AALBORG UNIVERSITET

CYKLISTADFÆRD

- Adfærd blandt cyklister på delstrækning af cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst

JONAS LAMBERT NIELSEN

KANDIDATSPECIALE, FORÅR 2019

Institut for Byggeri og Anlæg, Veje og Trafik

7. juni 2019

AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Det Ingeniør- og
Naturvidenskabelige Fakultet
Byggeri og Anlæg
Thomas Manns Vej 23
9220 Aalborg Ø
http://www.byggeri.aau.dk

Titel:

Cyklistadfærd - Adfærd blandt cyklister på delstrækning af cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst

Engelsk titel:

Cyclist behaviour - Behaviour among cyclists on a section of the cyclist commuter route between the centre of Aalborg and Aalborg East

Projekt:

Kandidatspeciale

Projektperiode:

1. februar 2019 - 7. juni 2019

Omfang:

84 sider

Appendiks:

6 stk. (A-F)

Elektroniske bilag:

4 stk. (A-D)

Omslag:

Kilde: SDFE Skråfoto

Vejleder:

Tanja Kidholm Osmann Madsen

Studerende:

Jonas Lambert Nielsen

Jonas Lambert Nielsen

Synopsis:

Dette kandidatspeciale har til formål at undersøge cyklistadfærd på en delstrækning af cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst. På den valgte delstrækning har der siden etableringen af cykelpendlerruten været en stigning i antallet af uheld med cyklister indblandet; uheld af typer, som ikke sås før etableringen. Aalborg Kommune kender til problemstillingen og har gennem årene arbejdet på at løse den, dog med metoder, der har vist sig at være ugunstige i forhold til trafiksikkerheden.

Der er i forbindelse med projektet udført et adfærdsstudie på baggrund af videooptagelser samt stopinterviews for at undersøge cyklisters adfærd og forstå den.

Det kan af adfærdsanalysen konkluderes, at der er statistisk forskel på, hvor mange der orienterer sig og decelererer i kryds, alt efter hvilken cyklisttype der er tale om. Der er yderligere statistisk forskel på, om cyklisterne orienterer sig og/eller decelererer i krydsene på strækningen, ligesom der er statistisk forskel på deceleration, alt efter om der er en samtidig bilist eller ej. Der ikke er statistisk forskel på antallet af potentielt farlige situationer krydsene imellem.

Stopinterviews af cyklister viser, at der er forskel på niveauet af tryghed krydsene imellem. Samtidig viser de, at der er en sammenhæng mellem observeret adfærd og cyklisternes besvarelser.

Forord

Denne rapport omhandler mit kandidatspeciale på civilingeniøruddannelsen i Veje og Trafik på Aalborg Universitet (AAU). Rapporten omhandler adfærdsanalyse af cyklister på en delstrækning af cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst, hvor orientering, deceleration og potentielt farlige situationer er blevet undersøgt. Yderligere er det undersøgt, om der er forskel i orienterings- og delecerationsgraden mellem cyklisttyper. Sidst er der foretaget stopinterviews for at indsamle mere detaljeret viden om cyklisternes adfærd og begrundelserne for den.

Der skal lyde en særlig stor tak til følgende personer, der igennem projektforløbet har ydet en faglig assistance i forbindelse med udarbejdelsen af rapporten:

- Winnie Nymann Larsen, ingeniør og trafikplanlægger, Aalborg Kommune
- Tanja Kidholm Osmann Madsen, postdoc, Aalborg Universitet
- Anne Vingaard Olesen, postdoc, Aalborg Universitet
- Carsten Henrichsen, færdselspolitibetjent, Midt- og Vestsjællands Politi
- Anne Høgh Vinter, ingeniør, Aarhus Kommune
- Hanne Lambert, korrespondent

Jonas Lambert Nielsen, juni 2019
Aalborg Universitet

Læsevejledning

Denne rapport er overordnet inddelt i tre dele. Den første del (kapitel 1-3) beskriver baggrunden for rapporten og giver en introduktion til projektstrækningen. Yderligere beskrives adfærden blandt cyklister samt virkemidlerne til påvirkning af cyklister i kryds. Anden del (kapitel 4-5) omhandler de anvendte metoder samt resultaterne for adfærdsanalysen, mens tredje og sidste del (kapitel 6-7) omhandler diskussion og konklusion af rapportens resultater samt en perspektivering.

Kapitel 1 er indledning til rapportens emne, projektstrækningen samt problemformulering og -afgrænsning. Kapitel 2 beskriver den valgte projektstrækning med beskrivelse af faciliteter ud fra besigtigelse, årsdøgntrafik og uheldsbelastning. Kapitel 3 er litteraturstudiet, hvor emner som cyklistadfærd og -tryghed er beskrevet. Kapitlet danner grundlag og grundviden inden for emnet. Kapitel 4 omhandler de metoder, der er benyttet i rapporten. Der beskrives metoder benyttet i forbindelse med blandt andet dataindsamling og databehandling. Kapitel 5 er adfærdsanalysen foretaget på projektstrækningen - altså resultaterne. Her analyseres videomaterialet fra projektstrækningens tre prioriterede kryds. Kapitel 6 og 7 er henholdsvis diskussions- og konklusionsafsnit. Her diskuteres, konkluderes og perspektiveres på fundne resultater i rapporten. Mulige tiltag på projektstrækningen, som kan have en mindskende effekt på uheldstallet, fremvises også her.

Sidst i rapporten findes en liste med anvendt litteratur, sorteret efter forfatternes efternavn eller virksomhedens navn. Derudover findes appendiks bagest i rapporten til understøttelse og forståelse af rapportens informationer, resultater og konklusioner. Elektroniske bilag fremgår som vedhæftede filer til afleveringen på Digital Eksamen[1]. Forskellen mellem appendiks og elektroniske bilag ligger i, at materiale, der kan fremvises på papirsstørelsen A4, placeres i appendiks, mens større materialer (eksempelvis større Excelark) placeres i elektroniske bilag.

Hvor der i rapporten henvises til øvrige studier af, om tiltag har en statistisk signifikant ændring/betydning, benyttes et signifikansniveau på fem procent, medmindre andet er nævnt.

I rapporten nævnes uheldstyper efter politiets standarder. Beskrivelser af uheldstyperne findes i appendiks A. Ved fremvisning af uheldsdiagrammer i rapporten fremgår stiplede pile som cyklister og knallert-30, mens bilister fremstår som solide pile. Er der tale om personskadeuheld, er pilespidserne udfyldt, mens de er tomme ved uheld uden personskade.

Alle baggrundskort benyttet på figurer i rapporten er fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering [2018], medmindre andet er nævnt i figurteksten.

Links til videomaterialet fra dataindsamlingen, anvendt i forbindelse med udarbejdelsen af resultaterne, findes i appendiks B.

[1] Digital Eksamen er Aalborg Universitets afleveringsplatform for projekter.

Abstract

This thesis is about cyclist behaviour on a specific road section of the cyclist commuter route between the centre of Aalborg and Aalborg East in the eastern part of Aalborg. The section runs from the intersection between Bonnesensgade and Fyensgade to the intersection between Samsøgade and Færøgade. It is a 300 metres long section containing four sections with roads and three intersections with four legs. The local authorities built the cyclist commuter route in 2011 in an attempt to increase the number of cyclists and bicycling in general. With the new commuter route, which should create better accessibility and safety for the cyclists, problems with road accidents increased - accidents that were not seen before the route was built. During a period of five years (2014 to 2018), there were ten road accidents on this rather small section of the cyclist commuter route, which corresponds to 17 percent of all road accidents on the commuter route.

In this thesis, a study is made of the problems on this section of the route, and the following questions are examined: Do some types of cyclists look out for the traffic more carefully than other types of cyclist when entering an intersection, and what is the reason for that? Do some types of cyclists decelerate more than other types of cyclists when entering an intersection, and what is the reason for that? At the same time, the thesis aims at studying the general differences between the three intersections and the possible causes of the differences in cyclist alertness, deceleration and potentially dangerous situations. Furthermore, the influence of a car being present in the intersection is studied.

The data on cyclist behaviour is collected using video recordings from the three intersections with cameras installed on lampposts and railing masts. The analysis period is 15 hours per intersection, divided on three different days and daytimes.

The video material has been reviewed and the behaviour recorded in Excel. Based on the data, statistics have been calculated to make it possible to either confirm or reject the thesis hypotheses. Stop interviews have been made on the section to understand the cyclist behaviour better and to procure more information about the cyclists' problems on this section of the cyclist commuter route. At the same time, a literature review has been performed to find information about cyclist behaviour and advantages/disadvantages of cyclist safety initiatives in both Denmark and foreign countries.

The results of this thesis show that there are distinct differences in the way and to what extent different types of cyclists look out for the traffic and decelerate in two of the three intersections on the route. In general, recreational cyclist athletes are looking out for the traffic lesser than commuters or transporting cyclists at intersections. The same does not apply to the results about deceleration, as no type of cyclist decelerates lesser than other types at the intersections. However, the transporting cyclists tend to decelerate more in general. At the same time, the results show that in general the cyclists look out for the traffic and decelerate to a different extent in all three intersections. The results also show that there are no statistic differences in the potentially dangerous situations developing in

the intersections. But the relative risks show that the most dangerous intersection is the intersection between Bonnesensgade and Fyensgade, as is to be expected. There is a lot of free parking space along the road and between the lanes on Fyensgade, and therefore a lot of drivers are looking for vacant parking space. These drivers often make U-turns in the intersection to get potentially free parking space on the other side of the road. Their concentration on finding parking space may be bigger than their attention on the cyclists and the other users of the road at the intersection.

The thesis also lists a number of possible initiatives to minimise the problems on the road section. Initiatives which can be implemented one by one or as part of major combined projects, according to the municipality's economy and general plans for cyclist traffic and for other locations with a high number of accidents.

The results of this thesis are useful for example for the road managers in Denmark as basis for decisions on making changes and changing priorities in intersections and to understand cyclist behaviour better. Especially, the results are useful for the Municipality of Aalborg, as this thesis is trying to find the underlying reasons for the traffic safety situation on the municipality's cyclist commuter route between the centre of Aalborg and the eastern part of Aalborg. The authorities are aware of the problems but have difficulties finding the best solution to solve them. The thesis discusses the authorities' previous decisions directly based on information gathered in the literature review.

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1 Indledning **1**
1.1 Afgrænsning . . . 7

Kapitel 2 Projektstrækning **9**
2.1 Historisk gennemgang af ændringer . . . 10
2.2 Faciliteter på cykelpendlerruten . . . 15
2.2.1 Problematikker på projektstrækningen . . . 20
2.2.2 Uheld på projektstrækningen . . . 23
2.3 Trafiktællinger . . . 25
2.3.1 Årsdøgntrafik . . . 27

Kapitel 3 Litteraturstudie **29**
3.1 Metode til litteratursøgning . . . 29
3.2 Cyklistadfærd . . . 30
3.3 Adfærdsændringer . . . 33
3.4 Tryghedsfølelse og sikkerhed i prioriterede kryds . . . 35
3.4.1 Blandet trafik . . . 35
3.4.2 Cykelbaner . . . 36
3.4.3 Cykelstier . . . 36
3.4.4 Blå cykelfelter . . . 37
3.4.5 Andre tiltags påvirkning . . . 38
3.4.6 Ændringer i vigepligtsforhold . . . 38

Kapitel 4 Metode **41**
4.1 Undersøgelsesdesign . . . 41
4.2 Dataindsamling . . . 43
4.2.1 Kameraplacering og -opsætning . . . 43
4.2.2 Bestemmelse af analyseperiode . . . 44
4.2.3 Observering af cyklister gennem de tre kryds . . . 45
4.2.4 Stopinterviews . . . 46
4.3 Databehandling . . . 47
4.3.1 RUBA . . . 48
4.3.2 RUBA Control . . . 49
4.3.3 RUBA Logfile Reviewer . . . 49
4.3.4 Statistiske analyser . . . 49

Kapitel 5 Resultater **51**
5.1 Hypotese 1 - Forskel på cyklisttyper . . . 51
5.2 Hypotese 2 - Forskel i orientering . . . 54
5.3 Hypotese 3 - Forskel i deceleration . . . 55
5.3.1 Forskel i deceleration krydsene imellem . . . 55

5.3.2 Forskel i deceleration alt efter samtidig bilist 56
5.4 Hypotese 4 - Potentielt farlige konflikter 58
5.5 Stopinterviews 59

Kapitel 6 Diskussion **61**
6.1 Diskussion af resultaterne 61
6.1.1 Hypotese 1 - Forskel på cyklisttyper 61
6.1.2 Hypotese 2 - Forskel i orientering 62
6.1.3 Hypotese 3 - Forskel i deceleration 63
6.1.4 Hypotese 4 - Potentielt farlige konflikter 64
6.1.5 Generelle observationer 64
6.2 Mulige tiltag på projektstrækningen 68
6.3 Validitet og undersøgelsesdesignets begrænsninger 73

Kapitel 7 Konklusion **75**
7.1 Perspektivering 76

Kapitel 8 Referencer **79**

Appendiks A Uheldstyper **85**

Appendiks B Links til videomateriale **87**

Appendiks C Ændringer i kryds **91**

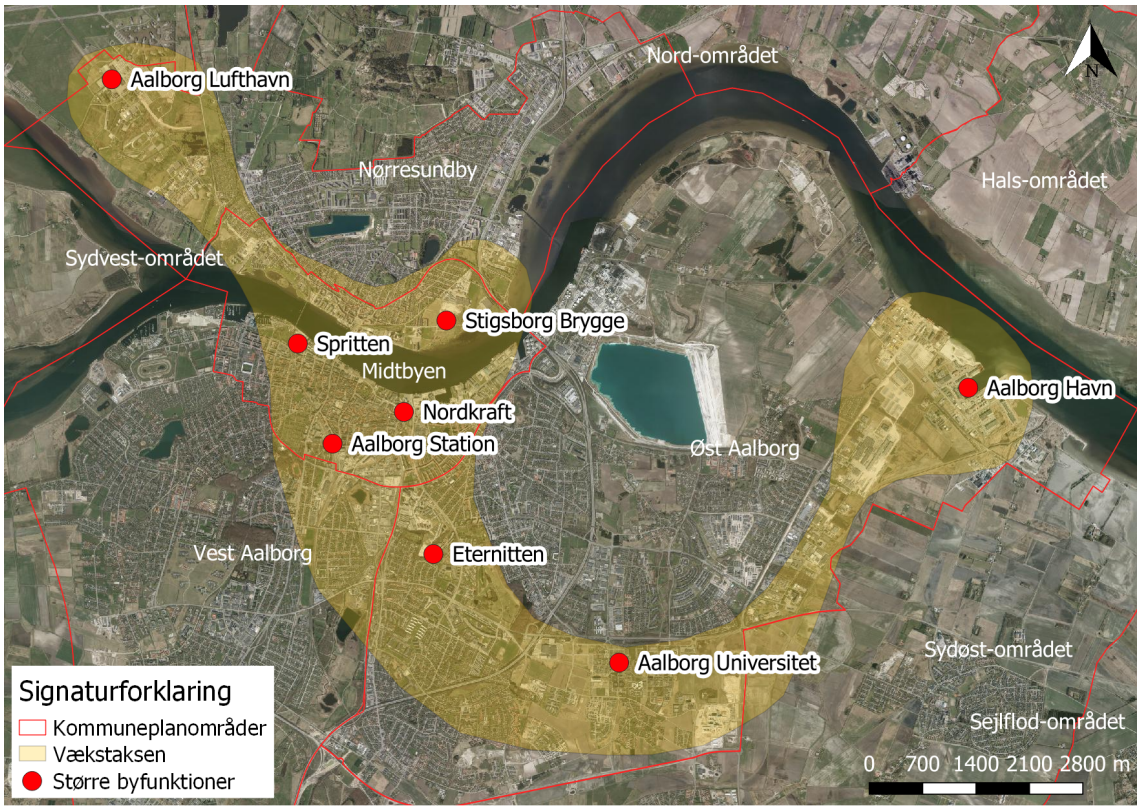
Appendiks D Uheldsstatistik **97**

Appendiks E Stopinterviews **101**

Appendiks F Krydstællinger **103**

Indledning 1

Aalborg Kommune er Nordjyllands største kommune, hvor både storbyen Aalborg, mange mindre byer og et relativt stort opland befinder sig [Aalborg Kommune, 2012]. Det er landets tredjestørste kommune indbyggermæssigt, og antallet af indbyggere er stadigt stigende. Aalborg er en drivkraft for vækst i Nordjylland, og prognoserne forudser en fortsat stigende vækst. Dette skyldes blandt andet, at der i disse år er en global tendens mod øget urbanisering [Andersen, 2018]. De større byer får flere indbyggere, og væksten centreres heri, mens mange landområder affolkes. [Aalborg Kommune, 2016]. Urbaniseringen forsøger kommunen at håndtere ved hjælp af sin vækstakse. Vækstaksen er et geografisk bånd, der dækker et område i Aalborg by, hvor udvikling i form af vækstaksens investeringer i infrastruktur, kulturinstitutioner og byudviklingsområder er godt i gang. Området strækker sig fra lufthavnen i nordvest til havnen i sydøst, og det er især i dette område, at mange større byudviklingsprojekter er udarbejdet, er i gang eller er planlagt til snart at blive iværksat. Vækstaksens placering kan ses af figur 1.1 på næste side. Aalborg Kommune har tidligere været industriby, men ønsker nu at leve af at være en vidensby. Det er blandt andet derfor, at Universitetshospitalet i sydøst ligger inden for vækstaksens område. Et af planstrategiens mål er at skabe de nødvendige forbindelser, herunder forbindelser til og fra bymidten, men også til lufthavnen og havnen. Det italesættes dog, at det blandt andet er nødt til at ske i en mere bæredygtig form end hidtil. En del af biltrafikken skal løftes over i den kollektive trafik eller ændres til cykeltrafik. [Aalborg Kommune, 2012]. Det er blandt andet målet at skabe og styrke let og hurtig adgang mellem centrale funktioner i vækstaksen. Dette gøres ved at skabe en BRT-løsning og cykelmotorveje, der begge understøtter ønsket om en mere bæredygtig transportform. Det er kommunens ønske at prioritere lette trafikanter højest i Aalborg bymidte, mens fremkommeligheden for biltrafikken skal nedprioriteres. [Aalborg Kommune, 2013a]



Figur 1.1. Vækstaksens placering. [Aalborg Kommune, 2013a]

I Aalborg Kommunes cykelhandlingsplan [Aalborg Kommune, 2013b] ønskes det at kunne genkendes som en cykelby - en by, hvor borgerne cykler gennem hele livet og hele året. Det skal være det naturlige valg til langt de fleste ture. Det skal være med til at skabe mindre trængsel på vejnettet, ligesom det skal gavne miljøet og klimaet. Bilens andel af transporten er generelt steget på landsplan, men på grund af tiltag og investeringer i cyklismen har kommunen kunnet opretholde andelen af cykeltrafik i kommunen. I 2011 blev cyklen brugt til 14 procent af alle ture i kommunen, mens andelen lå på 23 procent for ture under 25 kilometer. Arbejdet med at fremme cyklismen udspringer af målene og ønskerne om at øge fremkommeligheden, forbedre trafiksikkerheden og synliggøre tiltag for cyklister. Dette sker gennem forskellige kampagner: Bycykler, cykelparkeringspladser, pendlerruter og meget mere. Trafikanter skal efter kommunens ønsker tænkes som "mobilister". Ordet mobilister skal her forstås som personer, der skal flytte sig fra a til b med brug af flere transportformer. En mobilist bruger altså ikke et enkelt transportmiddel til sin rejse, men skifter undervejs i forhold til rejsens formål. [Aalborg Kommune, 2013b]. Kommunens mål i cyklisthandlingsplanen [Aalborg Kommune, 2013b] gælder for perioden fra 2012 til 2025, medmindre andet er nævnt, og omhandler blandt andet følgende målsætninger:

- Antallet af cyklister skal stige med 10 procent
- 20 procent færre børn i byområderne skal køres til skole i bil og i stedet blandt andet cykle
- Antallet af tilskadekomne cyklister i trafikken skal falde fra 37 i 2010 til 19 i 2020, hvilket svarer til et fald på cirka 49 procent over ti år
- Antallet af pendlingsture på cykel i Aalborg og Nørresundby skal stige fra 27 procent

til 40 procent
- Andelen af ture, hvor cyklen bruges sammen med kollektiv trafik, skal stige fra 0,4 procent til 5 procent

For at nå de ovenstående mål har kommunen blandt andet forsøgt at forbedre cykelrutenettet i kommunen. Kommunen opdeler cykelrutenettet i fire forskellige kategorier: *Cykelpendlerruter*, *overordnede cykelruter*, *overordnede rekreative ruter* og *rekreative ruter*, hvor førstnævnte især er relevant i dette projekt. Cykelpendlerruterne skal have et højt serviceniveau, hvor der blandt andet stræbes efter minimum to meters bredde, direkte linjeføring, servicestationer undervejs, skiltning på ruterne, øget fremkommelighed og sikkerhed, øget service i form af snerydning og saltning samt belysning på ruterne. [Aalborg Kommune, 2013b]. Et af de større tiltag i nyere tid er cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst, hvis rute er gengivet på figur 1.2.

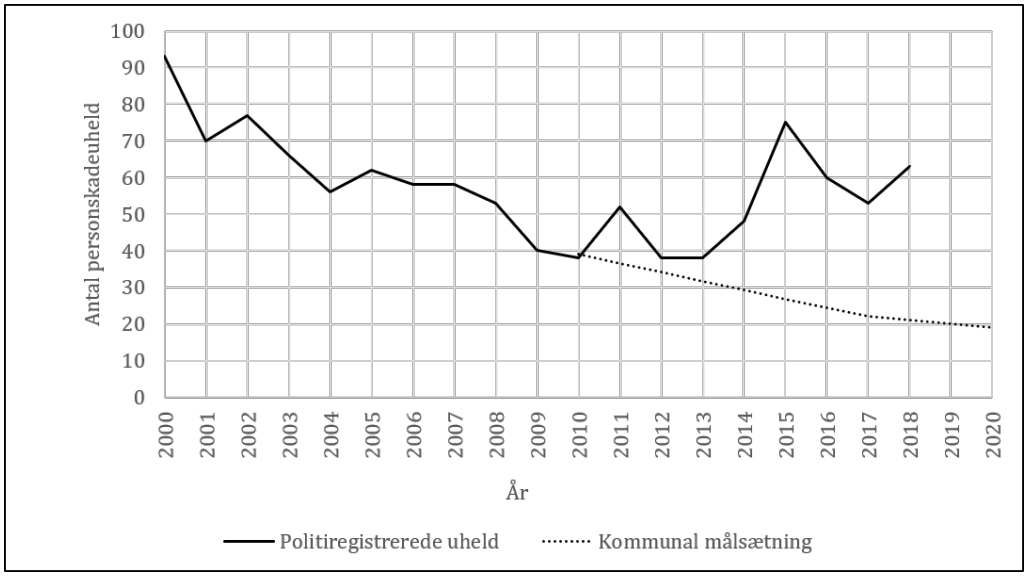
Figur 1.2. Cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst. Informationer om ruten stammer fra kommunens cykelkort [Aalborg Kommune, 2018].

Kommunens mål for cykelpendlerruten er tæt knyttet til Vejdirektoratets betegnelse *Supercykelsti*, dog uden at kommunen betegner ruten sådan. Supercykelstiers målsætning er, at de skal forbinde større boligområder med arbejdspladser og uddannelsesinstitutioner, da det forventes, at det er her, det er muligt at flytte flest muligt bilister over til at cykle. Idéen er at forbedre samfundets helbred og forlænge levealderen, hvilket vurderes til at give en sundhedsmæssig gevinst for samfundet på næsten syv kroner per kørt kilometer på cykel. Formålene med supercykelstier er at skabe en logisk og direkte vej mellem lokationer, som højst er 20 procent længere end alternative ruter. Antallet af stop for cyklisterne skal

minimeres, ligesom der skal være gode muligheder for overhaling og et højt serviceniveau. [Vejdirektoratet, 2016]

Grunden til, at Aalborg Kommune ikke har valgt at kalde ruten for en supercykelsti, er muligvis, at flere af målene langt fra kan overholdes på ruten. Ruten bør nemlig blandt andet etableres som en mindst 2,5 meter bred cykelsti med minimal vejsideparkering og vigepligt for cyklisterne. Som minimum skal der ved tværgående trafik være gode oversigtsforhold, så cyklisterne ikke behøver fuldt stop for orientering. [Vejdirektoratet, 2016]. Dette kan ikke overholdes på ruten mellem midtbyen og universitetet i Aalborg Øst, da rutens forløb er igennem tæt bebyggede områder, hvor disse foranstaltninger ikke er mulige.

Ud over at forbedre cykelrutenettet ønsker kommunen som tidligere beskrevet også at reducere antallet af tilskadekomne i trafikken. Kigges der på antallet af tilskadekomne cyklister i kommunen, kan det dog observeres, at det bliver svært at nå målene. Målet er, at antallet skal sænkes fra 37 tilbage i 2010 til 19 i 2020. Disse værdier kommer fra politiregistrerede personskadeuheld i kommunen, hvorfor data fra Vejman kan undersøges. Først kan det konkluderes, at kommunen starter med et udgangspunkt på 37 uheld i 2010, mens der i Vejdirektoratets database Vejman [Vejdirektoratet, 2019c] kan observeres 38 uheld. Det kan yderligere konkluderes, at der i perioden fra 2000 til 2010 har været et fald i antallet af personskader jævnfør figur 1.3. Kommunen stræber efter et fald på lige under 2,5 uheld per år i perioden fra 2010 til 2017 efterfulgt af perioden fra 2017 til 2020 med et fald på 1 uheld per år. Observeres de faktiske politiregistrerede uheldstal, kan det ses, at der har været en stigning i antallet af uheld, siden målsætningen blev lagt. Fra 2010 er der i stedet for et fald på 18 uheld frem til 2020 sket en stigning på 25 uheld frem til 2018. Antallet af personskadeuheld er altså langt højere end forventet og dermed langt fra målsætningen. Beregningerne fra kommunen og sammenligningen med det faktiske politiregistrerede uheldstal omfatter kun uheld med cyklister. Knallert-30 og modificerede knallert-30, der også benytter cykelfaciliteterne i byen, er ikke medregnet.



Figur 1.3. Kommunal målsætning i forhold til personskadeuheld [Aalborg Kommune, 2013b], samt politiregistrede personskadeuheld [Vejdirektoratet, 2019c].

Antallet af personskadeuheld i forrige figur viser kun de politiregistrerede uheld. Vi ved dog, at mørketallet i Danmark er højt, især for bløde trafikanter. Tal fra Janstrup et al. [2016] viser, at mørketallet for cyklister i perioden fra 2003 til 2007 har været på hele 86 procent ved alvorligt tilskadekomne, mens mørketallet er endnu større ved svagt tilskadekomne, da det svarer til hele 90 procent. Mørketallene er beregnet ved capture-recapture-metoden med data fra Fyn, hvor der er udarbejdet en sammenligning af antallet af politiregistrerede uheld og hospitalsregistrede uheld. [Janstrup et al., 2016]. Det kan konkluderes, at kun 14 procent af alvorligt tilskadekomne og 10 procent af lettere tilskadekomne cyklister findes i de politiregistrerede data. De kommunale mål tager som beskrevet udgangspunkt i politiregistrerede uheld med cyklister indblandet, da disse værdier er nemmest for kommunen at tilgå og arbejde med. Det betyder dog, at målene kan være misvisende, da der i kommunen kan ske langt flere cyklistuheld end forventet på grund af stor underrapportering. Mørketallet kan i sidste ende dog være lavere, da der er forskel på, hvorledes politiet, skadestuerne og sygehusene registrerer uheld med personskade. Det forventes dog langt fra at mindske mørketallet markant.

På før omtalte cykelpendlerrute mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst har der siden etableringen været problemer med et øget uheldstal. Af figur 1.4, kan uheld på cykelpendlerruten i perioden fra 2014 til og med 2018 ses.

Figur 1.4. Cykelpendlerrutens forløb samt markering af politiregistrede personskadeuheld fra Vejman-databasen [Vejdirektoratet, 2019c].

Det kan ses, at der på hele cykelpendlerruten har været 58 uheld med cyklister eller knallert-30 indblandet. Sammenlignet med hele kommunen svarer det til, at cirka 3 procent af alle uheld med cyklister eller knallert-30 i kommunen er sket på cykelpendlerruten

i omtalte periode. Det bemærkes samtidig, at uheldene er forholdsvis ligeligt delt ud på hele strækningen, dog med en stor koncentration på strækningen mellem Fyensgade og Sjællandsgade (markeret med gul på sidste figur). Seks uheld er sket i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade, mens fire er sket i krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade. I krydset mellem de to, krydset mellem Samsøgade og Færøgade, er der ingen politiregistrerede uheld. På strækningen har der altså været ti politiregistrerede uheld med en cyklist eller knallert-30 indblandet, hvilket svarer til cirka 17 procent af alle uheld på cykelpendlerruten. Dette kan blandt andet skyldes, at der på strækningen blev foretaget ændringer i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade, skriver ingeniør og trafikplanlægger i Aalborg Kommune Winnie Nymann Larsen i mailkorrespondance. Der blev i forbindelse med etableringen af cykelpendlerruten ændret i vigepligtsforholdene. Før ændringen havde nord- og sydgående trafik vigepligten, hvorimod det efter ændringen er øst- og vestgående trafik, der har vigepligten. Dette er vist på figur 1.5 og 1.6.

Figur 1.5. Krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade inden ombygningerne (2010). [Aalborg Kommune, 2019b]

Figur 1.6. Krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade efter ombygningerne (2012). [Aalborg Kommune, 2019b]

I samme omgang blev der foretaget flere ændringer i krydset såsom etablering af hævet flade, etablering af cykelbaner på Bonnesensgade samt nedskæring af eksisterende beplantning. I en screening for sorte pletter i kommunen i 2016 blev der fundet problemer med netop dette kryds, da der skete mange uheld med cyklister og 30-knallerter indblandet. Derfor lavede kommunen endnu en gang ændringer i dette kryds, hvilket omfattede ændringer i afmærkningen, etablering af blå cykelfelter i cykelpendlerrutens retning og opsætning af flere vigepligtstavler.

Det bemærkes, at der ikke findes politiregistrerede uheld i krydset mellem Samsøgade og Færøgade, hvilket undrer den lokale slagtermester, der har butik i det sydvestlige hjørne af krydset. Vedkommende har fortalt, at der er sket minimum et uheld i krydset, mens han har haft butik der. Uheldet og eventuelt flere er altså ikke rapporteret til politiet eller registreret.

Kommunen har efter etableringen af cykelpendlerruten haft problemer med et øget uheldstal. Grundet den store andel af uheld på strækningen mellem Fyensgade og Sjællandsgade i forhold til resten af cykelpendlerruten, bevidstheden om mørketallet samt de ringe faciliteter i forhold til resten af ruten, er denne strækning interessant at observere adfærd på.

Denne rapport omhandler derfor en adfærdsanalyse af cyklister på delstrækningen af cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst, hvor det vil blive undersøgt, om der er bestemte tendenser blandt cyklisterne, der benytter delstrækningen, som kan medføre det relativt høje antal uheld. Yderligere vil der komme et oplæg til mulige tiltag, der kan udføres på strækning, alt efter hvilke resultater projektet frembringer.

Hypoteserne for denne rapport er som følger:

1. *Der er forskel på, hvor meget den enkelte cyklist orienterer sig og decelererer i krydsene på delstrækningen, alt efter cyklisttype.*
2. *Cyklisterne orienterer sig forskelligt i de tre kryds, da opbygning og faciliteter varierer.*
3. *Der er forskel på hyppigheden af decelerationer blandt cyklisterne krydsene imellem, ligesom der er forskel på, om cyklisterne decelererer, alt efter om der er en bil til stede i krydset samtidig eller ej.*
4. *Der opstår flere potentielt farlige situationer mellem cyklister og bilister i krydset ved Fyensgade end i de to andre kryds, da Fyensgade er en større vej end Bonnesensgade og har parkering både i vejsiderne og mellem vejbanerne.*

1.1 Afgrænsning

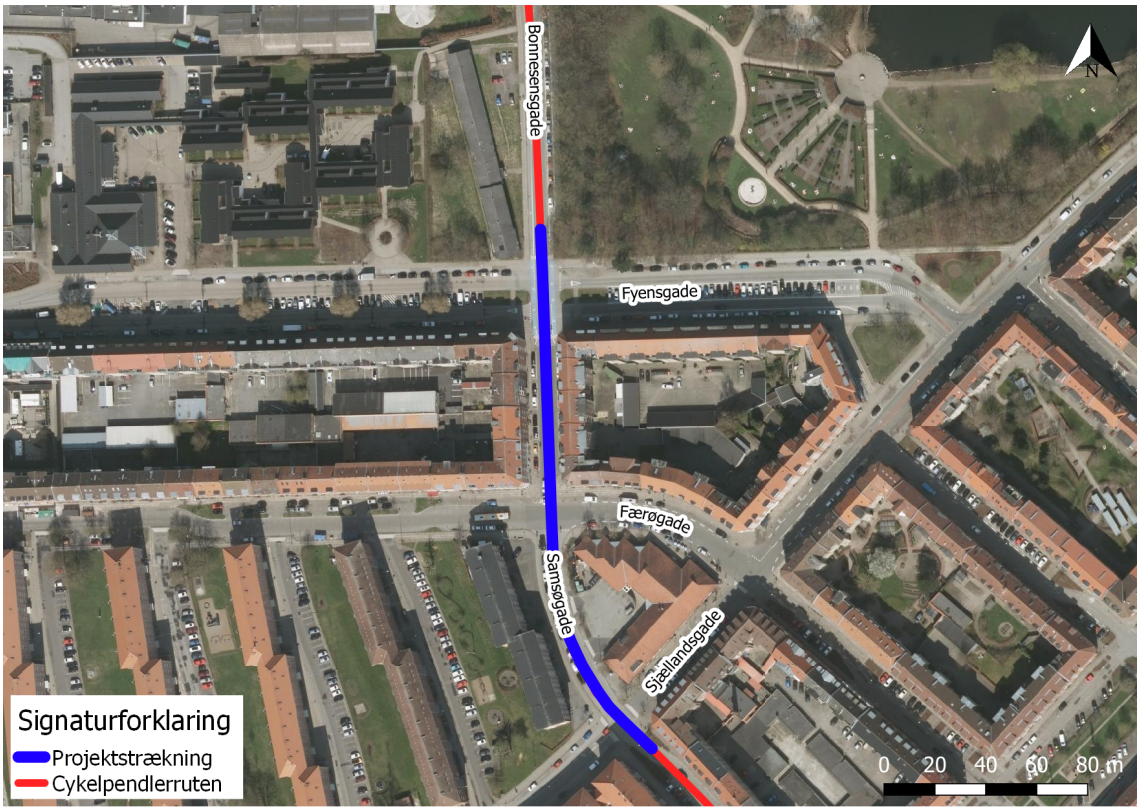
Rapporten omfatter ikke adfærd på strækningerne uden for de tre prioriterede firebenskryds på projektstrækningen. Det betyder, at der ikke er foretaget observationer på strækningerne, ligesom der heller ikke findes videomateriale heraf. Kun start og slut af vejgrene i krydsene samt selve krydsene er medtaget i denne rapport.

På samme vis er cyklister, der kommer fra sideveje til cykelpendlerruten, og cyklister, der drejer væk fra cykelpendlerruten, taget ud af databehandlingen, da det ønskes at observere de cyklister, der benytter cykelpendlerruten igennem alle tre kryds på projektstrækningen.

Projektstrækning 2

I dette kapitel beskrives projektstrækningen, en delrute af cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst, hvor der blandt andet er foretaget en besigtigelse af ruten for at undersøge rutens stand, linjeføring, prioritering i krydsninger samt dens faciliteter. Yderligere beskrives, hvilke forandringer der har været på delstrækningen ved etableringen af cykelpendlerruten.

Projektstrækningen er en delstrækning af cykelpendlerruten, der går fra Aalborg Midtby til Aalborg Øst. Delstrækningen går fra krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade til krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade. Projektstrækningen er vist på figur 2.1.

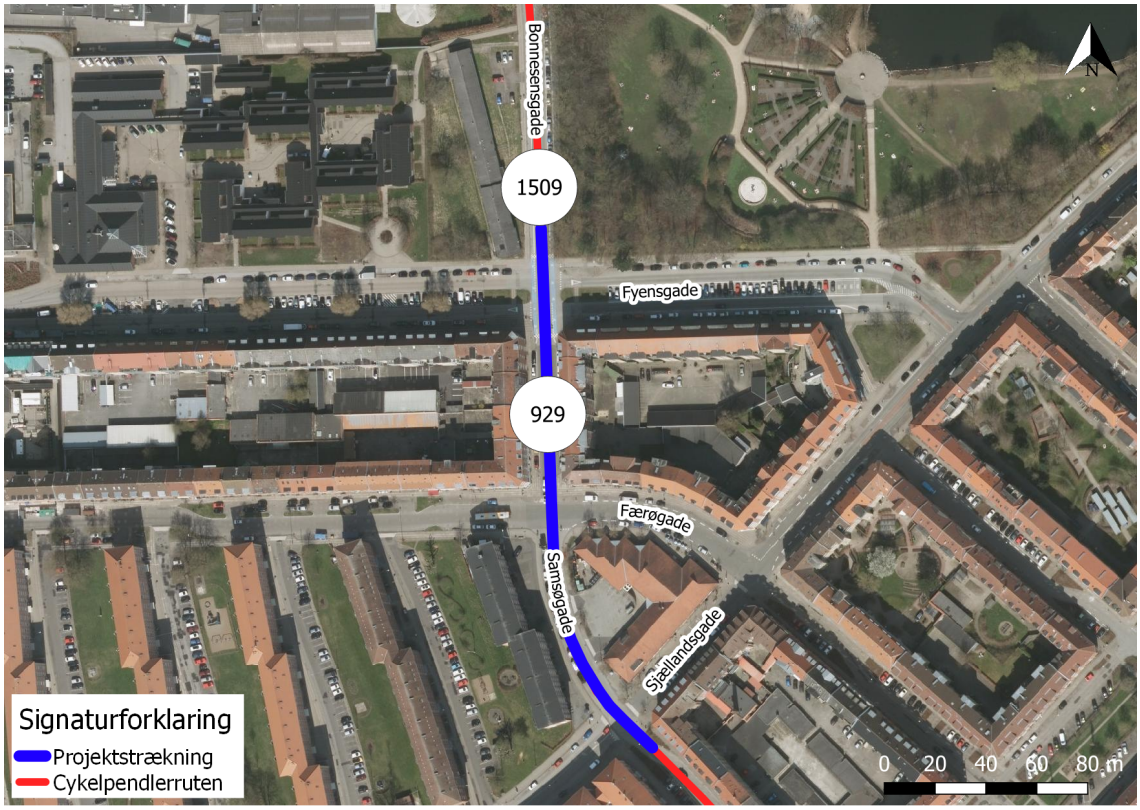


Figur 2.1. Projektstrækningen er en del af cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst. Ruten stammer fra Cykelstikortet 2018 [Aalborg Kommune, 2018].

Strækningen er cirka 300 meter lang, og der findes tre prioriterede firebenskryds på strækningen. Cykelpendlerruten er etableret i perioden 2010 til 2011 efter ønsket om at påvirke transportmiddelvalget. Ruten er under 5 kilometer, og kommunen vurderer, at det er ved denne rutelængde, at der er størst potentiale for overflytning af bilister til cyklister.

Cykelpendlerruten følger tre målsætninger, som er *fremkommelighed*, *trafiksikkerhed* og *synlighed/service*. Det skal være hurtigt at være cyklist, og ruten skal være overkommelig og overskuelig for cyklisten for at mindske tidsforbruget. Dette er gjort ved at skabe den mest direkte vej, ligesom antallet af stop er minimeret. Dog må fremkommeligheden ikke ske på bekostning af trafiksikkerheden, hvorfor sikkerhed er indtænkt i alle tiltag på ruten. Sidst skal cyklisterne føle sig højt prioriteret og føle, at der er et øget serviceniveau. [Nielsen, 2012].

Målinger fra Vejdirektoratets database Mastra Vejdirektoratet [2019a] viser, at Bonnesensgade benyttes af flere cyklister end Samsøgade. På Bonnesensgade er der i 2018 målt en ÅDT for cyklister og 30-knallerter på 1.509, mens ÅDT i 2017 er målt til 929 på Samsøgade, hvilket fremgår af figur 2.2. [Vejdirektoratet, 2019a]



Figur 2.2. Trafiktællinger fra Vejdirektoratets database Mastra [Vejdirektoratet, 2019a].

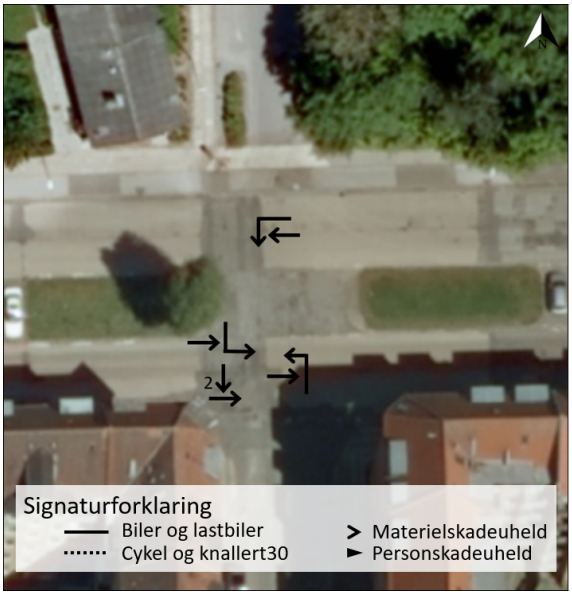
2.1 Historisk gennemgang af ændringer

Som tidligere nævnt har Aalborg Kommune etableret cykelpendlerruten tilbage i 2011. Ved etableringen af ruten blev der foretaget ændringer i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade, hvilke fremgår af listen herunder, mens de to andre kryds forblev som de var.

- Etablering af hævet flade i hele krydset med tilhørende S32-ternet afmærkning ved alle vejgrene før og efter krydset.
- Beplantet helle på Bonnesensgade er fjernet.
- Beplantning i midterhellerne på Fyensgade er fjernet.
- Etablering af gangstier gennem midterhellerne på Fyensgade.

- Etablering af heller i højre side af vejen før krydset i begge retninger på Fyensgade, så parkering ikke er mulig tæt på krydset.
- Etablering af cykelbane på Bonnesensgade nord for krydset. Cykelbanerne er trukket få meter tilbage fra krydset.
- Overkørselsarealer på Bonnesensgade og Samsøgade er fjernet.
- Etablering af S11-vigelinjer på Fyensgade, mens de er fjernet på Bonnesensgade og Samsøgade.

Før ændringerne i krydset havde der i en femårig periode, fra 2006 til og med 2010, været fem uheld af blandet uheldstype. Fælles for dem alle var, at det var materielskadeuheld, hvilket også fremgår af figur 2.3.



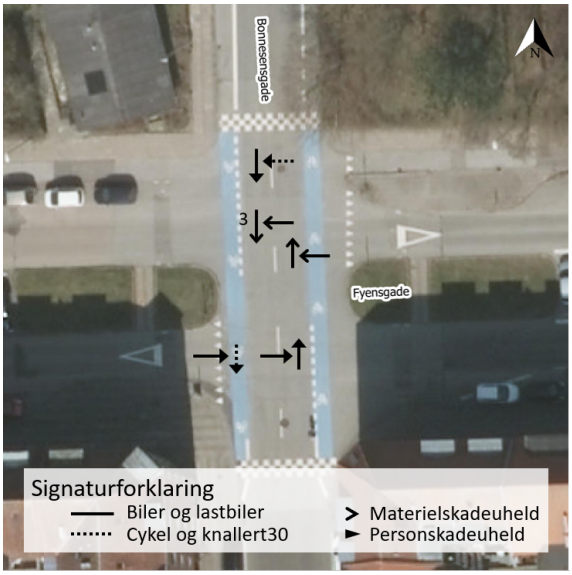
Figur 2.3. Uheldsdiagram for krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade i perioden 2006 til 2010 [Vejdirektoratet, 2019c].

Ændringerne foretaget i 2011 fremgår af ortofoto fra henholdsvis 2010 og 2012 på figur 2.4 og 2.5 på næste side.

Figur 2.4. Ortofoto af krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade fra 2010 før cykelpendlerrutens eksistens.

Figur 2.5. Ortofoto af krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade fra 2012 efter etablering af cykelpendlerruten.

I perioden mellem 2017 og 2018 skete der igen ændringer i krydset grundet en kommunal screening og gennemgang af sorte pletter og uheldsbelastede lokaliteter i 2016. De sorte pletter blev udpeget på baggrund af trafikuheld i perioden 2011 til 2015, hvor der blev fundet syv uheld af typen 510 og 520, hvoraf tre var personskadeuheld. Kollisionsdiagram for krydset i perioden 2011 til 2015 er vist på figur 2.6.



Figur 2.6. Uheldsdiagram for krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade i perioden 2011 til 2015 [Vejdirektoratet, 2019c].

Kommunen ønskede derfor at synliggøre den ændrede vigepligt i krydset, hvorfor følgende ændringer blev foretaget i 2017, mens de to andre kryds stadig forblev uændrede.

- S32-ternet afmærkning fjernes før og efter krydset på Fyensgade, da den kun er nødvendig i primærretningen.
- Etablering af stor V11-afmærkning på Fyensgade i begge retninger før krydset.
- Etablering af S21 blåt cykelfelt i nord- og sydgående retning med tilhørende bred, stiplet kantlinje frem til adskillelsen mellem færdselsretningerne på Fyensgade samt V21-cykelsymboler.
- Beplantning i det nordøstlige hjørne beskæres for bedre oversigt.
- Opsætning af større B11-vigepligtstavler på Fyensgade samt en ekstra B11-tavle i østlig tilfart på Fyensgade. Den eksisterende tavle flyttes tilmed nærmere vejbanen.

Ændringerne fremgår af ortofoto fra henholdsvis 2017 og 2018, fremvist på figur 2.7 og 2.8 på næste side.

Figur 2.7. Ortofoto af krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade fra 2017 før anden omgang af ændringer i krydset.

Figur 2.8. Ortofoto af krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade fra 2018 efter anden omgang af ændringer i krydset.

Efter disse ændringer er der ikke foretaget analyser af lokaliteten, ligesom der ikke er etableret yderligere ændringer.

Informationer om ombygningerne stammer fra mailkorrespondance med ingeniør og trafikplanlægger Winnie Nymann Larsen, ansat ved Aalborg Kommune, og findes i appendiks C, mens informationer om navne på afmærkningstyper stammer fra Vejreglerne omhandlende dimensioner af afmærkning på kørebanen, Vejdirektoratet [2017a].

2.2 Faciliteter på cykelpendlerruten

Ved besigtigelse af strækningen den 20.02.2019 er det forsøgt at skabe et overblik over, hvilke faciliteter cyklisterne på projektstrækningen har. Her er cykelrutens linjeføring, vejbredde, asfaltens stand, prioritering i krydsninger og faciliteter såsom servicestationer og luftpumper undersøgt.

Projektstrækningen er en cirka 300 meter lang strækning af cykelpendlerruten. På disse 300 meter er der tre tværgående veje i forhold til ruten, hvor vigepligterne er differentieret. Yderligere er cyklisternes faciliteter også forskellige på den relativt korte strækning. Rutens forløb er vist på figur 2.9 på næste side, hvorpå punkter på strækningen er markeret. Beskrivelsen af punkterne fremgår efter kortudsnittet.

Figur 2.9. Projektstrækningens 300 meter på cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst, bestående af syv dele: Tre prioriterede firebenskryds og fire strækninger. De syv punkter er markeret på kortudsnittet.

Punkt 1: Følges ruten fra nord (midtbyen) mod syd (Aalborg Øst), har cyklisterne på Bonnesensgade en bred cykelbane markeret med cykelsymboler og bred kantlinje mod vejbanerne, hvilket fremgår af figur 2.10. Cykelbanen har en samlet bredde på 2,3 meter inklusive bred kantlinje (0,3 meter).

Figur 2.10. Bonnesensgade mod syd.

I nordgående retning findes der parkering langs vejen for bilister, hvorfor cykelbanen er trukket væk fra vejbanen og lavet til cykelsti. På cykelstien er der ved hjælp af afmærkning markeret et område, hvorpå cyklisterne har risiko for at kollidere med en åben dør fra et parkeret køretøj eller dens sidespejle. Bredden på det skraverede felt (se figur 2.11) er under en halv meter bred, hvilket må siges at være i underkanten, da en åben bildør må forventes at kunne åbne en del længere ud.

Figur 2.11. Bonnesensgade mod nord. Skravering på cykelstien langs vejsideparkering. Foto fra Google Streetview [Google, 2019].

Cykelstien er 2 meter bred, hvilket overholder den anbefalede minimumsbredde på 1,8 meter [Vejdirektoratet, 2019b].

Punkt 2: Igennem det prioriterede firebenskryds mellem Bonnesensgade/Samsøgade og Fyensgade fortsætter cykelbanerne på Bonnesensgade i blå cykelfelter. Cykelfelterne fortsætter i samme bredde som cykelbanerne. Den tværgående trafik har vigepligten. Cyklisterne nord/syd er her blevet højere prioriteret end bilisterne øst/vest. Vigepligten for trafikanterne på Fyensgade er markeret med B11-vigepligtstavler, V11-hajtænder og stor V11-markering på kørebanen, hvilket fremgår af figur 2.12 på næste side. Hele krydset

er etableret som en meget svag hævet flade, hvorfor dette også er markeret med S32-afmærkning i den prioriterede kørselsretning (nord/syd).

Figur 2.12. Prioriteret firebenskryds mellem Bonnesensgade/Samsøgade og Fyensgade med vigepligt for øst- og vestgående trafik. Billedet er taget fra det sydvestlige hjørne af krydset.

Punkt 3: Fortsættes videre ad Bonnesensgade, der skifter til Samsøgade i krydset, befinder cyklisterne sig i delt vejbane med bilisterne. Som det fremgår af figur 2.13, er der i begge sider af vejen parkering langs vejbanerne.

Figur 2.13. Samsøgade mellem Fyensgade og Færøgade mod syd.

Samsøgade er på strækningen ikke bredere end fem meter mellem parkeringspladserne, hvorfor der er snæver plads til cyklister og bilister på vejarealerne.

Punkt 4: Ved kryset mellem Samsøgade og Færøgade har cyklister på ruten nu vigepligt for den tværgående trafik på Færøgade (øst/vest). Denne vigepligt er synliggjort ved B11-vigepligtstavle samt overkørselsareal i fliser. Krydsets opbygning og vigepligter fremgår af figur 2.14 på næste side.

Figur 2.14. Prioriteret firebenskryds mellem Samsøgade og Færøgade med vigepligt for nord- og sydgående trafik. Billedet er taget fra det sydvestlige hjørne af krydset.

Oversigtsforholdene i krydset er ikke gode, da der findes bygninger i en afstand fra Færøgade på fire meter. Dette medfører, at cyklisterne næsten er nødsaget til fuldt stop for at kunne orientere sig om tværgående trafik. Yderligere er der parkering langs vejbanen på Færøgade, hvilket medfører endnu dårligere oversigt.

Punkt 5: Følges Samsøgade længere mod syd, befinder cyklisterne sig stadig på vejarealer delt med bilisterne. Vejbanebredden er på otte til ni meter, dog med parkering tilladt i vejsiden i nordgående retning. Dette medfører i gennemsnit en vejbredde på 5,5 meter. Strækningen er vist på figur 2.15.

Figur 2.15. Samsøgade mellem Færøgade og Sjællandsgade mod syd.

Som det kan ses på billedet ovenover, fylder de parkerede biler størstedelen af den sydgående kørebane, hvorfor bilister mod syd er nødsaget til at overkøre midterlinjen. Med samtidige cyklister på strækningen må det siges at være snævert for alle trafikanttyper.

Punkt 6: I krydset med Sjællandsgade er cyklisterne igen prioriteret højere end den tværgående trafik, hvorfor den tværgående trafik har vigepligten. Dette er markeret med B11-vigepligtstavler og overkørselsarealer i fliser. Krydsets opbygning og vigepligter fremgår af figur 2.16 på næste side.

Figur 2.16. Prioriteret firebenskryds mellem Samsøgade og Sjællandsgade med vigepligt for øst- og vestgående trafik. Billedet er taget fra det nordvestlige hjørne af krydset.

Punkt 7: Efter krydset befinder cyklisterne sig på fælles vejbaneareal med bilister, hvor der findes vinkelret parkering for bilister i sydgående retning. Strækningen er vist på figur 2.17.

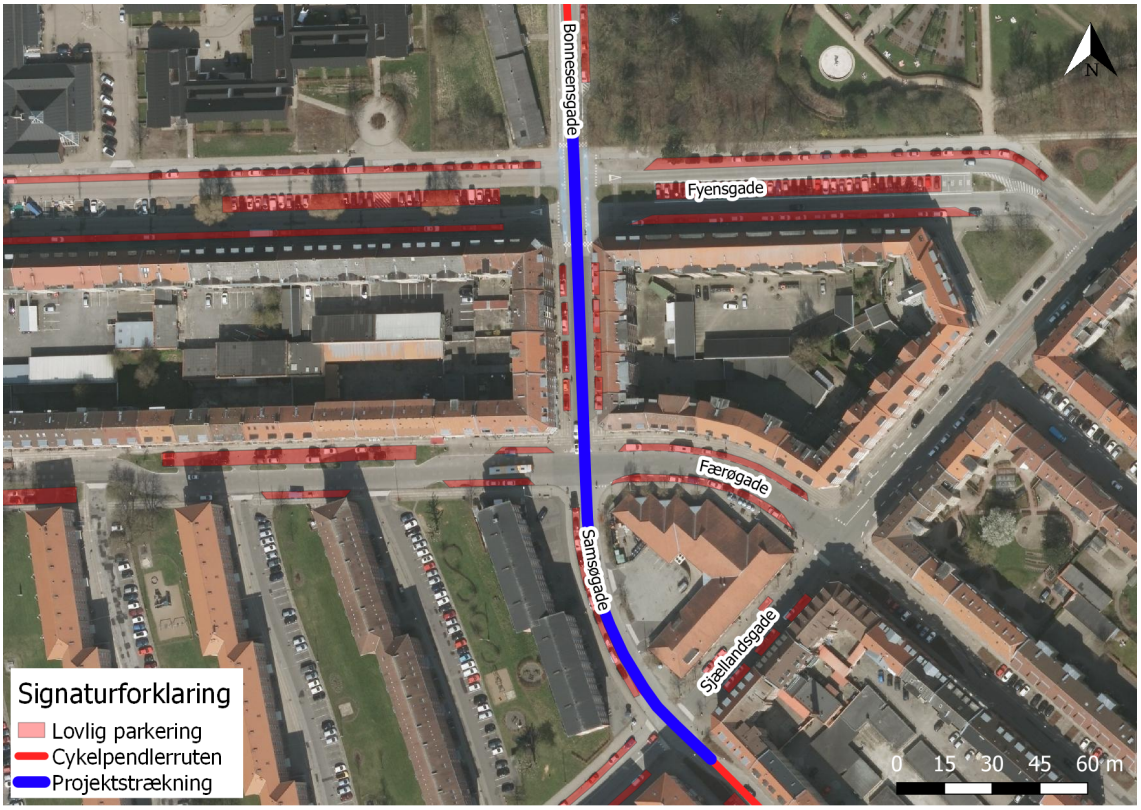
Figur 2.17. Samsøgade efter Sjællandsgade mod syd.

2.2.1 Problematikker på projektstrækningen

På delstrækningen er der flere steder, hvor der kan være potentiale for problemstillinger i forhold til blandt andet trafiksikkerheden for cyklisterne. I forbindelse med cykelpendlerruten ændrede kommunen vigepligtsforholdene i krydset mellem Bonnesensgade/Samsøgade og Fyensgade i 2011 (punkt 2). Før etableringen af ruten havde trafik i nord- og sydgående retning vigepligt for øst- og vestgående trafik. Dette blev ændret for at prioritere cyklisterne højere ved at skabe færre stop på ruten. De ændrede vigepligtsforhold kan have været med til at skabe nye problemstillinger i krydset. I 2017-2018 etablerede kommunen derfor blå cykelfelter igennem krydset, hvilket skulle være med til at skabe større opmærksomhed på vigepligtsforholdene og cyklisterne generelt.

På Bonnesensgade (punkt 1) er der cykelbane i sydgående retning, hvilket til dels tilgodeser målet for supercykelstier om god fremkommelighed, men det kan bevirke, at der forekommer flere uheld på strækningen end ellers. Studeres anbefalingerne fra Dansk Cyklist Forbund, kan det dog observeres, at cykelbaner bliver anbefalet på baggrund af årsdøgntrafikken for biler samt den ønskede hastighed [Cycling Embassy of Denmark, 2012].

Flere steder på projektstrækningen blandes trafikken på vejarealerne. Delstrækningen på Samsøgade (punkt 3, 5 og 7) er forholdsvis smal og overholder heller ikke kravene for nyetablering af veje, hvor den anbefalede vejbredde er 3-3,5 meter ved hastighedsklasse middel (50 km/t) [Vejdirektoratet, 2019b]. Tilmed må den tilladte parkering langs vejsiden tillægge yderligere problematiske forhold for cyklisterne, da bilisters krydsning af "cyklisternes rute"gør vejbanerne smallere, ligesom åbne bildøre kan være farlige. På Samsøgade (punkt 7) er der vinkelret parkering i vejsiden, hvilket kan medføre farlige situationer grundet dårlige oversigtsforhold for biler til og fra parkering. På figur 2.18 fremgår lovlig parkering i området.



Figur 2.18. Lovlig parkering på projektstrækningen og i området omkring.

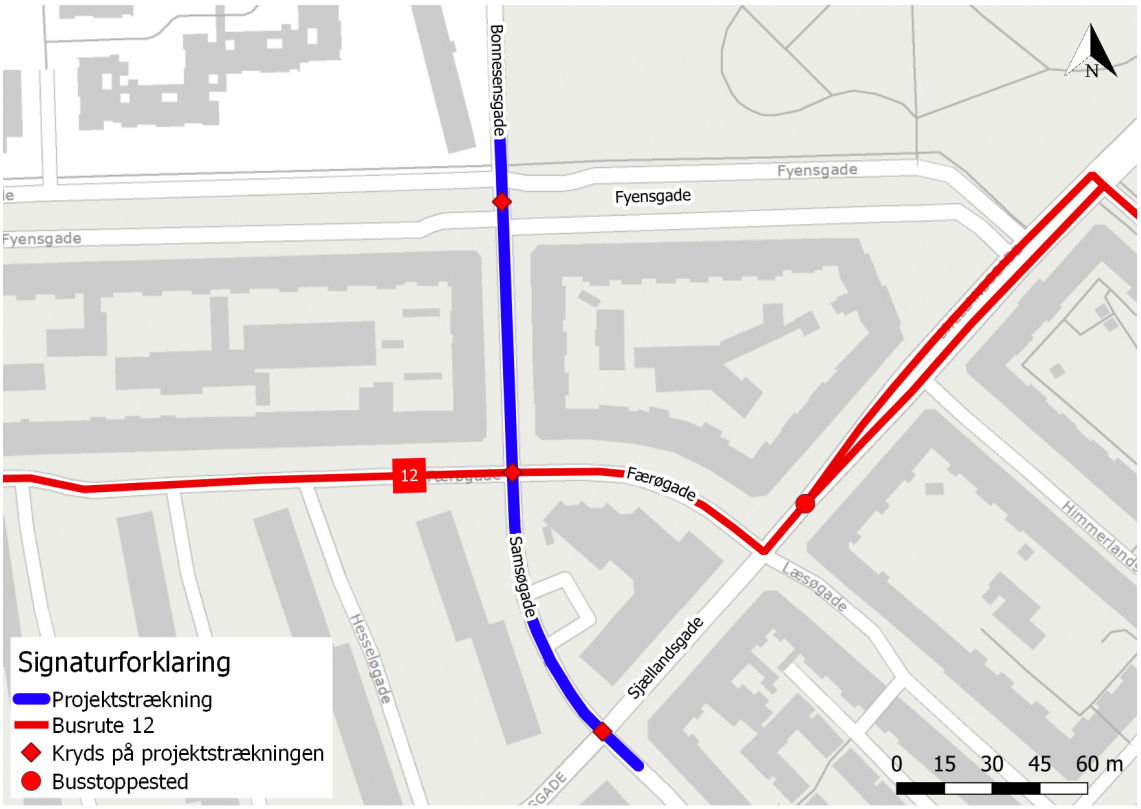
Der er altså en del parkering på og nær projektstrækningen. En del af den parkering finder sted som parkering i vejsiden. Projektstrækningen ligger i udkanten af det område, der kaldes for Aalborg Midtby, hvorfor der heller ikke er langt til flere attraktioner og vigtige funktioner i bymidten. Samtidig ligger strækningen uden for kommunens parkeringsstrategi, så der er i området ingen tidsbegrænsning eller betalingsparkering langs vejene. [Aalborg Kommune, 2019a]. Det betyder, at parkeringspladserne er relativt attraktive for arbejdende i midtbyen, borgere med adresse i nærheden og byens besøgende.

Sidst er der på den relativt korte strækning forskel på vigepligten i de tre kryds. Ved Fyensgade har sideveje vigepligt, mens det er cyklisterne, der har vigepligten ved Færøgade. Ved krydset med Sjællandsgade har sidevejene igen vigepligten. Den skiftende vigepligt kan eventuelt skabe farlige situationer, hvor både bilister og cyklister ikke overholder deres vigepligt. Yderligere er oversigtsforholdene ved Færøgade ikke gode, da der er bebyggelse tæt på vejen, ligesom der er tilladt parkering i vejsiden på Færøgade, hvilket kan ses af figur 2.19. Markering af vigepligten på vejbanen er tilmed slidt på det sydlige ben af krydset, hvilket fremgår af figur 2.20.

Figur 2.19. Oversigt fra nordlig vejgren mod vest i krydset mellem Samsøgade og Færøgade.

Figur 2.20. Afmærkningens stand på sydlig vejgren i krydset mellem Samsøgade og Færøgade.

Yderligere har bus 12 mod universitetet rute igennem krydset mellem Samsøgade og Færøgade [Nordjyllands Trafikselskab [2019b]; Rejseplanen [2019]], hvilket kan være medvirkende til, at kommunen ikke ændrede vigepligten i dette kryds tilbage i 2011 ligesom i krydset mellem Bonnesensgade og Fynsgade. Busruten er vist på figur 2.21 på næste side.



Figur 2.21. Ruten for bus 12 med tilhørende stoppested. Informationer om ruten og stoppested stammer fra Nordjyllands Trafikselskab [2019b] og Rejseplanen [2019].

2.2.2 Uheld på projektstrækningen

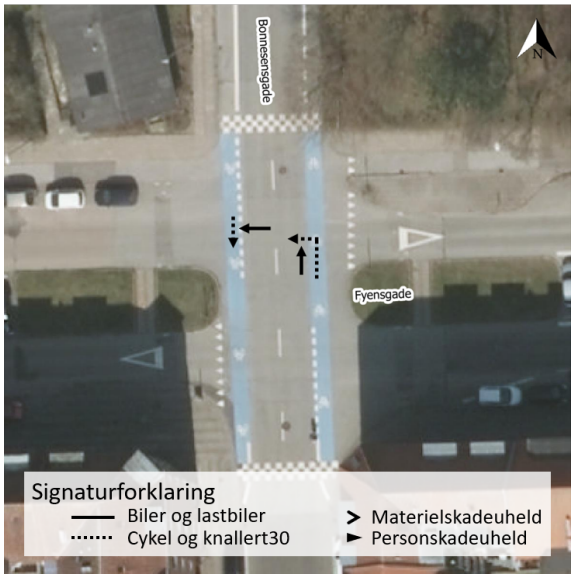
Et vigtigt mål for kommunen i forbindelse med etableringen af cykelpendlerruten var, at tiltag på strækningen skulle understøtte cyklisternes trafiksikkerhed. Derfor er sammenligning mellem antallet af trafikuheld med cyklister og 30-knallerter udført med informationer fra Vejman [Vejdirektoratet, 2019c]. Sammenligningen fremgår af tabel 2.1.

Tabel 2.1. Antallet af politiregistrerede uheld ved kryds på projektstrækningen. [Vejdirektoratet, 2019c]

Kryds	2007-2011		2012-2016	
	Antal uheld	Antal uheld med cykler og kn30	Antal uheld	Antal uheld med cykler og kn30
Bonnesensgade/Fyensgade	5	0	10	4
Samsøgade/Færøgade	0	0	1	0
Samsøgade/Sjællandsgade	2	2	7	5

Som det fremgår af tabellen, er der benyttet uheldsstatistik fra fem år før og efter, at cykelpendlerruten blev etableret. Det kan observeres, at antallet af uheld ved krydset Bonnesensgade/Samsøgade og Fyensgade er fordoblet med en stigning i antallet af uheld, hvor der er en cyklist eller knallert-30 indblandet. Alle uheld i krydset med cyklister og knallert-30 indblandet skyldes manglende overholdelse af vigepligt i efterperioden. I førperioden var der ikke uheld med cyklister og knallert-30 indblandet. Som tidligere

beskrevet har kommunen i dette kryds valgt at etablere blå cykefelter i 2017-2018. Af politiregistrerede antal uheld kan det observeres, at der efter etableringen af blå cykelfelter er sket to uheld, hvori der ved begge er en cyklist indblandet, angivet på figur 2.22. [Vejdirektoratet, 2019c]



Figur 2.22. Uheldsdiagram for krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade i perioden 2017 til og med 2018 efter etableringen af blå cykelfelter. [Vejdirektoratet, 2019c]

Det er ikke muligt at sammenligne antallet af uheld før og efter etableringen af blå cykelfelter, da efterperioden er mindre end to år og dermed stadig er i indkøringsfasen. Dog kan det se ud som om, at resultatet af ombygningen ikke stemmer overens med intentionerne, da der stadig sker ulykker med cyklister indblandet. Et af uheldene er af typen 510, hvor bilist ikke overholder vigepligten.

I krydset mellem Samsøgade og Færøgade er der et uheld i efterperioden, dog uden cyklist eller 30-knallert indblandet. Det lave antal af uheld skyldes eventuelt den manglende oversigt samt vigepligten, hvorfor trafikanter næsten tvinges til fuldt stop.

I krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade er antallet af uheld steget, og samtidig er antallet af uheld med cykler og 30-knallerter indblandet også steget. Et uheld i førperioden skyldes manglende overholdelse af vigepligten, mens det er alle uheld i efterperioden, der skyldes manglende overholdelse af vigepligten. Uheldsdiagrammer for henholdsvis før- og efterperioden fremgår af figur 2.23 og 2.24 på næste side.

Figur 2.23. Uheldsdiagram for krydset mellem Samsøgade og Færøgade i førperioden (2007-2011) [Vejdirektoratet, 2019c].

Figur 2.24. Uheldsdiagram for krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade i efterperioden (2012-2016) [Vejdirektoratet, 2019c].

Uheldsstatistikker for de tre kryds samt beskrivelse af uheld, hvor cyklist og/eller knallert-30 er indblandet, fremgår af appendiks D.

2.3 Trafiktællinger

Ud fra videomateriale er der foretaget manuelle tællinger af cyklister i cykelpendlerrutens retning og af de tværgående bilister. Tællingerne finder sted for at skabe et overblik over trafikmængderne på cykelpendlerruten samt for at vise, hvor stor mængden af tværgående trafik er. Dette for at finde ud af, om der reelt er mange mulige krydsninger mellem bilister og cyklister, der eventuelt kan skabe farlige situationer. Resultatet af tællingerne fremgår af tabel 2.2.

Tabel 2.2. Summerede krydstællinger i perioden 07:00 til 12:00 den 4. marts 2019.

Krydstælling Kryds	Nordgående cyklist	Sydgående cyklist	Østgående bilist	Vestgående bilist
Bonnesensgade/Fyensgade	220	355	232	280
Samsøgade/Færøgade	249	358	135	152
Samsøgade/Sjællandsgade	270	468	201	159

Det kan observeres, at der er flere cyklister i krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade end i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade. Tællingerne er foretaget i formiddagstimerne, hvilket automatisk vil betyde, hvis størstedelen af cyklisterne på ruten er studerende mod universitetet i Aalborg Øst, at antallet af cyklister vil stige for hvert kryds, jo kortere afstanden til universitetet bliver. På samme vis falder antallet af cyklister, når cyklisterne nærmer sig bymidten, i takt med at afstanden til bymidten falder. Cyklister drejer væk fra

ruten for at komme til slutlokationen, som kan være hjemmeadressen, vigtige byfunktioner, fritidsaktiviteter eller lignende. Tællinger for eftermiddagstrafikken fremgår af tabel 2.3.

Tabel 2.3. Summerede krydstællinger i perioden 12:00 til 17:00 den 6. marts 2019.

Krydstælling Kryds	Nordgående cyklist	Sydgående cyklist	Østgående bilist	Vestgående bilist
Bonnesensgade/Fyensgade	316	242	319	300
Samsøgade/Færøgade	433	230	203	188
Samsøgade/Sjællandsgade	470	268	389	171

Da tællingerne er inddelt i kvarter, er det muligt at konkludere, at der er størst formiddagscykeltrafik i perioden 07:15 til 08:30. Samtidig er eftermiddagstrafikken størst fra klokken 14:45 og frem. Det kan observeres, at eftermiddagstrafikken er noget mere spredt end formiddagstrafikken. Cykeltrafikken er i formiddagstimerne størst i sydgående retning, mens den er størst i nordgående retning i eftermiddagstimerne. Dette kan skyldes, at universitetet er slutlokaliteten for mange studerende om formiddagen, og midtbyen er slutlokaliteten om eftermiddagen, hvilket også understøttes af de gennemsnitlige tællinger per kvarter, som fremgår af tabel 2.4.

Tabel 2.4. Gennemsnitlig trafik per kvarter i krydstællinger i krydsene henholdsvis mandag den 4. marts (formiddag) og onsdag den 6. marts 2019 (eftermiddag).

	Bil		Cykel	
	Østgående	Vestgående	Nordgående	Sydgående
Bonnesensgade/Fyensgade				
Gnst. 07:00-12:00	11,6	14	11	17,75
Gnst. 12:00-17:00	15,95	15	15,8	12,1
Samsøgade/Færøgade				
Gnst. 07:00-12:00	6,75	7,6	12,45	17,9
Gnst. 12:00-17:00	10,15	9,4	21,65	11,5
Samsøgade/Sjællandsgade				
Gnst. 07:00-12:00	10,05	7,95	13,5	23,4
Gnst. 12:00-17:00	19,45	8,55	23,5	13,4

Det kan af tællingerne samtidig observeres, at der er mindre tværgående trafik i krydset mellem Samsøgade og Færøgade end i de to andre kryds. Dette kan skyldes, at de to andre tværgående veje har mere direkte linjeføringer til omkringliggende byfunktioner og større veje. Det kan også observeres, at der er langt større tværgående trafik i eftermiddagstimerne end i formiddagstimerne. Noget tyder også på, at den tværgående trafik er størst mod vest i formiddagstimerne (ind mod midtbyen), mens den er størst mod øst i eftermiddagstimerne (væk fra midtbyen). Dette gælder dog ikke ved krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade. Her er den største tværgående trafik både i formiddags- og eftermiddagstimerne mod øst. Yderligere er der stor forskel i kørselsretningen i dette kryds i forhold til de to andre kryds, hvilket kan skyldes, at det mod øst er den korteste og mest direkte rute til Østre Allé, der blandt andet fører til E45 Nordjyske Motorvej både i nord- og sydgående retning. Trafikken i de to andre kryds kan være forholdsvis lokal eller i forbindelse med parkeringssøgning.

Alle trafiktællinger fremgår af elektronisk bilag A, ligesom grafer for trafikken også kan findes heri.

2.3.1 Årsdøgntrafik

I forbindelse med trafiktællingerne i de tre kryds er det valgt at opregne til årsdøgntrafik ved hjælp af Vejdirektoratets vejledning [Vejdirektoratet, 2006], hvilket fremgår af tabel 2.5.

Tabel 2.5. Opregnet årsdøgnstrafik (ÅDT) efter krydstællinger.

	ÅDT	
Kryds	Cyklister	Bilister
Bonnesensgade/Fyensgade	∼1.639	∼1.499
Samsøgade/Færøgade	∼1.730	∼840
Samsøgade/Sjællandsgade	∼2.104	∼1.054

Da tællingerne er foretaget af cyklister i cykelpendlerrutens retning og af tværgående bilister, er der grundlag for mange situationer, hvor cyklister og bilister befinder sig i krydsene på samme tidspunkt. Dette er gunstigt i denne sammenhæng, da der blandt andet kigges efter interaktioner mellem cyklister på cykelpendlerruten og bilister i tværgående retning.

Litteraturstudie 3

I dette kapitel foretages et litteraturstudie af cyklisters adfærd generelt og i forbindelse med forskellige faciliteter i kryds såsom cykelbaner, cykelstier, blå cykelfelter, ændrede vigepligter og lignende. Faciliteter i kryds har stor betydning for cyklisters trafiksikkerhed og tryghed. I dette afsnit beskrives derfor krydsopbygningernes trafiksikkerhedsmæssige effekt samt disses tryghedskabelse.

3.1 Metode til litteratursøgning

Som en forudgående del af denne rapport er der udarbejdet et litteraturstudie. Litteraturstudiet er benyttet til at finde nationalt og internationalt materiale passende til rapportens emne. Derfor koncentrerer studietstudiet sig om viden omkring cyklistadfærd med fokus på trafiksikkerhed og tryghed på cykelbaner, cykelstier langs vejen, blå cykelfelter og ved blandet trafik i byområder. Litteraturstudiet omfatter forskningsrapporter, artikler, videnskabelige artikler og håndbøger.

Til litteraturstudiet er følgende databaser hovedsageligt benyttet:

- TRID (Transport Research Information Documentation)
- Primo: Aalborg Universitetsbiblioteks søgemaskine
- ScienceDirect
- SAGE journals

Yderligere er der også brugt litteratur fundet i henvisninger i funden brugbar litteratur.

Disse databaser er benyttet til at finde litteratur fra ind- og udland. TRID databasen giver adgang til en lang række videnskabelige og tekniske artikler inden for transportsektoren, hvorfor søgninger med senere beskrevne søgeord er benyttet. ScienceDirect, Sage journals og Primo databaserne søger bredere end TRID databasen, hvorfor der her også findes artikler uden for transportsektoren. Dette er blevet brugt som supplement til TRID og som sikkerhedsnet i forhold til at overse litteratur passende til emnet, og fordi adfærd i nogle tilfælde beskrives bredere og mere deltaljeret i blandt andet sociologiske materialer. Ved søgningerne i databaserne har der været mange gengangere, da søgeordene har været ens i søgningerne.

De øvrige søgemaskiner er benyttet til mere direkte søgninger med fokus på bestemte problemstillinger. Her er benyttet følgende databaser:

- Vejregler: Vejdirektoratets lovportaler for vejregler (Danmark)
- TØI (Transportøkonimisk institutt) (Norge)
- Trafitec (Danmark)

- Trafik&Veje (Danmark)
- Trafikdage (Danmark)
- SWOV: Institute for road safety research (Holland)
- Google Scholar
- Scopus

Ved TØI og Vejregler har det hovedsageligt været med fokus på love, regler og vejledninger i forhold til cyklister. Søgningerne har fundet sted på det respektive sprog. Trafitec, Trafik&Veje og Trafikdage er hovedsageligt brugt til at finde konkrete danske rapporter inden for emnet. Hollandske SWOV er brugt til at finde hollandske erfaringer med cyklistadfærd, da Holland har en stærk cykelkultur. Sidst er Google Scholar og Scopus brugt til at finde litteratur fundet i andet materiale, hvor kun titel og forfatter har været nævnt.

Til litteraturstudiet er følgende søgeord primært benyttet: *Behaviour*, *Interaction*, *Bicycle*, *Cycl*, *Bike*, *Risk*, *Safety*, *Injuries*, *Death*, *Mortality*, *Changed priority* og *Intersection*.

Ved søgning af litteratur er forskellige søgeteknikker benyttet, hvilket har medført, at størstedelen af irrelevant litteratur er blevet frasorteret ved søgningerne. Der er benyttet trunkering, hvilket gør det muligt at søge på ordstammer med forskellig bøjning og endelse. Trunkering fungerer ved at indsætte * efter ordstammen; dette er blandt andet gjort ved at søge på *cyckl**, hvor forskellige endelser og bøjninger vil blive medtaget. Der er også benyttet anførselstegn, hvilket medfører, at søgeordene skal stå sammen og i den nævnte rækkefølge; dette er benyttet til blandt andet *"cycl* behaviour"*. Hvis ikke anførselstegnene var benyttet, skulle de to ord blot optræde i litteraturen - ikke nødvendigvis sammen. Sidst er *AND* og *OR* benyttet til litteratursøgningerne. *AND* henviser til, at begge ord skal fremgå i litteraturen, mens *OR* beskriver, at det er synonymer for samme ord. For at kombinere de nævnte søgeteknikker er der blevet brugt parenteser omkring de forskellige dele. Således kan en delsøgning være *("cycl* behaviour"OR "bicyckl* behaviour") AND injur* AND safety*.

3.2 Cyklistadfærd

Jørgensen [2012] har i en spørgeskemaundersøgelse blandt københavnere forhørt sig om cyklisters tryghed. Af resultaterne kan det konkluderes, at tryghedsfølelsen stiger i takt med bredden af cykelstierne, og at det i stor stil er medtrafikanternes adfærd, der påvirker trygheden negativt. Cyklisterne føler, at de udøver *den bedste adfærd* og dermed er de bedste trafikanter, også selvom det betyder, at færdselsreglerne ikke altid overholdes. Ydermere kan det af resultaterne konkluderes, at tryghed blandt cyklisterne kommer af vidt forskellige faktorer, hvilket kan gøre det svært at arbejde med tryghed blandt cyklister. I en anden spørgeskemaundersøgelse udarbejdet af Meng og Mikkelsen [2015] og Dansk Cyklistforbund med 2.506 deltagere fordelt i hele landet viser besvarelserne, at den værste adfærd, cyklister kender til, stammer fra andre cyklister. Det er især cyklister, der drejer og stopper uden at signalere, der opfattes som havende en problematisk adfærd, ligesom hurtigtkørende cyklister også anses som værende et problem.

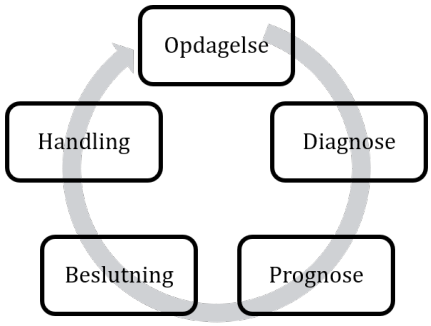
Danskerne er altså generelt ikke enige om, hvordan *den bedste adfærd* er på cykelstierne, hvilket også fremgår af resultaterne, Bockhahn og Glismann [2015] er kommet frem til.

Af interviews og spørgeskemaer fra 2.537 danskere viser det sig, at der ikke er nogen som helst enighed om, hvordan cyklister bedst skal placere sig på cykelstier, i cykelbaner, i blandet trafik og i kryds. Det diskuteres i rapporten, om denne forskellighed skyldes utallige udformninger af vejarealer og kryds, samt at der ikke er konkrete regler for placering af cyklister, så længe de holder sig på deres retmæssige områder.

I Norge har Bjørnskau og Assum [1999] adspurgt 447 bilister og cyklister samt 5.619 skolebørn fra ungdomsskoler og videregående skoler om vigepligtsreglerne for cyklister og bilister. Resultaterne viser, at 10 procent af alle adspurgte svarede forkert på vigepligtsreglerne, i forbindelse med at bilister vil dreje ind over cykelfelter og -baner. Af de 10 procent var flest skolebørn, der generelt var dårligere til vigepligtsreglerne end resten af de adspurgte. Bjørnskau et al. [2012] har på samme vis lavet undersøgelser om kendskabet til vigepligtsreglerne. Der blev spurgt ind til reglerne ved gang- og cykelveje, hvor det i Norge er cyklisterne, der har vigepligten for bilveje. Kun halvdelen af de adspurgte cyklister svarede korrekt, og blandt ansatte i regionen, der deltog i undersøgelsen, svarede endnu færre korrekt. Den manglende viden om vigepligtsregler kan ifølge Bjørnskau et al. [2012] medføre misforståelser, øget orientering, deceleration og lignende, som ikke direkte har en negativ samspils- og sikkerhedseffekt.

Celis [2003] har ved analyse af politiets uheldsindberetninger for 2003 analyseret 60 ulykker med dræbte cyklister, 800 alvorligt tilskadekomne og 900 lettere tilskadekomne. Rapporten sætter fokus på uheldstyperne 322, 410, 510, 520 og 660, der alle var de mest markante uheldstyper i 2003, hvor cyklister var indblandet. Ved 332- og 410-uheld er det manglende orientering, der har været skyld i ulykkerne. Ved 332-uheld er det cyklisterne, der ikke har orienteret sig tilstrækkeligt i korte venstresving, mens det ved 410-uheld er manglende orientering blandt venstresvingende bilister, der er problemet. Ud over manglende orientering er manglende overholdelse af vigepligten også et markant problem. Ved 510- og 520-uheld er det i henholdsvis 40 og 80 procent af tilfældene manglende orientering hos cyklisten. Ved 660-uheld var over halvdelen af ulykkerne med ligeudkørende cyklister i prioriterede firebenskryds, hvoraf 27 procent skyldes manglende overholdelse af vigepligten blandt cyklisterne. Samlet viser rapporten, at en tredjedel af alle uheld sker ved lovovertrædelse af cyklisten. Som det kan ses ovenover, er det oftest mangel på overholdelse af vigepligter, der er problemet, ligesom korte venstresving er uheldsbelastede.

Problemerne med manglende overholdelse af vigepligten kan skyldes mange forhold, men et velkendt fænomen, "Looked-But-Failed-To-See"(LBFTS-uheld), kan have en betydning i denne sammenhæng. Som navnet beskriver, handler det om, at trafikanter bevæger hovedet i den rigtige retning, men ikke opdager modtrafikanten i tide, før uheldet opstår. For at forstå denne type uheld kan det af figur 3.1 på næste side ses, at trafikanter har et kontinuerligt *arbejde* under kørsel, hvor indtryk skal bearbejdes.



Figur 3.1. Kontinuerlige kørselsfunktioner under kørsel [Elslande og K., 2007], oversat til dansk.

Som figuren viser, skal trafikanter opdage en masse informationer, hvorefter informationerne skal diagnosticeres for at vurdere, om de er relevante. Herefter skal trafikanten udregne en prognose for derefter at tage en beslutning. Til sidst udfører trafikanten en handling, enten aktivt eller passivt, og sådan kører forløbet i ring, da trafikanten nu er i en ny situation, der skal opdages, diagnosticeres og så videre. LBFTS-uheld kommer af, at første punkt ikke opfattes, hvorfor modparten ikke er med i de øvrige fire arbejdsgange, og derfor opstår der en farlig situation, da handlingen til sidst kommer af forkert *beregnede* arbejdsgange. Man kan sige, at startinformationen er forkert, og at der derfor handles forkert ud fra denne.

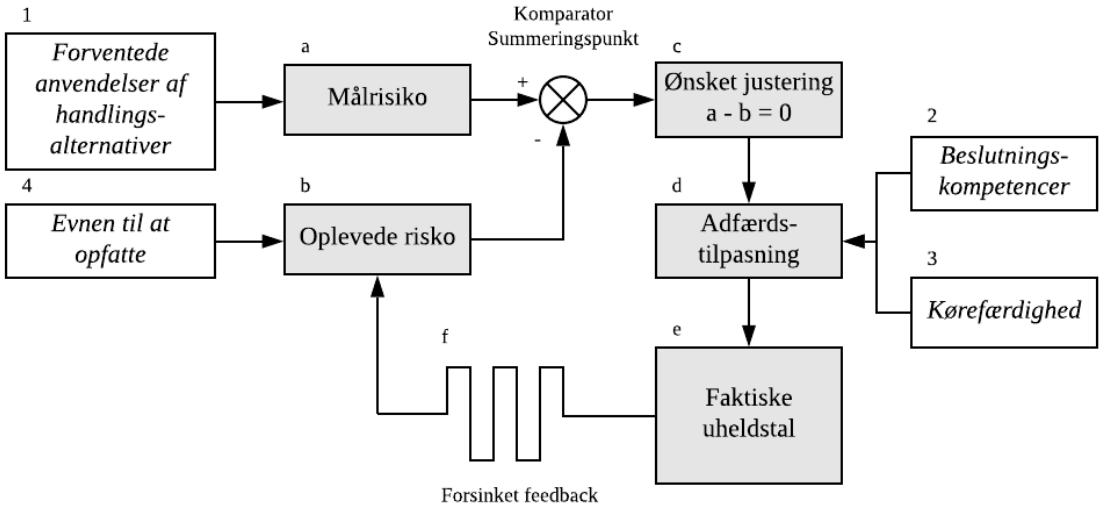
Herslund og Jørgensen [2002] beskriver et dansk studie, der kigger på uheld i prioriterede kryds. I uheldene kigger bilisten, der har vigepligten, i retning af cyklisten, men opdager ikke cyklisten i tide. Et mønster tegner sig for de studerede uheld, nemlig at bilisten ankommer til krydset i lav hastighed og oftest stopper helt op, men beslutter at accelerere uden at have opdaget cyklisten, der nu er meget tæt på. I alle uheld mener ingen parter, at de har været trætte, stressede eller på anden måde uforsigtige eller distraherede. Af rapporten kan det også konkluderes, at bilister er mere opmærksomme på cyklister i situationer, hvor der samtidig er en anden bil til stede. Dette skyldes, at de observerede bilister først kigger i midten af vejarealerne, når de nærmer sig et kryds, da andre bilister er en større fare end cyklister. Det er især erfarne bilister, der koncentrerer sig mest mod bilister og derfor bruger mindre tid på at kigge efter cyklister. Ud fra resultaterne anbefales det, at trafikanttyper blandes inden krydset, så trafik på sidevejene i krydset opdager alle trafikanttyper lige hurtigt. Koustanaï et al. [2007] finder samme resultater af 500 franske uheld med mere end 800 trafikanter. De konkluderer også, at niveauet af kompleksitet og urbaniseringen har betydning, hvilket Werneke og Vollrath [2011] også konkluderer på baggrund af et simulationsforsøg med 40 deltagene. Dette skyldes førnævnte informationsmængde, der skal håndteres. De konkluderer yderligere, at LBFTS-uheld også kan komme af manglende forståelse af den anden trafikants handling og/eller intentioner i situationen, hvilket Walker [2011] også beskriver. Summala et al. [1995] har undersøgt uheld mellem biler og cyklister i perioden 1987-89 i Helsinki. Her konkluderes det, at bilisterne inkorporerer en vanlig scanning af kryds, hvorfor informationer kan overses, når de nærmer sig et kryds. Flere studier fra henholdsvis Belgien, England og Norge viser også, at størstedelen af uheld i kryds mellem bilister og cyklister skyldes, at bilister overser cyklisterne og dermed ikke overholder deres vigepligt [Vaparijs et al., 2016; Atalar og Thomas, 2019; Sundfør et al., 2019]. Summala et al., 1995 konkluderer yderligere, at

hastighedsdæmpende foranstaltninger medfører færre uheld blandt disse to trafikanttyper, da især bilisterne orienterer sig mere, når deres hastighed sænkes. Hastigheden kan også have en påvirkning på det tidsrum, der er mellem, at trafikanterne krydser samme skæringspunkt i krydsene. Wood et al. [2009] konkluderer nemlig af et australsk studie, at cyklisterne ønsker at blive opdaget på dobbelt så lang afstand, end bilisterne synes, det er nødvendigt.

Af litteraturen kan det altså konkluderes, at cyklister har meget forskellig adfærd i trafikken. Det er ikke muligt at bestemme, hvad *dårlig adfærd* er, for det er ikke entydigt. På samme vis kan *den bedste adfærd* ikke bestemmes, da selv cyklister, der ikke overholder færdselsreglerne, mener, at de udviser den bedste adfærd. Flere rapporter viser dog, at store dele af de uheld, der sker i kryds mellem bilister og cyklister, skyldes, at cyklisterne ikke overholder deres vigepligt. Yderligere kan det af litteraturen konkluderes, at bilister ganske vist kan kigge i den rigtige retning, men oftest overser cyklisterne. Dette sker blandt andet på baggrund af inkorporerede vaner, hvor bilister simpelthen af vane koncentrerer sig mest om de største farer, når de nærmer sig krydset - dermed andre bilister. Yderligere skyldes det høje antal af uheld, at bilister har svært ved at bedømme og forstå cyklisters adfærd og intentioner, hvilket medfører forkerte beslutninger i forhold til vigepligtsreglerne. Litteraturen viser samtidig, at der blandt trafikanter ikke er en klar enighed om, hvor hver enkelt trafikanttype skal befinde sig på vejarealerne, ligesom der er uenighed om vigepligtsforhold - både på baggrund af manglende kendskab til lovgivningen, men også på grund af dårligt udarbejdede fysiske rammer på lokaliteterne.

3.3 Adfærdsændringer

Der har i de sidste mange år været diskussion om mulighederne for at skabe en teori, der forklarer, hvorfor ulykker sker. En af de mest dybdegående teorier er udført af Gerald Wilde, som beskriver risikovilligheden hos trafikanter. Det konkluderes, at den eneste faktor, der kan påvirke det faktiske ulykkestal, er et ønske hos befolkningen om øget befolkningssikkerhed. Teorien er igennem årene blevet justeret løbende, men første udkast fra 1982 fremgår af figur 3.2. [TØI, 2013]

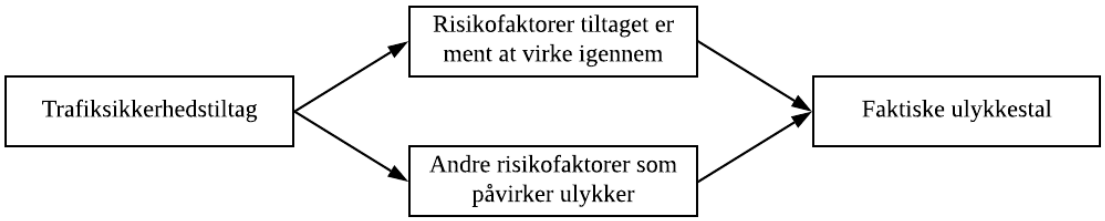


Figur 3.2. Teori om adfærdsændring [Wilde, 1982], oversat til dansk.

Trafikantens motivation for at ramme den ønskede målrisiko (a) kommer af den forventede anvendelse af handlingsalternativer (1). Den oplevede risiko (b) kommer af evnen til at opfatte (4) hos den enkelte trafikant. Trafikanten finder frem til den ønskede justering (c) på baggrund af målrisikoen (a) og den oplevede risiko (b). Trafikanten udfører herefter en adfærdstilpasning (d) i situationen, der afhænger af trafikantens beslutningskompetencer (2) og kørefærdigheder (3). Tilpasningen påvirker det faktiske uheldstal (e), som forsinket påvirker (f) den oplevede risiko (b) igen, som så medtages i senere situationer hos den enkelte trafikant. [Wilde, 1982]

Flowet er som vist på figuren $b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow (f) \rightarrow b$. Boks *a* er den eneste, der ligger uden for flowet, hvorfor det er den eneste variabel, der kan påvirke det faktiske uheldstal (e). Der er tre forskellige typer færdigheder, der påvirker trafikantens adfærd. Med evnen til at opfatte (4) menes, i hvilket omfang den subjektive risiko svarer til den objektive risiko. Beslutningskompetencen (2) bestemmer, hvad der skal gøres og i hvilken rækkefølge for at lave den bedste adfærdstilpasning (d). Kørefærdighederne (3) bestemmer så, hvor effektivt trafikanten kan udføre den beslutning, der er taget. Disse færdigheder kan forbedres ved forbedring af uddannelse/kørekort, vejgeometri, signalering og installationer i køretøjerne. Disse forbedringer viser sig dog ikke at have den største langvarige effekt på de faktiske ulykkestal. [Wilde, 1982]. Som tidligere beskrevet er det den ønskede befolkningssikkerhed, der er den eneste variabel, der kan påvirke det faktiske ulykkestal [TØI, 2013]. Wilde [1982] mener altså, at det er op til befolkningen selv at justere målrisikoen, før det er muligt at påvirke det faktiske ulykkestal. Samtidig konkluderes det, at trafiksikkerhedstiltag ikke har en effekt på det faktiske ulykkestal, hvilket må siges ikke at være korrekt i følge TØI [2013]. På samme vis er TØI ikke enig i antagelsen om, at ønsket om at undgå ulykker (målrisiko) er upåvirket af det faktiske uheldstal (e). Interessen for trafiksikkerhed stiger især i takt med antallet af dræbte i trafikken, ligesom interessen falder, når antallet falder [TØI, 2013].

Det er forsøgt at lave en mere simpel teori, der skal beskrive adfærdstilpasning eller risikokompensation [TØI, 2013]. Teorien er angivet på figur 3.3.



Figur 3.3. Teori om adfærdsændring [TØI, 2013], oversat til dansk.

Teorien omhandler trafikanternes adfærdstilpasning i større eller mindre grad i forhold til risikoforhold og trafiksikkerhedstiltag. Dog ikke på en sådan måde, at de risikoforhold eller tiltag, som ændrer adfærden, kompenseres og dermed ikke har nogen påvirkning på det faktiske ulykkestal, ligesom Wilde [1982] beskriver. Tiltagene, der udføres for at minimere eller fjerne risikofaktorer, kan altså samtidig have negative effekter. Der er altså både gunstige og ugunstige effekter af tiltagene, som påvirker det faktiske ulykkestal. [TØI, 2013]

For at få flest muligt gunstige effekter af tiltag henviser TØI [2013] til, at:

- Tiltag, som medfører synlige ændringer, der for trafikanterne anses som værende ulykkesminimerende, medfører størst mulig adfærdsændring.
- Tiltag, der medfører sænkning af ulykkesrisikoen, medfører større adfærdsændring end tiltag, der påvirker skadesgraden ved ulykker.
- Tiltag, der påvirker lokationer og risikofaktorer, som trafikanterne allerede har ændret adfærd til, medfører større adfærdsændring end ved lokationer, hvor der ikke er nogen adfærdsændring i forvejen.
- Tiltag, der påvirker trafikanterne til at føle en mere behagelig og nyttig kørsel, skaber større adfærdsændring, end hvis trafikanterne føler det ubekvemt og unyttigt.

Der er en del forhold, der skal gennemtænkes, før der udføres tilpasninger eller ændringer. De gunstige effekter skal overskygge de ugunstige, før et projekt er relevant. Tiltag kan nemlig have større negativ effekt end positiv, såsom ved ændring af lysforhold i kurver. Af tidligere forsøg har det vist sig, at hastigheden er øget markant efter installation af vejbelysning, hvilket må siges at skabe øget tryghed, men markant højere hastighed og dermed ulykkesrisiko. [TØI, 2013]

3.4 Tryghedsfølelse og sikkerhed i prioriterede kryds

Der findes i hovedtræk fem forskellige metoder til anlæggelse af kryds, hvori cyklister færdes. Disse er som følger:

- Blandet trafik
- Cykelbaner
- Cykelstier
- Cykelfelter
- Niveaufri skæring

Der er foretaget litteraturstudie af de fire førstnævnte metoder, da der ikke findes niveaufri skæringer på projektstrækningen, ligesom der er helt andre problemstillinger i forbindelse med denne metode.

3.4.1 Blandet trafik

Cyklister føler sig ikke særligt trygge, når de er blandet med bilister [Jensen, 2006c; Jensen et al., 2007; Bjørnskau et al., 2016; Wang og Akar, 2018]. Det er den krydsningsmetoden, cyklisterne bryder sig mindst om.

Dette er dog uden grund, da det af flere studier konkluderes, at blandet trafik i kryds giver langt færre uheld, end hvis der findes cykelstier og -baner [Jensen, 2006b; Jensen et al., 2007]. Flere før- og efterstudier af etableringen af cykelstier i kryds viser også en stigning i antallet af uheld [Bach et al., 1985; Kjems og Lahrmann, 1994; Agerholm et al., 2006]. Samtidig kan det af Shnüll et al. [1993] og Andersen og Jensen [1996] konkluderes, at der sker flere uheld i kryds, hvor der før var blandet trafik, men nu er etableret cykelbaner. Høye et al. [2015] fremviser dog resultater, der peger på, at der er færre uheld i kryds, hvor der er etableret cykelstier, men flere i kryds med etablering af cykelbaner. I samme

forbindelse finder Wang og Akar [2018] ingen forskel i uheldstallet før og efter etablering af faciliteterne.

En øget frygt hos cyklisterne ser altså ud til at have en gavnlig effekt på antallet af uheld. Dette kan eventuelt skyldes, at de nedsætter hastigheden samt orienterer sig bedre, når de ikke føler sig trygge i krydset. Noget tyder dog samtidig på, at den negative effekt af cykelbaner og -stier mindskes med årene.

3.4.2 Cykelbaner

Generelt er trygheden blandt cyklister større, når de befinder sig på cykelbaner, end når de er blandet med bilister [Jensen, 2006c; Jensen et al., 2007; Bjørnskau et al., 2016; Wang og Akar, 2018]. Dette skyldes separeringen af bilister og cyklister, hvor cyklister har deres egen bane, hvor bilister ikke må opholde sig. Wang og Akar [2018] konkluderer i deres studie, at grunden til øget tryghed er et øget stressniveau hos cyklisterne i kryds med blandet trafik. Dog er tryghedsniveauet ikke større end ved cykelstier igennem krydsene [Jensen, 2006c; Høye et al., 2015]. Det kan altså konkluderes, at cyklister føler sig mindst trygge i blandet trafik, hvorefter trygheden stiger i takt med separationsgraden. Cykelstier gennem kryds giver den største tryghedsfølelse blandt cyklister.

Flere nationale og internationale rapporter viser dog, at øget separation giver flere uheld med cyklister indblandet [Shnüll et al., 1993; Andersen og Jensen, 1996; Jensen, 2006b; Jensen et al., 2007; Wang og Akar, 2018]. Jensen [2006b] konkluderer efter studie af 23 københavnske strækninger, at der sker en stigning i antallet af uheld mellem cyklister og bilister på hele 41 procent ved etablering af cykelbaner, hvor trafikken før var blandet. Det er især ved uheld med højresvingende bilister mod cyklister i samme færdselsretning (uheldstype 312), der sker en signifikant stigning (42 procent). Et tysk studie [Shnüll et al., 1993] af 575 kryds og 375 uheld viser også, at cykelbaner i kryds giver en stigning i antallet af uheld i forhold til kryds med blandet trafik. Rapporten konkluderer samtidig, at cykelbaner, ud over at skabe flere uheld end ved blandet trafik, også skaber flere uheld end ved cykelstier. Rapporten af Jensen et al. [2007] beskriver et før- og efterstudie af 8.500 uheld, 1.500 trafiktællinger og 1.000 interviews. Rapporten konkluderer, at stigningen i antallet af uheld er noget mindre end ved Jensen [2006b]. Stigningen i antallet af uheld er 5 procent ved etablering af cykelbaner i stedet for at blande trafikken. Andersen og Jensen [1996] konkluderer på baggrund af studie af 217 prioriterede kryds i perioden 1992-1994, at cykelbaner medfører en signifikant stigning i forhold til blandet trafik i kryds.

Samlet ser det ud til, at etablering af cykelbaner øger antallet af uheld i kryds. Det ser dog ud til, at den negative effekt er faldet gennem årene, hvilket kan komme af, at der etableres flere og flere cykelbaner. Bilisterne har med tiden eventuelt vænnet sig til cykelbaner i bybilledet.

3.4.3 Cykelstier

Cykelstier gennem kryds giver den største tryghedsfølelse blandt cyklister, hvilket også er nævnt tidligere [Kjems og Lahrmann, 1994; Jensen, 2006c; Høye et al., 2015; Wang og Akar, 2018].

Cyklisterne føler sig altså tryggest på cykelstier, men flere rapporter viser, at trafiksikkerheden ikke følger tryghedsfølelsen, da antallet af uheld i kryds med cyklister indblandet stiger ved anlæggelse at disse. Bach et al. [1985] konkluderer i studie af 64 kilometer strækning fordelt i Danmarks største byer, at der sker en signifikant stigning i uheld på 35 procent, og 60 procent i personskadeuheld. Agerholm et al. [2006] beskriver også en stigning i antallet af uheld på 18 procent i kryds (dog ikke signifikant), fundet i studie af 49 kilometer strækning og 515 personskadeuheld. Jensen [2006b] har undersøgt 23 københavnske strækninger, hvor etablering af cykelstier har medført en signifikant stigning på 18 procent, hvor uheldstyperne 312 og 410 er størst repræsenteret. Jensen et al. [2007] har undersøgt 8.500 uheld, 1.500 tællinger og 1.000 interviews, hvor det kan konkluderes, at etablering af cykelstier har medført en stigning i antallet af uheld med cyklister indblandet på 10 procent.

Det kan af litteraturen konkluderes, at etablering af cykelstier i kryds medfører den største tryghedsfølelse blandt cyklisterne, men modsat skaber flere uheld end ved blandet trafik.

3.4.4 Blå cykelfelter

Blå cykelfelter i kryds er et tiltag, kommuner landet over benytter på uheldsbelastede lokationer, da tanken er at skabe større synlighed af cyklister. De blå cykelfelter skaber også langt større tryghed blandt cyklisterne end i kryds med blandet trafik [Kjems og Lahrmann, 1994; Pfeifer, 1999; Jensen, 2006c].

Kjems og Lahrmann [1994] rapporterer dog, ud fra studier, at blå cykelfelter i kryds skaber en uoverensstemmelse mellem den faktiske og den oplevede risiko, hvilket medfører et øget antal personskadeuheld. Det samme konkluderes af Pfeifer [1999], hvor det øgede antal personskadeuheld tilskrives en mindsket opmærksomhed blandt cyklisterne, når de benytter blå cykelfelter. Cyklisterne føler sig "for"trygge på cykelfelterne og er derfor ikke nok opmærksomme på andre bilister. Jensen [2006a] har i et før- og efterstudie af 76 vigepligtsregulerede kryds og 1.595 uheld konkluderet, at der sker en signifikant stigning i antallet af uheld på 23 procent, hvis der etableres to parallelle blå cykelfelter gennem krydset. Personskadeuheld stiger med 37 procent. Faktisk konkluderes det, at jo flere blå cykelfelter der er i krydset, jo flere uheld sker der. I kryds med et, tre eller fire cykelfelter øges antallet af uheld i takt med størrelsen af krydset. I kryds med to cykelfelter falder antallet af uheld dog i takt med størrelsen. Det anbefales derfor, at der etableres to parallelle cykelfelter igennem kryds, hvis de *skal* etableres. Modsat anbefaler Jensen et al. [2007], at der i signalregulerede kryds kun skal etableres ét cykelfelt for at få den bedste løsning.

Det kan af litteraturen konkluderes, at blå cykelfelter skaber større tryghedsfølelse blandt cyklisterne. Trygheden blandt cyklisterne viser sig dog at være negativ for antallet af uheld og dermed trafiksikkerheden. Der sker langt flere uheld i kryds med blå cykelfelter end i kryds uden. Det kan konkluderes, at hvis der skal etableres cykelfelter, skal de udføres parallelle og ikke mere end to per kryds. Resultaterne af Jensen et al. [2007] vurderes dog til ikke at være gældende i denne sammenhæng, da bilister i signalregulerede kryds opfører sig anderledes, blandt andet fordi der er fuldt stop ved rødt signal.

3.4.5 Andre tiltags påvirkning

Der er selvfølgelig andre tiltag, der kan udføres i et prioriteret firebenskryds. I et før- og efterstudie af 44 krydsombygninger i Gøteborg i Sverige, konkluderer Gårder et al. [1998], at ***hævede flader*** igennem kryds har en sikkerhedsmæssig effekt på 33 procent færre uheld efter ombygningerne. Det samme konkluderes af Jensen et al. [2007] efter studie af 8.500 uheld, 1.500 trafiktællinger og 1.000 interviews i København. Her giver hævede flader igennem prioriterede firebenskryds også et fald i antallet af uheld.

Et andet tiltag er ***tilbagetrukne cykelstier***, der benyttes flere steder, hvor cyklister blandes med bilister på strækningen op til kryds. Pfeifer [1999] beskriver, at kryds med tilbagetrukne cykelstier har en gavnlig effekt på især uheld mellem højresvingende bilister og ligeudkørende cyklister (uheldstype 312). Grundtanken er lige netop, at trafikanterne koncentrerer sig om *sammenfletningen* før krydset og ikke i krydset. Trafikanterne har altså et element mindre at koncentrere sig om i krydset. Resultaterne viser dog, at det ikke mindsker det totale antal uheld med cyklister indblandet. Den tidlige sammenfletning trafikanttyperne imellem anbefales også af Bach og Ludvigsen [1989], der dog også henviser til, at cykelstier i kryds generelt bør minimeres på grund af uheldsfrekvensen i sådanne kryds.

I byerne landet over skal kommunerne prioritere, hvor meget og hvor lidt parkering der skal være til borgerne. Parkeringspladser er nødvendige for at tiltrække nye borgere og virksomheder. Ifølge Duthie et al. [2010] skal der dog tages hensyn til, at cyklister ikke føler sig trygge på cykelstier og -baner, hvor ***parkering langs vejen*** er tilladt. Den danske lovgivning foreskriver, at bilerne ikke må overskride blandt andet den brede, fuldtoptrukne kantlinje mod cykelbaner, men der forekommer stadig problemer med åbne bildøre ved parkering. Af rapporten kan det konkluderes, at cyklister ikke holder en nødvendig afstand til parkerede biler, hvorfor det anbefales at etablere en bufferzone langs de parkerede biler, så cyklister visuelt kan se, at det er et dårligt sted at befinde sig. Bufferzonen kan eventuelt etableres som afmærkning på cykelbanen eller -stien, ligesom det er gjort ved Bonnesensgade i nordlig retning.

Generelt har ***hastighed*** en påvirkning på trafiksikkerheden. Af Waintrub et al. [2016] kan det konkluderes, at cyklister har en højere gennemsnitshastighed, jo større separationen til bilister er. Cyklister kører hurtigere på cykelstier og -baner end ved blandet trafik, hvorfor det bør overvejes, hvilken metode man benytter i byerne. Modsat konkluderes det, at hastigheden falder i takt med afstanden til modsatrettet kørsel, selv ved cykelstier med stor afstand til vejbanerne. Hastigheden kan ifølge rapporten sænkes ved at opstille tavler for cyklisterne. Når opmærksomheden flyttes hertil, sænkes hastigheden automatisk. Sidst konkluderes det, at hjelmbrugere har en højere gennemsnitshastighed end ikke-hjelmbrugere, hvilket kommer af en øget tryghedsfølelse.

3.4.6 Ændringer i vigepligtsforhold

Det kan for vejbestyrelsen være nødvendigt i visse tilfælde at ændre i vigepligtsforholdene i kryds. Dette kan skyldes mange bagvedliggende tanker såsom trafiksikkerhed, fremkommelighed, prioritering af bestemte transportformer eller lignende. Der findes et fåtal af undersøgelser/rapporter om problemstillingerne ved at ændre vigepligtsforhold i kryds,

men det må givetvis give grobund for nogle problemstillinger på lokaliteterne. En undersøgelse af prioriterede firebenskryds på landeveje med fire spor i primærretningen viser, efter ombygning fra fire til to spor grundet dårlige erfaringer, at en ændring fra *fuldt stop* til ubetinget vigepligt ikke har en signifikant påvirkning på antallet af uheld. Dog viser rapporter, at der sker en signifikant stigning i antallet af personskadeuheld. [Jørgensen, 1982]

Olesen og Jeppesen [2005] henviser i deres rapport til, at ændringer i vigepligtsforhold for lette trafikanter skal ske med stor varsomhed. Især i områder, hvor der er mange lette trafikanter eller mange skolebørn. Dette konkluderes efter undersøgelse af ombygninger fra et- til tosporede rundkørsler. Det må dog konkluderes, at denne antagelse om varsomhed kan og skal viderebringes til andre former for ombygninger på vejnettet.

Det kan af flere eksempler på ændringer af vigepligtsforholdene se ud som om, at det er et tiltag, der skal udføres med stor varsomhed og med tanke på vejenes udformning. I Aarhus by er vigepligtsforholdene i et kryds med relativt brede veje ændret, hvilket siden 2016 har skabt store problemer. Krydset er beliggende mellem Ålborggade og Stadion Allé. Af artikler af Danielsen [2017] kan det læses, at en lokal fra området har observeret fem ulykker på 22 dage i krydset, og at der ikke blev observeret nogen ulykker før ombygningen. Der udtales, at vigepligtsreglerne for krydset ikke giver mening, da det nu er *primærretning* (den største vej) der har vigepligten. Af nye tal fra Vejman-databasen [Vejdirektoratet, 2019c] kan det konkluderes, at der i en femårig periode inden ombygningen var ét uheld. Det ene politiregistrerede uheld skyldtes manglende overholdelse af vigepligten. Sammenlignes der med efterperioden 2016 til 2018, er der registreret 10 uheld, hvoraf otte af dem skyldtes manglende overholdelse af vigepligten. Dette underbygger ovenstående om, at der skal arbejdes varsomt, når vigepligter ændres i kryds. Anne Høgh Vinter, ansat ved Aarhus Kommune, har i mailkorrespondance meddelt, at kommunen godt kender til det omtalte kryds, og at de arbejder på sagen. Dog har de problemer med at finde den rette løsning, som yderligere passer til kørekurverne for busserne, der benytter krydset. Kommunen har forsøgt at synliggøre vigepligten med øget antal tavler samt størrelserne på dem, ligesom der er etableret markering på vejbanerne. En fremtidig plan for kommunen er dog at ændre i vejbredderne frem til krydset, men også her opstår der problemer, da projektet må afvente grundet et andet projekt med parkeringsoptimering i området.

Metode 4

Dette kapitel omhandler metoder anvendt til udarbejdelsen af denne rapport. Derved beskrives undersøgelsesdesignet, dataindsamlingsmetoder og metoder til databehandling, samt bagudliggende begrundelser for metodevalg.

Adfærdsanalysen dannes på baggrund af besigtigelse af projektlokation samt dataindsamling i form af videooptagelser. Data håndteres blandt andet ved hjælp af RUBA med tilhørende programmer og Logfile Reviewer.

4.1 Undersøgelsesdesign

Projektet har fokus på de tre kryds på projektstrækningen, hvorfor der i disse kryds er opsat kameraer, så cyklisters adfærd kan studeres efterfølgende på video. Projektstrækningen med tilhørende kryds er nærmere beskrevet i kapitel 2.

Undersøgelsesdesignet til dette projekt består af tre dele, hvor der ledes efter henholdsvis adfærd gennem de tre kryds ved observation af cyklisterne gennem de tre kryds og adfærd i de enkelte kryds samt foretages stopinterviews. Førstnævnte benyttes til at undersøge, om der er forskel i adfærden hos den enkelte cyklisttype gennem strækningen, mens krydsene yderligere sammenlignes overordnet i forbindelse med adfærd. For at forstå cyklisternes adfærd bedre, er der foretaget stopinterviews af cyklister på cykelpendlerruten. Dette afsnit er derfor delt op i tre dele, der beskrives herefter.

Adfærden gennem de tre kryds ved observation gennem de tre kryds

Til undersøgelse af adfærden hos den enkelte cyklist ved at følge cyklisterne, er synkroniseret videomateriale fra de tre kameraer gennemset. På den måde er det muligt at følge den enkelte cyklist fra kryds til kryds og notere adfærden. Ved notering af adfærden er det yderligere ønsket at bestemme cyklisttypen. Dette er udført ved hjælp af cyklisttypekriterierne, der fremgår af tabel 4.1 på næste side.

Tabel 4.1. Cyklisttypekriterier brugt til inddeling af cyklister.

Cyklisttype	Beklædning og cykel
Motionisten	Er oftest iført tætsiddende cykeltøj
	Benytter oftest cykelhjelm
	Cykler på en racercykel eller mountainbike
Pendleren	Er iført *hverdagstøj*
	Medbringer oftest en taske eller rygsæk
	Kan benytte cykelhjelm
	Cykler oftest på citybikes
Transportøren	Er iført *hverdagstøj*, oftest af mere praktisk karakter
	Bærer oftest cykelhjelm
	Transporterer børn eller materialer
	Cykler oftest på ladcykler eller med barnesæder

Cyklisttypekriterienerne er opstillet på baggrund af gennemgang af videomaterialet. Typerne anvendens til opdeling af de noterede cyklister, således at det kan vurderes, om der er en forskel i adfærden cyklisttyperne imellem.

Noteringsskema for cyklisterne findes som elektronisk bilag B.

Adfærden i de enkelte kryds

Denne del omhandler dataindsamling i forbindelse med sammenligning af de enkelte kryds. Det er undersøgt, om der er forskel i cyklisternes orienteringsgrad i de tre kryds, om cyklisterne har større tendens til deceleration ved bestemte kryds, og om der er biler samtidig i krydset.

Der ledes efter følgende, således at en sammenligning mellem krydsene efterfølgende er mulig:

- Antal cyklister, der kører igennem krydset.
- Antal cyklister, der orienterer sig i krydset ved at dreje hovedet fra side til side, samt antallet, der ikke orienterer sig.
- Antallet af cyklister, der decelererer og ikke decelererer.
- Antallet af situationer, hvor der er en bil i krydset, samtidig med at der er cyklister, og antallet af situationer, hvor der ikke er biler samtidig.
- Antallet af potentielt farlige situationer.

Noteringsskema med data findes som elektronisk bilag C.

Stopinterviews

For at blive klogere på, hvorfor cyklisterne agerer, som de gør på projektstrækningen, er det valgt at lave stopinterviews af cyklister, der lige har kørt igennem projektstrækningen, da det er en let og hurtig metode til at indsamle viden omkring specifikke strækninger og projekter [Vejdirektoratet og Via Trafik, u.å.]. Spørgsmålene til stopinterviews fremgår af appendiks E.

4.2 Dataindsamling

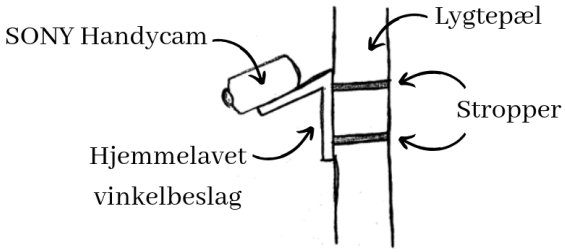
Til projektet er der filmet i 15 timer for hvert kryds, hvilket svarer til i alt 45 timer. Datoer for perioder med optagelser med tilhørende tidspunkter er angivet i tabel 4.2.

Tabel 4.2. Analyseperioder benyttet i projektet.

Dato	Tidsrum [tt:mm]
4. marts 2019	07:00 - 12:00
6. marts 2019	12:00 - 17:00
14. marts 2019	07:00 - 12:00

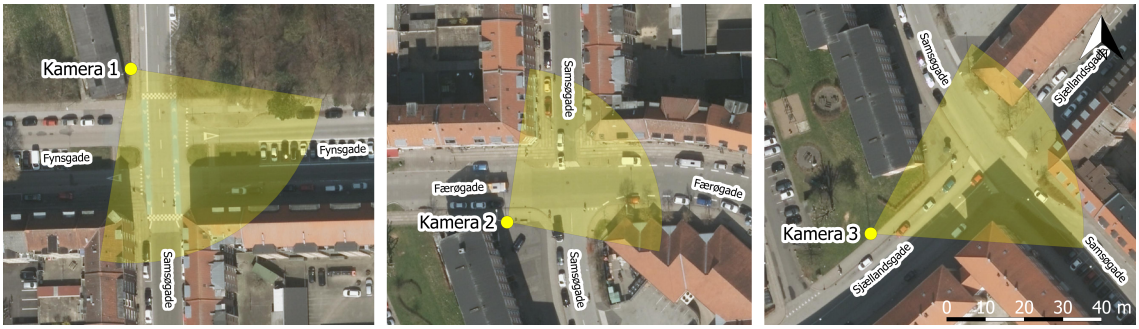
4.2.1 Kameraplacering og -opsætning

For at få de nævnte data er der benyttet tre kameraer opsat nær de tre kryds, således at cyklister kan overvåges i projektstrækningens tre kryds. Til optagelserne er der benyttet SONY Handycams (håndholdte kameraer), som er fastgjort til et hjemmelavet vinkelbeslag og spændt fast til lygtepæle og elgittermast. Principskitse af opsætningen fremgår af figur 4.1.



Figur 4.1. Principskitse af opstilling af kamera på lygtepæl.

Kameraernes placering og kameravinkel fremgår af figur 4.2. Det er med placeringen af kameraerne muligt at få et overblik over hele krydset samt en del af tilfarterne fra alle fire vejgrene, hvilket er ønsket.



Figur 4.2. Placering af de tre kameraer i krydsene samt deres kameravinkel.

Alle kameraer er indstillet med korrekt dato og tidsstempel inden opsætning, således at det er muligt at følge cyklisterne gennem alle tre kryds ved at se videomaterialet.

Kameraerne er i to af tre kryds placeret på lygtepæle i en højde af 3,5 meter, da det var den maksimale højde ved opsætning med stige. Samtidig ville en meget højere eller meget lavere opsætning vanskeliggøre aflæsning af detaljer som orienteringsgrad, deceleration og lignende. Det tredje kamera blev opsat i en elgittermast, igen ved 3,5 meters højde, da der nær krydset ikke var lygtepæle med en passende højde. Som det fremgår af figur 4.2, er kamera 3 placeret længere væk fra krydset end de to andre, hvilket giver en dårligere detaljeringsgrad på videomaterialet, ligesom vinkel i forhold til jordniveau er anderledes end ved de to andre kameraer.

Af figur 4.3, 4.4 og 4.5 kan stilbilleder af videoerne fra henholdsvis kamera 1, 2 og 3 ses. Som beskrevet tidligere er kamera 3 er placeret længere væk fra det respektive kryds end de to andre. Dette er kompenseret med en smule zoom ved opsætning af kameraet, hvilket medfører komplikationer som lige nævnt.

Figur 4.3. Stilbillede fra optagelserne med kamera 1

Figur 4.4. Stilbillede fra optagelserne med kamera 2

Figur 4.5. Stilbillede fra optagelserne med kamera 3.

4.2.2 Bestemmelse af analyseperiode

For at bedømme analyseperiodens længde er der den 4. marts 2019 i tidsrummet 07:00 til 14:00 foretaget videooptagelser af de tre kryds på projektstrækningen. Optagelserne benyttes til at bestemme de tre kameraers batterilevetid og lagerplads, ligesom data fra optagelserne benyttes til at vurdere analyseperiodens nødvendige omfang. Det kan af hukommelseskortenes resterende ledige lagerplads vurderes efter optagelserne, at det er batteriets levetid, der er den afhængige variabel i forhold til længden af optagelser. Optagelængden for de tre kameraer er vist i tabel 4.3 på næste side.

Tabel 4.3. Batterilevetid for de tre benyttede kameraer.

Kamera	Batterilevetid [tt:mm:ss]
1	07:05:41
2	05:14:04
3	06:09:08

Det er vurderet, at optageperioderne kan strække sig maksimalt 5 timer. Dette resultat har ved optageperioderne været den bestemte længde for alle tre kameraer, da det ønskes at følge cyklister igennem alle tre kryds. Efterfølgende er det ud fra datamængden fra videoperioden bedømt, at tre dage med video er nok til at be- eller afkræfte rapportens hypoteser fra indledningen, kapitel 1.

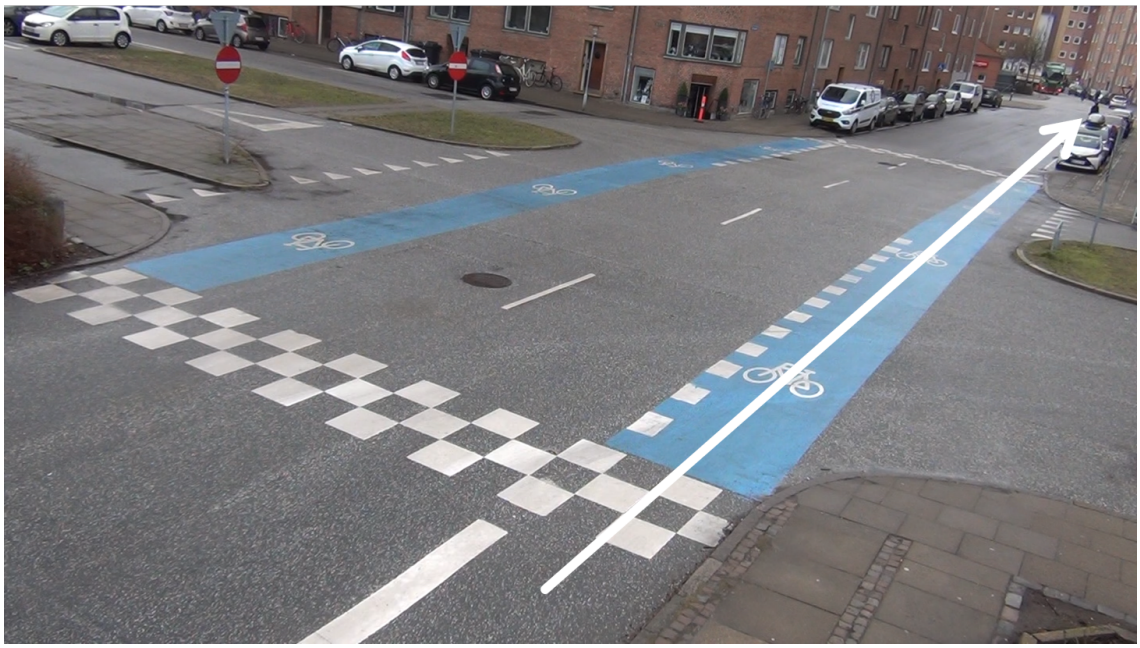
Yderligere er der foretaget krydstællinger i krydset, da der ikke er opdaterede trafiktællinger tilgængelige i Vejdirektoratets database [Vejdirektoratet, 2019a]. Tællingerne er med til at skabe et overblik over trafikmængden i krydset og dermed være medbestemmende i valget af analyseperioden. Tællingerne sker i form af manuelle krydstællinger for cyklister i cykelpendlerrutens retning og for tværgående biltrafik. Tællingerne er foretaget ud fra videomaterialet og opregnes efter vejledninger fra Vejdirektoratet [2006].

Trafiktællinger foretaget mandag den 4. marts 2019 i perioden 07:00 til 12:00 er opregnet fra timetrafik til årsdøgntrafik ved hjælp af opregningsfaktorer fundet i [Vejdirektoratet, 2006].

Metoden til opregning af krydstællinger findes i appendiks F, mens beregningerne er fundet sted i elektronisk bilag A.

4.2.3 Observering af cyklister gennem de tre kryds

Ved observering af cyklisterne gennem de tre kryds er data indsamlet ved at bruge indsamlet videomateriale. På kamera 1 er det muligt at se, om den enkelte cyklist kører igennem kryds 1 og kryds 2. På den måde vides det, at cyklisten dermed også kommer til kryds 3. Af figur 4.6 på næste side fremgår stillbillede fra kamera 1, hvor det er muligt at observere cyklister hele vejen igennem kryds 1 og 2.

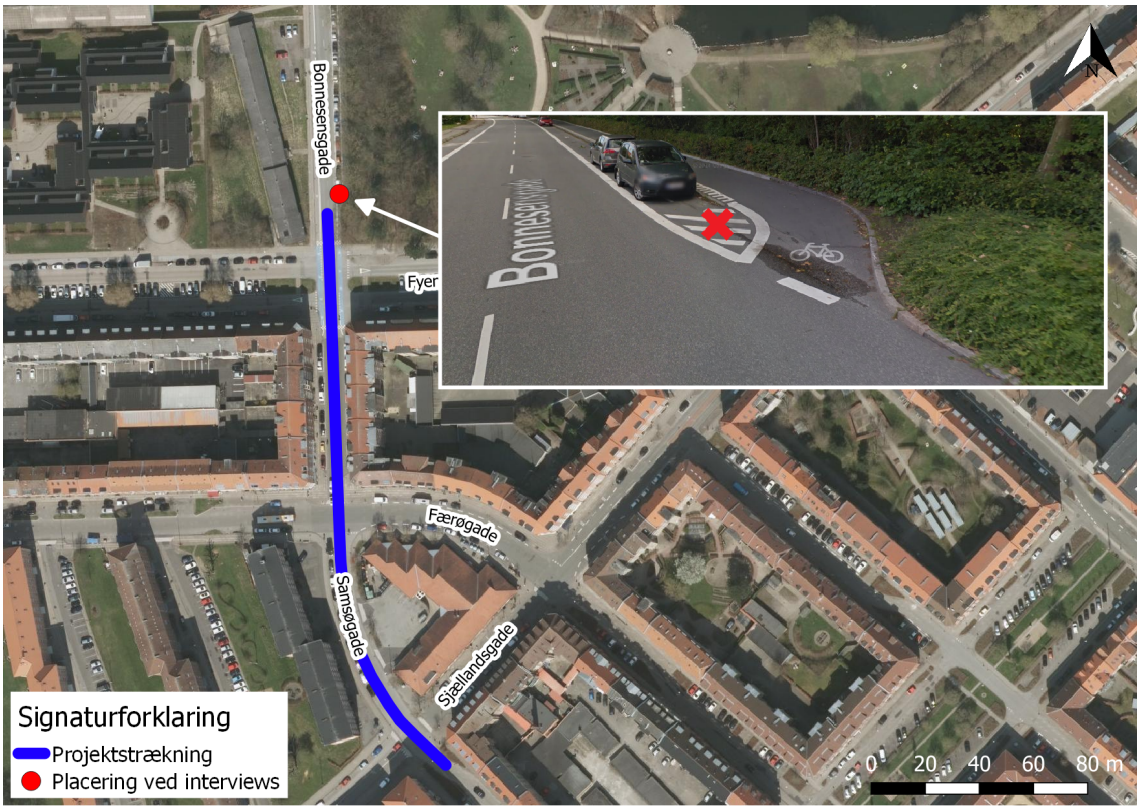


Figur 4.6. Stillbillede fra kamera 1. Det er muligt at se cyklisterne igennem kryds 1 og kryds 2 (angivet med hvid pil), hvormed cyklisterne nødvendigvis også ankommer til kryds 3.

Ved notering af tidsstempel ved gennemkørsel af kryds 1 er det muligt at finde samme tidsstempel og dermed samme cyklist på videomaterialet fra de to andre kameraer. På den måde kan cyklisterne følges igennem hele projektstrækningen. På videomateriale fra alle tre kameraer er det muligt at notere tidligere nævnte parametre som beklædning, cykeltype med mere.

4.2.4 Stopinterviews

Til stopinterviews er der valgt en placering lige nord for krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade, angivet på figur 4.7 på næste side. Af figuren fremgår også et foto fra gadeniveau for at vise placeringen bedre.

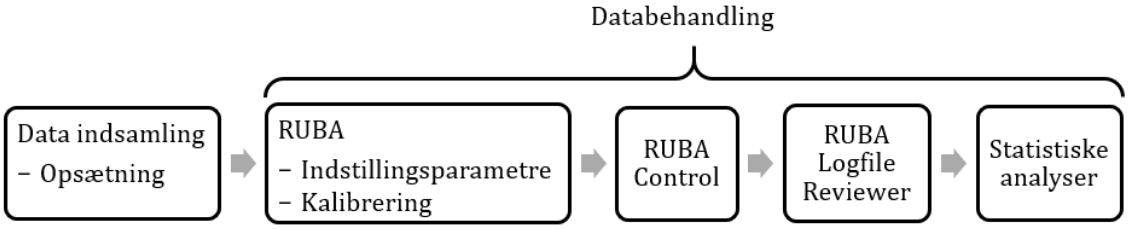


Figur 4.7. Placering ved stopinterviews af cyklister. Foto fra gadebilledet stammer fra Google Streetview [Google, 2019].

På den måde har det været muligt at se cyklister køre igennem krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade samt Samsøgade og Færøgade. Hvis cyklisterne har kørt igennem disse to kryds, har langt størstedelen også benyttet sig af det sidste kryds mellem Samsøgade og Sjællandsgade. Placeringen er ikke den bedste, i forhold til at cyklisterne helst skal være nede i fart på forhånd, da de ellers kan være svære at stoppe uden fysisk at blokere deres rute [Vejdirektoratet og Via Trafik, u.å.]. Placeringen er dog valgt i mangel på bedre, da der på delstrækningen ikke findes signalregulerede kryds eller lignende med plads til interviews. Et stopinterview ved et signalreguleret kryds ville ellers følge anbefalingerne fra Vejdirektoratet og Via Trafik [u.å.], da cyklister *alligevel* skal standse. Selve stopinterviewet er udført onsdag den 15. maj 2019 i tidsrummet 09:00 til 13:00 ud fra spørgsmål angivet i appendiks E ved simpel tilfældig udvælgelse af cyklister. Stopinterviews er blevet optaget med mikrofon på båret headset, således at det har været muligt at huske og notere vendinger, historier, kommentarer og lignende. Optagelserne er sket uden deltagernes kendskab, hvilket ifølge Straffeloven §263 er i orden [Justitsministeriet, 2018]. Før spørgsmål blev stillet, blev en kort baggrund for undersøgelsen fortalt. Svar er noteret på papir på lokationen og senere overført og bearbejdet i Excel, elektronisk bilag D.

4.3 Databehandling

Data fra indsamlingen bearbejdes ved hjælp af Road User Behavoiur Analysis (RUBA), RUBA Control og RUBA Logfile Reviewer, hvor den overordnede proces for videomaterialet fremgår af figur 4.8 på næste side.



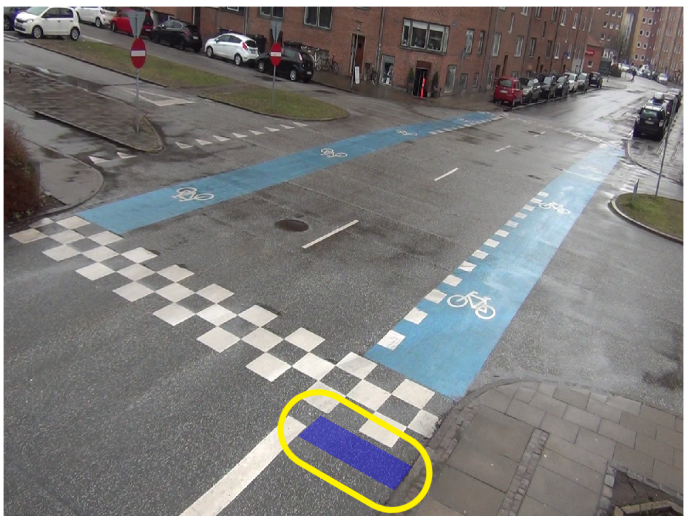
Figur 4.8. Den overordnede proces for videomateriale.

RUBA benyttes i databehandlingen til at detektere cyklister i videomaterialet, mens RUBA Control anvendes til at sortere falsk-positiver fra. Sidst anvendes RUBA Logfile Reviewer til at se sandt-positiver igennem, mens notering af ønskede parametre sker i Excel. De omtalte programmer beskrives nærmere i efterfølgende afsnit.

4.3.1 RUBA

RUBA kan ved videomateriale analysere trafik ved hjælp af detekteringsmoduler. Ved at opsætte og indstille detekteringsmodulerne i programmet kan det generere et output med tidsstempler i videomaterialet, hvor der har været bevægelse i det bestemte område. RUBA undersøger kontinuerligt, om der er ændringer i området, således at den laver tidsstempler, hver gang der befinder sig noget i området, som ikke var der kort tid før.

Til detektering af cyklister i krydsene er detektortypen *Presence* benyttet, som blot leder efter ændringer i det givne område. Andre detektortyper har større detaljeringsgrad, som i dette projekt anses som værende ligegyldige. Området for detektoren defineres ved oprettelse af modulet, hvor detektoren indtegnes på stillbillede fra videomaterialet. Det ønskes kun, at cyklister i cykelpendlerrutens retning detekteres, hvorfor detektormoduler indtegnes i de områder, hvor cyklisterne burde befinde sig. I kryds 1 er detektormodulerne derfor indtegnet i cykelbanerne, mens det ved de to andre kryds ikke har været muligt at bestemme, hvor den optimale placering af cyklister er. Derfor er hele vejbanens bredde i disse tilfælde benyttet. Et eksempel for kryds 1 er vist på figur 4.9.



Figur 4.9. Eksempel med en detektor indtegnet på videooptagelser fra kamera 1 i RUBA. Detektoren er det mørkeblå felt markeret med gul cirkel.

For at skabe en god balance mellem at få detekteret alle cyklister og undgå falsk-positiver, er der udført en times manuel gennemgang af videoerne med den bestemte indstilling af detektorer. Falsk-positiver er i denne sammenhæng events, der registreres, men som ikke skyldes en cyklist. Dette er udført for en times video per dag per kryds, da kameraopsætning og detektorplacering varierer en smule per dag grundet opsætning og nedtagning mellem hver analyseperiode.

4.3.2 RUBA Control

I programmet RUBA Control sorteres falsk-positiver fra i logfilerne fra RUBA. Falsk-positiver kan blandt andet optræde i forbindelse med bilister, der befinder sig i detektoren, skygger fra køretøjer, lyskegler fra bilister, fodgængere og ændring i vejrforholdene under optagelserne. Frames og tidsstempler fra RUBA ses igennem, mens det er muligt at vælge, om der tale om en positiv eller falsk-positiv detektering. To eksempler på falsk-positiver frasorteret ved hjælp af RUBA Control er vist på figur 4.10 og 4.11, hvor genstande der medfører falsk-positiver er markeret med rødt omrids.

Figur 4.10. Eksempel på falsk-positiv: Højresvingende bil detekteret i detektoren placeret i cykelbanen.

Figur 4.11. Eksempel på falsk-positiv: Krydsende fodgænger detekteret i detektoren placeret i cykelbanen.

4.3.3 RUBA Logfile Reviewer

RUBA Logfile Reviewer benyttes til at se de episoder igennem, som er stemplet positive i RUBA Control. Ved at se episoderne igennem noteres ønskede parametre beskrevet tidligere i afsnittet. Hvert tidsstempel gennemses i en længde, hvor det er muligt at se cyklisterne før og under gennemkørsel af krydset, således at adfærd igennem hele gennemkørslen kan noteres.

4.3.4 Statistiske analyser

For at beregne forskelle i forskellige parametre i de tre kryds er det valgt at bearbejde data statistisk. Data fra videomaterialet fremgår som binære resultater, da det eksempelvis er noteret, om cyklister drejer hovedet eller ej. Der er derfor beregnet en relativ risiko (RR) for hver kombination, ligesom der er foretaget chi^2-beregninger for at se, om der er tale om statistisk signifikant forskel.

Den relative risiko (RR) beregnes som procentdelen af eksempelvis cyklister, der orienterer sig, divideret med procentdelen af cyklister, der ikke orienterer sig. På den måde fås den relative risiko, som beskriver forskellen i risikoen. Af eksemplet kan det altså beregnes, hvor meget større risikoen er, for at cyklister orienterer sig eller ej mellem to kryds.

Chi^2-beregninger benyttes til at konkludere, om forskellene er statistisk signifikante eller ej. Til det laves en nulhypotese, der beskriver, at der ikke er forskel, og at det skyldes tilfældigheder. Hvis nulhypotesen dermed ikke forkastes, betyder det, at der ikke er en statistisk signifikant forskel. Ved beregningerne anvendes de observerede værdier, de beregnede forventede værdier og de beregnede chi^2-værdier.

De statistiske beregninger fremgår af elektronisk bilag B og C.

Resultater 5

Dette kapitel omhandler resultaterne af adfærdsanalyse, der er udarbejdet på baggrund af indsamlet data, beskrevet nærmere i afsnit 4.2, metodeafsnit om dataindsamling. Data er behandlet som beskrevet i afsnit 4.3, metodeafsnit om databehandling.

Ud fra videomaterialet er det noteret, hvor mange situationer der er henholdvis med og uden orientering og deceleration, samt om der samtidig er en bilist eller ej. Summerede antal for alle tre kryds er angivet i tabel 5.1.

Tabel 5.1. Summerede data fra noteringsark, elektronisk bilag C. Minustegn betyder, at der enten ikke sker orientering eller deceleration, mens plustegn betyder, at der sker orientering eller deceleration.

	Ingen bil samtidig	Bil til stede samtidig
- orientering - deceleration	737	458
+ orientering - deceleration	1.254	1.375
- orientering + deceleration	27	18
+ orientering + deceleration	508	708

Det kan af hovedtal ses, at der i de tre kryds tilsammen er større chance for, at cyklisterne orienterer sig i krydsene, hvis der samtidig er bilister i krydset. Samtidig kan det ses, at cyklisterne i meget sjældne tilfælde decelererer uden at orientere sig. Det kan dog også ses, at langt størstedelen af cyklisterne kun orienterer sig og ikke decelererer. Resultaterne heraf siger ikke meget om adfærden i de enkelte kryds, da der er stor forskel på opbygning, forløb, faciliteter og omgivelser. Derfor anvendes hypoteserne angivet i kapitel 1, indledning, til bearbejdning af data.

5.1 Hypotese 1 - Forskel på cyklisttyper

Hypotese 1 lyder som følger: "*Der er forskel på, hvor meget den enkelte cyklist orienterer sig og decelererer i krydsene på delstrækningen, alt efter cyklisttype.*"

Ved notering af cyklister er der fået følgende fordeling af cyklisttyper, angivet i tabel 5.2.

Tabel 5.2. Antal noterede cyklister i de respektive cyklisttyper samt andelen af totalen.

Cyklisttype	Kendenavn	Antal	Andel
1	Motionist	14	10 %
2	Pendler	101	74 %
3	Transportør	22	16 %
Total		137	100 %

Tabel 5.3 viser en oversigt over antallet af cyklister, der henholdsvis har orienteret sig eller decelereret i de tre kryds, samt andelen i forhold til det totale antal cyklister af samme cyklisttype.

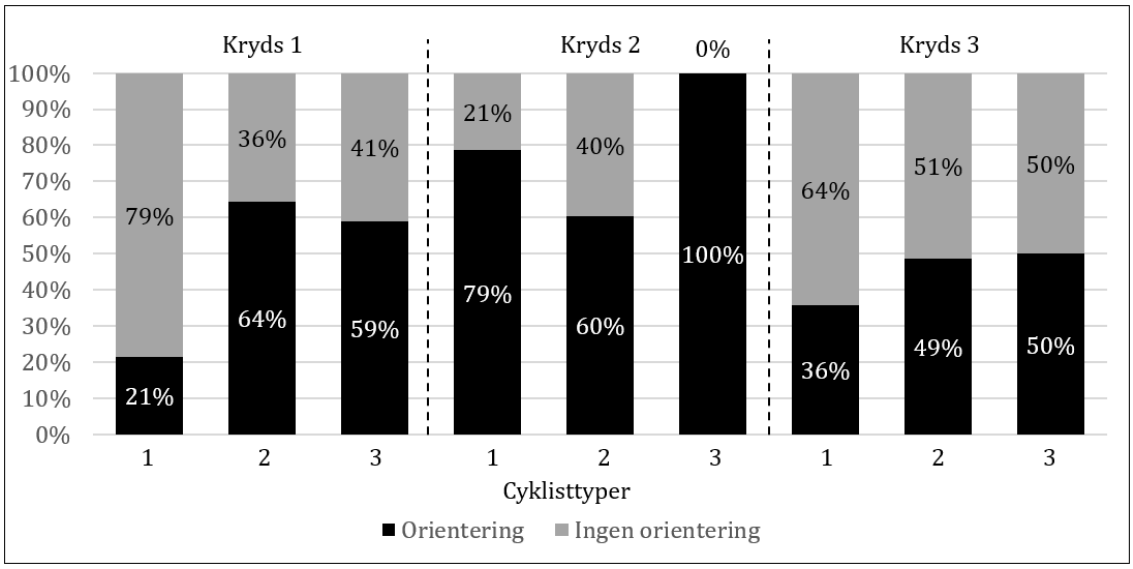
Tabel 5.3. Antal noterede cyklister, der orienterer sig og decelererer i de respektive kryds, med tilhørende andel af totalen for samme cyklisttype vist i parentes.

	Orientering			Deceleration		
Cyklisttype	Kryds 1	Kryds 2	Kryds 3	Kryds 1	Kryds 2	Kryds 3
1	3 (21 %)	11 (79 %)	5 (36 %)	3 (21 %)	13 (93 %)	4 (29 %)
2	65 (64 %)	61 (60 %)	49 (49 %)	48 (48 %)	80 (79 %)	42 (42 %)
3	13 (59 %)	22 (100 %)	11 (50 %)	16 (73 %)	20 (91 %)	3 (14 %)
Total	81	94	65	67	113	49

Resultaterne vil herefter opdeles i to dele: *Antallet af orienteringer* og *Antallet af decelerationer* for at skabe større overskuelighed.

Antallet af orienteringer

Figur 5.1 viser andelen af cyklister, der orienterer sig og ikke orienterer sig i de respektive kryds, inddelt efter kryds.



Figur 5.1. Andelen af cyklister, der orienterer sig i de respektive kryds, inddelt efter cyklisttype.

Af resultaterne kan det ses, at der er forholdsvis stor forskel på, hvor mange der orienterer sig, cyklisttyperne imellem. Generelt er der flere, der orienterer sig i kryds 2 end i de to andre kryds. I to af de tre kryds er det cyklisttype 1 (motionisterne), der orienterer sig mindst. I kryds 2 er det cyklister af cyklisttype 2 (pendlerne), der orienterer sig mindst. Samtidig kan det ses, at cyklisttype 3 (transportørene) orienterer sig mest i to af de tre kryds. Især i kryds 2, hvor cyklisterne har vigepligten, orienterer cyklisttype 3 (transportørene) sig mere end gennemsnittet. I kryds 1 er det til gengæld pendlerne, der orienterer sig mest. Faktisk orienterer pendlerne sig hyppigere i kryds 1 end i kryds 2, på trods af at de har vigepligten i kryds 2, men ikke i kryds 1.

Resultaterne er bearbejdet ved chi^2-beregninger, hvoraf resultaterne fremgår af tabel 5.4. Beregningerne er fundet sted for at se, om der er statistisk signifikant forskel på, hvor mange der orienterer sig, cyklisttyperne imellem.

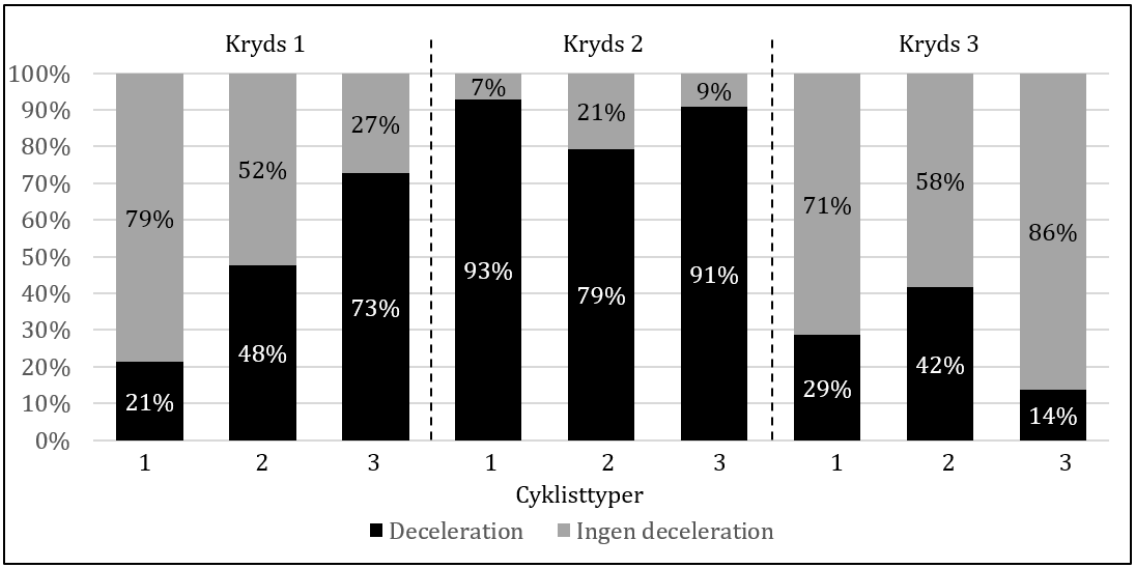
Tabel 5.4. Chi^2-beregninger af antallet, der orienterer sig i de respektive kryds, opdelt efter cyklisttype, med respektive p-værdier og konklusioner.

Kryds	p-værdi	Konklusion
1	0,009	h_0 forkastes ⇒ forskel
2	0,001	h_0 forkastes ⇒ forskel
3	0,645	h_0 forkastes ikke ⇒ ingen forskel

I kryds 1 og 2 er der statistisk signifikant forskel på, hvor mange der af hver cyklisttype orienterer sig i krydsene. Modsat kan det ses, at der ikke er statistisk signifikant forskel, cyklisttyperne imellem, i kryds 3.

Antallet af decelerationer

Andelen af cyklister, der decelererer og ikke decelererer i de respektive kryds, inddelt efter cyklisttype, fremgår af figur 5.2.



Figur 5.2. Andelen af cyklister, der decelererer i de respektive kryds, inddelt efter cyklisttype.

Det kan her ses, at der ikke er én cyklisttype, der generelt decelererer mere eller mindre, når der ses på alle tre kryds under et. I kryds 2 er det dog cyklisttype 2 (pendlerne), der decelererer mindre end de andre to cyklisttyper, ligesom det også er denne gruppe, hvor færrest orienterer sig i krydset. Det samme gør sig gældende i kryds 1, hvor cyklisttype 1 (motionisterne) både har færre, der orienterer sig og decelererer. Bemærkelsesværdigt er det, at cyklisttype 3 (transportørene) decelererer langt hyppigere i kryds 1 end i kryds 3, hvor cyklisterne i begge tilfælde ikke har vigepligten.

Ved samme beregningsmetode som ved antallet af cyklister, der orienterer sig, er det beregnet, om der er en statistisk signifikant forskel i antallet, der decelererer i krydsene,

inddelt efter cyklisttype. Resultaterne fremgår af tabel 5.5.

Tabel 5.5. *Chi*^{2}-beregninger af antallet, der decelererer i de respektive kryds, opdelt efter cyklisttype, med respektive p-værdier og konklusioner.

Kryds	p-værdi	Konklussion
1	0,010	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
2	0,238	h_0 forkastes ikke $\Rightarrow$ ingen forskel
3	0,039	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel

Det skal bemærkes, at der i kryds 1 og 3 er en statistisk signifikant forskel på, hvor mange der decelererer i krydsene, alt efter cyklisttype. Dette gør sig ikke gældende i kryds 2, hvor cyklisterne har vigepligten.

Alle resultater tilhørende hypotese 1 med bagudliggende beregninger og data findes i elektronisk bilag B.

5.2 Hypotese 2 - Forskel i orientering

Hypotese 2 lyder som følger: "*Cyklisterne orienterer sig forskelligt i de tre kryds, da opbygning og faciliteter varierer.*"

Antallet af cyklister, der henholdsvis orienterer sig med hoveddrej eller ikke gør det, er angivet i tabel 5.6.

Tabel 5.6. Antal cyklister, der har eller ikke har orienteret sig i de tre kryds, samt andelen af totalen vist i parentes.

Kryds	Orientering	Ingen orientering	Total
Kryds 1	1.041 (64,3 %)	577 (35,7 %)	1.618
Kryds 2	1.509 (93,7 %)	102 (6,3 %)	1.611
Kryds 3	1.295 (69,8 %)	561 (30,2 %)	1.856

Den relative risiko for, hvor mange der orienterer sig, krydsene imellem, er angivet i tabel 5.7, hvor det også fremgår, om forskellen er statistisk signifikant eller ej.

Tabel 5.7. Beregnet Relativ Risiko (RR) for, hvor mange der orienterer sig i de forskellige kryds. Der findes beregninger for hver kombination med tilhørende p-værdier og konklusion.

Kryds	Relativ Risiko (RR)	p-værdi	Konklusion
Samlet	-	$< 0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
Kryds 1 og kryds 2	$0,69 = -31,31\%$	$< 0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
Kryds 1 og kryds 3	$0,92 = -7,79\%$	$0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
Kryds 2 og kryds 3	$1,34 = 34,25\%$	$< 0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel

En samlet *chi*^{2}-beregning af orienteringsgraden i alle tre kryds under et viser, at der er en statistisk signifikant forskel på, hvor mange cyklister der orienterer sig, krydsene imellem. Det kan ses, at flere cyklister orienterer sig i kryds 2 end i de to andre kryds. Der er flere

cyklister, der orienterer sig i kryds 3 end i kryds 1, selvom cyklisterne i begge kryds ikke har vigepligten, og resultaterne viser, at det er en statistisk signifikant forskel.

Det kan af beregningerne af den relative risiko konkluderes, at der er 31,3 procent større risiko for, at cyklister ikke orienterer sig i kryds 1 end i kryds 2. Resultatet kan komme af, at cyklisterne har vigepligten i kryds 2, mens de ikke har vigepligten i kryds 1. Samme forklaring kan gives ved sammenligning mellem kryds 2 og 3, hvor der er 34,2 procent større relativ risiko for, at cyklisterne ikke orienterer sig i kryds 3 end i kryds 2.

Hypotesen om, at cyklisterne orienterer sig forskelligt i de tre kryds kan ud fra ovenstående resultater bekræftes, da der findes en statistisk signifikant forskel i hyppigheden af orientering ved sammenligning af de tre kryds.

Resultaterne fremgår også af elektronisk bilag C, hvor beregninger ligeledes kan findes.

5.3 Hypotese 3 - Forskel i deceleration

Hypotese 3 lyder som følger: "*Der er forskel på hyppigheden af decelerationer blandt cyklisterne, krydsene imellem, ligesom der er forskel på, om cyklisterne decelererer, alt efter om der er en bil til stede i krydset samtidig eller ej.*"

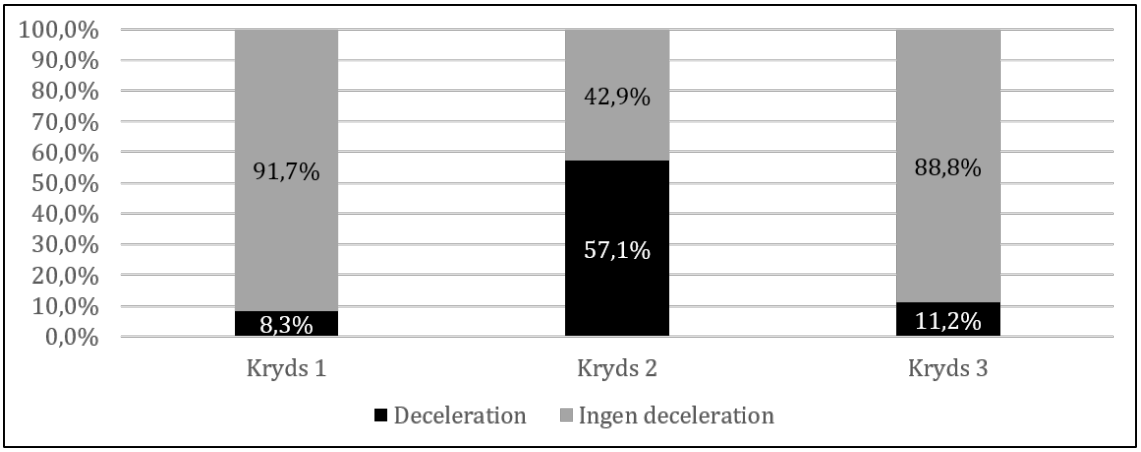
Denne hypotese er todelt, da der skal findes to forskellige resultater.

5.3.1 Forskel i deceleration krydsene imellem

Antallet af cyklister, der henholdsvis decelererer eller ikke decelererer i de tre kryds, er angivet i tabel 5.8 og på figur 5.3.

Tabel 5.8. Antal cyklister, der henholdsvis decelererer og ikke decelererer i de respektive kryds. Andelen i forhold til totalen er angivet i parentes.

	Deceleration	Ingen deceleration	Total
Kryds 1	134 (8,3 %)	1.484 (91,7 %)	1.619
Kryds 2	920 (57,1 %)	691 (42,9 %)	1.611
Kryds 3	207 (11,2 %)	1.649 (88,8 %)	1.856



Figur 5.3. Andelen af cyklister, der henholdsvis decelererer og ikke decelererer.

Det kan ses, at der generelt er flere decelerationer i krydset mellem Samsøgade og Færøgade (kryds 2), hvor cyklisterne har vigepligten. Dog svarer det kun til lidt over halvdelen (57,1 procent) af cyklisterne. Det skal yderligere bemærkses, at hyppigheden for deceleration er større i kryds 3 end i kryds 1, selvom cyklister i begge kryds er prioriteret.

Beregninger af den relative risiko, samt om der er statistisk signifikant forskel i hyppigheden af decelerationer, er angivet i tabel 5.9.

Tabel 5.9. Beregnet Relativ Risiko (RR) for, hvor mange der decelererer i de forskellige kryds. Der findes beregninger for hver kombination med tilhørende p-værdier og konklusion.

Kryds	Relativ Risiko (RR)	p-værdi	Konklusion
Samlet	-	$< 0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
Kryds 1 og kryds 2	$0,15 = -85,50\%$	$< 0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
Kryds 1 og kryds 3	$0,74 = -25,74\%$	$0,005$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
Kryds 2 og kryds 3	$5,12 = 412,04\%$	$< 0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel

Beregninger for signifikans viser, at der er forskel i hyppigheden af deceleration, både samlet set og ved kombination af de respektive kryds. Der er generelt flest cyklister, der decelererer i kryds 2, mens den relative risiko viser, at der er lavest chance for deceleration i kryds 1.

Hypotesen, om at der er forskel i hyppigheden af decelerationer krydsene imellem, kan dermed bekræftes af ovenstående resultater, da alle resultater er statistisk signifikante.

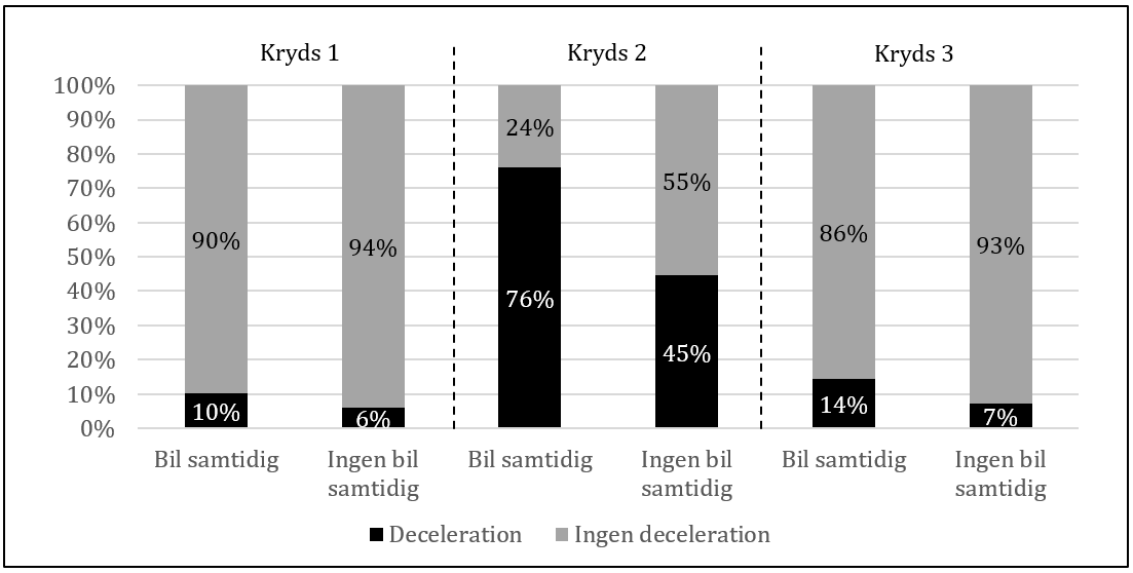
Resultater og beregninger fremgår af elektronisk bilag C.

5.3.2 Forskel i deceleration alt efter samtidig bilist

Antallet af cyklister, der decelererer eller ej, alt efter om der er bilister i krydset samtidig eller ej, er angivet i tabel 5.10 og på figur 5.4 på næste side.

Tabel 5.10. Antal cyklister, der decelererer, alt efter om der er bilister i krydset samtidig eller ej, opdelt i de tre kryds på projektstrækningen. Andelen af totalen er angivet i parentes.

		Deceleration	Ingen deceleration	Total
Kryds 1	Bil samtidig	91 (10 %)	796 (90 %)	887
	Ingen bil samtidig	43 (6 %)	689 (94 %)	732
Kryds 2	Bil samtidig	488 (76 %)	154 (24 %)	642
	Ingen bil samtidig	432 (45 %)	537 (55 %)	969
Kryds 3	Bil samtidig	147 (14 %)	883 (86 %)	1.030
	Ingen bil samtidig	60 (7 %)	766 (93 %)	826



Figur 5.4. Andelen af cyklister, der decelererer, alt efter om der er bilister i krydset samtidig eller ej, opdelt i de tre kryds på projektstrækningen.

Det kan af værdierne ses, at der generelt er flere cyklister, der decelererer i kryds 2 end i de to andre kryds, hvilket kommer af, at cyklisterne har vigepligten i dette kryds. Yderligere kan det bemærkes, at der er flere cyklister, der decelererer, hvis der er en bil i krydset samtidig, uanset om bilisterne har vigepligten eller ej. Der er dog 24 procent af cyklisterne i kryds 2, der ikke decelererer, selvom der er en bilist i krydset samtidig.

For at se, om der er en statistisk signifikant forskel på, om cyklisterne decelererer eller ej i krydsene, er der foretaget chi^2-beregninger, hvor resultaterne fremgår af tabel 5.11.

Tabel 5.11. Beregnet Relativ Risiko (RR) for deceleration ved samtidig bil i krydset med tilhørende p-værdier og konklusion.

Kryds	Relativ Risiko (RR)	p-værdi	Konklusion
Kryds 1	$1,74 = 74,41\%$	$0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
Kryds 2	$1,71 = 70,50\%$	$< 0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel
Kryds 3	$1,96 = 96,48\%$	$< 0,001$	h_0 forkastes $\Rightarrow$ forskel

Ved beregning af den relative risiko for deceleration i krydsene, alt efter om der er bilister samtidig eller ej, kan det konkluderes, at der i kryds 1 er 74,4 procent større chance for, at cyklister decelererer, hvis der er bilister i krydset samtidig, i forhold til hvis der ikke er bilister i krydset. I kryds 2 er der 70,5 procent større chance for deceleration, hvis der er bilister i krydset samtidig. Sidst er der 96,5 procent større chance for deceleration i kryds 3, hvis der er bilister i krydset samtidig. I krydset har den tværgående trafik vigepligten for cyklisterne.

Hypotesen om, at cyklister sænker farten igennem kryds, mens der befinder sig bilister i krydset samtidig, uanset vigepligtsreglerne, kan altså bekræftes, da p-værdierne angiver, at der er statistisk signifikant forskel på hyppigheden af decelerationer.

Resultater og beregninger af hypotesen fremgår af elektronisk bilag C.

5.4 Hypotese 4 - Potentielt farlige konflikter

Hypotese 4 lyder som følger: "*Der opstår flere potentielt farlige situationer mellem cyklister og bilister i krydset ved Fyensgade end i de to andre kryds, da Fyensgade er en større vej end Bonnesensgade og har parkering både i vejsiderne og mellem vejbanerne.*"

Antallet af potentielt farlige situationer samt antallet af situationer i krydsene er angivet i tabel 5.12. Yderligere er andelen af potentielt farlige situationer angivet i forhold til det totale antal situationer.

Tabel 5.12. Summerede antal situationer i de respektive kryds på projektstrækningen samt antallet af potentielt farlige situationer. Andelen af potentielt farlige situationer i forhold til ikke farlige situationer er angivet i parentes.

Kryds	Potentielt farlige situationer	Situationer
Bonnesensgade - Fyensgade (kryds 1)	27 (1,7 %)	1.618
Samsøgade - Færøgade (kryds 2)	21 (1,3 %)	1.611
Samsøgade - Sjællandsgade (Kryds 3)	22 (1,2 %)	1.856

I analyseperioden var der flere potentielt farlige situationer i kryds 1 end i kryds 2 og 3. Det er altså i de to kryds, hvor bilisterne har vigepligten, at der sker flest potentielt farlige situationer. Fælles for størstedelen af de potentielt farlige situationer i kryds 1 og 3 er, at bilisterne ikke overholder vigepligten eller holder stille over cyklisternes kørebane. I kryds 3 er der især problemer med bilister, der holder i kø midt i krydset, idet de er i gang med at køre tværs over krydset. I kryds 2 er der kun observeret potentielt farlige situationer, i forbindelse med at cyklister ikke overholder vigepligten.

De statistiske beregninger af, om der er signifikant forskel i antallet af potentielt farlige situationer i de respektive kryds, samt af alle tre kryds under et, er angivet i tabel 5.13, ligesom den relative risiko er angivet heri.

Tabel 5.13. Beregnet Relativ Risiko (RR) for antallet af potentielt farlige situationer i de forskellige kryds samt samlet for alle tre kryds under et. Der findes beregninger for hver kombination med tilhørende p-værdier og konklusion.

Kryds	Relativ Risiko (RR)	p-værdi	Konklusion
Samlet	-	$0,46$	h_0 forkastes ikke $\Rightarrow$ ingen forskel
Kryds 1 og kryds 2	$1,28 = 27,56\%$	$0,39$	h_0 forkastes ikke $\Rightarrow$ ingen forskel
Kryds 1 og kryds 3	$1,40 = 40,11\%$	$0,23$	h_0 forkastes ikke $\Rightarrow$ ingen forskel
Kryds 2 og kryds 3	$1,10 = 9,84\%$	$0,76$	h_0 forkastes ikke $\Rightarrow$ ingen forskel

Ved beregning af den statistisk signifikans kan det konkluderes, at der ved sammenligning af alle tre kryds under et, ikke er statistisk signifikant forskel i antallet af potentielt farlige situationer i krydsene. Kombineres krydsene med hinanden, ses der på samme vis ingen statistisk signifikant forskel i antallet af potentielt farlige situationer. Af den relative risiko kan det dog ses, at der er cirka 28 procent større risiko for en potentielt farlig situation i kryds 1 end i kryds 2. Denne relative risiko er ved kryds 2 9,8 procent større end i kryds 3. Kigges der på kryds 1 og 3, der er mest sammenlignelige i udtryk, kan det observeres, at der er 40,1 procent større relativ risiko for en potentiel konflikt i kryds 1 end i kryds 3.

Hypotesen om, at der er flere potentielt farlige konflikter i kryds 1 (krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade) kan ikke bekræftes, da resultaterne viser, at der ikke er statistisk forskel i antallet.

Beregninger og resultater fremgår af elektronisk bilag C.

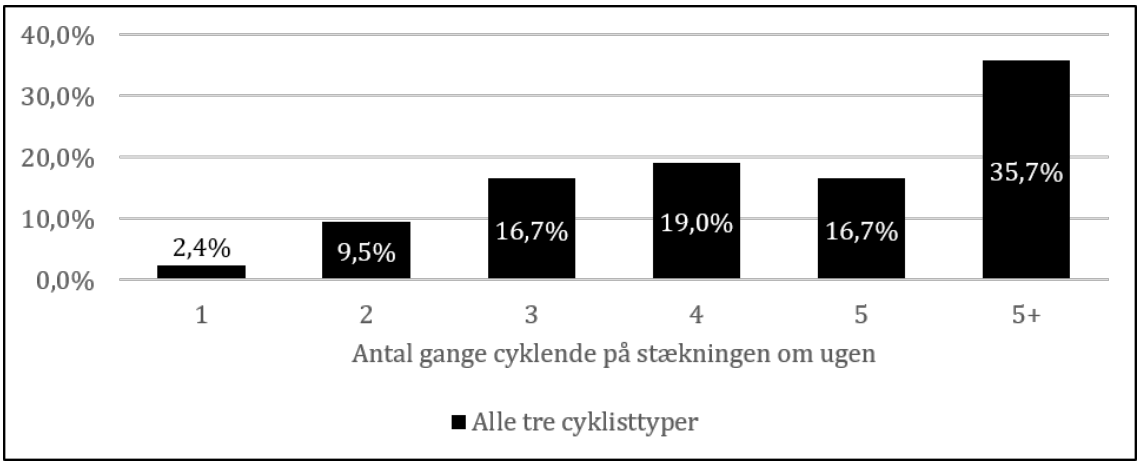
5.5 Stopinterviews

Der er onsdag den 15. marts 2019 foretaget stopinterviews som beskrevet i metodeafsnittet, kapitel 4. I en fire timers periode, fra klokken 09:00 til 13:00, besvarede 47 cyklister stopinterviewet. Heraf havde fem ikke kørt igennem alle tre kryds på projektstrækningen og blev derfor sendt videre med tak for deltagelsen. De resterende har deltaget i hele interviewet. Der har altså været 42 deltagende cyklister, der har kørt igennem alle tre kryds. Antal og andel af cyklisttyper fremgår af tabel 5.14, mens spørgsmålene kan ses af appendiks E.

Tabel 5.14. Antal deltagere inddelt i cyklisttype samt tilhørende andel i forhold til det totale antal deltagere.

Cyklisttype	Kendenavn	Antal	Andel
1	Motionist	3	7,14 %
2	Pendler	36	85,71 %
3	Transportør	3	7,14 %
4	Total	42	

Et af spørgsmålene handler om, hvor mange gange om ugen den enkelte cyklist benytter sig af strækningen. Da der er meget få respondenter i to af de tre grupper, er svarende summeret for alle tre grupper. Svarene fremgår af figur 5.5.



Figur 5.5. Svar på spørgsmål C omhandlende antallet af gange om ugen, cyklisten benytter strækningen, angivet i procent. Resultaterne fremstår som andelen i forhold til antallet af respondenter.

Det kan af resultaterne ses, at over halvdelen af respondenterne benytter sig af ruten fem eller flere gange om ugen. Det er her især pendlerne, der trækker gennemsnittet op, mens

motionisterne er den cyklisttype, der benytter sig af strækningen mindst. Dette skyldes sandsynligvis, at pendlerne stort set skal transportere sig til samme slutlokation hver dag, hvor motionisterne cykler ad forskellige ruter fra gang til gang.

De resterende spørgsmål til interviewede omhandler udfordringer, adfærd, opmærksomhed, utryghed og uheld. Alle spørgsmål fremgår af appendiks E og besvarelser fremgår af elektronisk bilag D, mens resultaterne er sammenskrevet herunder kryds for kryds.

Krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1)

Fem deltagere har svaret, at de oplever, at bilisterne ikke altid overholder deres vigepligt i krydset, hvorfor tre af dem øger deres orientering, og én sænker farten inden krydset. For fire af dem skaber det en øget utryghed i dette kryds sammenlignet med de andre to kryds. Én deltager har været nødt til at nødbremse grundet en tværgående bilist, der ikke overholdt vigepligten.

Krydset mellem Samsøgade og Færøgade (kryds 2)

I dette kryds svarer fire deltagere, at oversigten er dårlig i krydset grundet parkerede biler og tætliggende bygninger. Dette medfører, at to deltagere stopper helt op i krydset, og tre deltagere har en øget opmærksomhed. Seks deltagere har svaret, at dette kryds er mere utrygt end de to andre grundet den dårlige oversigt. Én deltager har i krydset været udsat for en ulykke, som ikke blev politianmeldt, da der hverken var person- eller materielskade. Uheldet skyldtes manglende overholdelse af vigepligten hos cyklisten. To andre deltagere har af samme grund været nødt til at nødbremse i dette kryds for ikke at blive påkørt af tværgående bilister.

Krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade (kryds 3)

I dette kryds har deltagerne generelt færre kommentarer, problemer og/eller udfordringer. To deltagere har dog svaret, at tværgående trafik kan være et problem i krydset. Dette medfører øget orientering end sædvanligt i kryds, hvor den tværgående trafik har vigepligten. Besvarelserne understøtter også tidligere bemærkninger omkring eventuel utryghed i dette kryds. Cyklisterne bør i krydset ikke føle sig forpligtiget til øget orientering, da bilisterne har vigepligten.

Andre svar/kommentarer

Af andre kommentarer kan det ses, at de smalle veje er et problem for ladcykler og overhalende cyklister. Yderligere er der en, der oplever dårlig komfort i forbindelse med overkørselsarealerne i krydset mellem Samsøgade og Færøgade. Resultaterne af dette er, at cyklisterne generelt orienterer sig mere på denne strækning sammenlignet med andre, og kører langsommere. En enkelt cykler som regel en anden vej. En anden cyklist ønsker sig cykelsti igennem hele strækningen, da dette efter cyklistens mening skaber mere plads til ladcykler og øger trygheden.

Diskussion 6

I dette kapitel fremgår diskussion af resultaterne samt beskrivelse og diskussion af yderligere observationer foretaget på projektstrækningen. Derudover fremvises mulige tiltag, der eventuelt kan være med til at løse problemstillingerne på strækningen. Til sidst diskuteres validiteten af forskningsdesignet, ligesom undersøgelsesdesignets begrænsninger diskuteres.

6.1 Diskussion af resultaterne

Det er valgt at opdele diskussionen af resultaterne i de respektive, opstillede hypoteser nævnt i indledning, kapitel 1, for overskuelighedens skyld. Efterfølgende findes diskussion af yderligere observationer foretaget på projektstrækningen.

6.1.1 Hypotese 1 - Forskel på cyklisttyper

Af resultaterne i afsnit 5.1 kan det ses, at cyklisttype 1 (motionisterne) generelt er den cyklisttype, der orienterer sig mindst med hoveddrej i de tre kryds. Kun i kryds 2 er det cyklisttype 2 (pendlerne), der orienterer sig mindre. Det kan være svært at bestemme, hvorfor motionisterne orienterer sig mindre i to af de tre kryds end de to andre cyklisttyper. En mulig forklaring kan være, at motionisterne eventuelt er bedre til at orientere sig i god tid, før de kommer til et kryds. Grundet placeringen af kameraerne i dette projekt er det ikke muligt at se særligt langt ud ad vejgrenene til krydsene. Motionisterne kan altså have orienteret sig, inden de kommer ind i synsfeltet af kameraerne. Dette ville muligvis kunne være løst ved at sætte kameraerne med større afstand til de respektive kryds, så et større areal var dækket. Dog ville dette medføre dårligere muligheder for at observere cyklisternes hovedrej med mere. På samme tid vil et større areal være svært at dække på grund af bebyggelse i området, der skygger for vejgrenene. En løsning ville være at se krydset i fugleperspektiv, hvilket ville give endnu større problemer med detaljeringsgraderne. At motionisterne kan have orienteret sig inden krydset, kan være grunden til den mindre andel af orienteringer end ved de andre cyklisttyper. Samme forklaring gives til det resultat, at det er denne cyklisttype, der decelererer mindst i kryds 1, hvor cyklisterne ydermere kommer fra en længere strækning uden kryds eller andre forhindringer i sydgående retning.

Af resultaterne kan det også ses, at pendlernes orienteringshyppighed er forskellige fra kryds til kryds. Bemærkelsesværdigt er det dog, at pendlerne orienterer sig mere i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1) end i krydset mellem Samsøgade og Færøgade (kryds 2). Hyppigheden for deceleration følger samme tendens. Cyklisterne har vigepligten i kryds 2, hvorfor det skaber stor forundring, at hyppigheden for orientering er større i kryds 1. Noget kan tyde på, at pendlerne især føler sig utrygge i kryds 1 og derfor orienterer sig mere. Dette stemmer overens med besvarelserne i stopinterviewet. Her svarer tre pendlere,

at de har øget orientering i dette kryds grundet utryghed for tværgående trafik, mens fem pendlere har svaret, at de oplever problematik med tværgående trafik, der ikke overholder vigepligten. Det kan også være påvirket af, at der er langt større tværgående trafikmængde i kryds 1 end i kryds 2 (tabel 2.2 og 2.3). Pendlerne forventer måske større tværgående trafik i kryds 1 end i kryds 2 og er derfor mere påpasselige og dermed orienterende.

Det kan samtidig af resultaterne ses, at cyklisttype 3 (transportørerne) er den cyklisttype, der generelt orienterer sig mest i krydsene. Eneste undtagelse er i kryds 1, hvor cyklisterne befinder sig på blå cykelfelter. Generelt anses denne type cyklister som mere påpasselig, da de ikke kun transporterer sig selv, men også deres børn eller større materialer. De blå cykelfelter kan dog, som litteraturstudiet også beskriver, skabe en falsk tryghed, der gør, at denne cyklisttype ikke orienterer sig lige så meget i dette kryds som i de andre, hvor de er prioriteret lavere. Fra litteraturstudiet kan det blandt andet nævnes, at Pfeifer [1999] konkluderer, at et øget antal personskadeuheld kan tilskrives en mindsket opmærksomhed blandt cyklister i kryds med blå cykelfelter. Opmærksomheden falder ifølge Kjems og Lahrmann [1994] i takt med etablering af cykelfelter, hvilket de mener skaber en uoverensstemmelse mellem den faktiske og den oplevede risiko. Kjems og Lahrmann [1994], Pfeifer [1999] og Jensen [2006a] konkluderer alle, at cyklister føler større tryghed på blå cykelfelter, end hvis de er i blandet trafik. Den øgede tryghed medfører dog, at cyklisterne orienterer sig mindre.

Resultaterne for decelerationer viser, at transportørerne decelererer hyppigere i kryds 1 end i kryds 3. Noget kan altså tyde på, at transportørerne føler sig mindre trygge i kryds 1 end i kryds 3, da de sænker farten hyppigere, hvilket er i direkte modstrid med erfaringerne fra litteraturstudiet, hvor cykelfelter i kryds øger trygheden blandt cyklister. Antallet af potentielt farlige situationer kan dog have denne påvirkning på cyklisterne, hvis de altså har kendskab til dette eller føler en risiko for påkørsel ved gennemkørsel af krydset.

6.1.2 Hypotese 2 - Forskel i orientering

Af resultaterne kan det ses, at der er forskel i risikoen for manglende orientering i kryds 1 og kryds 2. Dette kan mest af alt skyldes, at cyklisterne har vigepligten i kryds 2, mens de i kryds 1 er prioriteret, vigepligten er hos den tværgående trafik, og cyklisterne befinder sig på blå cykelfelter gennem krydset.

Sammenlignes kryds 2 og 3, er der 34,2 procent større relativ risiko for, at cyklister ikke orienterer sig i kryds 3 end i kryds 2. Igen i kryds 3 er cyklisterne prioriteret, hvorfor det er forventeligt, at cyklisterne orienterer sig mindre i dette kryds end i kryds 2. Resultaterne af stopinterviews viser også, at flere har kommenteret en øget orientering i kryds 2 end normalt, da de føler sig utrygge ved den dårlige oversigt. Det er ikke synligt, om der er tale om en ekstraordinær orientering i forhold til normalt på grund af metoden, data er indsamlet på, men noget tyder på, at orienteringen er øget i kryds 2 sammenlignet med lignende kryds.

Sidst er der i kryds 1 7,8 procent større risiko for, at cyklister ikke orienterer sig, end i kryds 3. I begge kryds er cyklisterne prioriteret. Dog er der den forskel, at cyklister i kryds 1 befinder sig på blå cykelfelter, mens cyklister i kryds 3 er blandet med den øvrige trafik. Der er altså større chance for, at cyklister orienterer sig, når de er blandet med øvrige

trafikantgrupper, fremfor hvis de befinder sig på blå cykelfelter. Af svarene i stopinterviews svarer to deltagere i sammenhæng med dette, at de har oplevet problemer med tværgående trafik i kryds 3, der befinder sig midt i krydset samtidig, hvilket medfører en øget orientering i dette kryds. Igen kan der henvises til den fundne litteratur i litteraturstudiet, kapitel 3, da dele af hovedkonklusionerne beskriver, hvordan cyklisters orientering følger niveauet af tryghed, mens niveauet af tryghed skyldes de blå cykelfelter. [Kjems og Lahrmann, 1994, Pfeifer, 1999, Jensen, 2006a]

6.1.3 Hypotese 3 - Forskel i deceleration

I forbindelse med projektet er det undersøgt, om der er forskel på hyppigheden af deceleration i de tre kryds, og om cyklister sænker farten i kryds, hvis der samtidig befinder sig en bilist, også selvom bilisten har vigepligten i krydset. Som forventet decelererer en langt større andel af cyklisterne i krydset mellem Samsøgade og Færøgade (kryds 2) end i de to andre kryds, da de har vigepligten i krydset. Det er dog bemærkelsesværdigt, at andelen af decelererende cyklister i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1) er mindre end i krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade (kryds 3). I begge kryds er cyklister prioriteret, og tværgående trafik har vigepligten. Det forventes, at denne forskel blandet andet skyldes, at cyklisterne i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1) benytter sig af blå cykelfelter, som ifølge Kjems og Lahrmann [1994], Pfeifer [1999] og Jensen [2006a] får cyklister til at føle sig mere trygge og dermed orientere sig mindre og decelererer mindre. Dette er en tveægget problemstilling, da kommunen ønsker flere cyklister og derfor ønsker at skabe trygge rammer for cyklisterne, da tryghed er gunstigt i denne forbindelse. Trygheden skaber dog en negativ effekt på trafiksikkerheden og kan i yderste konsekvens føre til endnu flere uheld i krydset. En anden forklaring på den øgede deceleration i kryds 3 sammenlignet med kryds 1 kan måske findes i resultaterne af stopinterviewene. Her svarer flere deltagere nemlig, at de generelt oplever meget tværgående trafik i kryds 3 og også tværgående trafik, der holder på tværs af cykelpendlerruten på grund af kø eller lignende. Samlet kan det diskuteres, om deceleration er negativt eller positivt. For fremkommeligheden er det negativt, at cyklister skal decelerere i kryds, selvom de ikke har vigepligten. Men overskygger det den gavnlige effekt i form af lavere hastighed, der påvirker orienteringsgraden? Øget orientering, selvom vigepligten ligger hos den tværgående trafik, må siges at være gavnlig for trafiksikkerheden, da cyklisterne dermed også har mulighed for at bremse, før et eventuelt uheld opstår, selvom den tværgående trafik burde gøre dette.

Som det fremgår af resultaterne (figur 5.3), og som det lige er nævnt, er det et fåtal af cyklisterne, der decelerer i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1). I forbindelse med stopinterviewene udtrykker deltagerne, at de er utrygge i krydset på grund af mange overtrædelser af vigepligten. Dette er ikke synligt i resultaterne fra videooptagelserne. Noget tyder altså på, at der er en uoverensstemmelse mellem den observerede adfærd i krydset og de besvarelser, interviewede afgiver.

Som forventet kan det af resultaterne konkluderes, at der er statistisk forskel på hyppigheden af decelerationer, alt efter om der er en bilist samtidig i krydset eller ej. Det er dog bemærkelsesværdigt, at der er så stærk signifikant forskel på krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1) og krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade

(kryds 3) (tabel 5.11). Der var på forhånd forventet en lavere grad af signifikant forskel, end resultaterne viser, da cyklister i de to nævnte kryds ikke har vigepligten. Noget tyder på, at cyklisterne i højere grad end forventet er opmærksomme på bilister og eventuelt er mere utrygge end forventet, når de kører igennem kryds, hvor de ellers ikke har vigepligten.

6.1.4 Hypotese 4 - Potentielt farlige konflikter

Det har været ønsket at finde ud af, om der opstår flere potentielt farlige situationer i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade end i de to andre kryds. Dette er på baggrund af, at vigepligten i dette kryds er ændret tilbage i 2011 og ved første øjekast ikke er logisk efter ændringerne. Fyensgade med parkering i begge vejsider og mellem kørebanerne er en langt større vej end Bonnesensgade, hvorfor bilister måske forventer, at trafik fra Bonnesensgade har vigepligten. På grund af de mange parkeringspladser i vejsiden og mellem kørebanerne på Fyensgade er der også en del parkeringssøgende trafik, hvilket skaber en del U-vendinger i krydset. Ligeledes forventes det, at nogle trafikanter har fokus på at lede efter ledige parkeringspladser, selvom de befinder sig i krydset. Resultaterne af dette projekt viser også, at der opstår flere potentielt farlige konflikter i dette kryds end i de to andre. Der er ikke tale om en statistisk signifikant forskel, men den relative risiko viser dog, at risikoen er henholdsvis 28 og 40 procent større i kryds 1 end i de to andre kryds. Denne forskel kan eventuelt også komme af, hvor separeret cyklisterne er i forhold til bilisterne samt opbygningen af krydsets tværgående vejgrene. I kryds 3 har tværgående vejgrene et hævet overkørselsareal inden krydset, således at hastigheden sænkes, og tiden til mulig orientering hos tværgående trafik øges, hvilket ikke findes i kryds 1, ligesom oversigten i kryds 1 ikke er optimal. Yderligere skal det nævnes, at stikprøvestørrelsen kan være med til, at resultaterne ikke er statistisk signifikante. Der tegner sig et mønster af, at kryds 1 er mere udsat for potentielt farlige situationer end de to andre kryds. En længere analyseperiode ville eventuelt kunne give et andet billede af situationen i de tre kryds.

Ved ændringerne af krydset i 2017 etablerede kommunen blå cykelfelter for at minimere det forhøjede antal af uheld efter ændringerne af vigepligten, hvilket vi ved kan være negativt for trafiksikkerheden ifølge tidligere studier [Kjems og Lahrmann, 1994; Pfeifer, 1999; Jensen, 2006a]. Disse erfaringer fra tidligere studier samt indikationer i dette projekt er dermed i direkte modstrid med kommunens valg af etablering af cykelfelterne i krydset i 2017.

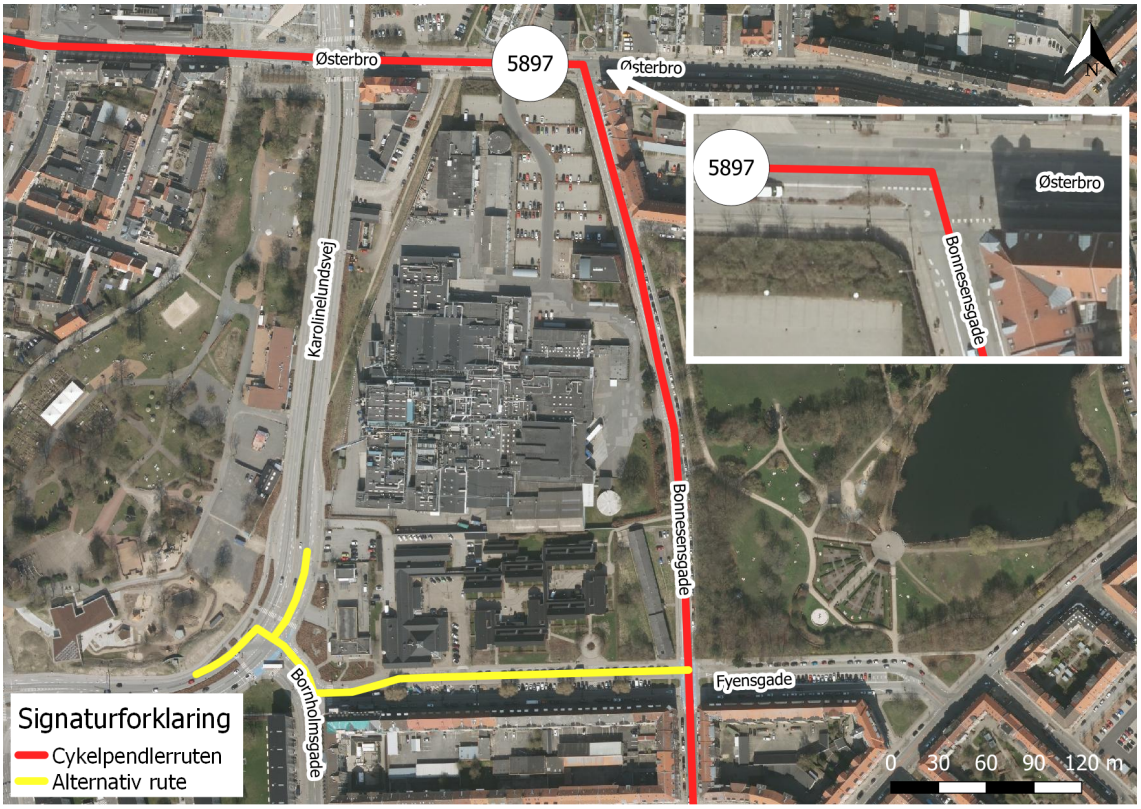
6.1.5 Generelle observationer

I forbindelse med besigtigelser af delstrækningen er der foretaget generelle observationer, der vil blive beskrevet herunder. De generelle observationer kan have en påvirkning på resultaterne i kapitel 5 og de tilhørende diskussioner og kommentarer til resultaterne angivet tidligere i dette afsnit.

Krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1)

I krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade er der ud over førnævnte observationer observeret mange cyklister, der kommer fra syd på cykelpendlerruten og drejer fra mod vest. Dette kan skyldes, at der længere nordpå på cykelpendlerruten ved krydset mellem Bonnesensgade og Østerbro er ubetinget vigepligt for cyklisterne, hvilket fremgår

af figur 6.1. Østerbro er en forholdsvis trafikbelastet vej med en årsdøgntrafik på 5.897 motorkøretøjer [Vejdirektoratet, 2019a], hvorfor det for cyklisten eventuelt kan være en fordel at dreje af mod vest for at komme til krydsene mellem henholdsvis Fyensgade og Bornholmsgade samt Bornholmsgade og Karolinelundsvej. Begge kryds er signalreguleret, hvorfor ventetiden for cyklisterne i krydset kan være mindre i spidstimerne. Ad Karolinelundsvej er der ydermere adgang til resten af bymidten, og man kan komme tilbage til cykelpendlerruten.



Figur 6.1. Alternativ rute til cykelpendlerruten til eventuelt besparelse af ventetider i prioriteret kryds mellem Bonnesensgade og Østerbro.

Yderligere er det observeret i krydset, at mange bilister foretager U-vendinger i krydset. Sandsynligvis skyldes det, at bilister i området leder efter parkeringspladser. Området er som tidligere nævnt ikke med i kommunens betalingsparkeringszone, hvorfor området er attraktivt parkeringsområde for både arbejdende, private og handlende i bymidten. Fyensgade har som tidligere nævnt også parkering langs vejkanten i begge sider samt parkering mellem vejbanerne. Dette medfører en del parkeringspladser, som bilisterne ønsker at tilgå. Ved U-vendingerne i krydset krydses samme cykelfelt to gange. I sjældne tilfælde overkører bilisterne også cykelfeltet på modsatte side. Dette må alt andet lige kunne frembringe situationer, hvor cyklister og bilister kommer i konflikt med hinanden eller har svært ved at aflæse hinandens adfærd.

Krydset mellem Samsøgade og Færøgade (kryds 2)

I krydset mellem Samsøgade og Færøgade har cyklisterne på cykelpendlerruten vigepligten for den tværgående trafik. Dette medfører øget deceleration og orientering som tidligere beskrevet. Dog er det observeret, at flere cyklister ikke orienterer sig i krydset, hvis de kan

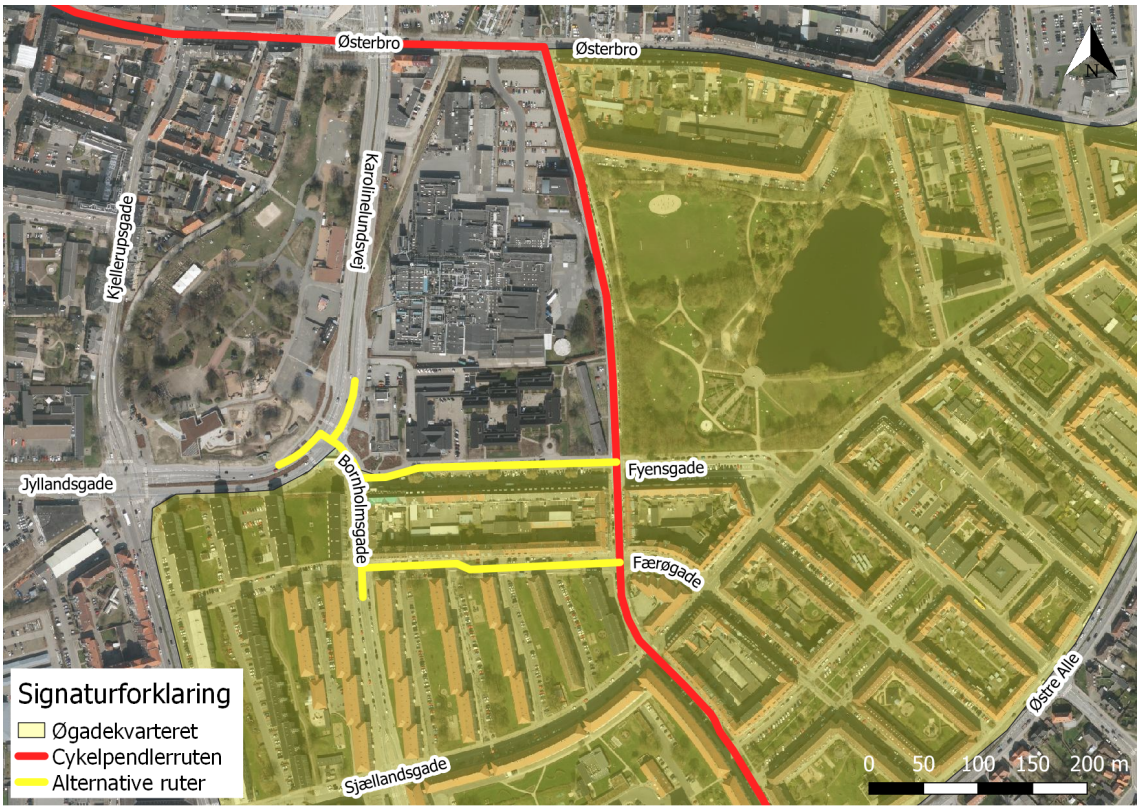
se, at der samtidig er trafik, der krydser vigepligten eller lige har gjort det. Dette gælder både ved mod- og medkørende trafik. Fænomenet er observeret størst ved situationer, hvor cyklister ankommer til krydset i *klynger*, hvoraf det er de bageste i klyngen, der ikke orienterer sig. Af observationer på projektstrækningen kan nævnes, at en del af cyklisterne kommer i klynger, forstået på den måde, at de ankommer flere cyklister samtidig eller på række. Det er observeret, at hvis der samtidig med eller lige forinden ankomst til krydset har været trafik i samme retning som cyklisten på cykelpendlerruten, opstår situationer, hvor cyklisten enten accelererer eller skipper orienteringen (hoveddrej). Denne adfærd er mest set ved cyklister bagest i klyngen og ved cyklister, der kommer kort tid efter, der har været trafik i samme retning. Det virker til, at disse typer cyklister tænker, at de "*lige kan nå med over*". Det kan være med til at skabe konflikter i dette kryds, da cyklisterne har vigepligten for tværgående trafik. Det er også observeret, at cyklister et par gange har været nødt til enten at bremse hårdt op, at bilister har bremset hårdt op, og at cyklister har holdt midt på tværgående vejbaner, da de i første omgang ikke opdagede tværgående trafik. To eksempler på disse observationer fremgår af figur 6.2 og 6.3.

Figur 6.2. Cyklist (rød) med vigepligten triller frem mod motorcyklistens (gul) bane uden at stoppe helt.

Figur 6.3. Cyklist (rød) med vigepligten holder tilbage for bilist (gul) midt i krydset efter hård opbremsning.

I krydset er det også observeret, at cyklister placerer sig i hele vejbanens bredde ved overkørsel eller standsning. Dette kan blandt andet skyldes tidligere nævnte problemstillinger fra litteraturstudiet omhandlende forskellige holdninger til den optimale placering, ligesom vejens bredde er en betydende faktor. Cyklisternes placering på hele vejbanen er også observeret i projektets videomateriale. Det giver blandt andet problemer for svingende trafik fra Færøgade til Samsøgade i begge retninger, da de kan have svært ved at svinge på grund af pladsmangel på Samsøgade. Enkelte svarer også ved stopinterviews, at de smalle veje medfører, at man ved overhaling af andre cyklister befinder sig midt på vejbanen.

Sidst er det observeret, som ved krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade, at flere cyklister fra syd drejer mod vest i stedet for at følge cykelpendlerruten. Det vurderes, at dette skyldes det samme som ved kryds 1, da cyklisterne ved krydset mellem Bornholmsgade og Færøgade kan foretage et højresving ud på cykelstien langs Bornholmsgade og fortsætte videre til de føromtalte signalregulerede kryds ved Fyensgade og Karolinelundsvej. Det må også forventes, at enkelte, der drejer fra, har bolig i Øgadekvarteret, som projektstrækningen er beliggende i, angivet på figur 6.4 på næste side. Størstedelen af Øgadekvarteret er boliger i form af lejligheder.



Figur 6.4. Alternativ rute til cykelpendlerruten til eventuel besparelse af ventetider i prioriteret kryds mellem Bonnesensgade og Østerbro samt markering af Ø gadekvarteret.

Det kan diskuteres, om det er hensigtsmæssigt, at kommunen har besluttet, at cyklisterne har vigepligten i dette kryds. Det er i dette kryds, der er mindst tværgående trafik (trafik på Færøgade), hvorfor man kan undre sig over, at cyklisterne ikke er prioriteret højere ligesom ved de to andre kryds. En begrundelse for dette kan være, at kommunen ikke har ønsket at nedprioritere busruten, der benytter Færøgade. Bussen kører med forskellige intervaller alt efter tidspunktet på døgnet, men oftest i morgenspidstimen i perioden mellem klokken 07:00 til 08:00 og om eftermiddagen fra klokken 14:00 til 18:00 [Nordjyllands Trafikselskab, 2019a]. Bussen kører hver sin vej seks gange i timen, hvilket svarer til, at 12 busser passerer kryset i timen i disse perioder på døgnet. Det kan så diskuteres, hvilken trafikantgruppe der bør prioriteres højest i bybilledet. En højere prioritering af cyklister kan potentielt ændre transportmiddelvalget hos buspendlerne, og dermed kan de blive til cyklister i stedet for at benytte bussen [Jensen, 2018][1], men det kan samtidig skabe problematiske forsinkelser for buslinje 12, der kører igennem krydset 12 gange i timen (begge retninger), når den kører hyppigst.

Men hvilken prioritering mellem cyklister og kollektiv trafik vil gavne mest? Som så mange gange beskrevet, har kommunen ønsket at øge cyklismen ved blandt andet at prioritere cyklister højt. På projektstrækningen burde cyklister være prioriteret højt, da kommunen ønsker at skabe supercykelsti-lignende faciliteter og dermed få flere til at cykle. Dette er et stærkt værktøj til at øge cyklismen, hvorfor det oftest bliver benyttet af kommunerne landet over. På delstrækningen er målene og kravene for en supercykelsti dog langt fra overholdt. Et er, at cyklisterne på det meste af strækningen er i blandet trafik. Noget andet

[1]Kilde lokaliseret på Moodle (ikke offentligt tilgængelig).

er, at cyklisterne har vigepligten i krydset mellem Samsøgade og Færøgade, selvom det er det kryds på projektstrækningen, der har mindst tværgående trafik. Det har ikke været muligt at finde svar på dette, hvorfor det må stå hen i uvished. Det kan dog diskuteres, om prioriteringen af busserne gavner mere, end hvis cykelpendlerruten blev prioriteret højere. Problemet i krydset kunne blandt andet blive, at cykeltrafikken skaber for store ventetider for busserne, der skal tværs over krydset, og dermed forsinker pendlerne i bussen.

Krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade (kryds 3)

I krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade er der observeret meget krydsende biltrafik fra vest mod øst i eftermiddagstimerne (389 bilister på 5 timer), hvilket også fremgår af observationerne hos deltagerne i stopinterviews. Generelt er den tværgående trafik mod øst over 18 procent større end mod vest. Den tværgående trafik viser sig både i optællingen af potentielt farlige konflikter og i stopinterviews at have en påvirkning. Trafikken tværs over krydset er langsom grundet de hævede flader, og dermed holder bilisterne i nogle tilfælde på tværs af primærretningen. Dette er både observeret ved gennemgang af videomaterialet, ligesom det kommenteres blandt cyklisterne i stopinterviews. Den langsomme trafik kan også skyldes krydsets omgivelser. Der ligger et supermarked i krydset, ligesom andre mindre butikker befinder sig i og omkring krydset. Dette skaber tværgående trafik, især af fodgængere, som bilisterne skal holde tilbage for. Dette kan medføre standsning midt i krydset, hvilket cyklisterne ifølge stopinterviews siger er problematisk og er medvirkende til at skabe farlige situationer.

Vejrforholds påvirkning

Det kan bemærkes at der har været regnvejr i 6 timer og 16 minutter ud af de i alt 15 timers analyseperiode per kryds, hvilket svarer til cirka 42 procent. Vejret kan være en medvirkende faktor til, at færre cyklister orienterer sig og/eller decelererer, når de ankommer til et kryds. Det dårlige vejr kan medføre, at cyklisten føler trang til at komme hurtigere hjem eller lignende, hvorfor orientering og deceleration negligeres.

6.2 Mulige tiltag på projektstrækningen

I takt med ændringerne på projektstrækningen i forbindelse med etableringen af cykelpendlerruten er der som tidligere beskrevet opstået nye problemstillinger i form af et øget uheldstal. Et uheldstal, som både kommune og borgere ønsker at mindske. I dette projekt er der derfor udarbejdet nogle tiltag, som kan være relevante at etablere for at mindske antallet af uheld.

Generelt er der mange mulige tiltag, der kan mindske antallet af uheld. Derfor er det vigtigt at kigge på både positive og negative konsekvenser af mulige tiltag. På de efterfølgende sider beskrives en række mulige tiltag, der kan udføres på projektstrækningen, opdelt i de respektive kryds.

Krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1)

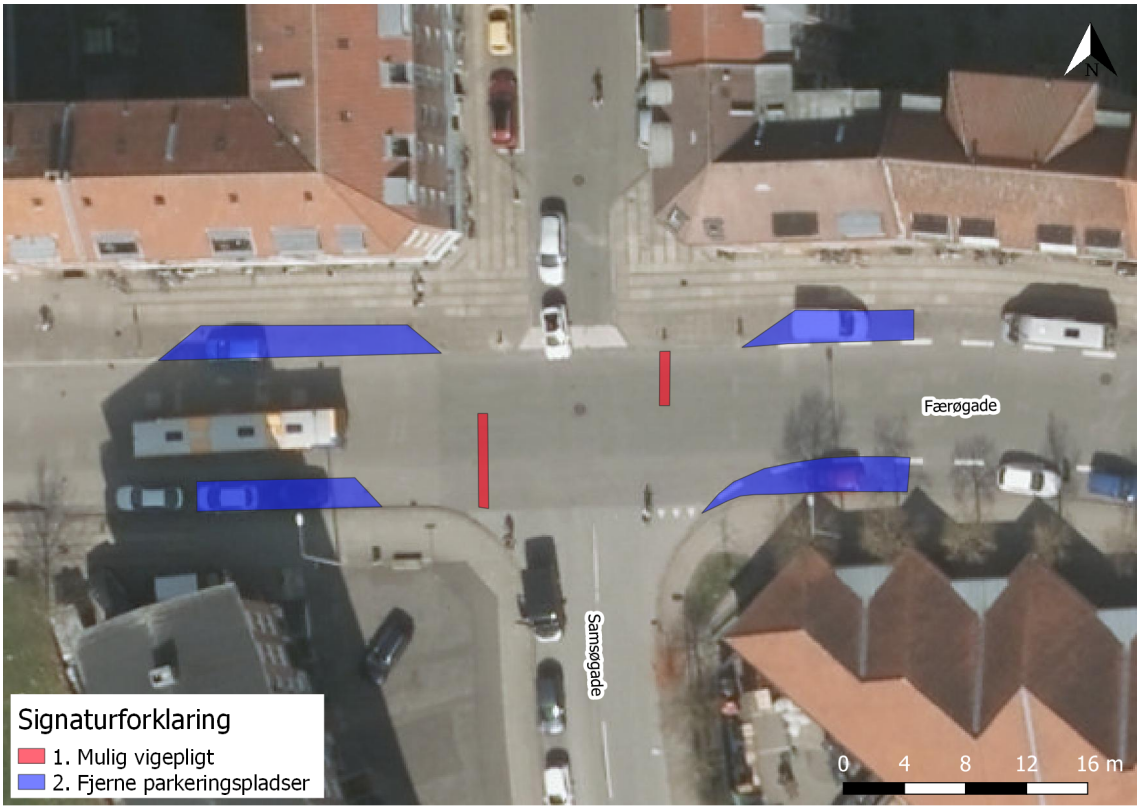
1. Fjernelse af beplantning i det nordøstlige hjørne af krydset: Beplantningen i dette hjørne er relativt høj, hvorfor bilister mod vest på Fyensgade kan have svært ved at se trafik på Bonnesensgade i sydgående retning. Nedskæring eller fjernelse af beplantningen kan dog øge hastigheden for trafikanterne på Fyensgade, da oversigtslængerne bliver længere, hvilket generelt er negativt for trafiksikkerheden. Beplantningen i det nordøstlige hjørne af krydset er anvist på figur 6.5 på næste side, markeret som grøn farve.
2. Etablering af en hævet flade, der følger gældende regler og vejledninger til hastighedsnedsættelse: I krydset er der allerede en hævet flade i hele krydset, men dens lave højde medfører minimal deceleration blandt bilisterne. Dette tiltag ville sænke farten hos bilisterne i krydset, men ikke påvirke cyklisterne markant. Den lavere fart vil skabe mere tid til blandt andet orientering, hvori cyklister kan observeres. Den hævede flade nedsætter dog komforten for især bilister.
3. Etablering af bump på Fyensgade: Med dette tiltag vil bilisterne, ligesom ved etablering af hævet flade, være nødt til at sænke farten inden krydset, hvorfor fordelene fra punkt 2 er de samme i dette tilfælde. Bumpene vil ikke påvirke komforten i vestgående retning på Fyensgade, da cyklisterne befinder sig på cykelsti. Dog vil det påvirke komforten for alle trafikanttyper i østlig retning, da trafikken her er blandet. Bumpenes mulige placering er anvist på figur 6.5 på næste side, med rød farve.
4. Fjernelse af blå cykelfelter: Af funden litteratur i litteraturstudiet, kapitel 3, kan det konkluderes, at blå cykelfelter skaber en negativ effekt i forbindelse med trafiksikkerheden, hvorfor en mulighed er at fjerne de blå cykelfelter i krydset. Dette vil blandt andet kræve, at cykelstien i sydgående retning på Bonnesensgade eventuelt skulle trækkes tilbage, så trafikanttyperne blandes inden krydset.

Figur 6.5. Mulige forbedringer i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade (kryds 1).

Krydset mellem Samsøgade og Færøgade (kryds 2)

1. Mulighed for at vende vigepligten: Dette kryds er det eneste kryds på projektstrækningen, hvor cykelpendlerruten har vigepligten for den tværgående trafik. Ved at ændre vigepligten fjernes mulighederne for, at cyklisterne ikke overholder deres vigepligt, hvilket er et problem i krydset. Tiltaget vil kræve større ombygning, hvorfor det er en dyr løsning for kommunen at udføre. Etablering af en hævet flade eller anden form for fartdæmpende foranstaltning ville være at foretrække i krydset. På den måde minimeres problemstillingerne, der ses i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade, hvor bilister ikke overholder deres vigepligt, efter vigepligten blev ændret. Yderligere vil det være at foretrække at arbejde med parkeringspladserne nær krydset for at mindske parkering tæt på krydset og dermed øge sigtelængder. En mulig løsning er angivet på figur 6.6 på næste side, med rød farve.
2. Fjernelse af parkeringspladser langs vejsiden på Færøgade nær krydset: Et problem i krydset er, at oversigten er dårlig, når trafikanter skal orientere sig på Samsøgade. Ved at fjerne parkering langs vejbanen på Færøgade nær krydset ville det være muligt at skabe bedre oversigt. At fjerne parkeringspladser er dog et "farligt"tiltag for kommunen generelt, da der ”altid” er mangel på parkeringspladser i de større danske byer.
   Aalborg Kommune har i deres kommuneplan beskrevet deres ønsker om, at langtidsparkering skal ske uden for midtbyen, således at korttidsparkering kun sker heri [Aalborg Kommune, 2013a]. Dette er gjort ved at sætte tidsbegrænsninger, hæve priserne og nedlægge mindre parkeringsarealer, således at parkering centreres i større

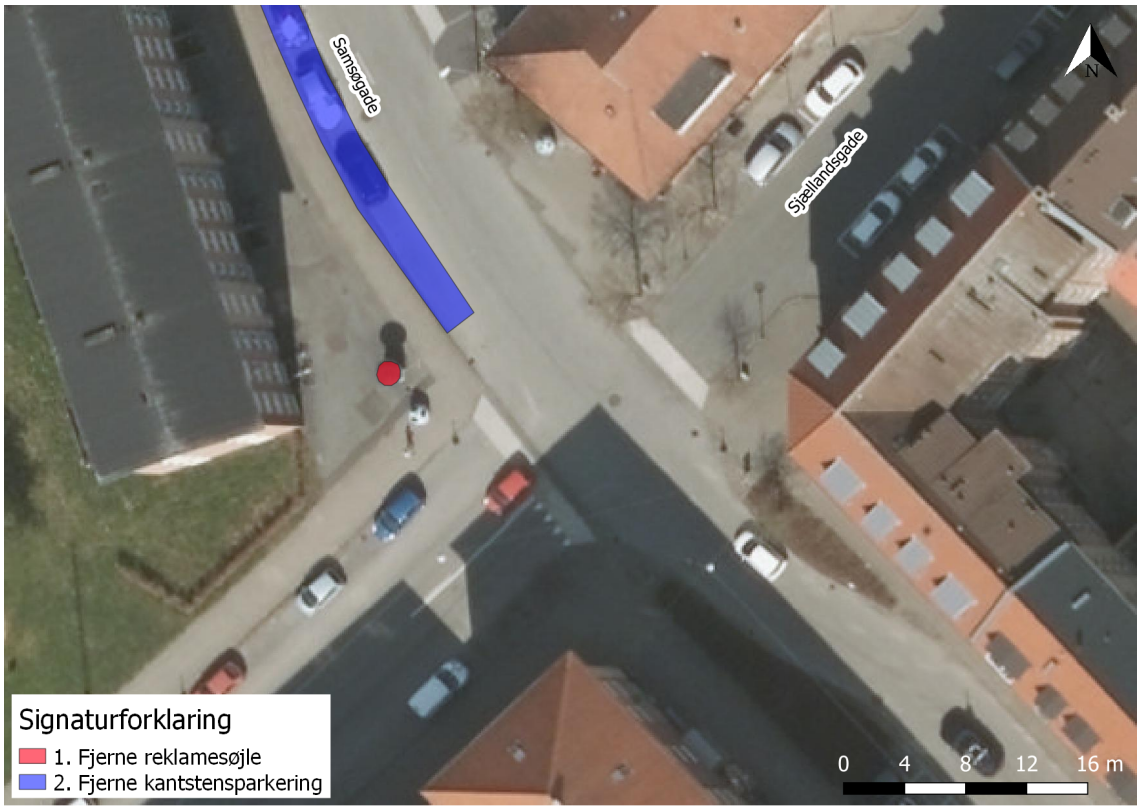
parkeringshuse og -kældre i randgaderne. Da projektstrækningen ligger uden for midtbyen, er parkeringspladserne ikke omfattet af parkeringsreglerne for midtbyen, hvilket må siges ikke at være til gavn i denne situation. Kommunen kan dog begrunde de færre parkeringspladser i Øgadekvarteret med et øget antal parkeringshuse og -kældre i midtbyen de seneste år. Nedlæggelse af parkeringspladser kan ligeledes føre til bedre byrum, hvilket også kan være en mulig begrundelse. [Aalborg Kommune, 2013c]. Mulige parkeringspladser, der kunne fjernes/nedlægges, er angivet på figur 6.6 med blå farve.



Figur 6.6. Mulige forbedringer i krydset mellem Samsøgade og Færøgade (kryds 2).

Krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade (kryds 3)

1. Fjernelse af reklamesøjle i det nordvestlige hjørne af krydset: Der står en reklamesøjle i dette hjørne af krydset, som kan være med til at forringe oversigten fra vest mod nord. En mulighed er at fjerne reklamesøjlen, som er angivet på figur 6.7 på næste side med rød farve.
2. Fjernelse af parkering langs Samsøgade: Langs Samsøgade er der lovlig kantstensparkering i sydgående retning. Dette kan være med til at skabe dårlig oversigt for østgående bilister i krydset. En nedlæggelse af parkeringspladserne vil dog have samme negative følger, som beskrevet tidligere ved krydset mellem Samsøgade og Færøgade. Mulige parkeringspladser, der kunne fjernes, er markeret på figur 6.7 på næste side med blå farve.



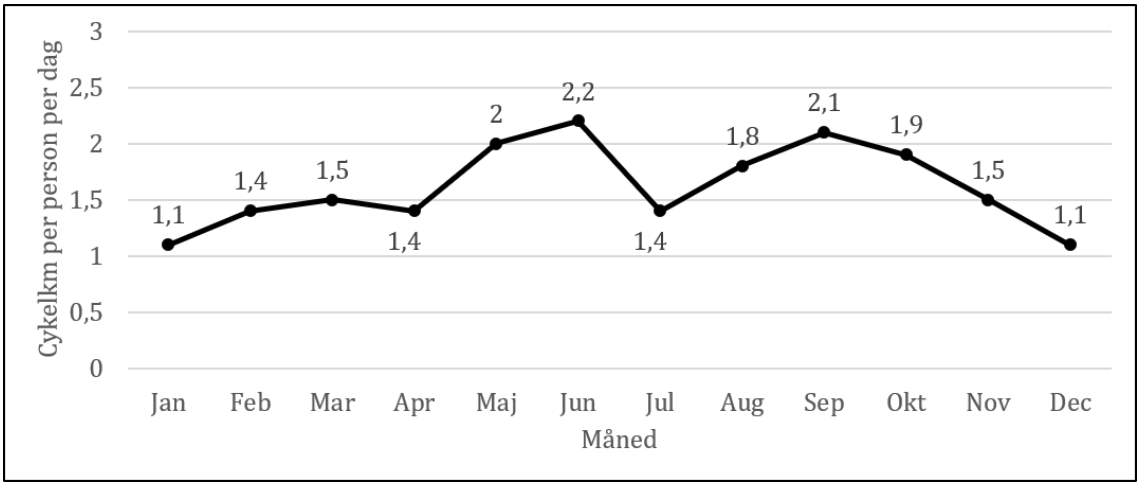
Figur 6.7. Mulige forbedringer i krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade (kryds 3).

Opsummering, økonomi og implementering

Som det ses af ovenstående, er der er altså flere potentielle tiltag, der kan indføres for at mindske antallet af uheld i krydsene på projektstrækningen. Fælles for dem alle er dog, at de ikke er gratis. Kommunen skal ud over at have ønsket om ombygningerne også finde økonomien til det i deres nuværende eller fremtidige budget. De fleste tiltag kan etableres separat, men det kan være at foretrække at kombinere flere. En kombination af flere tiltag vil eventuelt kunne nedbringe uheldstallet yderligere end blot etablering af et enkelt tiltag. Det er op til kommunen at vurdere, hvilke tiltag der økonomisk kan forsvares i forhold til omkostningerne forbundet med uheld. Yderligere skal tiltagene passe til kommunens planer for cyklister i kommunen samt andre potentielle tiltag beliggende på andre lokationer i kommunen. En screening af sorte pletter kan være med til at bestemme, hvilke lokationer der skal behandles først. En screening af sorte pletter har dog den ulempe, at de oftest tager udgangspunkt i politiregistrerede uheldsdata, hvor markante mørketal allerede er omtalt i dette projekt. Derfor kan en screening alternativt bestå af henvendelser fra borgerne, hvis der fra kommunens side er stillet et platform til rådighed, eller fra registrerede sygehusbesøgende, der har været impliceret i et uheld. Førstnævnte kræver en markant kampagne, for at borgerne får kendskab til platformen og muligheden for at registrere uheld, mens sidstnævnte kræver, at sygehusene registrerer nogenlunde samme informationsmængde, som politiet gør. Begge løsninger er ret omfattende og giver muligvis stadig ikke et korrekt billede af uheldssituationen i kommunen, da der kan ske en masse fejlrapporteringer eller bevidst falske rapporteringer. En borger kan eksempelvis have en bestemt grund til at indrapportere falske uheld, således at lokationer, eksempelvis nær dennes bolig, ser mere uheldsbelastede ud, end de er i virkeligheden.

6.3 Validitet og undersøgelsesdesignets begrænsninger

I takt med at denne rapport er blevet udarbejdet, er der stødt på enkelte problemstillinger i forbindelse med undersøgelsesdesignet. Det kan blandt andet nævnes, at analyseperioden kan have en betydning for resultaterne i projektet. I forbindelse med enhver observering af trafikanter er der usikkerheder grundet mange parametre. En af dem er blandt andet, at der er tydelig forskel i transportmiddelvalget hen over året, ligesom trafikken også ændrer sig over året [Vejdirektoratet, 2006]. Analyseperioden i dette projekt ligger fra 4. marts 2019 til og med 14. marts 2019, hvilket er i en af de perioder af året, hvor der ikke er mange cyklister på vejene. Af Transportvaneundersøgelsen, udarbejdet af Danmarks Tekniske Universitet (DTU) [2018], kan en graf over antallet af cyklede kilometer per person per dag ses, ligesom den er angivet i figur 6.8.



Figur 6.8. Gennemsnitligt antal cyklede kilometer per person per dag over årets måneder. [Danmarks Tekniske Universitet (DTU), 2018]

I marts måned cykles der altså 0,7 kilometer mindre i gennemsnit per person end i juni, hvor der cykles mest. Ved at lægge analyseperioden i eksempelvis juni måned ville der generelt være potentiale for flere cyklister og dermed flere situationer, hvor cyklister og bilister mødes i projektstrækningens kryds. Yderligere ville det eventuelt også skabe større trængsel på strækningen, hvilket kunne være med til at forværre eller forbedre problemstillingerne. Set over hele året, cykles der ifølge Danmarks Tekniske Universitet (DTU) [2018] gennemsnitsligt 1,6 kilometer per person per dag. Det vil sige, at analyseperiodens placering på året og dens cyklisttrafikmængde er forholdsvis identisk med den gennemsnitlige årstrafik for cyklister. Der er kun en forskel på 0,1 kilometer.

En anden mulig problemstilling i forbindelse med undersøgelsesdesignet kan være, at der er observeret hele 1.195 situationer, hvor cyklister i de tre kryds hverken orienterer sig eller decelererer. Af disse opstår hele 61,6 procent af situationerne, mens der ikke er bilister i krydset samtidig. Da dette burde være tilfældigt, kan noget tyde på, at der har været problemer ved observationerne af cyklisterne. Denne problemstilling har mange vinkler, da der kan være mange årsager. Heriblandt at cyklisterne har orienteret sig eller bremset, inden de kommer ind i kameraets synsfelt. En anden mulig begrundelse kan være, at cyklister orienterer sig uden at dreje hovedet. I denne rapport er det bestemt at kigge efter

hoveddrej, men hvis cyklisten har orienteret sig uden at dreje hovedet, er cyklisten noteret som ikke at have orienteret sig. Hvis orientering uden at dreje hovedet skulle observeres og medtages i projektet, ville en anden observeringsmetode skulle benyttes, da det kræver en høj detaljeringsgrad ved hver enkelt cyklist, da der derved skal kigges efter, hvor cyklistens øjne fokuserer. Dette kan kræve en form for eye-tracking af hver enkelt cyklist.

Metoden benyttet til at bestemme potentielt farlige konflikter kan diskuteres, da det subjektivt er valgt, om der er tale om en almindelig situation eller en situation, der kan være potentielt farlig. Vurderingen er taget ud fra, om enten cyklisten eller bilisten har udført en særpræget handling, eller om der har været en synlig konflikt imellem de to parter. Antallet af konflikter kunne være bestemt ved et konfliktstudie med brug af tilhørende metoder såsom den svenske konfliktteknik, hvor *Time-To-Accident* (TA) og *Conflicting Speed* (CS) anvendes. En anden mulighed ville være at benytte Dutch Objective TCT for Operation and Research (DOCTOR) metoden, hvor alvorligheden af situationen bedømmes subjektivt, minimumsværdien for *Time-To-Collision* (TTC) eller *Post-Encroachment-Time* (PET) bestemmer sandsynligheden for kollision, og en subjektiv vurdering bestemmer potentielle konsekvenser i tilfælde af kollision. [Madsen, 2018][2]. En sådan gennemgang af situationerne ville kræve længere tid i forhold til blot at vurdere situationerne subjektivt, hvilket ligger til grund for, at det er valgt at afgrænse sig fra dette, grundet projektperiodens længde.

Sidst kan det af noteringerne, tællingerne og resultaterne fra hypotese 1 ses, at der kun er medregnet 137 cyklister. Som beskrevet i metodebeskrivelsen, kapitel 4, er indsamlet videomateriale anvendt til beregning af denne hypotese. Dataindsamlingen er sket ved at se video fra kamera 1 igennem og samtidig notere tidsstempler for hver cyklist, der kørte igennem kryds 1 og kryds 2. Disse tidsstempler skulle så være mulige at finde i videoer fra kamera 2 og 3, men efter mange forsøg har det været problematisk at finjustere disse videoklip, da tidsstempler ikke har passet. Dette kan skyldes en teknisk fejl, men mest af alt for dårlig indstilling af kamera før opsætning i lygtepælene. De anvendte kamera skal indstilles ved hver opsætning, hvor tidsindstilling kun kan ske i hele minutter. Den dårlige indstilling af tiden på kameraerne samt manglede overskydende tid i projektperioden til denne forhindring har medført, at et fåtal af alle registrerede cyklister er medregnet i hypotese 1. Det anses dog stadig som værende en repræsentativ gruppe af cyklister, der er medregnet. En større analysemængde ville dog kunne minimere usikkerheder og eventuelt ændre fordelingen af cyklisttyper en smule.

[2]Kilde lokaliseret på Moodle (ikke offentligt tilgængelig).

Konklusion 7

I dette kapitel beskrives hovedresultaterne, ligesom det konkluderes, om rapportens opstillede hypoteser fra indledningen, kapitel 1, kan be- eller afkræftes. Yderligere foretages en perspektivering ud fra konklusionerne.

På cykelpendlerruten mellem Aalborg Midtby og Aalborg Øst har der på fem år (2014-2018) været 58 uheld med cyklister eller knallert-30 indblandet. Heraf er 10 uheld fundet sted på delstrækningen fra krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade til krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade, hvilket svarer til omtrent 17 procent. Især førstnævnte kryds har været uheldsbelastet i perioden, da der er sket 6 uheld. Cykelpendlerruten blev etableret i 2011, og i den forbindelse blev vigepligten i krydset ændret, hvilket ifølge Winnie Nymann Larsen, ingeniør og trafikplanlægger ved Aalborg Kommune, har været med til at skabe problemer i krydset. Det er uheld af typen 510 og 520, der har været sket, hvor bilister ikke har overholdt deres vigepligt og dermed påkørt cyklisterne.

Med dette projekt er det derfor blandt andet forsøgt at finde ud af, om der er forskel i hyppigheden af orientering og deceleration mellem specifikke cyklisttyper. Det kan konkluderes, at der i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade samt i krydset mellem Samsøgade og Færøgade er statistisk signifikant forskel på, hvor mange der orienterer sig i de respektive cyklisttypeinddelinger. Motionisterne orienterer sig generelt mindre ved hoveddrej end pendlerne og transportørerne.

Samtidig kan det konkluderes, at der er statistisk signifikant forskel på, hvor mange der decelererer i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade og i krydset mellem Samsøgade og Sjællandsgade, cyklisttyperne imellem. Dog er der i dette tilfælde ingen sammenhæng i, om det er en bestemt cyklisttype, der decelererer mindre end andre. Det konkluderes dog, at transportørerne er den cyklisttype, der decelererer mest.

I projektet er det også undersøgt, om der er forskel på, hvor mange cyklister der generelt orienterer sig og/eller decelererer, krydsene imellem. Det kan af disse resultater konkluderes, at der er statistisk signifikant forskel på, hvor mange der orienterer sig, krydsene imellem, både samlet set og også ved individuelle sammenligninger kryds for kryds. Det samme gør sig gældende i forhold til deceleration. Her er der også statistisk signifikant forskel på, hvor mange der decelererer, krydsene imellem. Hyppigheden for orientering og deceleration er generelt og statistisk set lavere i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade end i de to andre kryds. Samtidig kan det konkluderes, at der er statistisk forskel på, om cyklisterne decelererer eller ikke decelererer i alle tre kryds, alt efter om der er en bilist i krydset samtidig eller ej.

Det har også været ønsket at finde frem til, om der opstår flere potentielt farlige situationer

i krydset ved Fyensgade end i de to andre kryds, da vigepligten er blevet ændret tilbage i 2011, hvilket har medført en stigning i uheldstallet. Ydermere virker det ikke naturligt at Fyensgade skal have vigepligten i det pågældende kryds på grund af vejens bredde og parkering langs vejsiden og mellem vejbanerne. Det kan her konkluderes, at der ved sammenligning af krydsene ikke er statistisk signifikant forskel i antallet af potentielt farlige situationer. Dog ses der en større relativ risiko for potentielle konflikter i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade end i de to andre kryds.

Samlet set kan det altså konkluderes, at der i to af de tre kryds er statistisk signifikant forskel på orientering og deceleration, alt efter cyklisttype. Dette svarer til hypotese 1, hvorfor denne delvist, men mest af alt kan bekræftes. Hypotese 2 og 3 omhandlende henholdsvis orientering og deceleration krydsene imellem kan yderligere bekræftes, da der er statistisk signifikant forskel i antallet, der henholdsvis orienterer sig, decelererer og ikke gør nogen af tingene. Der er også statistisk signifikant forskel på, om cyklister decelererer i krydsene, alt efter om der er en bilist samtidig. Der er langt større chance for deceleration ved samtidig bilist. Sidst kan hypotese 4 ikke bekræftes, da der ikke er statistisk signifikant forskel på, hvor mange potentielt farlige situationer, der opstår, krydsene imellem.

7.1 Perspektivering

Resultaterne fra denne rapport kan blandt andet være med til at skabe klarsyn hos diverse vejbestyrelser i Danmark, før der træffes beslutning om at ændre prioriteringer i kryds eller etablere cykelfaciliteter på vejarealerne. Desuden kan resultaterne føre til en generel bedre forståelse af cyklisternes adfærd. Formålet med rapporten var at undersøge, om de forskellige cyklisttyper udviser en bestemt adfærd, samt om der er forskel på orienteringsgrad og decelerationsgrad afhængigt af kryds. Rapporten kan i vist omfang benyttes til at skabe en forståelse af, hvilke problematikker der er i forbindelse med cyklister, specielt i krydssituationer. Projektstrækningen blev valgt på baggrund af en uheldstæthed, der var større end på den resterende del af cykelpendlerruten, hvilket i høj grad skyldes en markant stigning i antallet af uheld i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade, hvor vigepligten i forbindelse med etablering af cykelpendlerruten blev ændret. En gennemlæsning af rapporten kan derfor være til gavn for alle, der befinder i en situation, hvor det især ønskes at minimere antallet af uheld på en strækning med kryds. Rapporten lægger vægt på, at det er svært at tilgodese ønsket om øget fremkommelighed og tryghed uden at gå på kompromis med trafiksikkerheden. Det er dog lettere sagt end gjort at ændre cyklistadfærd og lave foranstaltninger, der forhindrer negative effekter i forbindelse med trafiksikkerheden. Cyklister er en særdeles svær trafikanttype at kontrollere, da der blandt andet ikke er en fælles opfattelse af, hvordan den bedste adfærd er, samt om overholdelse af færdselsreglerne nødvendigvis bidrager til dette. I tillæg hertil er det alle aldersgrupper, der cykler, hvorfor der befinder sig alt fra børn til ældre på cykelstierne, som alle har en forskellig holdning til placering, orientering, hastighed og så videre. Med rapportens litteraturstudie og dataindsamling er det forsøgt at gøre klart, hvilke problemstillinger der skal vurderes, hvis man står i en situation, hvor man ønsker at påvirke cyklisternes adfærd. Selvom det nævnes, at rapporten blandt andet kan anvendes af alle vejbestyrelser, må det også siges, at rapporten især er brugbar for Aalborg Kommune, da det er her, delstrækningen af cykelpendlerruten er beliggende. Resultaterne, diskussionen af disse og

problemstillingerne er direkte målrettet cyklisterne på strækningen, hvorfor kommunen kan anvende resultaterne direkte i deres fremtidig arbejde. Det kan virke til, at kommunen er/var opmærksomme på problemerne på strækningen, men at de desværre har haft problemer med at finde den korrekte løsning dertil. Her tænkes især på kommunens tidligere valg af foranstaltninger for cyklister på ruten, som er helt i modstrid med tidligere erfaringer fundet i litteraturstudiet. Kommunen ønsker måske at slå to fluer med et smæk; at øge cyklismen i kommunen og at sænke uheldstallet. Etableringen af blå cykelfelter med mere har dog længe vist sig at have en ugunstig effekt på trafiksikkerheden ifølge funden litteratur. Noget af litteraturen anvendt i projektet er af ældre dato, så erfaringerne har været frit tilgængelige for kommunen i planlægningsperioden. Noget kan tyde på, at der enten ikke er tid til den slags undersøgelser af tidligere erfaringer eller at der ikke økonomi til det. En anden grund kan også være, at der generelt ikke findes ret meget erfaringsudveksling mellem kommunerne, når der laves projekter rundt omkring i landet. Ved fremsendte emails til kommunerne i forbindelse med denne rapport, har der været et fåtal af tilbagemeldinger, hvilket måske viser, at kommunerne ikke har tænkt over deres erfaringer, eller ikke ønsker at dele dem grundet resultaterne. En videndeling mellem kommunerne kunne eventuelt minimere gentagelse af fejl.

I forbindelse med litteraturstudiet kan det blandt andet konkluderes, at der ikke findes meget dansk og udenlandsk litteratur om ændringer i vigepligter. Derfor er en mere opsøgende metode benyttet. Ved hjælp af kontakt fra LinkedIn-opslag er enkelte kryds blevet pointeret. Herfra er opsøgende spørgsmål sendt til de respektive kommuner, men der har dog ikke været stor tilbagemelding fra kommunerne. Dette kan eventuelt skyldes, at kommunerne ikke har vurderet effekterne, både positive og negative, i forbindelse med den ændrede vigepligt. Dog er udtræk af uheldsdata fra enkelte af pointerede kryds benyttet til litteraturstudiet. Det kunne derfor være spændende at kortlægge kryds, hvor vigepligtsforhold er ændret, ligesom erfaringer i forhold til adfærd og ulykkesstatistik kunne være spændende at undersøge. Dette kunne for vejbestyrelser være yderst relevant, hvis de befinder sig i en situation, hvor en ændring af vigepligter er en mulig løsning på en anden problemstilling. På den måde ville vejbestyrelsen have mulighed for at undersøge, om ændret vigepligt eventuelt ville skabe stærkere problemstillinger, og i så fald, hvordan det kunne være muligt at minimere disse.

En anden mulig fremtidig forskning kunne være at se på forskellen i holdninger og mål ved ombygninger af vejarealer, med særligt fokus på kryds. Det mest uheldsbelastede kryds på projektstrækningen er krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade, hvor vigepligten er blevet ændret. I forbindelse med ombygning af kryds er der oftest problemer med, at de forskellige involverede parter har forskellige holdninger til ombygningen og dens formål. I mange situationer ønsker kommunerne at skabe bedre fremkommelighed og tryghed blandt cyklister samt reducere antallet af uheld, da det påvirker transportmiddelvalget mest. Færdselspolitibetjent Carsten Henrichsen fra Midt- og Vestsjællands Politi har i mailkorrespondance meddelt, at kommuner og rådgivere i et stigende antal tilfælde planlægger og udfører ombygninger, der ikke er optimale i forhold til trafiksikkerheden og i nogle tilfælde er helt imod færdselsreglerne. Yderligere nævner han, at der er en stigende tendens til, at cyklister forholder sig mere efter, hvad de ser og oplever på lokaliteterne, end hvad færdselsreglerne siger, hvorfor det er en farlig kombination at lave selv den mindste "fejl"ved ombygningerne. Han udtaler dog samtidig, at denne problemstilling er størst ved

ombygninger af rundkørsler med tilbagetrukket cykelsti, hvor der etableres cykelfelter og blå cykelbaner ved krydsninger af vejgrenene, selvom det er cyklisterne der har vigepligten. Han forventer, at det skaber stor forvirring og fejltolkning af vigepligten hos både bilist og cyklist. Han nævner, at især børn og unge ikke kender færdselsreglerne og dermed har problemer ved sådanne lokationer, hvor afmærkningen på vejene ikke stemmer godt overens med reglerne/vigepligterne. Carsten Henrichsens udtalelser stemmer fint overens med tidligere erfaringer fra litteraturstudiet, kapitel 3, hvor det også konkluderes, at der er forskellig opfattelse af, hvordan den mest optimale placering i kryds er, og hvorledes den bedste adfærd er. Tilmed stemmer det overens med, at især børn og unge har sværere ved at overholde reglerne.

Summeres alle oplysninger og resultater fra denne rapport, er der et materiale, som kan gavne Aalborg Kommune direkte i dens fremadrettede arbejde på cykelpendlerruten mellem Fyensgade og Sjællandsgade. Det er kommunens ansvar at få skabt nogle vejarealer, der er sikre for trafikanterne, men noget tyder på, at deres hidtidige løsninger ikke har givet de bedste resultater. Med rapportens omtalte løsningsforslag er der potentiale for en strækning, hvor uheldstallet fremadrettet vil falde. Et fald i antallet af uheld, der vil gavne såvel kommunen som borgerne.

Referencer 8

Agerholm et al., 2006. Niels Agerholm, Sofie Caspersen, Jens Christian Overgaard Madsen og Harry Lahrmann. *Cykelstiers trafiksikkerhed: En før-efterundersøgelse af 46 cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt*. http://asp.vejtid.dk/Artikler/2006/12/4827.pdf, 2006. Downloadet den 06.02.2019.

Andersen, 2018. Anne Anthon Andersen. *Urbanisering*. Faktalink - Bibliotek og undervisning, 2018.

Andersen og Jensen, 1996. Karina Vestergaard Andersen og Erling Dan Jensen. *Trafiksikkerhedsmæssige effekt af cykelbaner i kryds i byområder*. http://www.trafikdage.dk/td/papers/papers96/sikker/vester/vester.pdf, 1996. Downloadet den 19.02.2019.

Atalar og Thomas, 2019. Deniz Atalar og Pete Thomas. *Powered two-wheeler crash scenario development*. https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0001457518304615?token=6D1FFB74B997587A0FA5FE9F355C6FABA6CFAD047310C7AC8CB0F5F12FCCAE8702793ACE66535\74A8C24A065313C3392, 2019. Dowloadet den 01.03.2019.

Bach og Ludvigsen, 1989. Ole Bach og Henrik S. Ludvigsen. *Cykelstier og sikkerhed - forslag til krydsudformning*. http://asp.vejtid.dk/Artikler/1989/06/6894.pdf, 1989. Downloadet den 06.02.2019.

Bach et al., 1985. Ole Bach, Ole Rosbach og Else Jørgensen. *Cykelstier i byer - den sikkerhedsmæssige effekt*. http://arkiv.cykelviden.dk/filer/Cykelstier_i_byer_den_sikkerhedsmaessige_effekt.pdf, 1985. Downloadet den 06.02.2019.

Bjørnskau og Assum, 1999. Torkel Bjørnskau og Terje Assum. *Ute og sykler? En kartlegging av informasjon og kunnskap om endringene i vikepliktsreglene for sykkel (sammendrag)*. https://www.toi.no/getfile.php/133320/Publikasjoner/TC398I20rapporter/1999/467-1999/sam-467-99.pdf, 1999. Downloadet den 09.04.2019.

Bjørnskau et al., 2012. Torkel Bjørnskau, Michael W. J. Sørensen og Astrid H. Amundsen. *Samspillet mellom syklister og bilister - Hva er problemene, og kan de løses med informasjon?* https://www.toi.no/getfile.php/1324664/Publikasjoner/TC398I20rapporter/2012/1230-2012/1230-2012-nett.pdf, 2012. Downloadet den 09.04.2019.

Bjørnskau et al., 2016. Torkel Bjørnskau, Aslak Fyhri og Michael W. J. Sørensen. *Evaluering av sykkelfelt i Oslo*. https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43880, 2016. Besøgt den 18.02.2019.

Bockhahn og Glismann, 2015. Matilde Rytter Bockhahn og Ursula Glismann. *Har vi overhovedet et problem med cyklister? - Ja, og byplanlæggerne kan hjælpe os*. http://asp.vejtid.dk/Artikler/2015/08/8182.pdf, 2015. Downloadet den 07.02.2019.

Celis, 2003. Pablo Celis. *Hvad tænker du på?* http://asp.vejtid.dk/Artikler/2003/01/3474.pdf, 2003. Downloadet den 07.02.2019.

Cycling Embassy of Denmark, **2012**. Cycling Embassy of Denmark. *Idékatalog for cykeltrafik, 2012*. http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2013/12/idekatalogforcykeltrafik2012.pdf, 2012. Downloadet den 04.02.2019.

Danielsen, **2017**. Pernille Skjøtt Danielsen. *Ændrede vejforhold på Stadion Allé giver uheld på stribe*. Århus Stiftstidende, 2017.

Danmarks Tekniske Universitet (DTU), **2018**. Danmarks Tekniske Universitet (DTU). *Transportvaneundersøgelse - Faktaark om cykeltrafik i Danmark*. https://www.cta.man.dtu.dk/-/media/Centre/Modelcenter/2017-Faktaark_cykeltrafik_180523.ashx?la=da&hash=769FDAE064CFB4400189737D0B2728E2EF954FDC, 2018. Downloadet den 27.05.2019.

Duthie et al., **2010**. Jenifer Duthie, John F. Brady, Alison F. Mills og Randy B. Machemehl. *Effects of On-Street Bicycle Facility Configuration on Bicyclist and Motorist Behavior*. https://journals-sagepub-com.zorac.aub.aau.dk/doi/pdf/10.3141/2190-05, 2010. Downloadet den 18.02.2019.

Elslande og K., **2007**. Van Elslande og P. Foouquet K. *Typical Human Functional Failure-generating, Scenarios: a Way of Aggregation*. http://www.trace-project.org/trace_template.html, 2007. Besøgt den 01.03.2019.

Google, **2019**. Google. *Google Maps*. http://maps.google.com, 2019. Besøgt den 25.04.2019.

Gårder et al., **1998**. Per Gårder, Lars Leden og Urho Pulkkinen. *Measuring the Safety Effect of Raised Bicycle Crossings Using a New Research Methodology*. https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3141/1636-10, 1998. Besøgt den 18.02.2019.

Herslund og Jørgensen, **2002**. Mai-Britt Herslund og Niels O. Jørgensen. *Looked-but-failed-to-see-errors in traffic*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457502000957, 2002. Dowloadet den 27.02.2019.

Høye et al., **2015**. Alena Høye, Michal W. J. Sørensen og Tineke de Jong. *Seperate sykkelanlegg i by - Effekter på sikkerhet, fremkommelighet, trygghetsfølelse og sykkelbruk*. https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=41832, 2015. Besøgt den 18.02.2019.

Janstrup et al., **2016**. Kira H. Janstrup, Sigal Kaplan, Tove Hals, Jens Lauritsen og Carlo G. Prato. *Understanding traffic crash under-reporting: Linking police and medical records to individual and crash characteristics*. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15389588.2015.1128533, 2016. Downloadet den 02.05.2019.

Jensen, **2018**. Niels Melchior Jensen. *Grundlag for planlægning [Slides]*. https://www.moodle.aau.dk/mod/resource/view.php?id=749747, 2018. Besøgt den 20.05.2019. Materialet er ikke offentlig tilgængeligt.

Jensen, **2006a**. Søren Underlien Jensen. *Effekter af overkørsler og blå cykelfelter*. http://www.trafitec.dk/sites/default/files/publications/effekter%20af%20overkoersler%20og%20blaa%20cykelfelter.pdf, 2006. Downloadet den 06.02.2019.

Jensen, **2006b**. Søren Underlien Jensen. *Effekter af cykelstier og cykelbaner*. http://www.trafitec.dk/sites/default/files/publications/effekter%20af%20cykelstier%20og%20cykelbaner.pdf, 2006. Downloadet den 06.02.2019.

Jensen, **2006c**. Søren Underlien Jensen. *Cyklisters oplevede tryghed og tilfredshed.* http://www.trafitec.dk/sites/default/files/publications/cyklisters%20oplevede%20tryghed%20og%20tilfredshed.pdf, 2006. Downloadet den 06.02.2019.

Jensen et al., **2007**. Søren Underlien Jensen, Claus Rosenkilde og Niels Jensen. *Road safety and perceived risk of cycle facilities in Copenhagen.* https://www.vehicularcyclist.com/copenhagen1.pdf, 2007. Downloadet den 18.02.2019.

Justitsministeriet, **2018**. Justitsministeriet. *LBK nr 1156 af 20/09/2018 (Straffeloven).* https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202516, 2018. Besøgt den 13.05.2019.

Jørgensen, **2012**. Anette Jerup Jørgensen. *Cyklisters adfærd - behov for forandring?* http://asp.vejtid.dk/Artikler/2012/12/6471.pdf, 2012. Downloadet den 07.02.2019.

Jørgensen, **1982**. Else Jørgensen. *4 spor til 2 spor i kryds - Sikkerhedsmæssig effekt af ændring af kryds på tosporede veje på landet.* http://asp.vejtid.dk/Artikler/1982/11/7229.pdf, 1982. Downloadet den 09.04.2019.

Kjems og Lahrmann, **1994**. Erik Kjems og Harry Lahrmann. *Cyklisters sikkerhed i kryds.* http://asp.vejtid.dk/Artikler/1994/03/6915.pdf, 1994. Downloadet den 06.02.2019.

Koustanaï et al., **2007**. Arnaud Koustanaï, Emmanuelle Boloix, Pierre Van Elslande og Claude Bastien. *Statistical analysis of "looked-but-failed-to-see" accidents: Highlighting the involvement of two distinct mechanisms.* https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457507001285, 2007. Dowloadet den 27.02.2019.

Madsen, **2018**. Tanja Kidhold Osmann Madsen. *Trafiksikkerhed: Uheldsmodellering, adfærdsanalse og kvantitative sociologiske metoder - Konfliktstudier [Slides].* https://www.moodle.aau.dk/mod/resource/view.php?id=836958, 2018. Besøgt den 20.05.2019. Materialet er ikke offentlig tilgængeligt.

Meng og Mikkelsen, **2015**. Anette Meng og Trine Stig Mikkelsen. *Uhensigtsmæssig adfærd blandt cyklister.* http://www.cyklistforbundet.dk/cykelviden/Artikler-og-videnblade/Uhensigtsmaessig-adfaerd-blandt-cyklister, 2015. Besøgt den 07.02.2019.

Nielsen, **2012**. Anne Marie Lautrup Nielsen. *Integreret cykelplanlægning i Aalborg for pendlere, turister og børn.* http://www.trafikdage.dk/papers_2012/65_AnneMarieLautrupNielsen.pdf, 2012. Downloadet den 31.01.2019.

Nordjyllands Trafikselskab, **2019a**. Nordjyllands Trafikselskab. *Busplan for bus 12.* https://www.nordjyllandstrafikselskab.dk/custom/mediafiles/Timetables/129/12_Hin_Hverdage_2.pdf?v=7xgv4e, 2019. Besøgt den 27.05.2019.

Nordjyllands Trafikselskab, **2019b**. Nordjyllands Trafikselskab. *Rutekort med alle by- og metrobusser samt markering af alle stoppesteder.* https://www.nordjyllandstrafikselskab.dk/media/aalborg-norresundby-stop_kort.pdf, 2019. Dowloadet den 04.03.2019.

Olesen og Jeppesen, **2005**. Søren Olesen og Stig V. Jeppesen. *Trængsel i 1-sporede rundkørsler - hvordan kan den afhjælpes.* http://asp.vejtid.dk/Artikler/2005/01/4250.pdf, 2005. Downloadet den 09.04.2019.

Pfeifer, **1999**. Juan Pablo Celis Pfeifer. *Sikkerhed for cyklister i kryds*. http://www.celis.dk/filer/Sikkerhed_for_cyklister_i_kryds.pdf, 1999. Downloadet den 06.02.2019.

Rejseplanen, **2019**. Rejseplanen. *Rejseplanen Livemap*. https://www.rejseplanen.dk/bin/help.exe/mn?L=vs_dot.vs_livemap&tpl=fullscreenmap, 2019. Besøgt den 04.03.2019.

Shnüll et al., **1993**. Robert Shnüll, Dankmar Alrutz, S. Metz-Dörner og W. Kockelke. *Sicherung von Radfahrern an städtischen Knotenpunkten*. https://nationaler-radverkehrsplan.de/sites/default/files/brr-037-1993-de.pdf, 1993. Downloadet den 18.02.2019.

Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, **2018**. Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering. *Kortforsyningen*. https://kortforsyningen.dk/, 2018.

Summala et al., **1995**. Heikki Summala, Eero Pasanen, Mikko Räsänen og Jukka Sievänen. *Bicycle accidents and drivers' visual search at left and right turns*. https://ac.els-cdn.com/0001457595000410/1-s2.0-0001457595000410-main.pdf?_tid=3c4f3c88-dbc2-4a63-8c14-adda72941361&acdnat=1551450609_9f9ca2d114b47fea5884ef9e10a1efff, 1995. Dowloadet den 28.02.2019.

Sundfør et al., **2019**. Hanne Beate Sundfør, Fridulv Sagberg og Alena Høye. *Inattention and distraction in fatal road crashes – Results from in-depth crash investigations in Norway*. https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0001457519301988?token=ABBE8E9E1A7539946E8ED0CE1A8FED5380F1E483758208C867F37A6E18F44DB89AC62AD50A4DEE\463D8151CBD300FB88, 2019. Dowloadet den 01.03.2019.

TØI, **2013**. TØI. *Trafikksikkerhetshåndboken*. https://tsh.toi.no/doc595.htm, 2013. Kapitel 4, Besøgt den 06.03.2019.

Vaparijs et al., **2016**. Jef Vaparijs, Luc Int Panis, Romain Meeusen og Bas de Geus. *Characteristics of bicycle crashes in an adolescent population in Flanders (Belgium)*. https://ac.els-cdn.com/S0001457516303049/1-s2.0-S0001457516303049-main.pdf?_tid=6c926015-e92a-4630-9a31-298ac4396b93&acdnat=1551462381_fe08052276a1378a292696a44c5c5636, 2016. Dowloadet den 27.02.2019.

Vejdirektoratet, **2006**. Vejdirektoratet. *Trafiktællinger - Planlægning, udførelse og efterbehandling*. https://mastra.vd.dk/mastra/mastradok/dok/TrafiktaellingerPlanUdfoerEfterb.pdf, 2006. Downloadet den 06.03.2019.

Vejdirektoratet, **2017a**. Vejdirektoratet. *Afmærkning på kørebanen, dimensioner*. http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?q=afm%C3%A6rkning&docId=vd20170176-full, 2017. Downloadet den 15.02.2019.

Vejdirektoratet, **2017b**. Vejdirektoratet. *Indberetning af færdselsuheld, rapportnr. 580*. http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/publikationer/Lists/Publikationer/Attachments/957/Indberetrning%20af%20f%C3%A6rdselsuheld_web.pdf, 2017. Downloadet den 04.02.2019.

Vejdirektoratet, **2019a**. Vejdirektoratet. *iMastra*, 2019. Besøgt den 28.01.2019.

Vejdirektoratet, **2016**. Vejdirektoratet. *Supercykelstier*. http://vejregler.lovportaler.dk/showdoc.aspx?q=adf%C3%A6rd&docId=vd-2016-0098-full, 2016. Besøgt den 02.02.2019.

Vejdirektoratet, **2019b**. Vejdirektoratet. *Tværprofiler i byer*. http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?q=tv%C3%A6rprofiler&docId=vd20190006-full, 2019. Besøgt den 04.02.2019.

Vejdirektoratet, **2019c**. Vejdirektoratet. *Vejman - avanceret søgning*, 2019. Besøgt den 29.01.2019.

Vejdirektoratet og Via Trafik, **u.å.** Vejdirektoratet og Via Trafik. *Inspiration til spørgeundersøgelser og tællinger - Vejledning*. http://www.vejdirektoratet.dk/DA/vejsektor/samarbejde/puljer/cykelpuljen/Documents/Evalueringsvejledning.pdf, u.å. Downloadet den 10.05.2019.

Waintrub et al., **2016**. Natan Waintrub, Carolina Peña, Markus Niehaus, Rodrigo Vega og Patricia Galilea. *Understanding cyclist traffic behaviour: Contrasting cycle path designs in Santiago de Chile*. https://ac.els-cdn.com/S0739885915300883/1-s2.0-S0739885915300883-main.pdf?_tid=a7d03b4e-040a-40df-9f58-fd892e7c847d&acdnat=1550495324_d9714551b02ab2b6960ec4a7068175c9, 2016. Downloadet den 18.02.2019.

Walker, **2011**. Ian Walker. *Chapter 26: Bicyclist*. https://ac.els-cdn.com/B9780123819840100268/3-s2.0-B9780123819840100268-main.pdf?_tid=cd67a629-3d52-4d67-b707-a670edf0951e&acdnat=1551450360_d16e405bf6ea8f2b55201891c6e138ca, 2011. Dowloadet den 28.02.2019.

Wang og Akar, **2018**. Kailai Wang og Gulsah Akar. *The perception of bicyling intersection safety by four typer of bicyclists*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369847818304029, 2018. Downloadet den 18.02.2019.

Werneke og Vollrath, **2011**. Julia Werneke og Mark Vollrath. *What does the driver look at? The influence of intersection characteristics on attention allocation and driving behavior*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457511002855, 2011. Dowloadet den 27.02.2019.

Wilde, **1982**. Gerald J. S. Wilde. *The Theory of Risk Homeostasis: Implications for Safety and Health*. Risk Analysis, vol. 2, No. 4, 1982.

Wood et al., **2009**. Joanne M. Wood, Philippe F. Lacherez, Ralph P. Marszalek og Mark J. King. *Drivers' and cyclists' experiences of sharing the road: Incidents, attitudes and perceptions of visibility*. https://ac.els-cdn.com/S0001457509000645/1-s2.0-S0001457509000645-main.pdf?_tid=0fa56142-f1ec-4281-be07-c2ec3e2ad501&acdnat=1551463051_693d469d8c9417a2ce4d8109c46b0240, 2009. Dowloadet den 01.03.2019.

Aalborg Kommune, **2013a**. Aalborg Kommune. *Kommuneplan*. http://www.aalborgkommuneplan.dk/, 2013. Besøgt den 28.01.2019.

Aalborg Kommune, **2018**. Aalborg Kommune. *Cykelstikort 2018*. https://www.aalborg.dk/media/8918992/cykelstikort2018.pdf, 2018. Downloadet den 28.01.2019.

Aalborg Kommune, **2013b**. Aalborg Kommune. *Cykelhandlingsplan - en plan om cyklisme*. http://www.e-pages.dk/aalborgkommune/793/html5/, 2013. Besøgt den 28.01.2019.

Aalborg Kommune, **2019a**. Aalborg Kommune. *Parkering 2019*. https://www.aalborg.dk/media/9768014/parkering_2019-m_private-p-anlaeg.jpg, 2019. Downloadet den 25.03.2019.

Aalborg Kommune, **2019b**. Aalborg Kommune. *Kortviseren*. https://drift.kortinfo.net/Map.aspx?page=kortHjemmeside&Site=Aalborg, 2019. Besøgt den 06.06.2019.

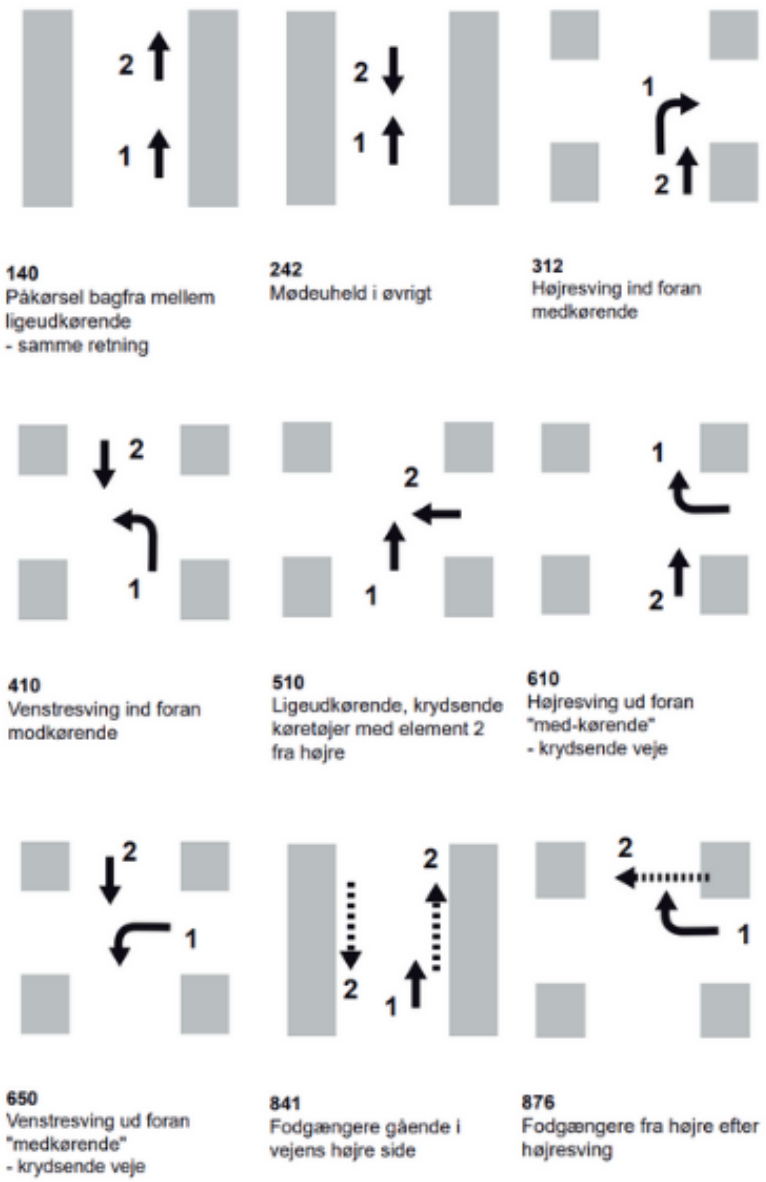
Aalborg Kommune, **2013c**. Aalborg Kommune. *Parkeringshandlingsplan*. http://www.e-pages.dk/aalborgkommune/857/html5/, 2013. Besøgt den 03.06.2019.

Aalborg Kommune, **2012**. Aalborg Kommune. *Planstrategi 2011 - Norddanmarks vækstdynamo*. http://www.e-pages.dk/aalborgkommune/401/html5/, 2012. Besøgt den 28.01.2019.

Aalborg Kommune, **2016**. Aalborg Kommune. *Planstrategi 2016 - Integrerede løsninger for Vækst, Trivsel og Det Grønne*. http://apps.aalborgkommune.dk/images/teknisk/PLANBYG/KOMPLAN/00/Planstrategi_2016_ENDELIG_januar_2017.pdf, 2016. Downloadet den 28.01.2019.

Uheldstyper A

Igennem rapporten benyttes uheldstype-koder. Disse koder stammer fra politiets data og Vejdirektoratet [2017b] kodeark. I figur A.1 er uheldstyperne samt beskrivelse vist.



Figur A.1. Uheldstyper med tilhørende beskrivelser. [Vejdirektoratet, 2017b]

Links til videomateriale B

Der er foretaget over 45 timers videooptagelser, fordelt ligeligt på de tre kryds på projektstrækningen. Hvis videomateriale ønskes gennemset, fremgår links til alt videomaterialet af tabel B.1, B.2 og B.3. Videomaterialet vil blive fjernet fra den private YouTube-konto kort tid efter endt eksamen.

Tabel B.1. Links til videomaterialet optaget den 4. marts i tidsperioden 07:00 til 12:00.

Dato	Kryds	Links
4. marts 2019 07:00 - 12:00	1	https://www.youtube.com/watch?v=9X4LNsw-lC8&t=1217s
		https://www.youtube.com/watch?v=_R5cxCjMZ7o
		https://www.youtube.com/watch?v=72jtPaw0T6Y
		https://www.youtube.com/watch?v=oLGtkPga1Hg
		https://www.youtube.com/watch?v=fv77f9OhDPE
		https://www.youtube.com/watch?v=5sD3hJuq9Ww
		https://www.youtube.com/watch?v=nnlwrF7krok
		https://www.youtube.com/watch?v=5NfO6freLT4
		https://www.youtube.com/watch?v=SABtfIpO1v4
		https://www.youtube.com/watch?v=38BMnuD5GVU
		https://www.youtube.com/watch?v=t9MA8FV_4XM
	2	https://www.youtube.com/watch?v=KfPUqBPilDY
		https://www.youtube.com/watch?v=kmbY8R76bSM
		https://www.youtube.com/watch?v=eWkfa9e3URU
		https://www.youtube.com/watch?v=cASHprajf5Y
		https://www.youtube.com/watch?v=xHRpIFGFFuk
		https://www.youtube.com/watch?v=zIH_9eROA_0
		https://www.youtube.com/watch?v=JWk5Jp6aN74
		https://www.youtube.com/watch?v=MC4rsyxK4OM
		https://www.youtube.com/watch?v=LNVaS7MT7-E
		https://www.youtube.com/watch?v=YJhtLihgfQg
	3	https://www.youtube.com/watch?v=3p3YOgZSHRk
		https://www.youtube.com/watch?v=YOSJ2hQGV2w
		https://www.youtube.com/watch?v=X4k24jspW8c
		https://www.youtube.com/watch?v=Wq-StaXi6bM
		https://www.youtube.com/watch?v=Ftdn80b4qBc

Tabel B.2. Links til videomaterialet optaget den 6. marts i tidsperioden 12:00 til 17:00.

Dato	Kryds	Links
6. marts 2019	1	https://www.youtube.com/watch?v=O8eLTZplFWU
12:00 - 17:00		https://www.youtube.com/watch?v=RnLV8XZFUZE
		https://www.youtube.com/watch?v=s6ZILIrZqeY
		https://www.youtube.com/watch?v=k8SacHWhfpE
		https://www.youtube.com/watch?v=8K3JK1HR-Tc
		https://www.youtube.com/watch?v=XHl7y79Vcg0
		https://www.youtube.com/watch?v=ThQxAzvO-DI
		https://www.youtube.com/watch?v=YynsTx1SmpU
		https://www.youtube.com/watch?v=F-rZcBFAohI
		https://www.youtube.com/watch?v=YJp74YWD77A
		https://www.youtube.com/watch?v=lxl4Ir1frxU
	2	https://www.youtube.com/watch?v=gdqNWwPCvmw
		https://www.youtube.com/watch?v=fAeTL7fFEJU
		https://www.youtube.com/watch?v=sucyZfoT3jY
		https://www.youtube.com/watch?v=j3XePSg6VZE
		https://www.youtube.com/watch?v=KncjCeq8SEI
		https://www.youtube.com/watch?v=AO8INHYEOlA
		https://www.youtube.com/watch?v=0EneOXbxa0Q
		https://www.youtube.com/watch?v=hAN7XBAhvbk
		https://www.youtube.com/watch?v=Cc9XOmXJ5IQ
		https://www.youtube.com/watch?v=modPeuzZCfc
		https://www.youtube.com/watch?v=ejkQzFcBKKk
	3	https://www.youtube.com/watch?v=0hZrKY5QUn4
		https://www.youtube.com/watch?v=m_Lwf9qngh0
		https://www.youtube.com/watch?v=lv6YvtH9uB0
		https://www.youtube.com/watch?v=S_OuORFJ5rM
		https://www.youtube.com/watch?v=jU3dstSsTVA
		https://www.youtube.com/watch?v=vdYUZX3BncA
		https://www.youtube.com/watch?v=I4fOmCL1lK8

Tabel B.3. Links til videomaterialet optaget den 14. marts i tidsperioden 07:00 til 12:00.

Dato	Kryds	Links
14. marts 2019 07:00 - 12:00	1	https://www.youtube.com/watch?v=Q26AOXGpa8I
		https://www.youtube.com/watch?v=cS9_BwJy0r4
		https://www.youtube.com/watch?v=V_MxsZn0BrY
		https://www.youtube.com/watch?v=SAUT0p1-PPk
		https://www.youtube.com/watch?v=vFIUIZfsOS4
		https://www.youtube.com/watch?v=xK8UnhX1CNQ
		https://www.youtube.com/watch?v=cchgtpEkHps
	2	https://www.youtube.com/watch?v=7mP5LaMtOyY
		https://www.youtube.com/watch?v=q26p1mSfZRQ
		https://www.youtube.com/watch?v=27pm9qW_DO0
		https://www.youtube.com/watch?v=9xk28w985_E
		https://www.youtube.com/watch?v=FCdeMGBERBY
		https://www.youtube.com/watch?v=nGaQFrTt8TE
	3	https://www.youtube.com/watch?v=3p3N47GwCgo
		https://www.youtube.com/watch?v=o8EEP7QDhxs
		https://www.youtube.com/watch?v=XedhzaP4hWg
		https://www.youtube.com/watch?v=0VjjILH-q44
		https://www.youtube.com/watch?v=jJHwnnJKm7E
		https://www.youtube.com/watch?v=VSKEX8A_xWo

Ændringer i kryds C

Dette appendiks omhandler tilsendt materiale i forbindelse med mailkorrespondance med ingeniør og trafikplanlægger Winnie Nymann Larsen, ansat ved Aalborg Kommune. Materialer viser ændringerne, der er foretaget i krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade.

De kommende sider indeholder ortofoto fra henholdsvis:

- Ortofoto 2011: Før første ombygning.
- Ortofoto 2012: Efter første ombygning.
- Ortofoto 2017: Før seneste ombygning.
- Ortofoto 2018: Efter seneste ombygning.

Derudover er afmærkningsplanen for den seneste ombygning vist til sidst.

Papirformat: A4

Aalborg Kommune

Fyensgade/Bonnesensgade
Luftfoto 2011

Tidspunkt: 06-02-2019 15:00:09
Udskrevet af: N1JWKT
Målestoksforhold: 1:500

Papirformat: A4

Aalborg Kommune

Fyensgade/Bonnesensgade
Luftfoto 2012

Tidspunkt: 06-02-2019 14:58:48
Udskrevet af: N1JWKT
Målestoksforhold: 1:500

Papirformat: A4

Aalborg Kommune

Fyensgade/Bonnesensgade
Luftfoto 2017

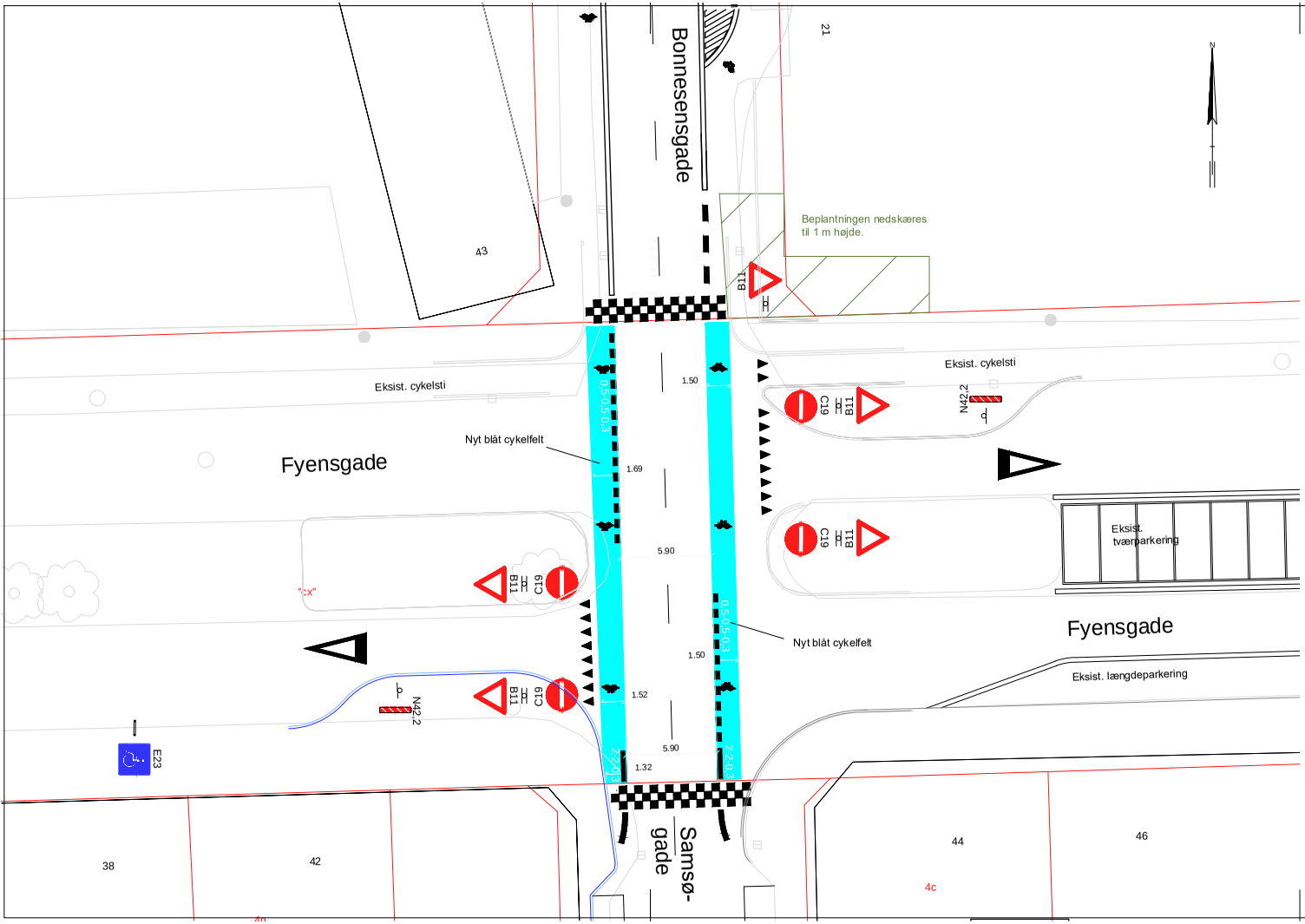
Tidspunkt: 06-02-2019 09:48:15
Udskrevet af: N1JWKT
Målestoksforhold: 1:500

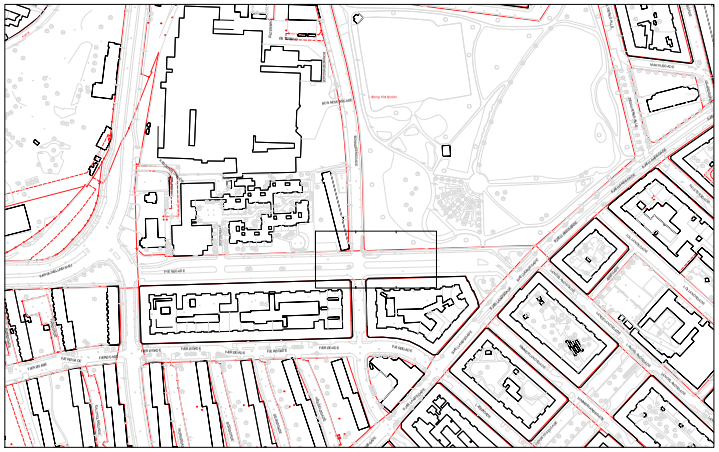
Papirformat: A4

Aalborg Kommune

Fyensgade/Bonnesensgade
Luftfoto 2018

Tidspunkt: 06-02-2019 09:46:58
Udskrevet af: N1JWKT
Målestoksforhold: 1:500





Note:
Eksist. skaktern på Fyensgade (sekundærvejen) fjernes.
B11-tavler etableres i størrelse 90 cm. Der byttes rundt på placeringen af C19 og B11 tavlen, så B11-tavlen er øverst på stander.

REV.	DATO/UDFØRT AF	REV. BEMÆRKNINGER

Krydsene Fyensgade - Samsøgade

Tydeliggørelse af vigepligt

Afmærkningsplan

MÅL 1:200 DATO 22.06.2017 INIT CKA eDoc NR 2017-030987 TEGN.NR **201**

By- og Landskabsforvaltningen
Stigsborg Brygge 5
9400 Nørresundby
Tlf. 9931 2000

Aalborg Kommune

Uheldsstatistik D

Dette appendiks omhandler uheldsstatistik trukket fra Vejman [Vejdirektoratet, 2019c]. De kommende to sider indeholder informationer fra politiets grundrapporter, mens uheldene er fundet ved hjælp af listevisningsfunktionen, hvor det er muligt at oprette et søgeområde i det integrerede kortmodul. Se nærmere i kapitel 4, metode.

I politiets grundrapporter beskrives de tilhørende elementtyper i forkortelser. Disse forkortelser er beskrevet i tabel D.1 herunder.

Tabel D.1. Politiets elementart-forkortelser [Vejdirektoratet, 2019c] med tilhørende forklaring.

Elementart	**Beskrivelse**
Pbil	Personbil
Vbil	Varebil
Taxi	Taxi
Kn30	30-knallert
Cykl	Cykel

Yderligere benyttes forkortelser til uheldstyper i politiets grundrapporter. Disse er beskrevet i tabel D.2.

Tabel D.2. Politiets uheldstype-forkortelser [Vejdirektoratet, 2019c] med tilhørende forklaring [Vejdirektoratet, 2017b].

Uheldstype	**Beskrivelse**
Pskduh	Personskadeuheld: Uheld med personskade.
Mskduh	Materielskadeuheld: Uheld med materielle skader for mere end 50.000 kroner for hvert køretøj.
Anmsuh	Andet materielskadeuheld: Uheld med materielle skader for mindre end 5.000 kroner.
Exuh	Ekstrauheld: Kan alene være materielskade med ubetydelige skader. Bruges typisk af vejmyndighederne som supplerende information til trafiksikkerhedsarbejde.

2007-2011

Bonnesensgade - Fyensgade

Uhelds ID	Kommune	Uheldssted	Uheldsart	Uheldsdato	Element 1	Element 2	Element 3	Bemærkning
1098023	Aalborg	Bonnesensgade	Mskduh	25-02-2008	Pbil	Pbil		-
1110517	Aalborg	Fyensgade	Mskduh	03-06-2009	Pbil	Pbil		-
1126534	Aalborg	Fyensgade	Pskduh	26-09-2009	Pbil	Vbil		-
1126967	Aalborg	Fyensgade	Anmsuh	04-10-2009	Pbil	Pbil		-
1128059	Aalborg	Fyensgade	Mskduh	26-10-2009	Pbil	Pbil	Pbil	-

Samsøgade - Færøgade

Uhelds ID	Kommune	Uheldssted	Uheldsart	Uheldsdato	Element 1	Element 2	Element 3	Bemærkning
								Ingen uheld

Samsøgade - Sjællandsgade

Uhelds ID	Kommune	Uheldssted	Uheldsart	Uheldsdato	Element 1	Element 2	Element 3	Bemærkning
967531	Aalborg	Samsøgade	Anmsuh	05-01-2007	Pbil	Cykl		E1 mod øst overser vigepligten i højresving og påkører E2 mod syd.
1149500	Aalborg	Samsøgade	Pskduh	08-09-2010	Pbil	Cykl		E1 mod syd foretager venstresving og påkører E2 mod nord.

"-" betyder at hændelsesforløbet ikke er medtaget i projektet, da hverken element 1, 2 eller 3 er en cykel eller 30 knallert.

2012-2016

Bonnesensgade - Fyensgade

Uhelds ID	Kommune	Uheldssted	Uheldsart	Uheldsdato	Element 1	Element 2	Element 3	Bemærkning
1280575	Aalborg	Bonnesensgade	Anmsuh	17-11-2012	Pbil	Pbil		-
1295162	Aalborg	Fyensgade	Anmsuh	27-09-2013	Pbil	Pbil		-
1303589	Aalborg	Fyensgade	Anmsuh	22-03-2014	Pbil	Pbil		-
1313880	Aalborg	Fyensgade	Pskduh	01-10-2014	Pbil	Cykl		E1 mod øst overser vigepligt og påkører E2 mod syd.
1314585	Aalborg	Fyensgade	Pskduh	03-10-2014	Kn30	Pbil		E1 mod vest overser vigepligt og påkører E2 mod syd.
1324585	Aalborg	Fyensgade	Anmsuh	31-03-2015	Pbil	Pbil		-
1326376	Aalborg	Bonnesensgade	Pskduh	16-04-2015	Pbil	Pbil		-
1359519	Aalborg	Fyensgade	Anmsuh	09-02-2016	Pbil	Cykl		E1 mod vest overser vigepligt og påkører E2 mod nord.
1372533	Aalborg	Fyensgade	Anmsuh	16-08-2016	Pbil	Pbil		
1377677	Aalborg	Fyensgade	Exuh	30-09-2016	Pbil	Cykl		E1 mod vest overser vigepligt og påkører E2 mod nord.

Samsøgade - Færøgade

Uhelds ID	Kommune	Uheldssted	Uheldsart	Uheldsdato	Element 1	Element 2	Element 3	Bemærkning
1284697	Aalborg	Færøgade	Pskduh	15-02-2013	Pbil			-

Samsøgade - Sjællandsgade

Uhelds ID	Kommune	Uheldssted	Uheldsart	Uheldsdato	Element 1	Element 2	Element 3	Bemærkning
1297211	Aalborg	Samsøgade	Pskduh	08-11-2013	Pbil	Cykl		E1 mod øst overser vigepligt og påkører E2 mod syd.
1299399	Aalborg	Samsøgade	Anmsuh	15-12-2013	Pbil	Cykl		E1 mod vest overser vigepligt og påkører E2 mod nord.
1307874	Aalborg	Samsøgade	Anmsuh	23-06-2014	Pbil	Kn45		-
1319490	Aalborg	Sjællandsgade	Anmsuh	18-12-2014	Pbil	Pbil	Pbil	-
1353393	Aalborg	Sjællandsgade	Exuh	05-11-2015	Cykl	Cykl		E1 mod vest overser vigepligt og påkører E2 mod nord.
1303418	Aalborg	Læsøgade	Anmsuh	14-03-2014	Pbil	Pbil	Kn30	E1 mod øst overser vigepligt og påkører E2 mod nord der påkører E3 mod syd.
1362723	Aalborg	Samsøgade	Pskduh	09-04-2016	Pbil	Cykl		E1 mod vest overser vigepligt og påkører E2 mod syd.

"-" betyder at hændelsesforløbet ikke er medtaget i projektet, da hverken element 1, 2 eller 3 er en cykel eller 30 knallert.

Stopinterviews E

I forbindelse med stopinterviews af cyklister er der udarbejdet og benyttet en række spørgsmål. Spørgsmålene skal være medvirkende til at forstå den adfærd, som cyklisterne udviser på projektstrækningen. Den benyttede metode til stopinterviews fremgår af metodeafsnittet, kapitel 4. Skema anvendt til stopinterviews fremgår af næste side. Notering af cyklisttype (spørgsmål A) er foretaget af undertegnede, hvorefter spørgsmål B til H er blevet stillet til deltagerne. Hvis deltagerne i spørgsmål B svarede, at de ikke havde kørt igennem de tre kryds, stoppede interviewet omgående med tak for deltagelsen.

Resultaterne/svarene af stopinterviews fremgår af kapitlet med resultater, kapitel 5, elektronisk bilag D, og indgår også i diskussionen af rapportens resultater i kapitel 6.

NR: _____ **KLOKKESLÆT: _____**

A. CYKLISTTYPE

☐ PENDLER ☐ MOTIONIST ☐ TRANSPORTØR

B. Har du lige cyklet igennem de sidste tre kryds på strækningen?

☐ JA ☐ NEJ

C. Hvor mange gange om ugen cykler du på denne vej?

1-----2-----3-----4-----5-----5+ *gange om ugen*

D. Har du nogen udfordringer, når du cykler igennem de tre kryds, eller er der noget, du synes er mærkeligt?

☐ JA ☐ NEJ

_____

_____

_____

E. Gør du noget forskelligt i de tre kryds? Og i så fald hvad?

☐ JA ☐ NEJ

Kryds 1: _____

Kryds 2: _____

Kryds 3: _____

F. Er der nogen af krydsene, hvor du føler, at du skal være mere opmærksom end andre?

☐ JA ☐ NEJ

_____

_____

G. Er du mere utryg i nogen af de tre kryds end i andre?

☐ JA ☐ NEJ

_____

_____

_____

H. Har du været involveret i et uheld i et af de tre kryds før? I så fald, var du i kontakt med politiet? Og hvorfor/hvorfor ikke?

☐ JA ☐ NEJ

_____

_____

_____

Krydstællinger F

Dette appendiks omhandler opregninger af krydstællinger fra timetrafik til årsdøgntrafik. Udregningerne tager udgangspunkt i vejledninger fra Vejdirektoratet [2006].

Af bilagsafsnit 14.6 i vejledningen fra Vejdirektoratet [2006] findes opregningsfaktorer for opregningerne mellem:

- Timetrafik til døgntrafik (DT)
- Døgntrafik (DT) til gennemsnitlig ugedøgntrafik (UHDT)
- Gennemsnitlig ugedøgntrafik (UHDT) til ugedøgntrafik (UDT)
- ugedøgntrafik til årsdøgntrafik (ÅDT)

Der er mandag den 4. marts 2019 foretaget krydstællinger af cyklisttrafikken i cykelpendlerrutens retning (nord-syd) og af krydsende bilister i de tre kryds. Tællingerne er foretaget i tidsperioden mellem 07:00 og 12:00. Yderligere er der foretaget tællinger i eftermiddagstimerne mellem 12:00 og 17:00 onsdag den 6. marts 2019.

Opregningsmetode

Som beregningseksempel benyttes trafiktællinger fra krydset mellem Bonnesensgade og Fyensgade.

Cykeltrafik
Ved opregning fra timetrafik til døgntrafik (DT) benyttes opregningsfaktor, der beregnes ud fra ugedøgn, tidspunkt på døgnet og trafiktypen, der i dette tilfælde sættes til *By*. Opregningsfaktorerne sammenlægges time for time for at få den samlede opregningsfaktor, a, hvilket fremgår af ligning F.1.

$$a = 0,056 + 0,149 + 0,076 + 0,039 + 0,031 + 0,033 = 0,384 \tag{F.1}$$

Døgntrafik (DT) beregnes efterfølgende ved at dividere timetrafikken med opregningsfaktoren, hvilket fremgår af ligning F.2.

$$\mathrm{DT} = \frac{n}{0,384} \tag{F.2}$$

Ved opregning fra døgntrafik (DT) til gennemsnitlig ugedøgntrafik (UHDT) benyttes opregningsfaktorer bestemt af ugedag og trafiktype. I denne sammenhæng er henholdsvis valgt *Mandag* og *By*. Den opslåede opregningsfaktor multipliceres med døgntrafikken (DT), som vist ved ligning F.3.

$$\mathrm{UHDT} = \mathrm{DT} * 0,97 \tag{F.3}$$

Da der ikke er tællinger fra weekender, skal der opregnes til ugedøgntrafikken (UDT). Ved opregning fra gennemsnitlig ugedøgntrafik (UHDT) til ugedøgntrafik (UDT) benyttes opregningsfaktor bestemt af ugedøgn og trafiktype, hvor *Mandag* og *By* er valgt. Den gennemsnitlige ugedøgntrafik multipliceres med opregningsfaktoren, hvilket fremgår af ligning F.4.

$$\text{UDT} = \text{UHDT} * 0,81 \tag{F.4}$$

Til sidst multipliceres ugedøgntrafikken (UDT) med en opregningsfaktor bestemt af ugenummeret og trafiktypen for at beregne årsdøgntrafikken (ÅDT). I dette tilfælde er der tale om uge nummer *10*, mens trafiktypen skønnes til *Bolig/Arbejde*, hvorfor ligning F.5 viser opregningen til årsdøgntrafikken (ÅDT).

$$\text{ÅDT} = \text{UDT} * 1,19 \tag{F.5}$$

På samme vis er tællinger for de andre kryds opregnet.

Biltrafik
Tilnærmelsesvis samme metode er benyttet til at beregne årsdøgntrafikken (ÅDT) for krydsende biltrafik i de tre kryds. Dog bestemmes opregningsfaktorer anderledes end ved cykeltrafik, da trafiktypen er inddelt anderledes. Det er skønnet, at *Bolig/Arbejde*-trafik er mest passende for perioden 07:00 til 12:00, hvorfor det er opregningsfaktorer passende hertil, der er benyttet.

Resultater

Af tabel F.1 fremgår krydstællingerne foretaget i de tre kryds mandag den 4. marts 2019 i perioden 07:00 til 12:00[1].

Tabel F.1. Krydstællinger i perioden 07:00 til 12:00 den 4. marts 2019.

Krydstælling Kryds	Nordgående cyklist	Sydgående cyklist	Østgående bilist	Vestgående bilist
Bonnesensgade/Fyensgade	220	355	232	280
Samsøgade/Færøgade	249	358	135	152
Samsøgade/Sjællandsgade	270	468	201	159

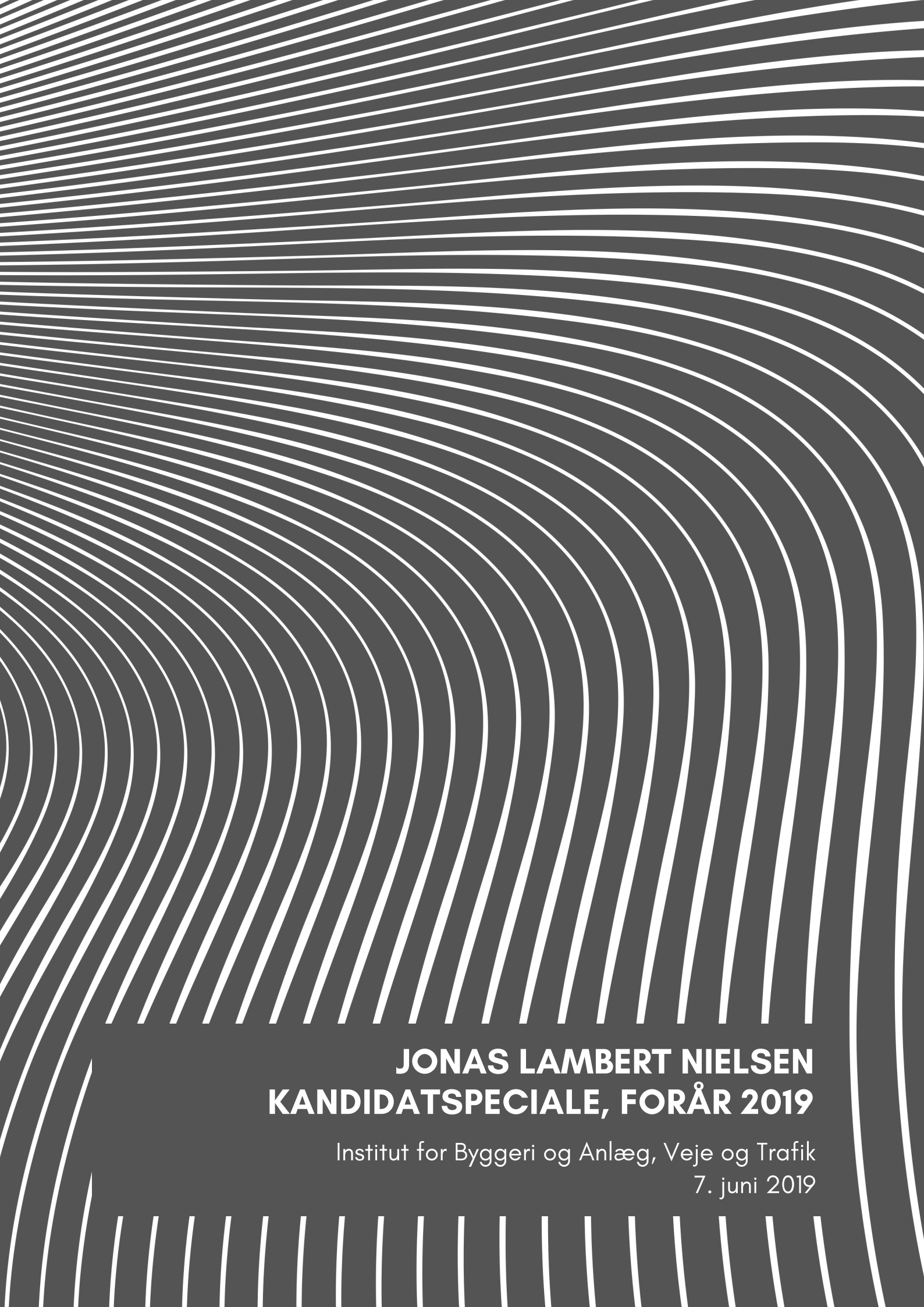
Trafiktællingerne er delt op i intervaller af 15 minutter, hvilket fremgår af elektronisk bilag A. I tabellen ovenover er tællingerne dog summeret for overskuelighedens skyld. På samme vis fremgår trafiktællinger for eftermiddagstimerne den 6. marts 2019 også af det elektroniske bilag A.

Ved opregning af tællingerne til årsdøgntrafik (ÅDT) fås resultaterne, der fremgår af tabel F.2 på næste side. ÅDT-værdierne er beregnet i elektronisk bilag A og er afrundet til nærmeste hele tal.

[1]Det er vigtigt at bemærke, at der kun er talt cyklister i cykelpendlerretningen (nord- og sydgående retning) og bilister, der krydser denne strækning (øst- og vestgående retning).

Tabel F.2. Opregnet ÅDT efter krydstællinger.

ÅDT Kryds	Cyklister	Bilister
Bonnesensgade/Fyensgade	∼1.639	∼1.499
Samsøgade/Færøgade	∼1.730	∼840
Samsøgade/Sjællandsgade	∼2.104	∼1.054



JONAS LAMBERT NIELSEN

KANDIDATSPECIALE, FORÅR 2019

Institut for Byggeri og Anlæg, Veje og Trafik

7. juni 2019