

ÅRHUS KOMMUNE

ANALYSE AF RØD- OG GULKØRSLER

RESULTATER OG METODE - FØRUNDERSØGELSE

ADRESSE COWI A/S
 Visionsvej 53
 9000 Aalborg

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Baggrund	2
2	Resultater og overordnede metoder	3
2.1	Stikprøve i Nobelkrydset	3
2.2	Dagligt antal rød- og gulkørsler i Nobelkrydset	5
2.3	Projicering til samtlige kryds i Aarhus Kommune	6
3	Specifikke metoder	7
3.1	Droneflyvning	7
3.2	Tracking af trafikanter	8
3.3	Passage af stoplinjer	10
3.4	Synkronisering med signalvisning	11
3.5	Signal ved køretøjers passage af stoplinjer	11
3.6	Usikkerheder	12

PROJEKTNR.

A111710

DOKUMENTNR.

001-001

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

12. juni 2018

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

JOOL

KONTROLLERET

LIAN

GODKENDT

JOOL

1 Baggrund

Aarhus Kommune arbejder som vejmyndighed for at forbedre trafiksikkerheden samtidig med at sikre en så høj fremkommelighed for trafikanterne som muligt.

Vægtningen imellem de to er særligt afgørende i trafiksignalanlæg, hvor regulering af trafikstrømme i konflikt skal foregå trafiksikkert. Betingelsen er generelt, at hvis trafikanterne standser for gult (og i hvert fald rødt!), kan trafikken afvikles sikkert. Fremkommeligheden sikres så ved at optimere trafiksignalprogrammerne, så de bedst muligt tilpasses de aktuelle trafikmængder.

Imidlertid opleves ofte, at nogle trafikanter netop *ikke* standser for gult – og i flere tilfælde heller ikke for rødt. Det er i den forbindelse også mistanken, at dette er tilfældet i særligt trafikerede kryds, hvor trafikanterne er klar over, at hvis de ikke kommer med i ét omløb, kan der være ganske lang tid til, de får grønt igen.

For at adressere problemet, gennemfører Aarhus Kommune jævnligt kampagner målrettet især bilisterne for at få disse til at "standse for gult". Det har dog hidtil været en omfattende opgave at gennemføre undersøgelser af andelen af rød- og gulkørsler i et helt trafiksignalanlæg, idet observation eller videoanalyse blot har kunnet håndtere en enkelt signalgruppe (eller stoplinje) ad gangen.

I forbindelse med Aarhus Kommunes kampagne i 2018 er derfor taget nye midler i brug, hvor målet som et delvist forsøg er at registrere samtlige rød- og gulkørsler for køretøjer i et af kommunens største signalregulerede kryds – "Nobelkrydset" mellem Nordre Ringgade og Randersvej/Nørreport.

I krydset findes alt, hvad en signalspecialist begærer: 32 signalgrupper, talrige separatreguleringer, 1-lys pile, og også Aarhus Letbane finder vej gennem krydset. Desværre findes samtidig netop dét, trafiksikkerhedseksperter frygter: Massevis af rød- og gulkørsler!

Med udgangspunkt i kortlægning af rød- og gulkørsler for en stikprøve i krydset har Aarhus Kommune ønsket også at estimere dels, hvor mange rød- og gulkørsler, der dagligt forekommer i det pågældende kryds og dels at projicere dette antal til samtlige trafiksignalregulerede kryds i Aarhus Kommune.

Dette for også et estimere, hvor mange rød- og gulkørsler, der dagligt forekommer i hele Aarhus Kommune.

I dette notat præsenteres først de fundne resultater og den overordnede metodegang, hvorefter de specifikt anvendte metoder beskrives detaljeret.

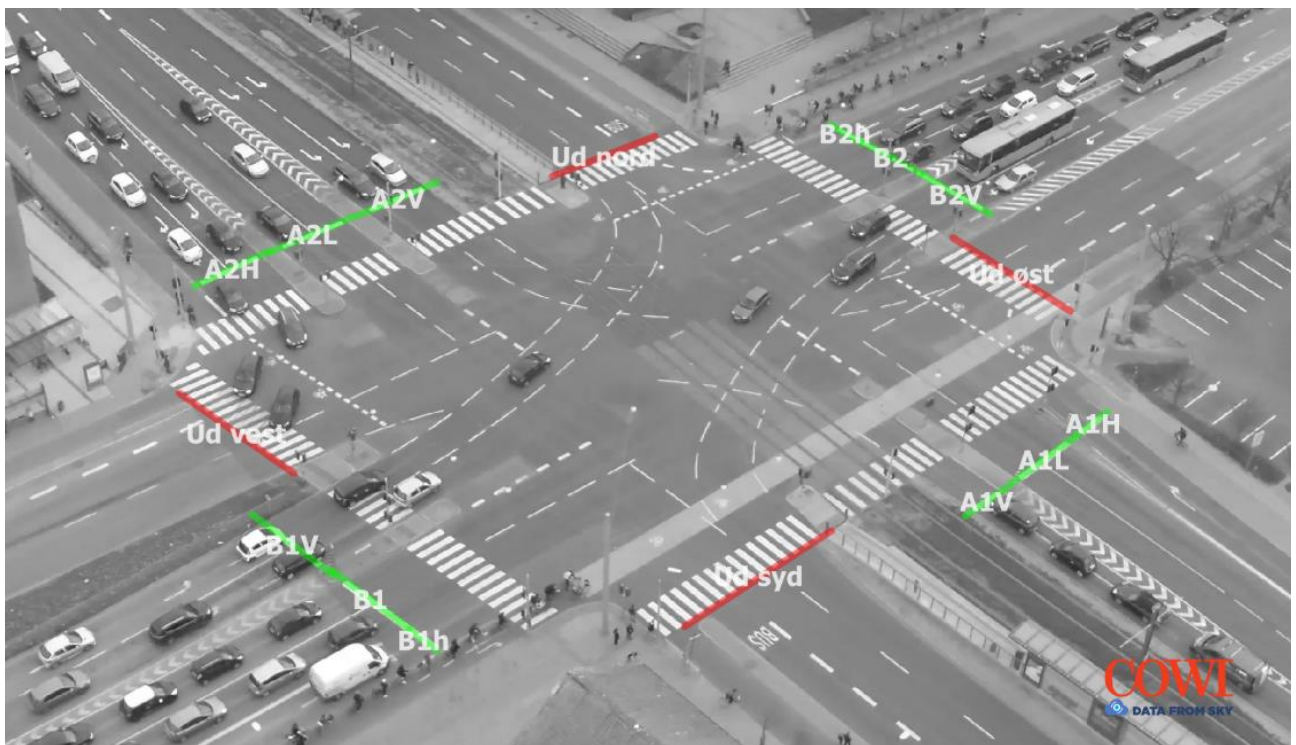
2 Resultater og overordnede metoder

Undersøgelsens resultater er fremkommet som følger:

- 1 **Stikprøve i Nobelkrydset:**
Sikker opgørelse af rød- og gulkørsler i 23 minutter.
- 2 **Dagligt antal rød- og gulkørsler i Nobelkrydset:**
Vurdering stikprøveandel i forhold til hele døgnnet. Estimering af antal rød- og gulkørsler på døgnniveau.
- 3 **Projicering til samtlige kryds i Aarhus Kommune:**
Løst estimat med udgangspunkt i det estimerede antal daglige rød- og gulkørsler i Nobelkrydset.

2.1 Stikprøve i Nobelkrydset

Signalgruppernes placering i forhold til de enkelte trafikstrømme i Nobelkrydset er vist i figur 1.



Figur 1 Placering af virtuelle stoplinjer med tilhørende signalgruppenavne. Røde linjer symboliserer udkørsel af krydset i de respektive retninger.

Med udgangspunkt i registreringen af de enkelte køretøjers passage af stoplinjerne i forhold til de tilhørende signalgruppers visning er overordnet fundet, at der i analyseperioden er passeret i alt 1.630 køretøjer fordelt på følgende signalvisning:

- > Grønt: 1.452 passager (89,1%)
- > Gult: 148 passager (9,1%)
- > Rødt: 30 passager (1,8%)

Den procentvise fordeling af passagerne på de enkelte signalgrupper er vist i tabel 1, mens antallet af passager er vist i tabel 2. Det bemærkes, at signalgrupperne B1h og B2h indgår i B1 henholdsvis B2.

Signalgruppe	Grønt	Gult	Rødt
A1H	92,9%	0,0%	7,1%
A1L	95,4%	2,6%	2,0%
A1V	63,6%	30,3%	6,1%
A2H	81,4%	16,9%	1,7%
A2L	93,9%	4,9%	1,2%
A2V	86,8%	7,9%	5,3%
B1	94,0%	4,8%	1,2%
B1V	80,7%	18,3%	0,9%
B2	91,9%	6,4%	1,7%
B2V	78,4%	19,3%	2,3%
I alt	89,1%	9,1%	1,8%

Tabel 1 Procentvis fordeling af passager for grønnt, gult og rødt fordelt på signalgrupper.

Signalgruppe	Grønt	Gult	Rødt	I alt
A1H	13	-	1	14
A1L	145	4	3	152
A1V	42	20	4	66
A2H	144	30	3	177
A2L	232	12	3	247
A2V	33	3	2	38
B1	311	16	4	331
B1V	88	20	1	109
B2	375	26	7	408
B2V	69	17	2	88
I alt	1.452	148	30	1.630

Tabel 2 Antal passager for grønnt, gult og rødt fordelt på signalgrupper.

Opgørelsen på signalgruppeniveau viser, at de separatregulerede venstresving i krydset har et relativt stort antal gul- og rødkørsler. Derimod er der relativt færre for de ligeudkørende strømme.

Dette forhold stemmer godt overens med oplevelsen af at færdes gennem krydset i de forskellige strømme – de separatregulerede svingstrømme har ganske kort grøntid, og flere trafikanter holder for rødt mere end én gang. Det er vurderingen, at dette påvirker deres adfærd i retning, som bliver mere risikobetonet.

Dette er særligt tilfældet for A1V (venstresving fra syd), hvor grøntiden er ganske kort, og hvor trafikanterne oplever at holde for rødt i ca. 1½ minut imellem hver periode med grønt. Derfor må det formodes, at en større andel trafikanter forsøger at nå med over for enten gult eller i værste tilfælde rødt. Især er andelen af gulkørsler markant højere end for de øvrige signalgrupper.

En anden interessant observation er, at der er en stor andel gulkørsel for B1V, mens andelen af rødkørsel er ganske lav. Dette formodes at hænge sammen med, at der *efter* indkobling af B1V er ganske kort mellemtid. Det betyder, at hvis trafikanterne kører over for rødt, bliver de fanget i krydset, når modkørende trafikanter fra B2 begynder at køre. Dette kan være en indikation på, at

trafikanterne fra B1V er bekendt med dette og derfor undgår at køre over for rødt, hvorved de undgår at blive fanget i krydset. Med andre ord må det formodes, at trafikanterne tilpasser deres adfærd til krydsets funktion.

Observation af rød-
kørsler

De i alt 30 rødkørsler er ved brug af analysen fundet i den optagne dronevideo, og der er gennemført observation af situationerne. Det er i den forbindelse ganske tydeligt, at der for størstedelens vedkommende er tale om reelle rødkørsler, hvilket tydeligt fremgår, når trafikanter i andre kørespor bremser for rødt, mens de registrerede trafikanter, der kører over for rødt, i stedet vælger at accelerere frem mod stoplinjen.

I enkelte tilfælde holder enkelte trafikanter (2 af 30), der er registreret til at køre over for rødt, rent faktisk tilbage. Imidlertid har disse brudt stoplinjen, hvorved der teknisk er tale om en rødkørsel – også selvom de pågældende trafikanter ikke fortsætter kørslen igennem krydset, mens der er rødt.

2.2 Dagligt antal rød- og gulkørsler i Nobelkrydset

Stikprøven i Nobelkrydset er foretaget i en 23½ minutter lang periode i morgen-spidsperioden. Det er i spidsperioderne karakteristisk, at trafikbelastningen er meget høj, og for Nobelkrydsets vedkommende så høj, at der opstår kø for flere trafikstrømme gennem krydset. Trafikanternes forsinkelser må forventes at resultere i, at nogle trafikanter bliver utålmodige og udviser en større grad af risikovillig adfærd – det vil i praksis sige, at de kører mere aggressivt og i forhold til denne undersøgelse, at de i højere grad kører over for rødt eller gult, end hvis de kørte uden for spidsperioden.

Derfor kan resultaterne fra stikprøven ikke blot ganges ud til hele døgnet, og følgende er anvendt som yderligere grundlag for estimeringen:

- > Trafiktælling for Ringgaden, umiddelbart vest for krydset foretaget i perioden 11. – 18. april 2018.

Tællingen er anvendt til at estimere den talte trafikandel på droneoptagelsen i forhold til trafikken over hverdagsdøgnet på lokaliteten. Udviklingen i trafikken over døgnet for hele krydset er antaget at være lig udvikling i trafikken over døgnet på Ringgaden vest for krydset.

- > Trafikanterne udviser en dobbelt så høj risikovillig adfærd i spidsperioderne mellem kl. 07 og 09 samt 15 og 17.

Forudsætningerne resulterer i en estimering af antallet af rød- og gulkørsler på timeniveau for hverdage som vist i tabel 3.

Time	Rødkørsler, estimeret	Gulkørsler, estimeret
00:00 - 01:00	2	9
01:00 - 02:00	1	4
02:00 - 03:00	1	3
03:00 - 04:00	1	3
04:00 - 05:00	1	5
05:00 - 06:00	4	20
06:00 - 07:00	14	69
07:00 - 08:00	69	342
08:00 - 09:00	69	345
09:00 - 10:00	24	120
10:00 - 11:00	23	113
11:00 - 12:00	23	115
12:00 - 13:00	25	125
13:00 - 14:00	25	126
14:00 - 15:00	30	149
15:00 - 16:00	73	361
16:00 - 17:00	71	354
17:00 - 18:00	29	145
18:00 - 19:00	22	111
19:00 - 20:00	15	76
20:00 - 21:00	12	59
21:00 - 22:00	12	60
22:00 - 23:00	9	45
23:00 - 00:00	5	23
I alt	560	2.781

Tabel 3 Estimering af rød- og gulkørsler i Nobelkrydset på hverdagsdøgnniveau.

2.3 Projicering til samtlige kryds i Aarhus Kommune

Aarhus Kommune er vejmyndighed for i alt 232 trafiksignalregulerede kryds i drift pr. 11. juni 2018.

Krydsene er meget forskellige og har alle individuelle forhold, der påvirker trafikanternes adfærd, eksempelvis separatregulerede trafikstrømme, trafik- og tidsstyringsfunktioner, oversigtsforhold, trafikmængder, geometrisk udformning osv.

Derfor er beregningen af et løst estimat med udgangspunkt i stikprøven med på at illustrere det generelle omfang af problemet med rød- og gulkørsler i Aarhus Kommune forbundet med store usikkerheder.

I beregningen er resultaterne fra Nobelkrydset således projiceret til samtlige trafiksignalregulerede kryds. Nobelkrydset repræsenterer imidlertid et af de mest komplekse kryds i Aarhus Kommune, både hvad angår trafikmængder, geometri trafikstyring mv. – og også det afledte antal rødkørsler, som er vurderet at kunne være særligt højt i Nobelkrydset grundet de meget lange ventetider, trafikanterne oplever i spidsperioderne.

Derfor er det vurderet, at antallet af rød- og gulkørsler i Nobelkrydset generelt er fire gange højere end i et gennemsnitskryds i Aarhus Kommune.

Herved kan det samlede antal rød og gulkørsler i samtlige trafiksignalregulerede kryds i Aarhus Kommune på en hverdag estimeres til:

- > Gult: ca. 161.000 passager.
- > Rødt: ca. 32.500 passager.

3 Specifikke metoder

Resultaterne er fremkommet med udgangspunkt i en gennemført stikprøve i "Nobelkrydset" (Randersvej/Nørrebrogade/Nordre Ringgade). Indledningsvist er i stikprøven i førundersøgelsen gennemført over en periode på ca. 23 minutter, hvor formålet dels har været at afprøve en ny metode til at undersøge antallet af rød- og gulkørsler og dels har været at udtage en stikprøve fra et af de mest trafikalt belastede kryds i Aarhus Kommune.

Samlet tjener førundersøgelsen dermed både formålet som "proof of concept" og formålet at indsamle data i perioden, inden Aarhus Kommune gennemfører årets kampagne.

3.1 Droneflyvning

Udgangspunktet for førundersøgelsen er en videooptagelse af trafikken i krydset foretaget med drone. Optagelsen af gennemført d. 18. april 2018 i tidsrummet kl. 07:50:21:620 – 08:13:54:220 (i alt 23 minutter og 33 sekunder). Tidspunktet for optagelsen er noteret med GPS-tid i millisekunder af hensyn til at sikre en så præcis tidsstempling som muligt.

Optagelsen dækker området som vist i figur 2, dvs. hele krydset samt tilfarterne til dette. Tilfarterne er vigtige netop i forhold til den gennemførte undersøgelse, da det har stor værdi at kunne observere adfærden for de enkelte trafikanter på deres vej hen imod krydset.



Figur 2 Oversigt fra droneoptagelse.

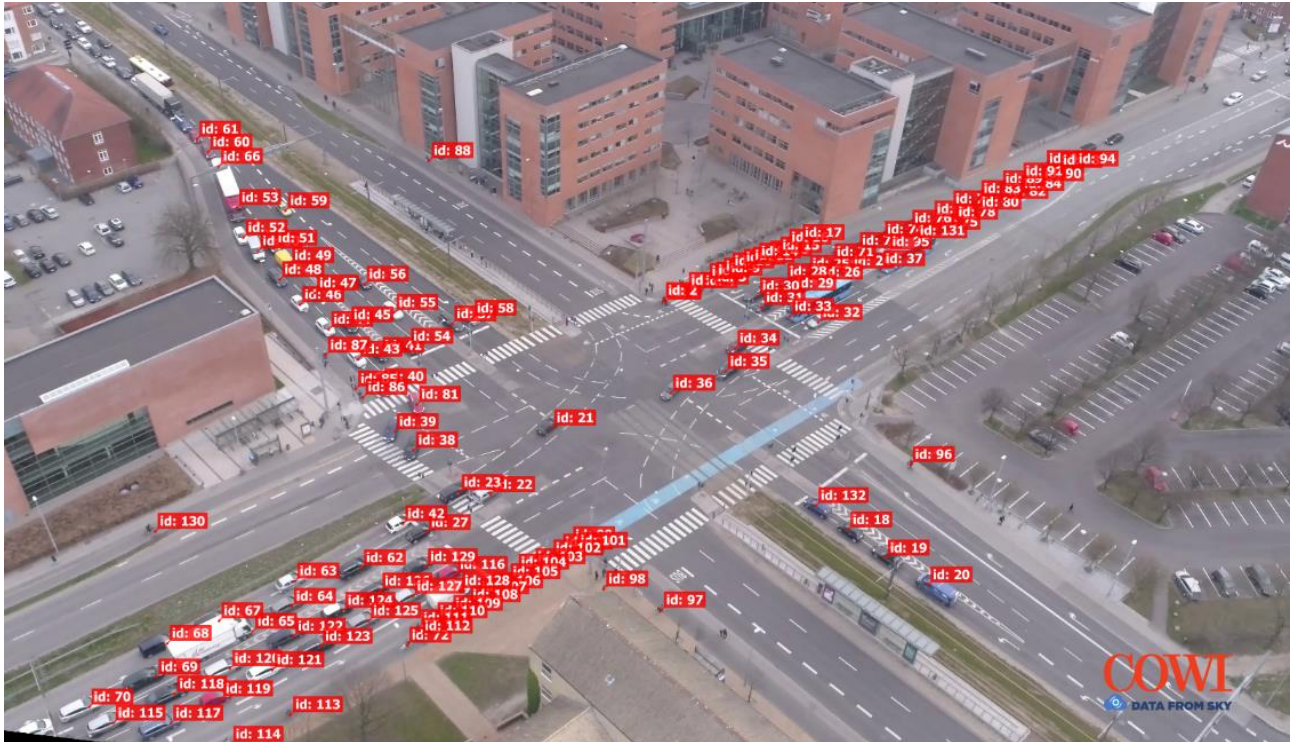
3.2 Tracking af trafikanter

Droneoptagelsen er anvendt som grundlag for tracking af alle køretøjer (og cyklister). Trackingen er gennemført ved brug af programmet "Data From Sky", hvor machine vision og deep neural networking anvendes til at tracke hvert enkelt køretøj (og hver enkelt cyklist) billede for billede igennem hele den optagne video.

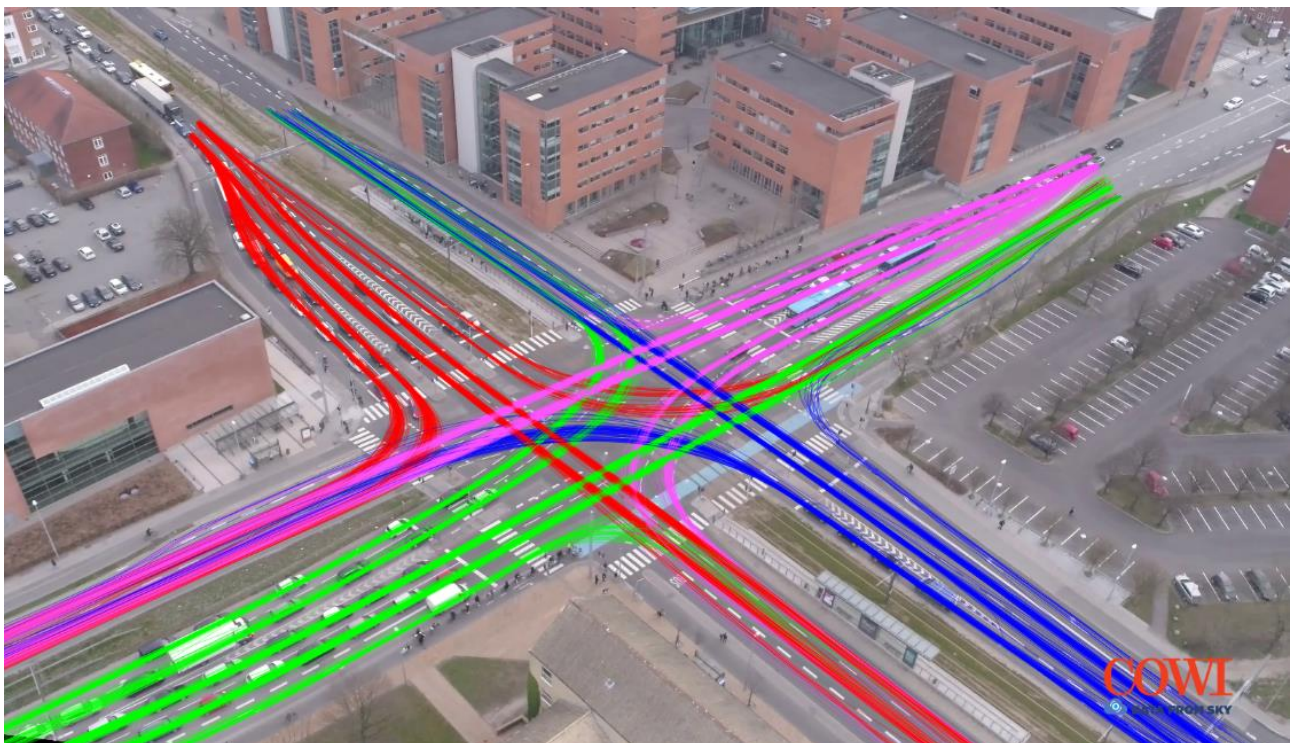
Hvert køretøj og er således tildelt en unik ID, og videoen er indlagt i et UTM32-kordinatsystem, hvorved alle køretøjers positioner i praksis er geokodet for alle billeder i videoen, dvs. 25 gange i sekundet.

Med udgangspunkt heri kan efterfølgende udtrækkes data for de enkelte køretøjer omkring position, hastighed, acceleration mv.

Et eksempel på visning af de enkelte køretøjers unikke ID-numre er vist i figur 3, mens alle trackede køretøjers færdsel gennem krydset er vist i figur 4.



Figur 3 Visning af køretøjers og cyklisters unikke ID-numre.



Figur 4 Visning af samtlige køretøjers færdsel i krydset. Hvert køretøj repræsenteres af én linje.

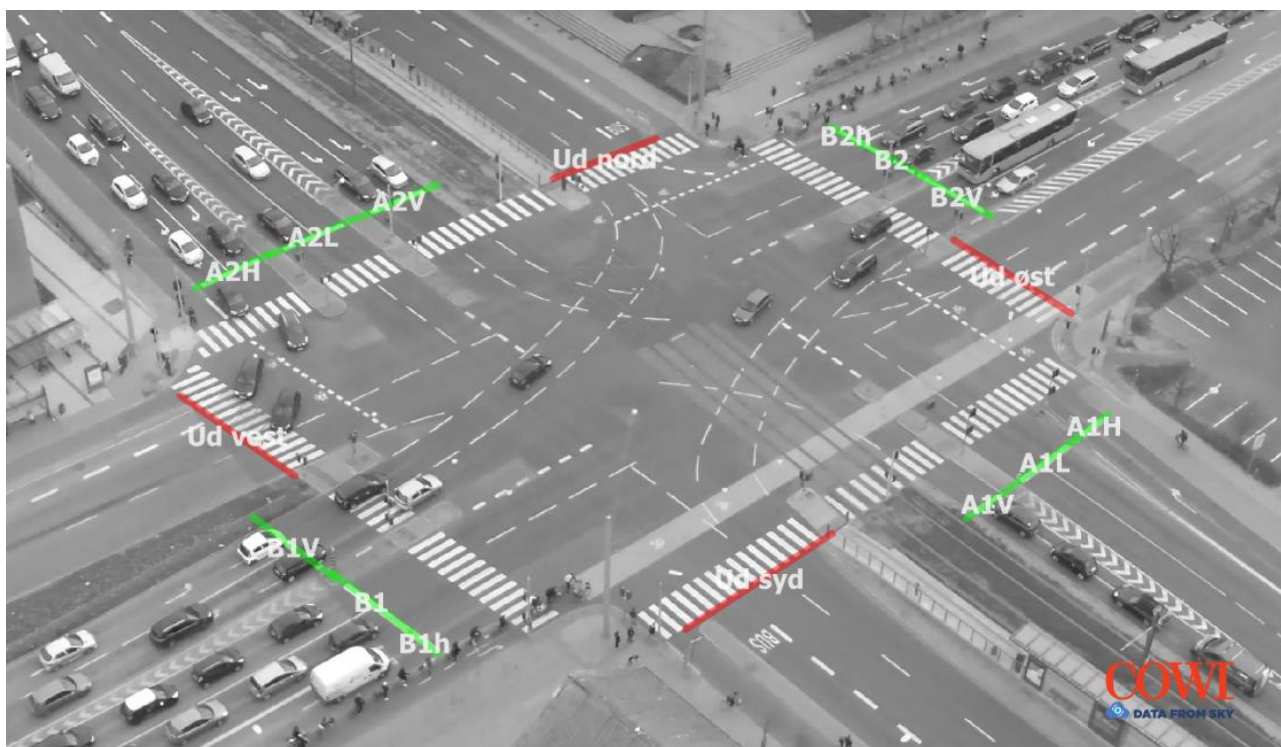
3.3 Passage af stoplinjer

Formålet med førundersøgelsen er at kortlægge, hvorvidt det enkelte køretøj passerer dettes respektive stoplinje for grønt, gult eller rødt. Dermed arbejdes udelukkende med data for køretøjer og ikke cyklister i analysen.

Information om selve passagen af stoplinjerne er indsamlet ved at indtegne virtuelle stoplinjer i Data From Sky på samme lokaliteter som stoplinjerne i virkeligheden. For hver af disse virtuelle stoplinjer er gennemført en opgørelse over de enkelte køretøjers passage.

Passage af en stoplinje er grundlæggende defineret som, når en del af køretøjet (fronten) passerer stoplinjen. Det betyder eksempelvis, at fremkørsel over stoplinjen, så et køretøjs front bryder hele stoplinjen, betragtes som en passage. I denne opgørelse anvendes dog en definition, hvor passage af stoplinjen er foretaget, når den for hvert køretøj repræsenterende "prik" passerer stoplinjen. Dette medfører en risiko for mindre usikkerheder i registreringen som beskrevet i afsnit 3.6.

Passagen noteres med tidsstempel, hvorved det enkelte køretøjs passage af stoplinjen er præcist noteret. De indtegnede, virtuelle stoplinjer kan ses i figur 5, hvor hver virtuel stoplinje er navngivet med det tilhørende signalgruppenavn.



Figur 5 Placering af virtuelle stoplinjer med tilhørende signalgruppenavne. Røde linjer symboliserer blot udkørsel af krydset i de respektive retninger.

For hver virtuel stoplinje er efterfølgende udtrukket data om alle de køretøjer, der passerer denne. Herved er indsamlet data om i alt 1.647 passager af stoplinjerne i den ca. 23 minutter lange optageperiode. Fordelingen på de enkelte stoplinjer er vist i tabel 4. Grundet justering af den nødvendige tidssynkronisering med signalvisningen, kan i alt 1.630 passager anvendes i selve opgørelsen.

Det bemærkes i denne henseende, at det er valgt at udskille enkelte stoplinjer separat, idet passage af disse er tilladt ved visning af grønt i mere end én signalgruppe. Dette er tilfældet for grupperne B1h og B2h (1-lys højresvingspile), hvor passage af stoplinjerne både er tilladt, når der er grønt i B1h og B1 henholdsvis B2h og B2.

Alle øvrige signalgrupper er regulerede med hovedsignaler (3-lys), hvorved passage udelukkende er tilladt, når de respektive signaler viser grønt.

Stoplinje/Signalgruppe	Antal passager
A1H	14
A1L	154
A1V	66
A2H	182
A2L	250
A2V	38
B1	292
B1h	39
B1V	114
B2	391
B2h	17
B2V	90
I alt	1.647

Tabel 4 Antal passager af stoplinjer.

3.4 Synkronisering med signalvisning

For at afgøre, hvorvidt det enkelte køretøj har passeret en stoplinje for grønt, gult eller rødt er indsamlet information om de enkelte signalgruppers visning i den periode, hvor dronefilmen er optaget.

Indsamlingen er foretaget ved at udtrække data fra Aarhus Kommunes signalovervågningssystem, Omnia. Informationerne er tidsstemplede på sekundniveau (GPS-tid).

Med udgangspunkt i tidsstemplingen af disse informationer, er den udtrukne database tidsmæssigt synkroniseret med dronefilmen, hvorved de enkelte signalgruppers visning kan sammenlignes med de enkelte køretøjers passage af de stoplinjer, som signalgrupperne henvender sig til.

3.5 Signal ved køretøjers passage af stoplinjer

Informationen om signalgruppernes visning fra Omnia indeholder informationer om følgende signalvisninger for hver signalgruppe:

- > Grønt: Minimumsgrøntid.
- > Grønt: Fast grøntid.
- > Grønt: Passiv grøntidsforlængelse.
- > Grønt: Aktiv grøntidsforlængelse.

- > Gult (4 sekunder efter grønt, før rødt).
- > Rødt: Rødt efter grønt.
- > Rødt: Rødt.
- > Rødt: Rødt før grønt.

I opgørelsen over signalvisningen ved de enkelte køretøjers passage af stoplinjerne anvendes udelukkende Grøn, gul og rød. Underkategorierne er ikke afgørende i denne sammenhæng, idet disse blot har betydning i forhold til selve styringen af trafiksignalanlægget.

3.6 Usikkerheder

Den anvendte metode kan påvirkes af en række mulige usikkerheder, som beskrives i det følgende.

Tidsstempling af dronevideo	Dronevideoen er tidsstemplet med GPS-tid på 1/100 sekund-niveau. Det er vurderingen, at denne tidsstempling er særdeles præcis og ikke bidrager til usikkerheder i opgørelsen.
Tracking af køretøjer	<p>Trackingen af de enkelte køretøjer ligger for langt størstedelen af køretøjernes vedkommende inden for +/- ca. 1 meter.</p> <p>Det enkelte køretøj er repræsenteret ved en "prik", som <i>kan</i> flytte position på køretøjet i løbet af trackingen. Eventuelle positionsflyt er på ca. +/- 1 meter.</p> <p>Sammenlagt <i>kan</i> dette resultere i en usikkerhed på +/- ca. 2 meter. Usikkerheden kan resultere i følgende:</p> <ul style="list-style-type: none">> Hvis prikken på et køretøj sidder helt fremme, <i>kan</i> køretøjet risikere at blive registreret som at have passeret en stoplinje, selvom køretøjet holder stille med forenden umiddelbart ved stoplinjen. Imidlertid vil et køretøj, der netop holder stille, men har brudt stoplinjen, reelt set have passeret denne – hvorved der juridisk er tale om en rødkørsel, hvis signalet i dette tidsrum viser rødt. <p>Det er derfor vurderingen, at usikkerheden i praksis er på den sikre side i forhold til at afgøre, hvorvidt køretøjerne passerer stoplinjerne for gult eller rødt. Det vil sige, at køretøjerne i praksis gives få meters respit, idet langt de fleste køretøjers "prik" er placeret et stykke fra fronten af køretøjet.</p> <p>I situationen, hvor der er signalskift, <i>kan</i> enkelte køretøjer fejlagtigt registreres med en forkert signalvisning. Ved 50 km/t svarer den samlede usikkerhed på +/- ca. 2 meter til +/- ca. 0,15 sekund. Derfor er der en risiko for, at der i en periode på ca. 0,3 sekund omkring hvert signalskift <i>kan</i> være køretøjer, der registreres forkert.</p> <p>Det er vurderingen, at der samlet set er tale om ganske få køretøjer, der risikerer at blive registreret forkert som følge af det meget korte tidsvindue for fejl. Hertil kommer, at fejlen efter alt at dømmes vil være ligeligt fordelt på positive og negative fejl – så den samlede konsekvens i praksis udglignes.</p>

Tidsstempling af data fra signalovervågning

Data om de enkelte signalgruppers visning leveres fra Omnia i 1-sekunds intervaller synkroniseret med GPS-tid. Omnias tidsstempling er kendt for, at der i enkelte tilfælde *kan* opstå afrundingsfejl, som påvirker datalogningen af signalgruppevisningen i situationen, hvor signalerne skifter. Selve GPS-tiden vurderes at være præcis, mens afrundingsfejlen *kan* resultere i en fejlagtig angivelse af signalernes visning med +/- ca. 0,5 sekund.

Det er vurderingen, at denne fejlrisiko har den største påvirkning på resultaterne, idet fejlen ikke er systematisk. Derfor opstår fejlen tilfældigt for de enkelte signalgrupper, hvorved det er svært håndtere den.

Imidlertid er det også forventningen, at denne fejl både resulterer i positive og negative fejl, og at disse i praksis udligner hinanden.

Tidssynkronisering

Kernen i hele undersøgelsen er, at det er muligt eksakt at synkronisere tiden for dronevideoen med tiden for signalovervågningen. I denne henseende slår fejlen vedr. tidsstempling af data fra signalovervågningen igennem og bliver afgørende.

For at imødekomme dette, er der i forbindelse med tidssynkroniseringen anvendt en metode, hvor denne kan forskubbes med 1/10 sekund. Dette er gjort talrige gange, og resultatet er inspiceret ved at betragte udviklingen i antallet af rød- og gulkørsler såvel som ved at observere udviklingen i dronevideoen.

Det er på denne baggrund vurderingen, at tidssynkroniseringen har kunnet foretages til et ganske præcist niveau, og at de mulige afledte fejl som følge af forkert synkronisering i praksis ikke påvirker resultaterne.

Dagligt antal rød- og gulkørsler i Nobelkrydset

Estimeringen af det samlede antal daglige rød- og gulkørsler i Nobelkrydset er baseret på en dronevideo og afledt opgørelse for en periode på blot 23 minutter og 30 sekunder.

Dermed er der grundlæggende tale om et meget løst estimat, idet dronevideoen på ingen måde kan forventes at være repræsentativ for den samlede, daglige trafikafvikling i krydset.

Dels er videoen optaget i morgenspidsperioden, hvor trafikbelastningen er meget høj og dels er optageperioden ganske kort. Disse to forhold kan tilsammen betyde, at selve opgørelsen af rød- og gulkørsler kan forventes at have en kraftig bias.

Det er derfor vurderingen, at der er betydelige usikkerheder forbundet med at estimere det samlede antal rød- og gulkørsler i Nobelkrydset ved udelukkende at anvende en dronevideo på lidt under en halv time som grundlag.

Projiceret til samtlige kryds i Aarhus Kommune

Hvor anvendelsen af dronevideoen som grundlag for estimering af antallet af rød- og gulkørsler i selve Nobelkrydset i sig selv medfører en betydelig risiko for fejl, er projiceringen af resultaterne til samtlige trafiksignalregulerede kryds i Aarhus Kommune forbundet med endnu større usikkerheder, herunder eksempelvis:

- > Nobelkrydset kan ikke forventes at være repræsentativ for andre kryds.
- > Trafikmængder og -fordelinger varierer ekstremt de enkelte kryds imellem.
- > Trafiksignalprogrammer er yderst forskellige de enkelte kryds imellem.

Det er derfor vurderingen, at der er betydelige usikkerheder forbundet med at projicere resultaterne fra Nobelkrydset til samtlige trafiksignalregulerede kryds i Aarhus Kommune.