

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift

Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet

(Proceedings from the Annual Transport Conference
at Aalborg University)

ISSN 1603-9696

www.trafikdage.dk/artikelarkiv

Videoanalyse af konflikter i Jammerbugt – hvad får vi ekstra i forhold til en traditionel uheldsanalyse?

Tanja Kidholm Osmann Madsen^a, tkom@civil.aau.dk

Charlotte Tønning^a, cht@civil.aau.dk

Lise Holt^b, lrh@jammerbugt.dk

Harry Lahrman^a, hsl@civil.aau.dk

^a Trafikforskningsgruppen, Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet

^b Jammerbugt Kommune

Abstrakt

En uheldsanalyse af et kryds bygger ofte på et lille antal politiregistrerede uheld. Medmindre uheldene peger i én bestemt retning, er det derfor vanskeligt at give konkrete løsningsforslag til, hvordan sikkerheden kan forbedres. For at øge datagrundlaget kan konfliktstudier benyttes som et supplement til uheldsanalyserne. Med henblik på at undersøge hvilke informationer et konfliktstudie kan bidrage med i en trafikikkerhedsanalyse, er to kryds i Jammerbugt Kommune blevet analyseret på baggrund af en måneds videooptagelser fra hvert kryds. Videoanalyseprogrammet RUBA (Road User Behaviour Analysis) blev anvendt til at udpege potentielle trafikkonflikter, foretage hastighedsmålinger og registrere køretøjer, som kører i den forkerte side af vejen gennem krydset, f.eks. i forbindelse med overhaling. Resultaterne viser, at datagrundlaget øges betydeligt, når der foretages et konfliktstudie. I de pågældende kryds er der registreret hhv. ét og fem politiregistrerede uheld over en femårig periode (2012-2016), mens der blev fundet hhv. 23 og 35 interessante hændelser ud fra en måneds optagelser. Analyserne viser desuden, at konfliktstudier kan afsløre sikkerhedsmæssige problemer, før de resulterer i uheld.

Indledning

Trafikuheld er sjældne, når der fokuseres på den enkelte lokalitet. Dette forstærkes yderligere af underrapporteringen af uheld blandt de politiregistrerede uheld (OECD/ITF, 2011). Når der i et givet kryds foretages en uheldsanalyse, sker det således ofte på baggrund af få uheld, selv om der benyttes data for de seneste fem eller ti år. Medmindre uheldene tydeligt peger i én bestemt retning, kan det være vanskeligt at opstille hypoteser om uheldenes opståen og dermed komme med løsningsforslag til hvordan sikkerheden forbedres, uden at de blot opgraderer krydset til en mere sikker krydstype.

For at opnå større indsigt i trafikikkerheden på en specifik lokalitet kan datagrundlaget blandt andet øges ved at gennemføre konfliktstudier som supplement til uheldsdataene. Trafikkonflikter antages at minde om

uheld i forløbet op til kollisionen med en modpart, men i modsætning til uheldene foretager én eller begge involverede en undvigemanøvre (f.eks. bremses eller svinger til siden) i tide til at afværge uheldet (Kraay, 1982). Konfliktstudier gør det derfor muligt at analysere trafiksikkerheden, før der sker uheld.

Oprindeligt blev trafikkonflikterne udpeget ved at benytte trænedede observatører på lokaliteten (Hydén, 1987), men selv om trafikkonflikter forekommer hyppigere end uheld – typisk et par gange pr. dag (Hydén, 1987, Madsen & Lahrmann, 2017) – kræves der ofte data fra en periode på 2-4 uger for at sikre et tilstrækkeligt stort datagrundlag. Derfor benyttes der ofte videooptagelser, som efterfølgende analyseres for at udpege trafikkonflikter. Med videoanalysesoftware kan videoerne behandles automatisk, så det undgås at skulle kigge igennem de dele af videoen, hvor der ikke er relevant aktivitet. Især på lokaliteter med begrænset trafik er der et stort potentiale i at reducere optagelserne ved hjælp af videoanalyse.

Konfliktstudier benyttes imidlertid sjældent i trafiksikkerhedsarbejdet. For at undersøge potentialet i at supplere uheldsanalyser med konfliktstudier er to vejkryds i Jammerbugt Kommune blevet filmet, og på baggrund af videooptagelserne er der foretaget trafiksikkerhedsanalyser med udgangspunkt i de fundne konflikter. Endvidere er der ud fra videooptagelserne foretaget undersøgelser af trafikanternes adfærd i krydsene. I denne artikel præsenteres analyserne fra de to kryds, og resultaterne sammenlignes med uheldsbilledet fra krydsene.

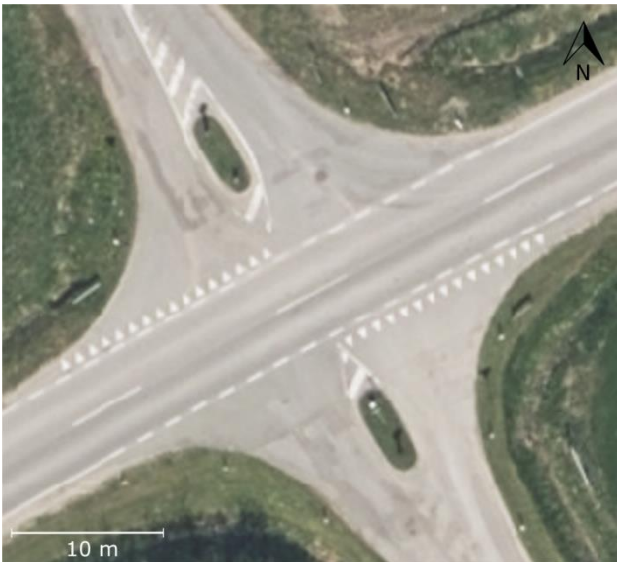
Metode

Kryds karakteristika

To prioriterede 4-benede kryds i Jammerbugt Kommune indgik i analysen. Begge kryds er beliggende i åbent land, henholdsvis ved landsbyen Manstrup og øst for Aabybro (Figur 1), og har en tilladt hastighed på 80 km/t. Primærvejene er 2-sporede og med en ÅDT på 2660 (Manstrup) og 3930 (Aabybro, 1 km vest for krydset) (Jammerbugt Kommune, 2017). I krydset ved Manstrup er der etableret sekundærheller på sidevejene (Figur 2).



Figur 1: Lokalteter for de undersøgte kryds ved Aabybro og Manstrup, Jammerbugt Kommune.



Figur 2: Krydset ved Manstrup: Bejstrupvej-Manstrupvej-Manstrup Strandvej (venstre) og krydset ved Aabybro: Kattedamsvej-Damvej-Torngårdsvej (højre).

Datindsamling

En mobil mast med et videokamera installeret i toppen blev opsat nær krydsene (Figur 3). Kameraet blev forsynet med strøm fra en boks med lastbilbatterier, som var placeret nedenfor masten, og kunne på en opladning optage i 2 uger ad gangen.



Figur 3: Mobil mast opsat i krydset ved Manstrup.

I hvert kryds blev der optaget i en måned (Aabybro: 13.10.2016-12.11.2016, Manstrup: 20.05.2017-17.06.2017) i tidsrummet 5.00-21.00 (Aabybro) og 5.00-22.00 (Manstrup). I alt blev der optaget 476 timers video i krydset ved Manstrup og 460 timer i krydset ved Aabybro. Analysen for krydset ved Aabybro bygger på optagelser fra tidsrummet 7.30-18.00 (309 timer), da der pga. af årstiden var mørkt i de første og sidste timer af optagelserne. På optagelserne (Figur 4) var krydsene samt en del af vejstrækningerne op til krydset synlige.



Figur 4: Kameraview fra de undersøgte kryds ved Manstrup (venstre) og Aabybro (højre).

Dataanalyse

Videoanalyseprogrammet RUBA (Road User Behaviour Analysis) (Bahnsen *et al.*, 2016) blev anvendt til at identificere konflikter i optagelserne. I RUBA blev der tegnet felter – detektorer – som registrerer hver gang en trafikant passerer i en given retning. Seks detektorer blev anvendt til at registrere trafikanterne i de trafikstrømme, som typisk er involverede i trafikuheld i firebenede prioriterede vejryds (Figur 5): trafikanter fra sidevejene (A og B), trafik på primærvejen (C og D) og venstresvingende trafikanter på primærvejen (E og F).

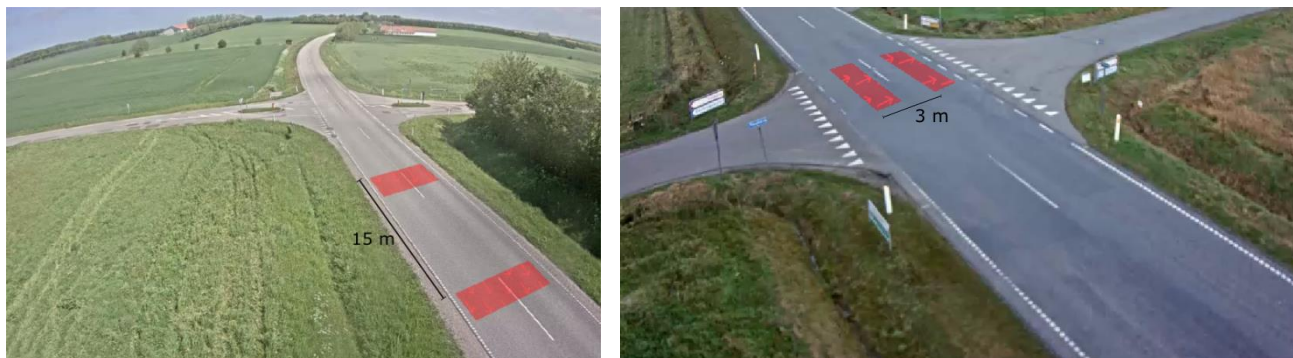


Figur 5: Seks detektorer blev anvendt til at registrere trafikstrømme i en given retning i krydsene ved Manstrup (venstre) og Aabybro (højre).

Detektorerne blev kombineret parvist for at registrere potentielle konflikter mellem trafikanterne. Eksempelvis kombineres detektorerne E (venstresvingende trafikanter) med C (modkørende trafikanter) for at registrere konflikter, der kunne have resulteret i 410-uheld (venstresving ind foran modkørende). Ved hjælp af i alt seks par detektorer kan konflikter svarende til en række af de hyppigt forekommende uheldstyper registreres: en trafikant fra sidevejen kolliderer med en trafikant på primærvejen (f.eks. uheldssituationerne 510, 520, 610, 650 og 660), eller en venstresvingende trafikant på primærvejen kolliderer med den modkørende trafik (f.eks. uheldssituation 410).

Hver gang en trafikant blev registreret i en af detektorerne for den vigepligtige strøm (A, B, E og F), og en trafikant blev registreret på primærvejen (felterne C og D) i løbet af de efterfølgende 5 sekunder, blev tidspunktet noteret automatisk. Herved blev alle situationer, som potentielt kunne indeholde interessante trafiksituationer, registreret. Disse situationer blev efterfølgende gennemgået manuelt for at udpege trafikkonflikterne.

Trafikanternes hastighed blev estimeret med RUBA ved at placere en detektor i hver ende af den benyttede målestrækning. På baggrund af RUBAs registrering af tiden fra en trafikant registreres i den første detektor til trafikanten registreres i den anden detektor samt afstanden mellem detektorerne, kunne hastigheden estimeres. Hastigheden blev på denne måde målt for sidevejstrafikken i krydset ved Aabybro samt i begge retninger på primærvejen nær krydset ved Manstrup (Figur 6).



Figur 6: Hastigheden registreres ved at kombinere to detektorer, som registrerer trafikken i en specifik retning. Hastighedsmåling i sydvestgående retning (mod nederste højre hjørne i billedet) i krydset ved Manstrup (venstre) og hastighedsmåling på sekundærvejen fra venstre mod højre i krydset ved Aabybro (højre).

I Manstrup-krydset blev RUBA endvidere anvendt til at registrere trafikanter, som umiddelbart før krydset kører i den forkerte side af vejen, eksempelvis i forbindelse med overhaling (Figur 7), for at undersøge om dette medførte farlige situationer.



Figur 7: Registrering af trafikanter mod færdelsesretningen i hvert kørespor i Manstrup-krydset.

RUBA kan også benyttes til at foretage trafiktællinger, idet den registrerer hver gang en trafikant passerer detektoren. På baggrund af detektorerne fra konfliktstudiet fås således trafiktal for hver trafikstrøm ind i krydset samt for de venstresvingende på primærvejene. De øvrige trafikstrømme i krydset kan tilsvarende tælles ved at benytte andre detektorer.

Resultater

Manstrup

Politiregistrerede uheld

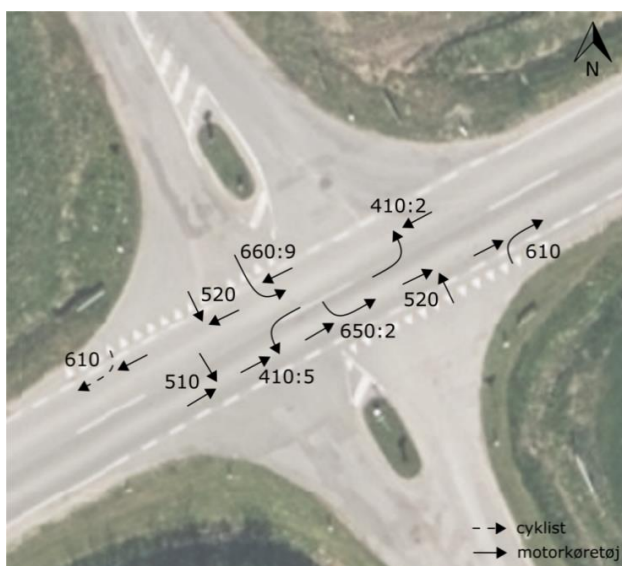
I krydset ved Manstrup blev der i perioden 2012-2016 registreret ét uheld mellem en ligeudkørende fra sekundærvejen og en trafikant på primærvejen (Figur 8). På baggrund af uheldsbilledet kan der dermed ikke umiddelbart påvises trafiksikkerhedsproblemer i krydset. Imidlertid peger borgerhenvendelser på, at der er sket uheld, som ikke er registreret i uheldsregistret: en venstresvingende påkøres bagfra af en bilist, som overser det holdende køretøj (uheldssituation 321).



Figur 8: Uheld i perioden 2012-2016 i krydset ved Manstrup.

Konflikter og farlig adfærd

Konfliktstudiet fandt 23 trafikkonflikter og farlig adfærd, som trods det lave antal politiregistrerede uheld kan give et indblik i sikkerheden i krydset (Figur 9). Konflikterne indikerer, at der hovedsageligt opstår farlige situationer i forbindelse med venstresving, både med venstresvingende fra primærvejen (7 stk. 410-konflikter) samt venstresvingende fra den nordvestlige sekundærvej (9 stk. 660-konflikter og 2 stk. 650-konflikter). I de fundne trafiksituationer er hastigheden på primærvejen ofte høj, og trafikanterne på sekundærvejen kører ind i krydset uden at stoppe op. Endelig er der via konfliktstudiet registreret tre krydsningskonflikter (510- og 520-konflikter) og to med højresvingende fra sidevejene (610-konflikter).



Figur 9: konflikter og farlig adfærd.

Hastighed

En hastighedsmåling vha. RUBA viser, at hastigheden på primærvejen er høj gennem krydset; i sydvestgående retning findes en gennemsnitshastighed på 88 km/t (spredning: 17,2 km/t) og en 85 %-fraktil på 101 km/t, mens hastigheden i nordøstgående retning tilsvarende er målt til hhv. 83 km/t (spredning: 19,6 km/t) og 101 km/t.

Overhaling

En analyse af trafikanternes kørsel mod færdselsretningen viser, at venstresvingende på primærvejen påbegynder venstresvinget tidligt og i enkelte tilfælde kører en længere strækning i det modsatte kørespor, inden venstresvinget gennemføres (Figur 10).



Figur 10: Bilist kører over i den modsatte side i forbindelse med venstresving.

Løsningsforslag

Resultaterne fra konfliktstudiet viser, at der hovedsageligt er to problemer i krydset: venstresvingende kommer i konflikt med trafikanterne på primærvejen ved indsvingning på primærvejen (650- og 660-konflikter), og venstresvingende fra primærvejen kommer i konflikt med modkørende (410-konflikter). Det kan skyldes, at de undervurderer hastigheden på primærvejen, hvor der generelt er et højt hastighedsniveau; 15 % af bilisterne kører hurtigere end 101 km/t gennem krydset.

Venstresvingskonflikterne (situation 410) kan ligeledes skyldes, at de venstresvingende presses af den bagfrakommende trafik til at krydse med det samme. Flere af de venstresvingende på primærvejen påbegyndte venstresvinget tidligt ved at køre over i det modsatte kørespor før krydset. Det tyder på, at trafikanterne er utrygge ved at holde stille på vejen i forbindelse med venstresving pga. risikoen for kollisioner med bagfrakommende trafik. Dette stemmer overens med beretninger om, at der tidligere er forekommet 321-uheld i krydset.

Det vurderes, at sikkerheden kan forbedres ved at nedsætte hastighedsniveauet på primærvejen, eksempelvis gennem hyppige hastighedskontroller og en fast hastighedsbegrænsning på 70 km/t. Derudover kan primærheller med svingbaner overvejes for at forbedre forholdene for de venstresvingende, såfremt en generel hastighedssænkning ikke reducerer antallet af 410-konflikter tilstrækkeligt.

Aabybro

Politiregistrerede uheld

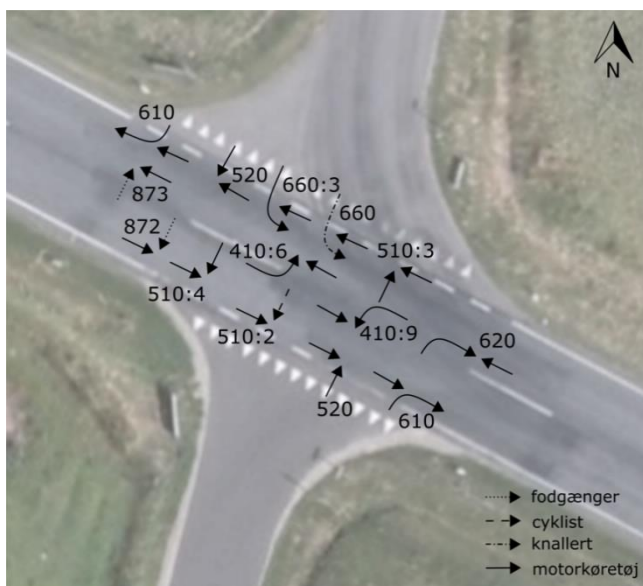
I krydset ved Aabybro blev der registreret fem uheld i perioden 2012-2016 (Figur 11). Fire af uheldene involverede krydsende trafikanter uden svingning (uheldssituation 510 og 520). I ét af disse uheld krydsede sidevejstrafikanten med en skønnet hastighed på 60-70 km/t. Derudover har der i krydset været ét uheld mellem en venstresvingende og en bagfrakommende trafikant (uheldssituation 321).



Figur 11: Uheld i perioden 2012-2016 i krydset ved Aabybro.

Konflikter og farlig adfærd

Ud fra én måneds optagelser blev der fundet 35 interessante hændelser i konfliktstudiet (Figur 12). 11 af disse var mellem krydsende trafikanter uden svingning (510-og 520-konflikter), og ofte krydsede sidevejstrafikanten i høj fart. Venstresvingende bliver ofte indblandede i konflikter med modkørende på primærvejen (15 stk. 410-konflikter), heriblandt en del venstresvingende med trailer. Tilsvarende blev der fundet en række konflikter med udsvingende trafikanter fra sidevejene (610-, 620- og 660-konflikter) samt fem konflikter med bløde trafikanter i krydset.



Figur 12: Konflikter og farlig adfærd i krydset ved Aabybro.

Hastighed

Trafikanterne på sidevejen ved krydsning af primærvejen i nordgående retning er målt til at foretage krydsningen med en gennemsnitlig hastighed på 20 km/t (spredning: 8,7 km/t), mens 85%-fraktilen ligger på 27 km/t. Imidlertid er der også enkelte bilister, som krydser med betydeligt højere hastigheder; 3,4 % af trafikanterne krydser med hastigheder på 40-65 km/t.

Løsningsforslag

Uheldsbilledet og konfliktstudiet viser begge, at sidevejstrafikken resulterer i trafiksikkerhedsproblemer i krydset ved Aabybro. Det skyldes dels, at sidevejstrafikanterne krydser i høj fart uden at sænke hastigheden, dels at sidevejstrafikanterne tager chancer ved indsvingning på primærvejen. Den høje hastighed bekræftes af hastighedsmålinger for den krydsende sidevejstrafik, som viser, at selv om de fleste sænker hastigheden før krydset, så er der enkelte bilister (3,4 %), som krydser med hastigheder på 40 km/t og derover. Analyserne viser dermed, at der i krydset bør sættes ind mod sidevejstrafikanterne for at sænke deres hastighed ved krydsning, eventuelt gennem fysiske foranstaltninger (f.eks. bump) på sidevejene. Derudover kan trafikanter på primærvejen gøres opmærksomme på den krydsende trafik ved at opsætte advarselstavlen *A11 – farligt vejkryds*, gerne kombineret med en nedskiltning til 70 km/t på primærvejen.

Konfliktstudiet fandt desuden, at der opstår mange konflikter mellem venstresvingende og modkørende trafikanter, hvilket kan skyldes, at de venstresvingende presses bagfra og derfor foretager venstresvinget, selv om tidsgabet er lille. Konflikternes alvorlighed forstærkes af, at en del kører med trailer, hvorved tiden for at foretage venstresvinget forøges markant. Konflikterne har imidlertid endnu ikke resulteret i uheld. En nedskiltning af hastigheden til 70 km/t kan bidrage til en forbedring af sikkerheden for de venstresvingende, men primærheller med svingbaner kan overvejes, såfremt nedsættelse af hastighedsbegrænsningen på primærvejen ikke i tilstrækkelig høj grad forbedrer forholdene for de venstresvingende.

Endelig viser konfliktstudiet, at bløde trafikanter i krydset ofte kommer i konflikt med motorkøretøjer på primærvejen, når de krydser vejen. Også her må en nedskiltning af hastigheden til 70 km/t forventes at forbedre sikkerheden.

Sammenligning af uheldsanalyse og konfliktstudie

Begge studier viser, at datagrundlaget øges markant ved at supplere uheldsanalyser med et konfliktstudie. Det kan bruges til dels at bekræfte uheldsbilledet, dels til at undersøge sikkerheden i tilfælde, hvor der er registreret få uheld.

Konfliktstudier bygger på antagelsen om, at uheld og konflikter ligner hinanden, men med forskelligt udfald (kollision hhv. afværgelse af kollision). Det indebærer, at der må forventes, at de fundne konflikttyper på et tidspunkt vil resultere i uheld. Da uheld er sjældne, og da det ikke er alle uheld som bliver registreret, kan det dog ofte tage lang tid, før det er muligt at danne en hypotese på baggrund af uheldene. Fordelen ved at analysere sikkerheden på baggrund af konflikter er derfor, at analyserne kan gennemføres i løbet af få uger, og at der ikke behøver ske uheld, før sikkerheden undersøges.

I krydset ved Aabybro indgik fem uheld fra en femårig periode (2012-2016) i uheldsanalysen, mens konfliktstudiet fandt 35 interessante trafiksituationer. Konflikterne bekræftede uheldsanalysen, som ledte til en hypotese om at sidevejstrafikken giver problemer i krydset, men viste desuden, at venstresvingende fra primærvejen ofte skaber farlige situationer ved at krydse ind foran modkørende (410-konflikter). På trods af at der endnu ikke er blevet registreret 410-uheld i krydset, er der altså indikationer på, at disse uheld vil forekomme på et tidspunkt.

I krydset ved Manstrup er der kun blevet registreret ét uheld i perioden 2012-2016, mens konfliktstudiet på baggrund af én måneds optagelser fandt 23 farlige trafiksituationer. Eksemplet illustrerer, at få registrerede

uheld ikke nødvendigvis betyder, at krydset er sikkert, blot at der endnu ikke er registreret uheld. Det understøttes af, at der i krydset findes beretninger om uregistrerede uheld. Sådanne beretninger bør derfor føre til en nærmere undersøgelse med konfliktstudier.

For at foretage et konfliktstudie er det nødvendigt at indsamle data i adskillige uger, hvis der skal sikres et fornuftigt datagrundlag. Det medfører, at der er en stor datamængde, som skal analyseres, sammenlignet med en traditionel uheldsanalyse. Med videoanalysesoftware er det imidlertid muligt at reducere omfanget af video, der skal kigges igennem manuelt. I krydset fra Manstrup blev 476 timers video således reduceret til knap 5 timer, dvs. ca. 1 % af den oprindelige datamængde. Det gør metoden særligt velegnet til analyser i vejkryds i det åbne land, hvor trafikmængden ofte er lav.

Konklusion

De to undersøgelser af sikkerheden i to kryds på baggrund af konflikt- og adfærdsstudier viser, at datagrundlaget kan øges betragteligt og dermed give et bedre indblik i trafiksikkerheden i det enkelte kryds. Det gælder både i tilfælde, hvor få uheld er blevet registreret og for at bekræfte uheldsbilledet. Denne metode kan også anvendes til efteranalyser i forbindelse med ombygning af kryds for en hurtig evaluering af trafiksikkerhedsfremmende tiltag.

Referencer

Bahnsen, Chris H., Jensen, Morten B., Madsen, Tanja K. O., Jørgensen, Anders, Lahrmann, Harry & Moeslund, Thomas B. (2016): RUBA - Road User Behaviour Analysis. Aalborg Universitet.

Hydén, Christer (1987): The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique. Lund Institute of Technology, Department of Traffic Planning and Engineering.

Jammerbugt Kommune (2017): Trafiktællinger, Jammerbugt Kommune.

Kraay, J. H. (1982): Proceedings of the third international workshop on traffic conflicts technique. SWOV.

Madsen, Tanja K. O. & Lahrmann, Harry S. (2017): Comparison of five bicycle facility designs in signalized intersections using traffic conflict studies. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 46, Part B, pp. 438-450.

OECD/ITF (2011): Reporting on Serious Traffic Casualties - Combining and using different data sources to improve understanding of non-fatal road traffic crashes. Organisation for Economic Co-operation and Development.