV9	Brændgårdsvej	4	1	2000	2020
2040	Herning	https://goo.gl/maps/PtLWvDicAMoBYoCDA	Vesteragervej	3	1	2000	2020
2041	Herning	https://goo.gl/maps/KpbuafmssAshpugk9	HP Hansens Vej	3	1	2000	2020
2042	Herning	https://goo.gl/maps/T8MEpKiBra7UgVid8	Sundsvej	3	1	2000	2020
2043	Holstebro	https://goo.gl/maps/TWktzgh1cVoWL7fc7	Prins Buris Vej	3	1	2002	2020

Krydsnr	Kommune	Google Maps link	Vejnavn	# krydsben	# krydsende dob.cyk.sti	Startår	Slutår
2044	Holstebro	https://goo.gl/maps/omRBY6AnqPn2bBAGA	Lægårdvej	4	1	2000	2020
2045	Holstebro	https://goo.gl/maps/2PQGRm18HJbwZ1jk6	Frøjkvej	4	2	2004	2020
2046	Holstebro	https://goo.gl/maps/95tE1YnN5rkqsc6g9	Frøjkvej	4	1	2000	2020
2047	Holstebro	https://goo.gl/maps/YEY865oMp4YYKhYU9	Sønderbrogade	3	1	2000	2018
2048	Holstebro	https://goo.gl/maps/viwZDbuwrRQGL8su7	Enghavevej	3	1	2000	2018
2049	Holstebro	https://goo.gl/maps/YUQHRtUf6vAoJMQu8	Viborgvej	3	1	2000	2018
2050	Holstebro	https://goo.gl/maps/YF62WQgBn8DHut4JA	Østerbrogade	4	1	2000	2018
2051	Holstebro	https://goo.gl/maps/d4vWHgGiafzQEmv9	Stationsvej	3	1	2017	2020
2052	Hvidovre	https://goo.gl/maps/QFw6xgusGDrKqVv5	Brostykkevej	4	1	2000	2020
2053	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/o6ym6VtPrmv3Nfa5A	Sydvej	3	1	2016	2020
2054	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/jgLDn5x7i7T75Qv68	Høje Taastrup Vej	4	1	2020	2020
2056	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/VxLNUKj8vdLoZuWs5	Hveen Boulevard	4	1	2018	2020
2057	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/We54iC5egMa6vD2CA	Hveen Boulevard	4	1	2018	2020
2058	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/GSRVwNgtj72T9ez9	Øtoftegårdsvej	4	1	2012	2020
2059	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/PittEkik6tErlWux8	Frøgård Alle	3	1	2004	2020
2060	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/mW5qwpbeLA6Q7xAbA	Skåne Boulevard	4	1	2020	2020
2061	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/i3iECoHYZyn8yTkR7	Sydskellet	4	1	2020	2020
2062	Ikast-Brande	https://goo.gl/maps/guRSvdFqM54p5PwVA	Orionvej	3	1	2000	2020
2064	Kolding	https://goo.gl/maps/ZGxH4xpjo6hKC8aM6	Skamlingsvejen	3	1	2006	2020
2065	København	https://goo.gl/maps/2kxiX5gn7JY1zDE87	Marmorvej	3	1	2015	2020
2066	København	https://goo.gl/maps/L4CEzVWU3ZTYu2Y7	Gyldenløvesgade	3	2	2014	2020
2067	Odense	https://goo.gl/maps/pr9v7DDWA2Ezi2RF8	Lind Hansens Vej	4	1	2014	2020
2068	Odense	https://goo.gl/maps/sG9CuDjnpF3v14ZK8	Odins Bro	3	1	2014	2020
2069	Odense	https://goo.gl/maps/QUwErBNcaJS6ZYfM6	Havnegade	3	1	2014	2020
2070	Odense	https://goo.gl/maps/vwn9KF9FWX3SoNC6	Ørbækvej	4	2	2008	2020
2071	Odense	https://goo.gl/maps/GARFb3emXm3GZ56x6	Brobygårdvej	4	2	2018	2020
2072	Odense	https://goo.gl/maps/GjdKrRk8UuVHXJNn9	Gørtlervej	4	1	2010	2020
2073	Odense	https://goo.gl/maps/iKTKESJrnshiTyB67	Otterupvej	4	1	2016	2020
2074	Odense	https://goo.gl/maps/MamZYbhiXC6aNVWA	Bogensevej	3	1	2000	2020
2075	Odense	https://goo.gl/maps/3TX9MpThmU73E68b6	Rugårdsvej	4	1	2000	2020
2076	Rudersdal	https://goo.gl/maps/8DxZmNZEgH8A6MWM7	Duemosevej	3	1	2006	2020
2077	Rudersdal	https://goo.gl/maps/kSRszKi7vvyBiPxi8	Bregnerødvej	4	1	2000	2020
2078	Rudersdal	https://goo.gl/maps/8MW5fYApSjadobB2A	Gøngehusvej	3	1	2008	2020
2079	Rudersdal	https://goo.gl/maps/wZwKomNnGxjJR2Tx5	Øverødvej	4	1	2016	2020
2080	Vallensbæk	https://goo.gl/maps/oj6FmD43bxqwlS2KA	Vallensbæk Torvevej	3	1	2016	2020
2081	Vallensbæk	https://goo.gl/maps/ivLrQ4QobGknVme1A	Idræts Alle	3	1	2000	2020
2082	Vejle	https://goo.gl/maps/jGfBeuSEt2MQvhlL8	Sønderdalen	3	1	2014	2020
2083	Vejle	https://goo.gl/maps/y31azafzMtC21xXBA	Grønnedalen	3	1	2014	2020
2084	Vejle	https://goo.gl/maps/nSgBZSoLGwgcS3bUA	Skovgade	3	1	2020	2020
2085	Vejle	https://goo.gl/maps/7xGJ6TUSsWp2HmsS9	Grundet Ringvej	4	2	2012	2020
2086	Vejle	https://goo.gl/maps/zZb77WAr4Tguy1z47	Juelsmindevej	4	1	2010	2020
2087	Vejle	https://goo.gl/maps/mixUuj3e49fv3y9QA	Bredstenvvej	4	1	2019	2020
2088	Vejle	https://goo.gl/maps/HSW29J2voKxnGWbu8	Søndre Ringvej	4	1	2008	2020
2089	Aarhus	https://goo.gl/maps/WAbwFRmRihwT8r7P6	Viborgvej	4	1	2000	2020
2090	Aarhus	https://goo.gl/maps/N8SuuvQp62NSTJmZ9	Paludan-Müllers Vej	4	1	2015	2020
2091	Aarhus	https://goo.gl/maps/qTTzm7wrH797aAgm8	Carl Krebs' Vej	4	1	2019	2020

Tabel 62. Signalregulerede kryds i undersøgelsen beskrevet ved Krydsnr, Kommune, Google Maps link, Vejnavn, Antal krydsben, Antal krydsende dobbeltrettede cykelstier og undersøgelsesperiodens Startår og Slutår.

Krydsnr	Kommune	Google Maps link	Vejnavn	Stinavn	Startår	Slutår
1000	Albertslund	https://goo.gl/maps/JveoFQ2nXQ6m1GxM9	Banehegnet	Damgårdsstien	2000	2020
1001	Albertslund	https://goo.gl/maps/cS7U7SQwqm3iyWb99	Haveforeningen Hersted	Gamle Landevejstien	2000	2020
1002	Albertslund	https://goo.gl/maps/XCuaygEh2voG2ba66	Gamle Landevej	Snebærstien	2000	2020
1003	Ballerup	https://goo.gl/maps/wYHuWAXszWCqyKqY6	Lautrupvang	Datastien	2000	2020
1004	Ballerup	https://goo.gl/maps/jtZAaH73NjoyNYWd6	Lautrupvang	Terminalstien	2002	2020
1005	Ballerup	https://goo.gl/maps/ymD4JPV37WuGNfwm9	Lautrupvej	Terminalstien	2000	2020
1006	Ballerup	https://goo.gl/maps/sbUxqxD1jBcKnbnA	Lautrupvang	Terminalstien	2008	2020
1007	Ballerup	https://goo.gl/maps/8LS98dmskBU4E6o6	Lautrupbjerg	Centralstien	2000	2020
1008	Ballerup	https://goo.gl/maps/6FqSYu1hzDKQ24277	Lautruphøj	Registerstien	2007	2020
1009	Ballerup	https://goo.gl/maps/r6Hc677zZNh5va56	Lautruphøj	Centralstien	2007	2020
1010	Ballerup	https://goo.gl/maps/zcqvmcAhugBEHT5X8	Nordbuen	Skotteparkstien	2016	2020
1011	Brøndby	https://goo.gl/maps/GMPGizL5xfBB5HfB9	Gillesager	Sti	2018	2020
1012	Brøndby	https://goo.gl/maps/Ub2M1rf8EDWh4Dmu8	Søholtparken	Mæglergårdstien	2002	2020
1013	Brøndby	https://goo.gl/maps/BoRrULt69unswPj38	Ulsøparken	Mæglergårdstien	2002	2020
1014	Egedal	https://goo.gl/maps/SCKdxagcVUaPmza47	Skebjergvej	Sti	2000	2020
1015	Egedal	https://goo.gl/maps/8rw4umHCz7k5M9u76	Kirkevangen	Sti	2002	2020
1016	Egedal	https://goo.gl/maps/Wjji3sPpDMifRc5A9	Flodvej	Sti	2000	2020
1017	Egedal	https://goo.gl/maps/G9yNEefWfkCk5f7E8	Krogholmvej	Sti	2012	2020
1018	Egedal	https://goo.gl/maps/nkMVuirbo5XEAIr5A	Ring Syd	Sti	2000	2020
1019	Esbjerg	https://goo.gl/maps/Ti7aFRH33ngyu3W5A	Andrup Byvej	Mølhøjvej	2006	2020
1020	Esbjerg	https://goo.gl/maps/9gmUqpmQWe1X12qZ8	Gammelby Ringvej	Gasværksgade	2004	2020
1021	Esbjerg	https://goo.gl/maps/82E4jkVSVKPPHCVMA	Smedevej	Nordre Gjesingsti	2000	2020
1022	Esbjerg	https://goo.gl/maps/wiq3wg5QDJgJngq9	Håndværkervej	Nordre Gjesingsti	2000	2020
1023	Esbjerg	https://goo.gl/maps/UTV3ishFqclNGJloj6	Sønderrisvej	Sønderrisstien	2000	2020
1024	Esbjerg	https://goo.gl/maps/a2vgd6u13jMdbrNy7	Lykkesvej	Nordskræntstien	2012	2017
1025	Esbjerg	https://goo.gl/maps/drx6T46sqABHzmwk7	Slåenvej	Østre Gjesingstien	2000	2020
1026	Esbjerg	https://goo.gl/maps/sZYYFcoXieQGAAdVi7	Sjølbergvej	Sjølbergparken	2012	2020
1027	Esbjerg	https://goo.gl/maps/yEvpSjFvLtxi8MSc7	Sanatorievej	Marbækstien	2008	2020
1028	Esbjerg	https://goo.gl/maps/6y4XatsAxoUZVDVN7	Gl. Guldagervej	Sti til Havbakken	2000	2020
1029	Esbjerg	https://goo.gl/maps/WY38EPHoYGGYQ96Y6	Niels Bohrs Vej	Niels Bohrs Vej	2007	2020
1030	Esbjerg	https://goo.gl/maps/87XsCrcVv3bK5Qgk7	Søndre Kjersingvej	Nordskræntstien	2012	2020
1031	Esbjerg	https://goo.gl/maps/rV2MGp6JkuXS7nkT6	Solbakkegårdsvej	Nordskræntstien	2012	2020
1032	Esbjerg	https://goo.gl/maps/4Z3Aq262Rwh8Jm8aA	Søndre Novrupvej	Tjæreborgstien	2000	2020
1033	Esbjerg	https://goo.gl/maps/K6DUQQB5xFDzhP3y5	Koldingvej	Gl. Koldingvej	2008	2020
1034	Esbjerg	https://goo.gl/maps/CtWLoAcRfCPxqCV7	Mosevej	Nørremarksstien	2000	2020
1035	Esbjerg	https://goo.gl/maps/N5bsURxpCziQk8vC8	Skyttevej	Nørremarksstien	2000	2020
1036	Frederiksberg	https://goo.gl/maps/DRpWikdiBpviRM3J6	Rolighedsvej	Den Grønne Sti	2013	2020
1037	Frederiksberg	https://goo.gl/maps/9PrCDJ8bjPsQijuh7	Thorvaldsensvej	Den Grønne Sti	2005	2020
1038	Frederiksberg	https://goo.gl/maps/34oZUz1zRsBgrMPTA	Kronprinsensvej	Den Grønne Sti	2005	2020
1039	Frederiksberg	https://goo.gl/maps/BYwPBQ8Xaf6rEc3s8	Frederiksvej	Den Grønne Sti	2005	2020
1040	Greve	https://goo.gl/maps/4vqGGHACx5o6FnV66	Skelvej	Parkstien	2000	2020
1041	Greve	https://goo.gl/maps/wbakNSuxP69uZxut9	Strandgårdsvej	Møllebækstien	2000	2020
1042	Greve	https://goo.gl/maps/ZfCLSL5t6Lm3XQK7	Skelvej	Gængebrostien	2000	2020
1043	Guldborgsund	https://goo.gl/maps/pKSKsHv1FXoJyfp89	Rigavej	Sti	2017	2020
1044	Guldborgsund	https://goo.gl/maps/q1XG9HvNvxagvZ757	Sydmotorvejen	Sti	2007	2020
1045	Guldborgsund	https://goo.gl/maps/BAPGikkrLX2xsLa47	Sydmotorvejen	Sti	2007	2020
1046	Guldborgsund	https://goo.gl/maps/eSiu4Sgf8oCN2yyL6	Sydmotorvejen	Sti	2000	2020
1047	Haderslev	https://goo.gl/maps/saNc7qRGaZeZM5km6	Fjelstrupvej	Fjelstrupsti	2000	2020
1048	Haderslev	https://goo.gl/maps/5yXNvbTzqe4pEnwX6	Adgangsvej	Sti	2015	2020
1049	Haderslev	https://goo.gl/maps/g83n9DNBMGXFn28y5	Lundingvej	Aarø sund Landevej	2018	2020
1050	Haderslev	https://goo.gl/maps/286oH8RsrGG5D6Dw7	Hammelev Bygade	Sti	2012	2020
1051	Haderslev	https://goo.gl/maps/m3ZzsGb2k5zoQMD6	Ribevej	Lysbjergvej	2006	2020
1052	Haderslev	https://goo.gl/maps/cgixLFHFM1hdgc3L7	Ny Allegade	Banestien	2018	2020

Krydsnr	Kommune	Google Maps link	Vejnavn	Stinavn	Startår	Slutår
1053	Haderslev	https://goo.gl/maps/u1LyKt5nWciPf3Fq7	Vinkelvej	Banestien	2018	2020
1054	Haderslev	https://goo.gl/maps/Y4QSGiB1ERaU5qaP7	Vilstrup Næsvej	Sti	2000	2020
1055	Haderslev	https://goo.gl/maps/yFnHj2tKAvLZF6Vm7	Fuglehaven	Krabsstien	2000	2020
1056	Haderslev	https://goo.gl/maps/iKRpQ2ftRVx15tSk8	Fuglehaven	Krabsstien	2000	2020
1057	Haderslev	https://goo.gl/maps/JBxphi2hBAemxSHY6	Runebakken	Krabsstien	2000	2020
1059	Helsingør	https://goo.gl/maps/gmLxDrPZbHDPjxW8	Klostermosevej	Sti	2004	2020
1060	Helsingør	https://goo.gl/maps/g5uTSGsjkXWwWvzn8	Hornbækvej	Sti	2002	2020
1061	Herning	https://goo.gl/maps/van98fFzW4Xfiq5	Godsbanevej	Godsbanestien	2008	2020
1062	Herning	https://goo.gl/maps/VxUk3bUfUS8HL7bb6	Sønderagervej	HP Hansenstien	2002	2020
1063	Herning	https://goo.gl/maps/esUTGM7dr6P763qo9	HP Hansens Vej	HP Hansenstien	2006	2020
1064	Herning	https://goo.gl/maps/rstkcw8RZQQb77bH8	Bytoften	Nordveststien	2000	2020
1065	Herning	https://goo.gl/maps/Uhch4SBMKz4nwf4m9	HP Hansens Vej	HP Hansenstien	2004	2020
1066	Herning	https://goo.gl/maps/LLha4p1a82npgZpT8	HC Ørstedvej	Alhedestien	2000	2020
1067	Herning	https://goo.gl/maps/ckHGxQmH2F3v9ZGA	Nis Petersens Vej	Alhedestien	2000	2020
1068	Herning	https://goo.gl/maps/c251Ln8PnK5Lt2v86	Herregårdsparken	Alhedestien	2000	2020
1069	Herning	https://goo.gl/maps/vp24Q6snM7N3QnYS7	Nybovej	Alhedestien	2000	2020
1070	Herning	https://goo.gl/maps/31higx3qMijRpcvW9	Nytoftevej	Alhedestien	2000	2020
1071	Herning	https://goo.gl/maps/aw6bx45iW2kcfHTV8	Drejervej	Alhedestien	2000	2020
1072	Herning	https://goo.gl/maps/eT9BuvDxUNR1c2e46	Lundvej	Lundhuse	2016	2020
1073	Herning	https://goo.gl/maps/iSoAFeNizWCgbbxh6	Sønderkær	Tolstedstien	2000	2020
1074	Herning	https://goo.gl/maps/N8tqvxy9iuC4bVjNA	Nygårdsparken	Tolstedstien	2000	2020
1075	Herning	https://goo.gl/maps/R7ofDqcp6GEmpiDe7	Spinkebjerg	Gjellerupstien	2000	2020
1076	Herning	https://goo.gl/maps/oTqYUwlp8L5dLunV9	Vestertorp	Gjellerupstien	2000	2020
1077	Herning	https://goo.gl/maps/xb9u3so8ppio8rP7A	Søndertorp	Tolstedstien	2000	2020
1078	Herning	https://goo.gl/maps/HpZNeAPQxTgDwuiw6	Sønder Lindbjerg	Tolstedstien	2000	2020
1079	Herning	https://goo.gl/maps/fiqSrpPk4aYx2zwo8	Østertorp	Tolstedstien	2000	2020
1080	Herning	https://goo.gl/maps/KTW3nJ3NcFvZgBwD9	Trehuse	Gl. Vejlevej	2006	2020
1081	Holstebro	https://goo.gl/maps/cK8jPBmnYchYgot6	Banetoften	Frøjkvej	2000	2020
1082	Holstebro	https://goo.gl/maps/K2c1sb6aqe3AHRZQ6	Harald Leths Vej	Måbjerg Kirkesti	2010	2020
1083	Holstebro	https://goo.gl/maps/NJshM2ETpkpFei9i7	Bjerregårdsvej	Måbjerg Kirkesti	2000	2020
1084	Holstebro	https://goo.gl/maps/q856H6KfZ2ZdK5JD7	Ole Rømers Vej	Nørre Boulevard	2000	2020
1085	Horsens	https://goo.gl/maps/y2Xmh7qVmfMof71FA	Turkisvej	Sti	2000	2020
1086	Horsens	https://goo.gl/maps/iov9KCNz5WgHK59N7	Fjordparken	Bollerstien	2000	2020
1087	Horsens	https://goo.gl/maps/Y6XvaswegBjDrvJDA	Fjordparken	Bollerstien	2000	2020
1088	Horsens	https://goo.gl/maps/Dtufq1n4N8VfclZf9	Høegh Guldbergs Gade	Bollerstien	2000	2020
1089	Horsens	https://goo.gl/maps/bn5vG6nvDA4funG9	Vintenvej	Provstlundstien	2000	2020
1090	Horsens	https://goo.gl/maps/etpat4kR5XFbXeG6	Torpvej	Provstlundstien	2000	2020
1091	Horsens	https://goo.gl/maps/yUiaxy6NwaEKBPVA9	Stenkærvej	Provstlundstien	2000	2020
1092	Horsens	https://goo.gl/maps/2RMhmpEJLPv6pGr9	Storegade	Provstlundstien	2000	2020
1093	Horsens	https://goo.gl/maps/m1titx7B4Ku3WuqLA	Præstemarken	Provstlundstien	2000	2020
1094	Horsens	https://goo.gl/maps/Zea7LW8QWLLiEsnL7	Vestbirkvej	Provstlundstien	2000	2020
1095	Horsens	https://goo.gl/maps/JkyKR6ByPUHQZDhg7	Horsensvej	Sti	2016	2020
1096	Horsens	https://goo.gl/maps/4MwiWT5P2EqQzBZo6	Dalagervej	Sti	2000	2020
1097	Horsens	https://goo.gl/maps/CBxzce4t8wJ6E4uGA	Østerhåbsalle	Hattingstien	2009	2020
1098	Hvidovre	https://goo.gl/maps/4nf4riPhACL9FX9s9	Gammel Køge Landevej	Voldgaden	2012	2020
1099	Hvidovre	https://goo.gl/maps/RZ33ha36QvHDkh339	Hammerholmen	Sti	2000	2020
1100	Hvidovre	https://goo.gl/maps/a5J53LSveizAmNsJA	Industriholmen	Sti	2000	2020
1101	Hvidovre	https://goo.gl/maps/MVackrsWXBdWvWRCA	Avedøreholmen	Sti	2000	2020
1102	Hvidovre	https://goo.gl/maps/NkCsm61o1r5B4tp6	Strandbovej	Papegøjestien	2000	2020
1103	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/9u1jQy2istPnrenw7	Frøgaard Alle	Høje-Taastrup Stien	2005	2020
1104	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/NyMF6Ep7kxh6hmi6A	Østerled	Kærstien	2000	2020
1105	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/NPuD44KozcxtalUp9	Sydvej	Sti ved Humlehegnet	2000	2020
1106	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/ScN9fFwXV8mFE3ac6	Syrenhegnet	Torstorpstien	2000	2020

Krydsnr	Kommune	Google Maps link	Vejnavn	Stinavn	Startår	Slutår
1107	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/8MduRtKqokxxxMf67	Fyrrekrattet	Torstorpstien	2000	2020
1108	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/dwfqTEMdGAAeyLiaA	Sletteoftoen	Sti ved Sydskellet	2000	2020
1109	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/J7qvkJaDunxYHCmV6	Løvtoften	Sti ved Sydskellet	2000	2020
1110	Høje-Taastrup	https://goo.gl/maps/5xh942Xi6vQKn9mi6	Hegnstoften	Sti ved Sydskellet	2000	2020
1111	Ikast-Brande	https://goo.gl/maps/9HyMkFz1YITUgAVGA	Glentevej	Sti	2000	2020
1112	Ikast-Brande	https://goo.gl/maps/SURLpWfuuCEKHNSs6	Annalyst	Sti	2010	2020
1113	Ikast-Brande	https://goo.gl/maps/itwno1y5tynTxiuh8	Højris Alle	Sti	2000	2020
1114	Ikast-Brande	https://goo.gl/maps/SSzP28nwsBefBHNu9	Vejlevej	Sti	2000	2020
1115	Kolding	https://goo.gl/maps/du1R3dHwAFSJR1AL9	Koldingvej	Koldingvej	2018	2020
1116	Kolding	https://goo.gl/maps/CrGn7D2wDyFRh3YU6	Tandholtvej	Sti	2000	2020
1117	Kolding	https://goo.gl/maps/vxZXbNENrIoKnRzu9	Ålegården	Ådalsstien	2000	2020
1118	Kolding	https://goo.gl/maps/zqatom9TxpLmwEcFf9	Sønderlunden	Sti	2011	2020
1119	Kolding	https://goo.gl/maps/GGqjqr5eTSvfp7b9	Troldhedevej	Troldhedestien	2006	2020
1120	Kolding	https://goo.gl/maps/kKL3DrmpDyeTMHSs7	Lunderskovvej	Sti	2013	2020
1121	Kolding	https://goo.gl/maps/wMimg1CL4q2WtoYg8	Paabyvej	Troldhedestien	2000	2020
1122	Kolding	https://goo.gl/maps/N1b9cJoeyvaCqi7d8	Bredgade	Ådalsstien	2000	2020
1123	Kolding	https://goo.gl/maps/bqfZ32wQH82a6yTVA	Egtvedvej	Troldhedestien	2000	2020
1124	Kolding	https://goo.gl/maps/oRaisXpqbvHsMVvz7	Skovborglundvej	Skovbrynet	2005	2020
1125	Kolding	https://goo.gl/maps/DTcgrYjQTVAFz9ud6	Højvang Nord	Sti	2000	2020
1126	Kolding	https://goo.gl/maps/YwUbbMrX4xXjw62RA	Søparken	Sti	2000	2020
1127	Kolding	https://goo.gl/maps/wGK8G7JEOlRkKbd38	Reinholts Bakke	Figgenvej	2000	2020
1128	Kolding	https://goo.gl/maps/bwSVhUCyviSi9JL48	Reinholts Bakke	Sti	2000	2020
1129	Kolding	https://goo.gl/maps/mwiEaoUf3thLe6qJ6	Buen	Fjordstien	2005	2020
1130	Kolding	https://goo.gl/maps/gMwkbK8TofrqTj29	Langøvej	Farøvej	2007	2020
1131	Kolding	https://goo.gl/maps/rrc312cKfETjfcy29	Langøvej	Agerøvej	2007	2020
1132	Kolding	https://goo.gl/maps/sZ81sfwkntZQZT5g8	Farøvej	Agerøvej	2007	2020
1133	Kolding	https://goo.gl/maps/efEDxgmDLAg9SbgHA	Farøvej	Agerøvej	2007	2020
1134	Kolding	https://goo.gl/maps/kBsMYayvLq5A3bkd6	Petersbjerggård	Sti	2000	2020
1135	Kolding	https://goo.gl/maps/KA6tRcNziACpeE6R7	Skovæblevej	Nørregyde	2000	2020
1136	Kolding	https://goo.gl/maps/GM1aJoY41CqzRDG9	Petersmindevej	Petersmindevej	2000	2020
1137	Kolding	https://goo.gl/maps/Er7LLGQXztn8nev7	Profilvej	Petersmindevej	2002	2020
1138	København	https://goo.gl/maps/znv9Fziuia4GyQZpj8	Hillerødgade	Nørrebroruten	2000	2020
1139	København	https://goo.gl/maps/vB9jHhNhpK41QgDu8	Mimersgade	Nørrebroruten	2004	2020
1140	København	https://goo.gl/maps/pY9AGf4v2izHrtzu6	Jagtvej	Nørrebroruten	2013	2020
1141	København	https://goo.gl/maps/k5gQhgJzfsBYB3j9	Rantzausgade	Nørrebroruten	2013	2020
1142	København	https://goo.gl/maps/fUgJvYvUBaKsQktMA	Stefansgade	Nørrebroruten	2000	2020
1143	København	https://goo.gl/maps/qG4kyuTnFKjVchK16	Nørrebrogade	Nørrebroruten	2004	2020
1144	København	https://goo.gl/maps/LchCsDhsLVxidxxL7	Valby Laggade	Sti ved Monrads Plads	2011	2020
1145	København	https://goo.gl/maps/TuodnVgNcDBXGcQv7	Mørkhøjvej	Vestvolden	2000	2020
1146	København	https://goo.gl/maps/hJUXQ3F5z5UBkU7A	Frederikundsvej	Vestvolden	2000	2020
1147	København	https://goo.gl/maps/a9iUKyhbHRI7ztG8	Åkandevej	Vestvolden	2000	2020
1148	København	https://goo.gl/maps/XwpSs912JvOrEkLBA	Horsebakken	Sti ved Utterslev Mose	2000	2020
1149	København	https://goo.gl/maps/SQJ53i46DJzd9apw9	Grønnemose Alle	Sti ved Utterslev Mose	2000	2020
1150	København	https://goo.gl/maps/Ph5grQ1WaiEdRdFT7	Borgervænget	Svanemølleruten	2000	2020
1151	København	https://goo.gl/maps/EcWprVGCdTHRwFuA6	Islevholm	Vestvolden	2000	2020
1152	København	https://goo.gl/maps/sTeg8FG9LnhcuWM29	Islevhusvej	Vestvolden	2000	2020
1153	København	https://goo.gl/maps/ikFKXu4ApAtTXh9x9	Landlystvej	Sti i Vigerslevparken	2000	2020
1154	København	https://goo.gl/maps/3oKaeQ3FkQ7UkXv7	Vigerslev Alle	Sti i Vigerslevparken	2019	2020
1155	København	https://goo.gl/maps/adSeQA95G1D6d5xA9	Otto Baches Alle	Kalvebod sti	2008	2020
1156	København	https://goo.gl/maps/dG7gHNNHUzBw2sDQA	Øresundsvej	Metrosti	2015	2020
1157	København	https://goo.gl/maps/t7NzXGdLBYHLCmR9	Kløvermarksvej	Sti	2016	2020
1158	København	https://goo.gl/maps/emNHLdpS19qsmEmo9	Grønjordsvej	Sti	2010	2020
1159	København	https://goo.gl/maps/qxWW9ChsCp9FiBRb9	Sjælør Boulevard	Sydbanestien	2018	2020

Krydsnr	Kommune	Google Maps link	Vejnavn	Stinavn	Startår	Slutår
1160	København	https://goo.gl/maps/2f8y6cgA6ATkUkPh6	Lyshøjgårdsvej	Sti	2000	2020
1161	København	https://goo.gl/maps/cxTsmiqtnacMFSW26	A. C. Meyers Vænge	Sti	2011	2020
1162	København	https://goo.gl/maps/MJiv5uiDzqlv64BH6	Tegholm Alle	Sti	2011	2020
1163	København	https://goo.gl/maps/8BGAACj74xX1pRss9	Støberigade	Sti	2016	2020
1164	København	https://goo.gl/maps/VQEFQZtpYt1Gq5ph6	Enghavevej	Sønder Boulevard	2008	2020
1165	København	https://goo.gl/maps/yvAhamQthri8RN2C7	Bohrsgade	Carlsberggruten	2018	2020
1166	Næstved	https://goo.gl/maps/8DnENF2zoVonvy7K8	Løgvej	Sti	2005	2020
1167	Næstved	https://goo.gl/maps/sW9w6L2v7oo93gL7	Fensmarksvej	Maglebjergstien	2016	2020
1168	Næstved	https://goo.gl/maps/VnPXuNKAhGtm6Bj8	Vridsløsevej	Sti langs Ring Nord	2016	2020
1169	Næstved	https://goo.gl/maps/45Zv3KMDYb9am9s18	Ladbyvej	Fodsporet	2000	2020
1170	Næstved	https://goo.gl/maps/RKoyukbWmUTLsk2a7	Guderupvej	Fodsporet	2000	2020
1171	Næstved	https://goo.gl/maps/xfEBocbnMomqvLUk8	Nygårdsvej	Rønnebæksstien	2000	2020
1172	Næstved	https://goo.gl/maps/hvFiAih8EpwZbkjP6	Nygårdsvej	Svømmehalsstien	2000	2020
1173	Odense	https://goo.gl/maps/p9Ag2lqwQGHMYNoWA	Niels Bohrs Alle	Sti gennem Ørbækparken	2003	2020
1174	Odense	https://goo.gl/maps/6HbnHCvYmRNvFw66	Niels Bohrs Alle	Sti fra Hverringevej	2003	2020
1175	Odense	https://goo.gl/maps/yXuapenTG2wGWHhd9	Skærmhatten	Sti fra Hverringevej	2000	2020
1176	Odense	https://goo.gl/maps/4iY8CxNuve4Q6vkcA	Blækhaten	Sti gennem Ørbækparken	2000	2020
1177	Odense	https://goo.gl/maps/UpTqerezKrUWG21E7	Rørhatten	Sti gennem Ørbækparken	2000	2020
1178	Odense	https://goo.gl/maps/YtN6PDo3AD6qYeMY6	Lille Tornbjerg Vej	Sti gennem Ørbækparken	2000	2020
1179	Odense	https://goo.gl/maps/FYAg5mRySJKLBA8	Væbnerhatten	Sti gennem Ørbækparken	2000	2020
1180	Odense	https://goo.gl/maps/r4iuBbitDnwbag6C8	Væbnerhatten	Sti gennem Ørbækparken	2000	2020
1181	Odense	https://goo.gl/maps/kt65QesJR8ksRN28	Slagkrogen	Sti gennem Ørbækparken	2006	2020
1182	Odense	https://goo.gl/maps/DKiWHYTKH1SD2Cnz6	Bredagerløkken	Sti	2000	2020
1183	Odense	https://goo.gl/maps/7yYvhNdEc8ysP41L6	Østparken	Sti bro over M50/Fraugdevej	2005	2020
1184	Odense	https://goo.gl/maps/SwvFJwkDskr7jicZ9	Østparken	Sti bro over M50/Fraugdevej	2007	2020
1185	Odense	https://goo.gl/maps/2enCSy8nJNfdBmTd7	Nørrebro Runddel	Sti gennem Ørbækparken	2000	2020
1186	Odense	https://goo.gl/maps/iSwudqveWoyGWvqR6	Nørrebro Runddel	Sti gennem Ørbækparken	2000	2020
1187	Odense	https://goo.gl/maps/vnNmUNMAYnhoRkuDA	Skovhaven	Sti Nyborgvej/Teglværksvej	2000	2020
1188	Odense	https://goo.gl/maps/Zc47bxrhXUdyL8Y7	Bjerggårds Alle	Sti Nyborgvej/Teglværksvej	2009	2020
1189	Odense	https://goo.gl/maps/gktLzXvEPphVKt8z7	Fridasholmvej	Sti Nyborgvej/Teglværksvej	2000	2020
1190	Odense	https://goo.gl/maps/UMzDR8K09uQkDPFU6	Tjørnehaven	Sti	2000	2020
1191	Odense	https://goo.gl/maps/dZXBTDyvhvXR8DCc6	Slænhaven	Sti	2000	2020
1192	Odense	https://goo.gl/maps/s6rEz46v2o9kWCc6	Hybenhaven	Sti	2000	2020
1193	Odense	https://goo.gl/maps/yqR3YtcWG1hJUSnd9	Vestre Boulevard	Sti Kløvermosevej/Middelfartvej	2002	2020
1194	Odense	https://goo.gl/maps/iqQhNrP8JBK4GwsP9	Heliosvænget	Sti Ellekærvej/Ellekærshaven	2000	2020
1195	Odense	https://goo.gl/maps/vpfxX3QQfNsDwMjM9	Sanderumvej	Sti Kløvermosevej/Middelfartvej	2000	2020
1196	Odense	https://goo.gl/maps/o9BYEZooGr9uSGFU6	Falen	Sti Kløvermosevej/Middelfartvej	2000	2020
1197	Rudersdal	https://goo.gl/maps/f4W2TEmpQfTGVTh7	Skodsborgvej	Sandbjergsti	2000	2020
1198	Rudersdal	https://goo.gl/maps/mhaD3J7bbRyv2kFz6	Vasevej	Rønnebærvej	2016	2020
1199	Vallensbæk	https://goo.gl/maps/x5cRYW2RdAGiPtDw5	Idræts Alle	Sti	2010	2020
1200	Vallensbæk	https://goo.gl/maps/LuTdQHKvXkdGVUV5A	Vallensbæk Havnevej	Tangstien	2000	2020
1201	Vejle	https://goo.gl/maps/Zera26LX1kEDR7ER9	Vindinggård Ringvej	Vindinggårdstien	2000	2020
1202	Vejle	https://goo.gl/maps/6La57P2muvxwVHUA	Viborgvej	Solkærstien	2014	2020
1203	Vejle	https://goo.gl/maps/6nBp4ySJTMSFKh4j7	Storager	Juulsbjergstien	2000	2020
1204	Vejle	https://goo.gl/maps/2ebmrqWaF3ZLY1K7	Islandsvej	Grundet Ringvej Cykelsti	2012	2020
1205	Vejle	https://goo.gl/maps/LzF954uzxT1YfYeP6	Grundet Bygade	Grundet Ringvej Cykelsti	2012	2020
1206	Vejle	https://goo.gl/maps/rmSaYTuevxcMPe927	Grundet Bygade	Korntoften - Grundet Bygade	2014	2020
1207	Vejle	https://goo.gl/maps/GGASGfkXUjBilUB96	Grundet Bakke	Lille Grundet Hulvej	2014	2020
1208	Vejle	https://goo.gl/maps/pFPq5tNmfyxeMmZq8	Grundet Ringvej	Korntoften - Grundet Bygade	2007	2020
1209	Vejle	https://goo.gl/maps/LCvfa7MXnQMItrh9	Boulevarden	Sønderåstien	2000	2020
1210	Vejle	https://goo.gl/maps/fW1QSQyMrB3EzAvT6	Høgsholtvej	Novastien	2000	2020
1211	Vejle	https://goo.gl/maps/CcGrLhZEdCecFh9KA	Hesselbjerg	Hesselkærstien	2000	2020
1212	Aarhus	https://goo.gl/maps/Gu3gCBs4FQEUIGWr8	Elstedvej	Elstedvej	2008	2020

Krydsnr	Kommune	Google Maps link	Vejnavn	Stinavn	Startår	Slutår
1213	Aarhus	https://goo.gl/maps/JuuJ1VaZXk98WcJKA	Palle Juul-Jensens Boulevard	Sti	2016	2020
1214	Aarhus	https://goo.gl/maps/9evYSqV9NKoym6uz6	Skæring Parkvej	Skæring Parkvej	2012	2020
1215	Aarhus	https://goo.gl/maps/R9fP7nywUw5y4R5v6	Skæring Hedevej	Annekærvej	2000	2020
1216	Aarhus	https://goo.gl/maps/ijgdXngMK9i3qD3m9	Sommersmindevej	Skæring Havvej	2000	2020
1217	Aarhus	https://goo.gl/maps/VVYugK13WYkqng6d7	Tronkærgårdsvej	Bondehaven	2011	2020
1218	Aarhus	https://goo.gl/maps/3mnKe8qccJ6mhZnM6	Kirkebakken	Beder Kirkesti	2000	2020
1219	Aarhus	https://goo.gl/maps/KFxCLTLKc157x9ow8	Skelagervej	Oluf Palmes Alle	2000	2020
1220	Aarhus	https://goo.gl/maps/mA739ZHUVDgbPrek6	Venøvej	Venøvej	2000	2020
1221	Aarhus	https://goo.gl/maps/5NQXiHC28n4JocPAA	Kolt Skovvej	Kolt Skovvej	2003	2020
1222	Aarhus	https://goo.gl/maps/CUJYJEnzKt1LLQkcA	Kolt Østervej	Kunneruphøj	2003	2020
1223	Aarhus	https://goo.gl/maps/T6MriLmxFZStgV1L9	Pilegårdsvej	Kolt Kirkevej	2000	2020
1224	Aarhus	https://goo.gl/maps/DNEJ1NiPBmsGff7Y9	Vestervang	Risskovstien	2019	2020

Tabel 63. Vej-sti kryds i undersøgelsen beskrevet ved Krydsnr, Kommune, Google Maps link, Vejnavn, Stinavn og undersøgelsesperiodens Startår og Slutår.

Bilag 2. Variable til modeller

I bilaget er givet beskrivelser af uafhængige variable, der er benyttet i udviklingen af ulykkesmodeller. Variable til modeller er opdelt i hhv. signalregulerede kryds, signalregulerede krydsben og vej-sti kryds.

Variabelnavn	Beskrivelse	Værdier
IndkørÅDT	Indkørende motorkøretøjer til krydset opgjort som gennemsnitlig årsdøgntrafik i undersøgelsesperioden	Min: 2.688 motorkøretøjer Max: 46.521 motorkøretøjer Gns: 11.719 motorkøretøjer
PrimÅDT	Indkørende motorkøretøjer til krydset på primærvej opgjort som gennemsnitlig årsdøgntrafik i undersøgelsesperioden	Min: 1.842 motorkøretøjer Max: 41.984 motorkøretøjer Gns: 9.351 motorkøretøjer
SekÅDT	Indkørende motorkøretøjer til krydset på sekundærvej opgjort som gennemsnitlig årsdøgntrafik i undersøgelsesperioden	Min: 212 motorkøretøjer Max: 11.927 motorkøretøjer Gns: 2.368 motorkøretøjer
Zone	Krydsets placering i by- eller landzone	By: 71 kryds Land: 19 kryds
Afstandmeter	Afstand i meter fra krydset til nærmeste vejkryds	Min: 22 m Max: 587 m Gns: 124 m
Vejkrydstype	Krydstype for nærmeste vejkryds	Jernbaneoverkørsel: 1 kryds Rundkørsel: 4 kryds Signalreguleret: 22 kryds Vigepligt, hovedvej: 60 kryds Vigepligt, sidevej: 3 kryds
Antalkrydsben	Antal krydsben i det signalregulerede kryds	3 - T-kryds: 37 kryds 4 - F-kryds: 53 kryds
Antalsignalfaser	Antal signalfaser i det signalregulerede kryds	2 faser: 38 kryds 3 faser: 38 kryds 4 faser: 14 kryds
Kvm	Størrelse af det signalregulerede kryds målt i kvadratmeter ud fra afstande mellem stoplinjer	Min: 416 m ² Max: 3.060 m ² Gns: 1.224 m ²
Krydsbenmed-dobcyksti	Antal krydsben i det signalregulerede kryds, som har en krydsende dobbeltrettet cykelsti	Min: 1 krydsben Max: 4 krydsben Gns: 1,2 krydsben

Table 64. Variable til ulykkesmodeller for 90 signalregulerede kryds. Note: Min = minimum, Max = maksimum, Gns = gennemsnit.

Variabelnavn	Beskrivelse	Værdier
StiÅDT	Cykler og knallerter, der krydser krydsben på dobbeltrettet cykelsti opgjort som en gennemsnitlig årsdøgntrafik i undersøgelsesperioden	Min: 18 cykler/knallerter Max: 5.333 cykler/knallerter Gns: 356 cykler/knallerter
VejÅDT	Motorkøretøjer, der kører på krydsben, hvor dobbeltrettet cykelsti krydser, opgjort som en gennemsnitlig årsdøgntrafik i undersøgelsesperioden	Min: 9 motorkøretøjer Max: 40.479 motorkøretøjer Gns: 5.224 motorkøretøjer
Zone	Krydsbenets placering i by- eller landzone	By: 87 krydsben Land: 21 krydsben
Afstandmeter	Afstand i meter fra krydsbenet til nærmeste vejkryds	Min: 22 m Max: 587 m Gns: 133 m
Vejkrydstype	Krydstype for nærmeste vejkryds	Jernbaneoverkørsel: 1 krydsben Rundkørsel: 4 krydsben Signalreguleret: 24 krydsben Vigepligt, hovedvej: 76 krydsben Vigepligt, sidevej: 3 krydsben
Antalkrydsben	Antal krydsben i det signalregulerede kryds	3 - T-kryds: 41 krydsben 4 - F-kryds: 67 krydsben
Antalsignalfaser	Antal signalfaser i det signalregulerede kryds	2 faser: 50 krydsben 3 faser: 43 krydsben 4 faser: 15 krydsben
Kvm	Størrelse af det signalregulerede kryds målt i kvadratmeter ud fra afstande mellem stoplinjer	Min: 416 m ² Max: 3.060 m ² Gns: 1.241 m ²
Antaltilfartskørespor	Antal kørespor i tilfarten i krydsbenet, som den dobbeltrettede cykelsti krydser	Min: 0 kørespor Max: 5 kørespor Gns: 1,97 kørespor
Antalfrafartskørespor	Antal kørespor i frafarten i krydsbenet, som den dobbeltrettede cykelsti krydser	Min: 0 kørespor Max: 3 kørespor Gns: 1,18 kørespor
Antalkørespor	Antal kørespor i krydsbenet, som den dobbeltrettede cykelsti krydser	Min: 1 kørespor Max: 7 kørespor Gns: 3,15 kørespor
Midterhelle	Forekomst af midterhelle eller -rabat i krydsben	Ja: 74 krydsben Nej: 34 krydsben
Delehelle	Forekomst af delehelle i tilfart i krydsben	Ja: 14 krydsben Nej: 94 krydsben
Fortov	Angiver om der er fortov på en eller begge sider af krydsbenet langs vejen	Ja: 70 krydsben Nej: 38 krydsben
Cykelsti	Angiver om der er cykelsti på en eller begge sider af krydsbenet langs vejen	Ja: 72 krydsben Nej: 36 krydsben
Busstop	Angiver om der er busstoppested på krydsbenet nær det signalregulerede kryds	Ja: 20 krydsben Nej: 88 krydsben
Hastbegr	Angiver hastighedsbegrænsning eller anbefalet hastighed på krydsbenet	Under 50 km/t: 8 krydsben 50 km/t: 72 krydsben Over 50 km/t: 28 krydsben
Krydsningslængde	Angiver længden som den dobbeltrettede cykelsti krydser fra kant til kant af kørebane i vejsider	Min: 7 m Max: 48 m Gns: 19,7 m
Fodgængerfelt	Angiver om der er fodgængerfelt ved siden af den dobbeltrettede cykelsti i krydsbenet	Ja: 92 krydsben Nej: 16 krydsben

Variabelnavn	Beskrivelse	Værdier
Cykelfelt	Angiver om der er cykelfelt eller farvet cykelareal i krydsende dobbeltrettede cykelsti i krydsbenet	Blåt cykelfelt: 52 krydsben Hvidt cykelfelt: 31 krydsben Rødt cykelareal: 6 krydsben Ingen: 19 krydsben
Midtlinje	Angiver om der er midtlinje på krydsende dobbeltrettede cykelsti i krydsbenet	Ja: 97 krydsben Nej: 11 krydsben
Cyklistsignal	Angiver om der er cyklistsignal for rettet mod de cykler og knallerter, der krydser på dobbeltrettet cykelsti i krydsbenet (2-8 cyklistsignaler pr. ben)	Ja: 98 krydsben Nej: 10 krydsben
Detektering	Angiver om cykler og knallerter detekteres (via trykknop, spole eller video) eller ej på en dobbeltrettet cykelsti i krydsbenet	Ja: 70 krydsben Nej: 34 krydsben Ved ikke: 4 krydsben
Ligeudmuligt	Angiver om det er muligt for motorkøretøjer at krydse krydset ved kørsel ligeud og fortsætte ad krydsbenet	Ja: 91 krydsben Nej: 17 krydsben
Højresvingmuligt	Angiver om det er muligt for motorkøretøjer at krydse krydset ved højresving og fortsætte ad krydsbenet	Ja: 96 krydsben Nej: 12 krydsben
Hbane	Angiver om der er højresvingsbane for motorkøretøjer der foretager højresving og fortsætter ad krydsbenet	Ja: 56 krydsben Nej: 52 krydsben
Hsignal	Angiver om der er højresvingspile for motorkøretøjer der foretager højresving og fortsætter ad krydsbenet	Nej: 86 krydsben Ja 1-lys pil: 8 krydsben Ja 3-lys pil: 14 krydsben
Hskillerabat	Angiver bredde af skillerabat mellem dobbeltrettet cykelsti og kørebane, som benyttes af motorkøretøjer, der foretager højresving og fortsætter ad krydsbenet	Min: 0,0 m (23 krydsben) Max: 12,0 m Gns: 2,5 m
Venstresvingmuligt	Angiver om det er muligt for motorkøretøjer at krydse krydset ved venstresving og fortsætte ad krydsbenet	Ja: 93 krydsben Nej: 15 krydsben
Vbane	Angiver om der er venstresvingsbane for motorkøretøjer der foretager venstresving og fortsætter ad krydsbenet	Ja: 68 krydsben Nej: 40 krydsben
Vsignal	Angiver om der er venstresvingspile for motorkøretøjer der foretager venstresving og fortsætter ad krydsbenet	Nej: 74 krydsben Ja 1-lys pil: 9 krydsben Ja 3-lys pil: 25 krydsben
Svingforbud	Angiver om der er opsat tavle med svingforbud for motorkøretøjer, der kan foretage højre- og/eller venstresving og fortsætte ad krydsbenet	Ja: 5 krydsben Nej: 103 krydsben
Forvarsling	Angiver om der er opsat tavler med forvarsling af den krydsende dobbeltrettede cykelsti	Ja: 36 krydsben Nej: 72 krydsben

Tabel 65. Variable til ulykkesmodeller for 108 signalregulerede krydsben. Note: Min = minimum, Max = maksimum, Gns = gennemsnit.

Variabelnavn	Beskrivelse	Værdier
StiÅDT	Cykler og knallerter, der krydser vej på dobbeltrettet cykelsti opgjort som en gennemsnitlig årsdøgntrafik i undersøgelsesperioden	Min: 7 cykler/knallerter Max: 7.226 cykler/knallerter Gns: 414 cykler/knallerter
VejÅDT	Motorkøretøjer, der kører på vej, hvor dobbeltrettet cykelsti krydser, opgjort som en gennemsnitlig årsdøgntrafik i undersøgelsesperioden	Min: 1 motorkøretøj Max: 16.876 motorkøretøjer Gns: 2.299 motorkøretøjer
Zone	Vej-sti krydsets placering i by- eller landzone	By: 189 kryds Land: 35 kryds
Afstandmeter	Afstand i meter fra vej-sti kryds til nærmeste vej kryds	Min: 15 m Max: 767 m Gns: 85 m
Vejkrydstype	Krydstype for nærmeste vej kryds	Rundkørsel: 10 kryds Signalreguleret: 13 kryds Vigepligt, hovedvej: 141 kryds Vigepligt, sidevej: 60 kryds
Vejstikrydstype	Type af vej-sti kryds	Signal: 14 kryds Cykel viger: 177 kryds Bil viger: 33 kryds
Krydsningslængde	Angiver længden som den dobbeltrettede cykelsti krydser fra kant til kant af kørebane i vejsider	Min: 3,0 m Max: 29,0 m Gns: 7,7 m
Midterhelle	Forekomst af midterhelle eller -rabat i vej-sti krydset	Ja: 67 kryds Nej: 157 kryds
Antalkoerespor	Antal kørespor i vej-sti krydset, som den dobbeltrettede cykelsti krydser	Min: 1 kørespor Max: 4 kørespor Gns: 2,06 kørespor
Vejtrafik	Enkelt- eller dobbeltrettet trafik af motorkøretøjer på vej	Enkelt: 3 kryds Dobbelt: 221 kryds
Fortov	Angiver om der er fortov på en eller begge sider langs vejen	Ja: 124 kryds Nej: 100 kryds
Cykelfacilitet	Angiver om der er cykelfacilitet (sti eller bane) på en eller begge sider langs vejen	Ja: 92 kryds Nej: 132 kryds
Hastbegr	Angiver hastighedsbegrænsning eller anbefalet hastighed på vejen	Under 50 km/t: 9 kryds 50 km/t: 176 kryds Over 50 km/t: 39 kryds
Vejbelysning	Angiver om der er belysning langs vejen	Ja: 189 kryds Nej: 35 kryds
Vejbredde	Angiver bredden af vejen et stykke væk fra vej-sti krydset	Min: 3,0 m Max: 19,0 m Gns: 7,1 m
Vejmidtlinje	Angiver om der er afmærket midtlinje på vejen et stykke væk fra vej-sti krydset	Ja: 95 kryds Nej: 129 kryds
Stitype	Angiver typen af dobbeltrettet cykelsti	Delt: 49 kryds Fælles: 175 kryds
Skillerabat	Angiver bredde af skillerabat (ved nogle delte stier)	Min: 0,0 m (203 kryds) Max: 8,7 m Gns: 0,2 m
Breddecykelsti	Angiver bredde af dobbeltrettet cykelsti eksklusive fortov i tilfælde af delt sti	Min: 1,3 m Max: 5,0 m Gns: 2,9 m

Variabelnavn	Beskrivelse	Værdier
Stibelysning	Angiver om der er belysning langs dobbeltrettet cykelsti (ved 3 kryds er der kun belysning ved stibomme)	Ja: 182 kryds Nej: 42 kryds
Stimidterhelle	Angiver om der er midterhelle mellem de to køreretninger på dobbeltrettet cykelsti ved vej-sti krydset	Ja: 17 kryds Nej: 207 kryds
Stimidtlinje	Angiver om der er afmærket midtlinje på dobbeltrettet cykelsti et stykke væk fra vej-sti krydset	Ja: 60 kryds Nej: 164 kryds
Knallertforbud	Angiver om knallertkørsel er forbudt på dobbeltrettet cykelsti	Ja: 31 kryds Nej: 193 kryds
Overkørsel	Angiver om der er på overkørsel på sti og/eller vej	Ja: 153 kryds Nej: 71 kryds
Vigevejstavler	Angiver om der er vigepligtstavler (B 11) på vej eller signaler	Ja, tavler: 28 kryds Nej: 182 kryds Ja, signaler: 14 kryds
Vigestitavler	Angiver om der er vigepligtstavler (B 11 eller B 13) på sti eller signaler	Ja, tavler: 63 kryds Nej: 147 kryds Ja, signaler: 14 kryds
Vigevejafmærkning	Angiver om der er vigepligtsafmærkning (hajtænder eller stoplinje) på vej	Hajtænder: 31 kryds Stoplinje: 14 kryds Nej: 179 kryds
Vigestiafmærkning	Angiver om der er vigepligtsafmærkning (hajtænder eller stoplinje) på sti	Hajtænder: 102 kryds Stoplinje: 16 kryds Nej: 106 kryds
Fodgaengerfelt	Angiver om der er fodgængerfelt ved siden af den dobbeltrettede cykelsti i vej-sti krydset	Ja: 28 kryds Nej: 196 kryds
Cykelfelt	Angiver om der er cykelfelt på dobbeltrettet cykelsti i vej-sti krydset	Blåt cykelfelt: 7 kryds Hvidt cykelfelt: 8 kryds Ingen: 209 kryds
Cykelsymboler	Angiver om der er cykelsymboler på dobbeltrettet cykelsti i vej-sti krydset	Ja: 32 kryds Nej: 192 kryds
Krydsstimidtlinje	Angiver om der er afmærket midtlinje på dobbeltrettet cykelsti i vej-sti krydset	Ja: 24 kryds Nej: 200 kryds
Fartdaempning	Angiver om der er fartdæmpning på sti (fx stibomme, stibump) eller vej (fx hævet flade, vej bump, chikane)	Ja, sti: 57 kryds Ja, vej: 32 kryds Ja, sti og vej: 27 kryds Nej: 108 kryds
Oversigt	Angiver om sigtforhold er god (alle sigtlængder er større end anbefalet), middel (sigtlængde er mindre end anbefalet, men større end halv anbefalet længde) eller dårlig	God: 176 kryds Middel: 35 kryds Dårlig: 13 kryds
Andenbelægning	Angiver om vej-sti krydset har en anden belægning end grå asfalt fx rød asfalt, fliser, chaussesten mv.	Ja: 34 kryds Nej: 190 kryds

Tabel 66. Variable til ulykkesmodeller for 224 vej-sti kryds. Note: Min = minimum, Max = maksimum, Gns = gennemsnit.