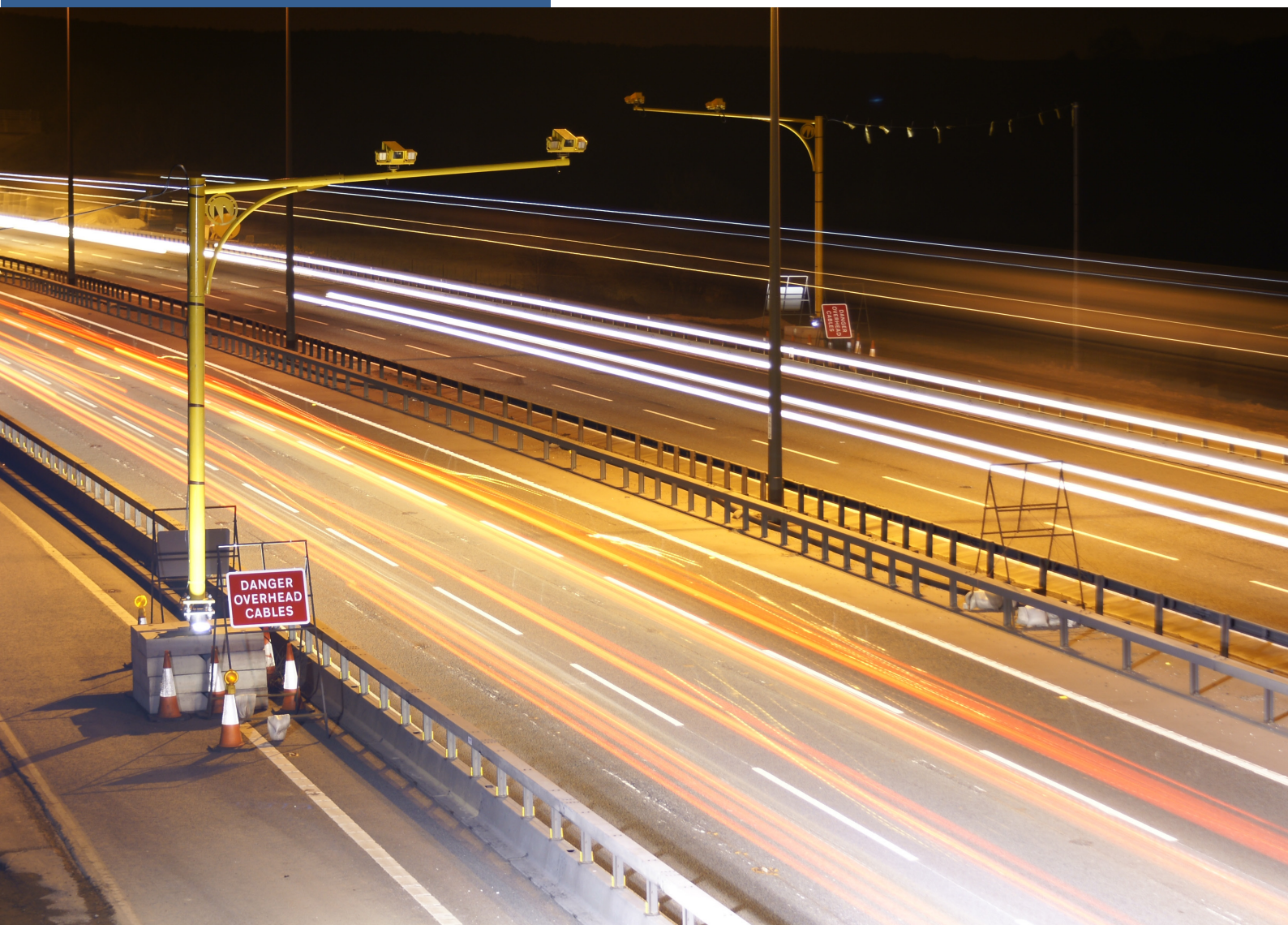


Effekstudie af strækings-ATK

Effectstudy on section control

Bo Brassøe & Jonas W. Johansen

Det Ingeniør-, Natur og
og Sundhedsvidenskabelige Fakultet
Vej- og Trafikteknik
Aalborg Universitet
Afgangsprojekt 2011



Titel: Effektstudie af stræknings-ATK / Effectstudy on section control

Bo Brassøe

Jonas W. Johansen

Projektperiode: Afgangsprøjet, forårssemestret 2011

Vejleder: Jens Christian Overgaard Madsen

Oplagstal: 4

Sideantal: 105

Bilagsantal: 3

Afsluttet: 9/6-2011

Uddannelsessted: Aalborg Universitet
Vej- og Trafikteknik
Fibigerstræde 11
9220 Aalborg Øst
www.trafik.aau.dk

Synopsis:

I Danmark står politikerne i øjeblikket overfor at skulle beslutte hvilken form for automatisk trafikkontrol (ATK), der ønskes indført. Projektet beskriver forskellige systemer til brug for ATK og tager udgangspunkt i to forsøg, der har været afholdt i Danmark med mobil ATK og punkt-ATK. Der findes et tredje system, som bliver brugt i andre lande, herunder Storbritannien, nemlig stræknings-ATK.

Der findes imidlertid ikke nogle studier af, hvor stor den sikkerhedsmæssige effekt af stræknings-ATK er, hvorfor formålet med dette projekt er at undersøge denne effekt. I projektet estimeres og analyseres den sikkerhedsmæssige effekt på baggrund af hastigheds- og uheldsdata fra udvalgte lokaliteter i Storbritannien. Analyserne baseres på nationalt og internationalt anerkendte metoder for at sikre resultaternes størst mulige validitet.

Den estimerede effekt af stræknings-ATK sammenlignes med effekten fundet fra det danske forsøg med punkt-ATK. Der tages desuden stilling til, hvordan et nationalt system med ATK kan se ud, herunder i hvilke tilfælde systemet kan bruges. Der er slutteligt lavet en gennemgang af, hvordan en praktisk indførelse af stræknings-ATK i Danmark kan blive en realitet.

Rapportens indhold er frit tilgængeligt, men offentliggørelse (med kildeangivelse) må kun ske efter aftale med forfatteren.

Forsidebilledet er hentet fra (Collins, 2011b).

FORORD

Denne rapport er udarbejdet i foråret 2011 på 10. semester ved Vej- og Trafik- teknik på Aalborg Universitet. Projektet er udarbejdet i perioden 1. februar til 9. juni 2011.

Læsevejledning

Til kildehenvisninger benyttes Harvard-metoden. Disse markeres i teksten med parenteser, hvor henvisningen til kilden er anført. Yderligere information vedrørende kilderne findes bagerst i projektrapporten, hvor disse er sorteret alfabetisk efter forfatterens efternavn. Kildehenvisningerne angives i rapporten med forfatter og årstal for udgivelse (Forfatter, årstal). Står kilden før et punktum, henviser denne kun til den pågældende sætning. Står kilden derimod efter et punktum, henviser kilden til hele delafsnittet.

Figurer og tabeller er nummereret i henhold til kapitlet. Det vil sige, den første figur i kapitel 3 har nummer 3.1, den anden nummer 3.2 og så fremdeles. Forklarende tekst til figurer og tabeller findes under de respektive figurer og tabeller. Figurer og tabeller, som ikke står angivet med kilder, er udarbejdet af forfatterne.

Rapporten er ikke opbygget som et traditionelt afgangprojekt, men er opdelt i fire hoveddele, henholdsvis indledende betragtninger, analyse, implementering og diskussion samt bilag.

En del af det indsamlede data i rapporten må ikke offentliggøres i ubearbejdet form og er derfor udelukkende vedlagt papirudgaven på en CD. På denne CD findes desuden også udskrifter af e-mailkorrespondancer med forskellige personer, der er kontaktet i projektperioden, samt diverse regneark der er udarbejdet af forfatterne.

Forfatterne ønsker at takke følgende personer for deres hjælp med at indsamle data og assistance til at udarbejde dette projekt:

- Harry Lahrman, Lektor, Aalborg Universitet
- Geoff Collins, Sales and Marketing Director, Vysionics
- Dave Hibbert, Performance and Ops Supervisor, NSCP
- Bent Bruun, Politikommissær, Rigspolitiet
- Finn Thrane og Benny Nielsen, Færdselsafdelingen, Nordjyllands Politi
- Emma Timson, Crash investigator, Nott's County Council
- Dan Carter, Analyst, Accident Investigation Unit, Nott's County Council.
- Christopher Foster, Senior Traffic Support Officer, Nott's Police
- Clinton Hale, Manager, Safety Camera Unit, Cambridgeshire Constabulary
- Davina Galloway, Project Sponsor, Highways Agency
- Andrew Povey-Richards, LNMS VM Team Leader, URS

ORDBOG

85 %-fraktil	Den hastighed, som 85 % af trafikanterne holder sig under.
Kængurukørsel	Kraftig nedsættelse af hastigheden ved fartdæmpende foranstaltninger (kan også inkludere ATK-standere) for derved at accelerere umiddelbart efter foranstaltningen.
Mobil ATK	Radarudstyr til måling af hastighed på et bestemt sted og kamera til fotografering af trafikanter, der overskrider hastighedsgrænsen, placeret i køretøjer.
Mph	Miles-per-hour; hastighedsangivelse brugt blandt andet i Storbritannien (1 mph \approx 1,6 km/t).
Population	I statistik brugt om alt indenfor en veldefineret gruppe. Det kan for eksempel være alle røde biler eller alle køretøjer i et land.
Punkt-ATK	Spoler i vejen til måling af hastighed på et bestemt sted og kamera til fotografering af trafikanter, der overskrider hastighedsgrænsen, placeret i faste standere langs vejen.
Regressionseffekt	En lokalitet, der er udpeget til en uheldsanalyse, har sædvanligvis en høj forekomst af uheld, der meget vel kan ligge over lokalitetens reelle uheldsniveau. Dette betyder, at der i en efterfølgende periode naturligt vil være observeret et mindre antal af uheld som følge af uheldsforekomsternes tilfældige variation over tid. For at kunne estimere den reelle effekt af et tiltag på en lokalitet med en sådan uheldshistorik er det følgelig nødvendigt at korrigere for dette fænomen. I modsat fald vil den sikkerhedsmæssige effekt af et tiltag implementeret mellem de to perioder blive overvurderet.
Serie-ATK	Flere punkt-ATK'ere placeret langs samme strækning.
Standardafvigelse	Standardafvigelsen er det samme, som kendes som spredningen. Denne værdi giver udtryk for, hvor meget værdien på en variabel varierer omkring sit gennemsnit.
Stræknings-ATK	Kameraudstyr, der registrerer nummerplader i to snit og tidsstempler passagen. Derved kan findes en strækningsmiddelhastighed mellem to målepunkter på den kontrollerede strækning.

RESUMÉ

I Danmark står politikerne over for at skulle træffe et valg om indførelse af et nyt nationalt system til automatisk trafikkontrol (ATK). Indtil videre er der i Danmark blevet lavet forsøg med to forskellige systemer. Det drejer sig om mobil ATK og punkt-ATK. Forsøget med mobil ATK blev afrapporteret i år 2000 og blev efterfølgende udbredt til hele landet (Ágústsson, et al., 2000). Forsøget med punkt-ATK blev afsluttet i 2010 og afrapporteret senere samme år (Hels, et al., 2010). Der findes imidlertid et tredje system, der indtil videre ikke er afprøvet i Danmark. Dette system kaldes strækings-ATK, og har været i brug i flere andre lande i nogle år.

I dette projekt bliver alle tre systemer kortlagt, og resultaterne fra de to forsøg vil blive analyseret. På den måde sikres en evaluering af strækings-ATK, hvor de sikkerhedsmæssige effekter forholdes til de øvrige systemer. Der er endnu ikke lavet forsøg i Danmark med strækings-ATK, og der er heller ikke lavet studier af effekten af dette system i andre lande. Dette projekt vil netop derfor undersøge effekten for at bidrage til den verserende debat på området, og dermed skabe et bedre grundlag at træffe en beslutning ud fra. Selvsagt stammer datagrundlaget fra udlandet, idet der ikke er lavet forsøg med systemet herhjemme endnu.

Et af de lande, der har haft strækings-ATK på vejnettet i en del år og har systemet implementeret på mange strækninger, er Storbritannien. Projektets analyser af effekten tager derfor udgangspunkt i de data, der er indsamlet på de kontrollerede strækninger i Storbritannien. Det er desuden valgt at basere effektstudiet på både hastigheds- og uheldsdata. En af årsagerne til, at det er valgt at basere studiet på hastigheds- og ikke kun uheldsdata, er dels at systemet direkte sigter på at nedbringe hastighedsniveauet, dels at ændringer i hastighedsniveauet har en direkte og dokumenteret indflydelse på antallet af uheld og alvorlighedsgraden af uheldene.

Til analysen, der baseres på hastigheder, kræves det, at der findes data i en periode før og en periode efter implementering af strækings-ATK. Der stilles ikke krav til længderne af disse perioder.

For at analysere på hastighedsdataene vil det være optimalt at anvende en middelværditest for at undersøge, om der sker en signifikant ændring i middelværdierne samt spredningen fra de enkelte strækninger. Denne test kræver, at der foreligger data fra strækningerne på køretøjsniveau, hvilket det desværre ikke har været muligt at indhente. Dataene har i stedet foreligget ved forskellige detaljeringsgrader, og der er derfor brugt forskellige metoder til at analysere de indsamlede hastighedsdata.

Hvor data er beskrevet ved hjælp af blandt andet middelværdier og spredninger, er der anvendt en tilnærmet metode til middelværditesten. Der udregnes her konfidensintervaller omkring middelværdierne før og efter implementeringen.

Der er desuden også indhentet data på aggregeret form, hvilket vil sige, at der er talt andelen af køretøjer i et givent hastighedsinterval. Her er der undersøgt, om der er sket en signifikant forskydning i hastighedsintervallerne ved at anvende en χ^2 -test.

I uheldsanalysen vælges der strækninger, hvor der er data tilgængeligt i mindst tre år før og efter implementeringen af strækknings-ATK. Den maksimale periodelængde, der analyseres på, er fem år både før og efter implementeringen.

For at analysere på effekterne af uheldsforekomsterne er der anvendt normal dansk praksis, hvor der tages udgangspunkt i det naive før/efter studie, dog korrigeret for generelle uheldstrends på sammenlignelige strækninger og ændringer i trafikmængden fra før-perioden til efter. Slutteligt er der lavet en samlet metaanalyse på uheldseffekterne for alle strækningerne. Denne er baseret på den internationalt anerkendte Log Odds-metode. For at teste på robustheden på uheldseffekterne og for at kompensere for regressionseffekten er der yderligere lavet en metaanalyse, hvor det værste uheldsår i før-perioden og det "bedste" i perioden efter er taget ud af analysen.

Resultaterne fra både hastighedsanalysen og metaanalysen for uheld viser, at der sker signifikante fald i henholdsvis hastigheder og i antallet af uheld. Hastighedsanalysen viser, at der for en af de analyserede strækninger sker en gennemsnitlig reduktion i hastighederne på 6,8 %. Ved hjælp af potensmodellen kan denne reduktion i hastigheder omskrives til en uheldsbesparelse på 12 %. Resultaterne fra metaanalysen for uheld tyder dog på, at uheldsbesparelserne kan være endnu større. Her viser de bedst estimerede effekter uheldsbesparelser på mellem 26 % og 73 %. Det er især for dødsuheldene og uheldene med alvorligt tilskadekomne, at den største effekt viser sig.

På baggrund af analyserne viser der sig en god reduktion af hastigheder med en væsentlig uheldsreduktion til følge. Derfor kan det ud fra de dokumenterede trafiksikkerhedsmæssige effekter anbefales at indføre dette tiltag på det danske vejnet. Der lægges dog også vægt på, at de øvrige systemer stadig kan komme til sin ret. Det anbefales derfor at stille alle systemerne til rådighed for politiet, idet systemerne kan håndtere forskellige problematikker. Således bliver det muligt at skræddersy det samlede ATK-system til de hastighedsproblematikker, der opstår forskellige steder på vejnettet.

I andre lande end de nordiske er ATK-systemerne udelukkende baseret på nummerpladegenkendelse, og der kræves derfor ikke billede af føreren. Der er set på muligheden for at indføre nummerpladegenkendelse alene i Danmark,

men dette frarådes på baggrund af erfaringer hentet hos det danske politi. Derfor rådes der til at fastholde kravet om fotoregistrering af lovovertræderne.

Udover den praktiske indretning, hvor der er hentet inspiration fra Storbritannien, er der i projektet set på strafmidlerne. Udover en økonomisk straf i form af en bøde udløser hastighedsoverskridelser i Storbritannien også point på førerens kørekort, som får indflydelse på førerens forsikringspræmie. Ydermere er der forsøgt med at ændre det samlede systems navn for at give det et andet image og gøre det lettere modtageligt og mere accepteret blandt befolkningen.

Der er til sidst opstillet forslag til på hvilke vejtyper og i hvilke situationer, de tre forskellige typer ATK-systemer kan være anvendelige på det danske vejnet. Dette er gjort med tanke på de forskellige systemers styrker og svagheder, således de afsatte ressourcer kan blive fordelt på en måde, der er hensigtsmæssig set ud fra et økonomisk perspektiv.

ABSTRACT

The politicians in Denmark are about to choose a new national scheme based on automated traffic enforcement. So far two trials with two different systems have been conducted. It is a trial with mobile enforcement and spot speed cameras. The results from the trial with mobile enforcement were publicized in the year 2000, and the scheme was afterwards implemented across the country (Ágústsson, et al., 2000). The trial with spot speed cameras was finished in 2010 and the results were publicized later the same year (Hels, et al., 2010). Beside the two systems mentioned there is a third system which has not yet been tried in Denmark. The system is known as average speed control or section control, and has been used in several other countries for some years now.

All three systems will be presented in this project, and the results from the two trials will be analysed. This is done to secure an evaluation of section control where the safety effects are related to the two other systems. No trials with section control have been made, and no countries have made a study into the effect on accidents that the system has. This project will describe this effect to contribute to the on-going debate and create a better foundation on which the decisions can be based. Obviously data from abroad have been used since the system has not yet been tested in Denmark.

One of the countries that has used section control on their road network for quite some years and has many stretches of road with the system implemented, is Great Britain. This is the reason why the analysis is based on data collected from the controlled sections in Great Britain. Furthermore the study is based on effects on both speeds and on the number of accidents. One of the reasons why the choice is to also base the study on speeds and not just accidents is partly that the aim of the project is to bring down the speed level and because bringing down the speed has a direct influence on the number of accidents and how serious they are.

To conduct the analysis based on speed data from a period before and after implementing section control are required. There are no requirements as to the lengths of periods measured.

To analyze the speed data the optimal solution would be to conduct a statistical analysis on means to examine whether a significant change in means and deviation can be proven on each stretch of road controlled. This type of test needs speed data from every road detailed down to every vehicle registered which has not been possible to obtain. The data collected have been in various levels of detail and it has been necessary to use different methods to analyze the data.

In cases where data have been described using means and deviations an approximate method to the test on means has been used. There have been made confidence intervals around the means from both before and after the implementation of section control.

The other kind of speed data collected is in an aggregated form which means that the number of vehicles of a given speed-interval has been counted. With this sort of data the test done checks if a significant change in the speed intervals has occurred using a chi-square-test.

For the analysis based on accidents, roads are chosen where there are data available at least three years before and after the implementation of section control. The maximum period on which the analysis is based is five years both before and after the implementation.

To analyze the effect of the occurrence of accidents normal Danish praxis is used. The praxis is based on the naive before/after-study, but corrected for the change in the general number of accidents on comparable roads and the change in traffic volume from the period before to the period after. To round up the data a meta-analysis has been conducted on the effects of accidents on all the roads analyzed. This is based on the internationally acknowledged Log Odds-method. To test on the robustness of the effect on accidents and to compensate for the lack of use of regression-effect a meta-analysis is conducted where the year in the before-period with most and worst accidents has been removed along with the year in the after-period with the fewest and slightest accidents.

The results from both the analysis done on speeds and the meta-analysis for accidents show that a significant drop occurs in both speeds and in the number of accidents. The analysis on speeds shows that an average reduction of 6.8 % occurs in speeds on one of the roads analyzed. On account of the Power Model this reduction in speeds can be converted into a reduction in the number of accidents by 12%. The result from the meta-analysis for accidents suggests that there can be an even greater reduction in the number of accidents. The best estimated effects from this analysis show a reduction in the number of accidents between 26 % and 73 %. The greatest effect is shown in the accidents with casualties and with the seriously injured.

Based on the analysis, substantial reductions in speeds are shown with a subsequent reduction in the number of accidents. Based on these road safety effects it is recommended that this scheme is implemented on the Danish road network. However, it is also pointed out that the other systems described can still be useful in various situations. This is why it is recommended that all systems are made available to the police, because the various systems handle different problems. This way it becomes possible to tailor the combined automated traffic enforcement system to the speed-related problems that occur in different places on the road network.

In countries other than the Scandinavian ones the automated traffic enforcement systems are solely based on automated number plate recognition (ANPR) and there are no requirements to obtain a picture of the driver. This project looks into the possibility of introducing ANPR in Denmark, but based on the experiences of the Danish police force this is not recommended. This is why the requirement to obtain pictures of the offenders is kept.

Beside the practical design, where inspiration is gathered from Great Britain, means of penalties are looked upon. In addition to a financial penalty such as a fine, speed offences in Great Britain result in points on the driver's license that raise the driver's insurance premium. Furthermore, it has been attempted to change the name of the combined system to change its image and make it more comprehensible and accepted among the citizens.

Finally, the project outlines suggestions for which road types and in which situations the three different types of automated traffic enforcement systems can be applicable on the Danish road network. This is done with attention to the strengths and weaknesses of the various systems. This way the funding of the systems can be distributed in a way that is appropriate from a financial point of view.

INDHOLDSFORTEGNELSE

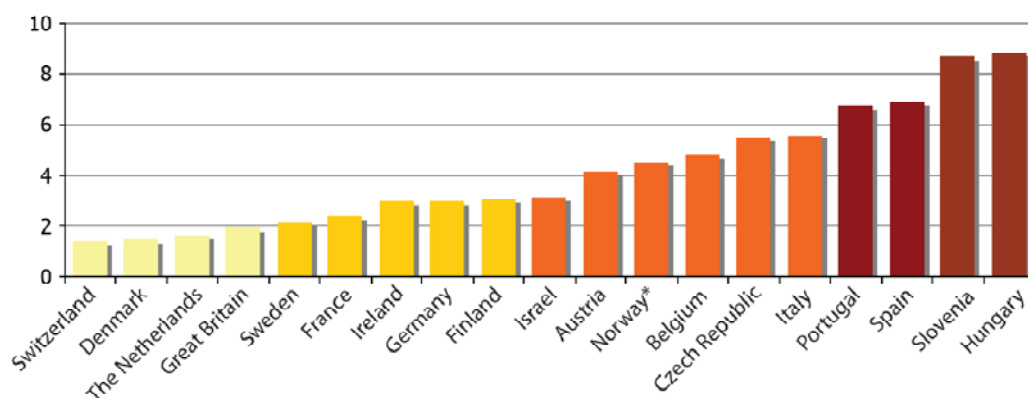
1	Indledning	2
1.1	Uheldsudvikling	2
1.2	Tiltag for hastighedsnedsættelse	4
1.3	Politisk debat	7
2	ATK-systemer	10
2.1	Mobil ATK i Danmark	10
2.2	Punkt-ATK i Danmark	14
2.3	ATK i udlandet	16
2.4	Holdninger til ATK generelt	19
2.5	Opsummering	22
3	Analysedesign	26
3.1	Afgrænsning	26
3.2	Sikkerhedsmæssige effekter	27
3.3	Valg af analyselokaliteter	28
4	Hastighedsbaseret effektstudie	30
4.1	Signifikanstest	31
4.2	Tilnærmet tilgang	33
4.3	Resultater	35
4.4	Sikkerhedsmæssig vurdering	36
5	Uheldsbaseret effektstudie	38
5.1	Anvendt metode	38
5.2	Resultater	43
5.3	Robusthedsanalyse	50
5.4	Opsummering	52
6	Opsummering af resultater	54
7	Punkt-ATK versus stræknings-ATK	56
7.1	Sammenligning	56
7.2	Case fra Cambridge	60
8	Erfaringer fra Storbritannien	67
8.1	Vysionics	67
8.2	NSCP	69

8.3	Egne erfaringer	73
9	Praktisk indførsel	75
9.1	Registreringsmetode	75
9.2	Grænse for bødeudskrivning	78
9.3	Imageproblemer	78
9.4	Opbygning af ATK	79
9.5	Politiske succeskriterier	83
9.6	Eksempel baseret på vejnet i Aalborg	86
10	Litteraturliste.....	88
Bilag A	Analyselokaliteter	94
Bilag B	Effekter på hastighed	115
Bilag C	Effekter på uheld	117

Indledende betragtninger

1 INDLEDNING

I de sidste årtier har der generelt været stort fokus på at forbedre trafikssikkerheden på vejnettet i store dele af Europa. Dette relaterer sig både til udformningen af vejanlæg, køretøjers konstruktion, via kampagner og lovgivning til trafikanternes adfærd samt politiske og administrative forhold. Med de danske vejregler er det forsøgt at formulere designhåndbøger for vejanlæg, hvori der løbende bliver indarbejdet ny viden omkring effekter af den fysiske udformning af veje, med henblik på at opretholde en så høj trafikssikkerhedsstandard som muligt. Dette har konkret resulteret i, at danske motorveje i 2006 havde det næstlaveste antal dræbte pr. milliard køretøjskilometer i Europa, se figur 1.1 (ETSC, 2008).



figur 1.1: Antal døde pr. milliard køretøjskilometer i 2006 (ETSC, 2008)

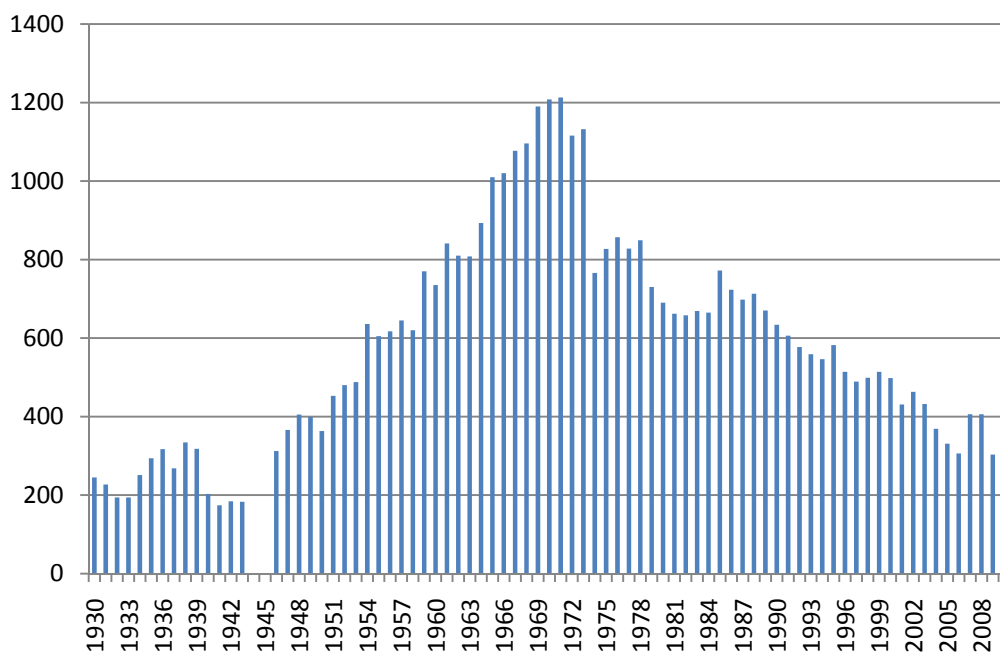
Til forbedring af køretøjerne blev der i 1997 oprettet testorganisationen Euro NCAP, hvor bilerne tildes stjerner alt efter, hvor gode disse er i kollisioner med blandt andet andre køretøjer og bløde trafikanter (Euro NCAP, 2011). Dette har fået bilfabrikanter til at bruge mange ressourcer på forbedring af bilernes sikkerhed, da mange fabrikanter ønsker at fremstå som et sikkert mærke.

Dette projekt fokuserer imidlertid på de virkemidler, i form af automatiske kontrolsystemer, der relaterer sig til at påvirke trafikanternes adfærd i retning af et mere sikkert hastighedsvalg. Derfor ses der ikke videre på de to øvrige kategorier; fysisk udformning af vejnettet, samt køretøjers konstruktion og udstyr.

1.1 Uheldsudvikling

Siden år 2000 har der i Danmark været stor fokus på at nedbringe antallet af dræbte og tilskadekomne på vejnettet. Arbejdet med trafikssikkerhed kommer til udtryk ved, at Færdselssikkerhedskommissionen de sidste godt 20 år har udgivet flere publikationer med fokus på at forbedre trafikssikkerheden på de danske veje. Disse publikationer opstiller hver især mål for en konkret reduktion i

antallet af tilskadekomne på vejnettet indenfor en nærmere afgrænset tidshorison. For at nå disse mål opstilles der i hver publikation en række virkemidler med en målrettet indsats mod forskellige problemer. Disse virkemidler er med til at øge den generelle trafiksikkerhed. Virkemidler og planer har igennem tiden været med til at forbedre trafiksikkerheden på vejene og dermed nedbragt antallet af dræbte og tilskadekomne, hvor udviklingen i antallet af dræbte ses på figur 1.2.



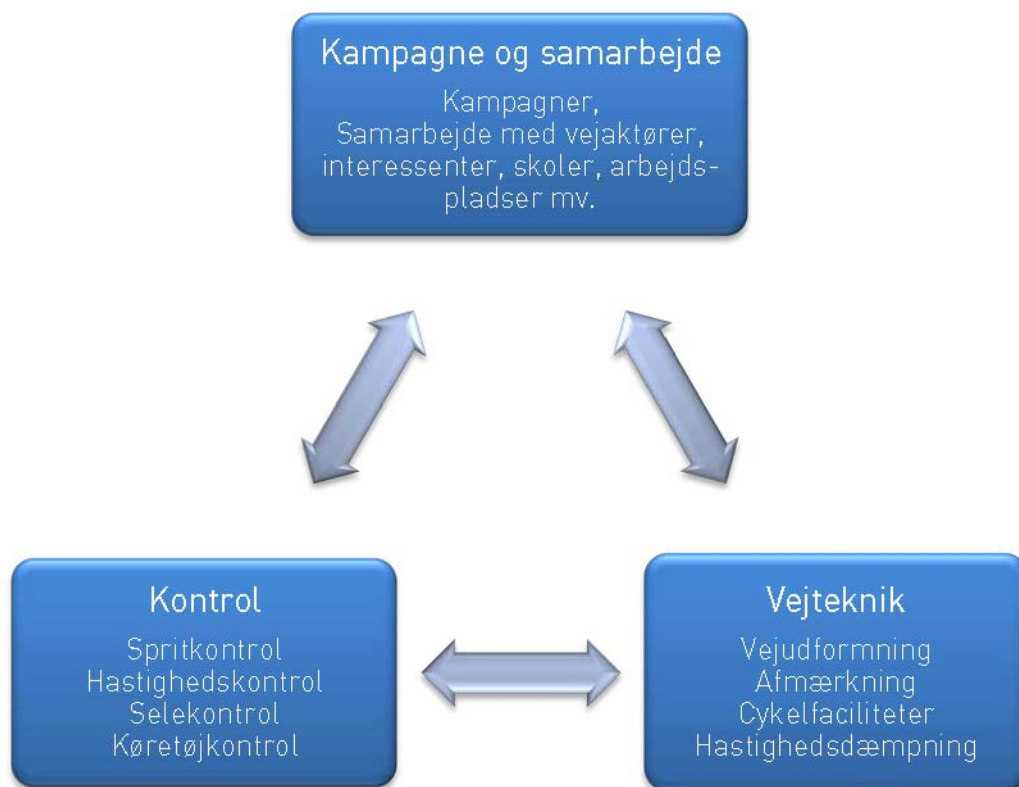
figur 1.2: Udviklingen i antallet af dræbte i Danmark siden 1930 (Danmarks Statistik, 2011)

I flere af disse planer har et af fokusområderne været at nedsætte hastighederne på vejene. Dette skyldes, at hastigheden er en væsentlig faktor i forhold til såvel uhelds- som skadesrisikoen (Elvik, 2009). I et historisk perspektiv kan det store fald i antallet af dræbte trafikanter i begyndelsen af 1970'erne henføres til indførelsen af generelle hastighedsgrænser i Danmark. Nogle af de tiltag, der er blevet anvendt og for nuværende finder anvendelse for at reducere hastigheden, er blandt andre:

- Politikontrol
- Fysiske forandringer af veje
- Informationskampagner
- Klippekortordning
- Differentierede hastighedsgrænser

1.2 Tiltag for hastighedsnedsættelse

Der er god mening i at anvende en blanding af ovenstående foranstaltninger i arbejdet med at nedsætte hastighederne på vejene. Dette kommer til udtryk på figur 1.3. På figuren ses det, at der til arbejdet mod forbedring af trafiksikkerheden bør arbejdes med tre forskellige fokusområder. Disse tre områder, der bør arbejdes med, er kampagner og samarbejde, kontrol samt fysiske ændringer af vejnettet, altså såkaldt vejteknik. Dette betyder, at ønskes der at rette et specielt fokus på for høj hastighed, bør der udarbejdes oplysningskampagner om, hvilken betydning høje hastigheder har for trafiksikkerheden. Ligeledes bør der supplerende udføres politikontrol, så trafikanterne bliver mindet om kampagnerne, mens de befinder sig på vejnettet, og vejene bør etableres således, at trafikanterne ikke føler sig fristet til at køre hurtigere end tilladt. Dette betyder, at der bør være synergi mellem de tre hovedkategorier: Kampagne og samarbejde, kontrol samt vejteknik.



figur 1.3: Synergi mellem tiltag til forbedring af trafiksikkerhed

Indenfor punktet hastighedskontrol findes der flere forskellige metoder til gennemførelse heraf. Overordnet kan disse inddeles i manuelle og automatiske trafikkontroller. *Manuelle trafikkontroller* dækker over kontroller, hvor en betjent ved hjælp af radar-, laserpistol eller følgevognskontrol registrerer køretøjernes hastigheder. Hvis disse overskrider den tilladte hastighed, udskrives der på stedet et bødeforlæg til føreren af køretøjet. Ved de *automatiske trafikkontroller (ATK)* forstås, at køretøjerne og køretøjernes hastigheder registreres maskinelt

uden at skulle betjenes af en person. Ved enkelte systemer, primært den mobile ATK, jævnfør nedenstående, kræves der dog en vis form for manuel betjening. Inden for de automatiske trafikkontroller findes der yderligere forskellige typer af kontroller, herunder kan nævnes mobil ATK, punkt-ATK og strækings-ATK. Forskellene systemerne imellem ligger dels i måderne, hvorpå hastighederne registreres, dels i systemernes mobilitet og synlighed.

Mobil ATK, bedre kendt som fotovogn, består af en almindelig anonym varevogn med monteret radar- og fotoudstyr, se figur 1.4. Disse placeres varierende på udvalgte og på en hjemmeside annoncerede vejstrækninger. Hvis der registreres en hastighedsoverskridelse, tages der et foto af køretøjets nummerplade og føreren, og kun hvis begge dele er tydelige på billedet, udskrives der en bøde til køretøjets ejer. (Rigspolitiet, 2010)



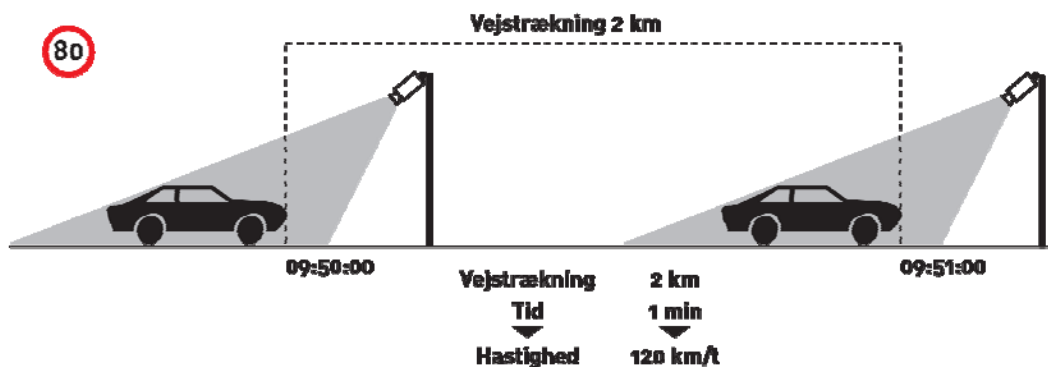
figur 1.4: Mobil ATK

Punkt-ATK, også populært kendt som stærekasser, fungerer ved, at køretøjernes hastighed registreres ved hjælp af spoler i kørebanen. Ved overskridelse af hastigheden fotograferer en stander, se figur 1.5, fører og nummerplade, hvorefter en bøde udskrives efter samme princip, som det er tilfældet med den mobile ATK. Standerne er placeret på forskellige strækninger, hvor der er skiltet med kameraovervågning, men der flyttes rundt på kameraerne, så der ikke altid er kamera i de samme standere. (Hels, et al., 2010)



figur 1.5: Eksempel på punkt-ATK

En nyere metode til registrering af hastighedsoverskridelser er *stræknings-ATK*, se figur 1.6. Dette system er blevet benyttet i flere lande, blandt andre Storbritannien, Italien, Holland og Australien. Metoden adskiller sig fra de ovenstående ved, at der registreres en gennemsnitshastighed over en strækning – en strækningmiddelshastighed – i stedet for blot en øjeblikshastighed i ét punkt – også kendt som en snithastighed. Køretøjet registreres ved strækningens begyndelse og slutning ved hjælp af et videokamera samt passagetidspunkt. Herudfra estimeres strækningmiddelshastigheden, hvormed strækningen er gennemkørt. I den britiske og hollandske udgave af systemet registrerer kameraerne udelukkende nummerplader, og ved hastighedsoverskridelser sendes bødeforlægget til køretøjets ejer. Køretøjer, der ikke overskrider hastighedsgrænsen, slettes fra systemet umiddelbart efter passage af strækningens slutpunkt. (Hels, et al., 2010) (Hollands Justitsministerium, 2008)



figur 1.6: Eksempel på stræknings-ATK

For nærværende er det alene det mobile ATK-system, der finder anvendelse i Danmark. Der pågår imidlertid en politisk diskussion om at åbne op for brugen af punkt-ATK og stræknings-ATK.

Forud for implementeringen af det mobile ATK-system blev der gennemført forsøg hermed.. Det første forsøg forløb i et år med start fra april 1999, hvor der blev anvendt mobil ATK med skiltning i udvalgte områder, se mere i kapitel 2. (Ágústsson, et al., 2000)

Efter forsøget blev systemet udbredt til hele landet med enkelte modifikationer. En af de væsentlige er, at den fysiske skiltning blev erstattet af en oversigt over, hvor kontrollerne kan finde sted. Denne information er offentliggjort på politiets hjemmeside. (Ottesen, 2004)

Som led i den politiske beslutningsproces omkring den fremtidige anvendelse af ATK i Danmark, blev der i 2009 udført et forsøg med punkt-ATK på udvalgte lokaliteter på Sjælland, hvor der med inspiration fra Sverige blev opstillet såkaldte "stærekasser". Forsøget løb fra januar 2009 til januar 2010. Et af formålene med forsøget var at undersøge om effekten af denne kontrolmetode vil være så høj, at en landsdækkende ordning med fordel vil kunne indføres. (Hels, et al., 2010)

I Danmark er der endnu intet kendskab til brugen af stræknings-ATK, og derfor fokuserer projektet netop på at undersøge, hvilken effekt dette tiltag kan have på hastigheder og trafiksikkerhed, og hvordan det kan indrettes, hvis det implementeres under danske forhold.

Hovedmålet for projektet er på den baggrund at bidrage til at kvalificere beslutningsgrundlaget forud for den politiske stillingtagen til den fremtidige anvendelse af ATK i Danmark.

1.3 Politisk debat

Efter evalueringen af forsøget med punkt-ATK, er der således endnu ikke truffet en politisk beslutning om ordningen skal udbredes permanent til hele landet. Da det er en politisk beslutning hvilken form for ATK, der skal implementeres, er det væsentligt at undersøge, hvordan de politiske holdninger er til de forskellige former for ATK.

Justitsministeriet afventer i øjeblikket et oplæg fra Vejdirektoratet og politiet omkring, hvor der kan etableres punkt- eller stræknings-ATK med den størst mulig sikkerhedsmæssige effekt til følge. Enkelte medlemmer af oppositionen stiller spørgsmålstegn ved, om punkt-ATK er den bedst egnede form for automatisk trafikkontrol. En af årsagerne til, at der fokuseres meget på punkt-ATK, er, at der på nuværende tidspunkt er meget få erfaringer med stræknings-ATK, samt at metoden endnu er uprøvet i Danmark. (Folketinget, 2011)

Enkelte medlemmer fra Socialistisk Folkeparti stillede i december 2010 forslag til folketingsbeslutning om afstandsbaseeret hastighedskontrol på særligt udsatte landevejsstrækninger, altså et system med strækningsbaseeret automatisk trafikkontrol. 1. behandlingen af beslutningsforslaget afspejler i mange henseender de politiske partiers holdninger til implementering af stræknings-ATK.

Blandt alle de deltagende partier i debatten var der en positiv holdning over for nedbringelsen af hastigheden på de danske veje, mens der var uenighed om, hvordan dette skal opnås. Regeringen ved Justitsminister Lars Barfoed ønsker på nuværende tidspunkt ikke at fastlægge hvilken type ATK, der bør implementeres. Ministeren ønsker at afvente oplægget fra Vejdirektoratet og politiet om, hvordan en indførelse af ATK kan ske. Han afviser ikke, at der kan anvendes en blanding af punkt- og stræknings-ATK alt efter hvilken type strækning, der er tale om. (Folketinget, 2011)

Trafiksikkerhedsordfører fra Venstre, Karsten Nonbo, er af den overbevisning, at den bedste metode til automatisk trafikkontrol er mobil ATK. Dette skyldes, at disse kan flyttes og dermed dække et stort område samt hurtigt flyttes til et sted, hvor borgere mener, at der er problemer med store hastighedsoverskridelser. Ligeledes lægger Karsten Nonbo stor vægt på, at disse hastighedskontroller kan bruges i forbindelse med vejarbejder. (Folketinget, 2011)

Vibeke Grave fra Socialdemokratiet ønsker ligesom Justitsministeren ikke at lægge sig fast på hvilken form for ATK, der bør indføres nationalt, men ønsker at afvente resultatet fra det oplæg, der er under udarbejdelse af Vejdirektoratet og politiet. Stort set det samme er tilfældet for Dansk Folkepartis trafikordfører, Kim Christiansen, der ligeledes ønsker at afvente oplægget. Derudover er han tilhænger af den mobile løsning, da han mener, at den ikke skiltede mobile løsning giver den bedste effekt for trafiksikkerheden. (Folketinget, 2011)

Politiske succeskriterier for ATK

- Ingen overvågning af lovlydige trafikanter
- Et fleksibelt system, således det kan flyttes til problemfyldte lokaliteter
- Hastighedskontrol ved vejarbejde
- Mulighed for at kunne registrere tophastighed
- Begrænset mulighed for at kunne snyde kontrollen
- Før valg af tiltag kræves der viden om de enkelte tiltags effekt

Det Konservative Folkepartis retsordfører, Tom Behnke, er på vegne af partiet ikke tilhænger af den strækningsbaserede hastighedskontrol. Derimod mener partiet, at punkt-ATK og serie-ATK, der er flere punkt-ATK'er efter hinanden, er en bedre løsning. Modstanden mod stræknings-ATK bunder i en holdning om, at kontrollen kan snydes ved, at der køres for hurtigt på en del af strækningen, og at der derefter køres meget langsomt eller holdes pause, således at strækningsmiddelhastigheden ikke overskrider hastighedsgrænsen. Desuden er Det Konservative Folkeparti imod idéen om, at samtlige trafikanter på en strækning bliver registreret og ikke kun lovovertrederne. (Folketinget, 2011)

På vegne af Det Radikale Venstre udtaler Manu Sareen, at de er positivt indstillede over for SF's forslag, da de ønsker at forbedre trafikikkerheden i Danmark på enhver mulig måde. (Folketinget, 2011)

En af årsagerne, til at strækings-ATK bliver negligeret i debatten om ATK i Danmark, er, at der findes meget få undersøgelser af effekten af dette system. I rapporten, der evaluerer på punkt-ATK, skrives der således om effekten af strækings-ATK:

"Effekten på personskadeuheld ser lovende ud, måske endda større end for punkt-ATK, men materialet er endnu for spinkelt til at konkludere endegyldigt"
(Hels, et al., 2010)

For at give politikere og andre relevante parter en bedre viden om effekten af strækings-ATK, og dermed bidrage til debatten, så beslutninger kan træffes på bedre beslutningsgrundlag, er formålet med projektet som nævnt at belyse, hvor stor en reduktion i hastigheder og antallet af dræbte, der kan opnås ved anvendelse af strækings-ATK. Effekten vil blive vurderet på baggrund af eksisterende strækings-ATK i Storbritannien, hvor der siden år 2000 har været etableret denne form for kontrol.

For at give en idé om hvilke former for ATK, der har været benyttet op til i dag, gennemgås der i det følgende kapitel hvilke erfaringer, der er gjort med ATK i Danmark og i udlandet.

2 ATK-SYSTEMER

I Danmark har der været foretaget flere forsøg med forskellige former for ATK. Disse har alle haft bund i erfaringer fra udlandet. Da der er forskel på de juridiske forhold i landene, der er hentet inspiration fra, og Danmark, har det betydet, at forsøgene har skullet tilpasses danske forhold.

For alle de danske forsøg har der været opstillet de samme kriterier for udskrivning af bødeforlæg. Et fælles kriterium har været, at der alene kan udskrives bøde, hvis køretøjet kører minimum den tilladte hastighed tillagt 10 % samt et måletolerancetillæg på 3 km/t. (Hels, et al., 2010)

2.1 Mobil ATK i Danmark

Den første metode til automatisk trafikkontrol, der blev stiftet bekendtskab med i Danmark, var en forsøgsordning med mobil ATK. På baggrund af forsøget blev der implementeret et lignende system på landsplan. Følgende afsnit er baseret på (Ágústsson, et al., 2000).

2.1.1 Forsøg med mobil ATK

Forsøget blev gennemført, da spørgeskemaundersøgelser viste, at trafikanterne manglede viden omkring faren ved at overskride hastighedsgrænserne. Derfor ønskedes det at indføre mere kontrol og lave informationskampagner omkring de sikkerhedsmæssige konsekvenser af hastighedsoverskridelser, hvilket understøtter det princip, der blev beskrevet i kapitel 1. Forsøget blev ligeledes udført for at undersøge, om der kunne dokumenteres en hastighedsdæmpende effekt af automatisk trafikkontrol, således det kunne udbredes til hele landet. Derudover gav forsøget erfaringer med de retslige og administrative processer, der er forbundet med ATK. Forsøget fandt sted i følgende politikredse:

- København
- Frederiksberg
- Gentofte
- Gladsaxe
- Odense
- Svendborg

Konceptpræsentation

I forsøget blev der anvendt mobil ATK i form af anonyme køretøjer med radarudstyr til at måle hastigheder samt kameraer til at fotografere køretøjernes nummerplader og føreren. Disse køretøjer blev flyttet til flere forskellige steder i politikredsen flere gange dagligt. På denne måde kunne der dækkes et større område med det samme udstyr. I de områder, hvor der blev foretaget hastighedskontrol, blev der opsat skilte for at gøre trafikanterne opmærksomme på tiltaget, se figur 2.1. Skiltene var permanente, hvilket betød, at de stod der, selvom der

ikke nødvendigvis blev udført kontrol på den enkelte strækning. Dette medførte, at trafikanterne blev gjort opmærksom på risikoen for at blive fotograferet inden for de skilte områder, og at de derfor havde et incitament til at nedsætte hastigheden, selv på de tidspunkter, hvor kameravognen ikke befandt sig på lokaliteten. Dette princip er der også blevet arbejdet ud fra med det seneste forsøg med punkt-ATK, se mere i afsnit 2.2.

Processen fra at der tages et billede af en fartsynder til, at denne modtager et bødeforlæg, starter med, at vådfilmen med fotos af fartsynderne sendes til fremkaldelse i København, hvorefter de digitaliseres. Efter at de enkelte politikredse modtager de digitale billeder, benyttes et billedbehandlingsprogram til manuelt at sortere de billeder fra, hvor føreren ikke kan genkendes. Herefter bliver registreringsnummeret fra køretøjet, der er fotograferet, slået op i politiets databaser for at finde ejeren af det enkelte køretøj. Aflæsning, indtastning og søgning på registreringsnumre foretages manuelt i de enkelte politikredse. Efterfølgende bliver der sendt et brev til ejeren af køretøjet, hvori denne bliver oplyst om sine rettigheder og bedes fortælle hvem, der er føreren af køretøjet på det vedlagte foto. Når ejeren af køretøjet har meldt tilbage med oplysninger om føreren, bliver dette meldt ind til bødekantoret. Når bøden bliver betalt, er sagen ude af verdenen. I Nordjylland registrerer politiets mobile ATK-enheder årligt mellem 20.000 og 30.000 trafikanter og modtager kun omkring 200 skriftlige klager. (Thrane, et al., 2011)



figur 2.1: Skiltning med ATK (Ágústsson, et al., 2000)

Effekt

Efter forsøgsperioden blev der evalueret på effekten af tiltaget. For næsten alle politikredsene blev der registreret et fald i gennemsnitshastigheden og i 85 %-fraktil hastigheden. Netop 85 %-fraktilen er interessant, da denne giver et generelt hastighedsbillede af den enkelte strækning. Faldet i gennemsnitshastigheder varierede mellem 1,2 og 2,8 km/t, se tabel 2.1. I Frederiksberg var der dog tale om en lille stigning på 0,1 km/t. Ved 85 %-fraktilen skete der et fald på mellem 1,3 og 2,6 km/t, mens der for Frederiksberg ikke var sket nogen ændring. For alle politikredsene skete der et fald i andelen af de køretøjer, der overskred

bødegrænsen. I Frederiksberg viste effekten af tiltaget sig at være mest begrænset, men det var også her, hastighederne var lavest, inden forsøget gik i gang. For ingen af de registrerede fald i hastigheder er der foretaget statistiske signifikanstests, hvilket betyder, at faldene blot kan være en statistisk tilfældighed. Det er ikke undersøgt, om dette er tilfældet. Desuden er der ikke analyseret på en ændring i hastighedsspredningen, der er kendt for også at have indflydelse på uheldsforekomsten.

Politikreds	Gennemsnits-hastighed		85 % fraktil hastigheden		Andel til bøde	
	start	slut	start	slut	start	slut
København	51,7	49,9	58,7	56,6	17	13,5
Frederiksberg	49,3	49,4	56,2	56,2	11,5	11
Gentofte	54,5	48,7	57,9	55,3	14	10
Gladsaxe	50,0	48,8	57,3	56,0	15	12
Odense	48,2	46,7	55,3	53,4	11	8
Svendborg	49,5	47,7	56,6	54,5	14	9

tabel 2.1: Resultat af mobil ATK-forsøg (Ágústsson, et al., 2000)

I forsøget blev der registreret 156.181, køretøjer der overskred hastighedsbegrænsningen. Af disse blev der kun skrevet bøde i omkring 66 % af tilfældene, da enten føreren ikke var genkendelig på fotoet, fotoet var af dårlig kvalitet, eller fordi nummerpladen manglede eller var uaf læselig. Størrelsen på det gennemsnitlige bødeforlæg lå på 585 kr.

2.1.2 Mobil ATK på landsplan

Da forsøget viste sig effektivt til at nedsætte hastighederne lokalt på vejnettet, blev det fra politisk side i finansloven fra 2001 besluttet at gøre tiltaget landsdækkende (Finansministeriet, 2001). Dette var som følge af Færdselssikkerhedskommissionens Handlingsplan fra 2000, der anbefalede dette, såfremt forsøget viste sig positivt (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).

I forbindelse med implementeringen i hele landet blev der ændret lidt, men væsentligt i forhold til det oprindelige forsøg. Den væsentlige ændring bestod i, at den fysiske skiltning i områderne blev erstattet af en oversigt over inkluderede strækninger på politiets hjemmeside og en massiv kampagneindsats (Ottesen, 2004). Ved enkelte tilfælde bliver der stadig anvendt skiltning i forbindelse med mobil ATK. Dette sker ved vejarbejder, hvor utrygheden for arbejderne er stor, fordi der køres med en høj hastighed tæt på arbejdsområderne. Her anvendes midlertidig skiltning med fartkontrol, se figur 2.2. Skiltningen anvendes, fordi det så ikke er nødvendigt at måle på stedet permanent, hvilket også beviser den præventive effekt ved anvendelse af skiltning. (Thrane, et al., 2011)



figur 2.2: Midlertidig skiltning i forbindelse med vejarbejde (Vejdirektoratet, 2009a)

Der er ikke blevet foretaget nogen evaluering af effekten på mobil ATK, efter denne er blevet implementeret på landsplan. I 2003 var der dog indkaldt eksperter til en workshop med titlen "Ulykkesevaluering af Automatisk Trafikkontrol (ATK) i Danmark". På workshoppen blev eksperterne enige om, at det ikke var muligt at foretage evaluering af tiltaget i den implementerede form. Dette skyldes, at for at kunne evaluere effekten af tiltaget kræves det, at der kan sammenlignes med en lignende strækning, hvor tiltaget ikke er implementeret. Grundet den manglende skiltning, har trafikanterne således sværere ved at afgøre, om de befinder sig et sted, hvor ATK anvendes, eller på sted, hvor det ikke forefindes. Følgelig har de også dårligere mulighed for at tilpasse deres adfærd herefter. Af samme grund blev der på workshoppen advaret om, at effekterne fra forsøget ikke kunne overføres til det nye system, og at effekterne, hvis der overhovedet er én, formentlig ville være væsentligt mindre end den i forsøget kortlagte. (Madsen, 2011)

I dag fungerer den mobile automatiske trafikkontrol på stort set de samme vilkår, som dem de blev indført under tilbage i 2001.

2.1.3 Diskussion

En af fordelene ved den mobile ATK er, at en enkelt enhed kan dække et stort område, da vognen kan flyttes rundt mellem mange forskellige lokaliteter og placeres der i en begrænset periode. På den måde ved de lokalkendte, hvor der er risiko for at blive fotograferet. Med det system, der er indført i Danmark, er det desuden kun de køretøjer, som overskrider hastighedsgrænsen, der bliver registreret.

Der er dog også nogle ulemper ved systemet, da det kræver bemanning af køretøjerne, og desuden fungerer overvågningen kun i begrænsede perioder. Grundet den manglede information til trafikanterne omkring kontrollerne kan denne metode opfattes som en "pengemaskine". Dette skyldes, at kontrollen som omtalt er delvist skjult, altså uden forvarsling ved hjælp af skilte, samt at der anvendes et civilt køretøj til kontrollen. (Hels, et al., 2010)

Under forsøgsperioden blev der registreret et fald i hastigheden, men dette var under forudsætning af en oplysning til trafikanterne, der muliggjorde en adfærdssændring på strækningerne. I stedet for at vælge at implementere den synlige løsning, hvor der var blevet dokumenteret en effekt, blev der i stedet indført et system, hvor oplysningen til trafikanterne om mulig kontrol ikke var gjort til-

gængelig direkte i trafikken. Der kan stilles spørgsmål ved, om den implementerede metode overhovedet har nogen trafiksikkerhedsmæssig effekt, da trafikkanterne ikke har nogen mulighed for at ændre adfærd. Dette er uheldigt ud fra den betragtning, at de steder, der kan udtages til ATK, netop udgøres af lokaliteter, hvor der er lokale problemer med trafiksikkerheden. Lokaliteterne, der er omfattet af det mobile ATK-system, er offentliggjort på Internettet, men det er tvivlsomt hvor mange, der besøger politiets hjemmeside for at se, hvor der er risiko for mobil ATK, inden de bevæger sig ud i trafikken. Dette bekræftes af, at der i år 2010 i gennemsnit blev registreret 3.300 besøgende om måneden på den omtalte hjemmeside (Bruun, 2011). Der findes også private virksomheder, der tilbyder en service, hvor de sender sms'er til deres kunder, der fortæller, hvor der holder mobile ATK'er. Det gælder for eksempel virksomheder som www.fotovogn.dk og www.razzia.dk, der tilsammen har omkring 45.000 brugere, der hver modtager mellem to og tre sms'er om dagen (Sundahl, 2011).

2.2 Punkt-ATK i Danmark

Med inspiration fra andre nordiske lande påbegyndtes i 2009 et forsøg med op-sætning af punkt-ATK. Følgende afsnit er baseret på (Hels, et al., 2010). Forsøget var spredt ud over Midt- og Vestsjællands politikreds samt Nordsjællands politikreds. I forsøget blev der opstillet ti standere med henholdsvis seks på landeveje og fire i byzone. I disse ti standere blev der flyttet seks kameraer rundt, således der så vidt muligt blev målt lige lang tid i alle standere.

Konceptpræsentation

De i forsøget anvendte punkt-ATK-standere registrerer køretøjernes hastighed ved hjælp af spoler, der er fræset ned i kørebanen. Hvis spolerne måler en for høj hastighed, tages der et billede af bilens nummerplade samt af bilens fører fra standeren. Kameraudstyret bestod i forsøgsperioden af fire analoge og to digitale kameraer. Der var stor forskel på anvendeligheden af fotografierne fra de to kameratyper. Fra det analoge kamera kunne der i gennemsnit kun benyttes 31 % af billederne i en efterfølgende hastighedssag. Denne procentdel var dog betydelig højere for de digitale kameraer, hvor det var omkring 72 % af billederne, der kunne benyttes til en hastighedssag. De fleste af de billeder, der ikke kunne benyttes fra de digitale kameraer, skyldtes dog ikke kvaliteten af billedet, men andre forhold som for eksempel, at føreren ikke kunne genkendes grundet nedslået solskærm eller lignende.

I forbindelse med forsøget var det nødvendigt at udarbejde en ny servicetavle til forvarsling af de strækninger, hvor der kunne udføres kontrol, se figur 2.3.



figur 2.3: Ny servicetavle (Hels, et al., 2010)

Effekt

Som det ses i tabel 2.2 er der sket en ændring af gennemsnitshastigheden på landeveje på 9,1 km/t for hverdagsperioden samt 12,1 km/t i weekenderne. Der opleves ligeledes en stor hastighedsnedsættelse ved forsøget i byområder, hvor der i forsøgsperioden er registreret en ændring i gennemsnitshastigheden på 5,1 km/t i hverdagen og 6,6 km/t i weekenden. Det samme kommer til udtryk gennem ændringen i 85 %-fraktilerne, som ligger mellem 7 og 15 km/t. Dette viser en betydelig større effekt, end det var tilfældet i forsøget med mobil ATK. Det ses ligeledes af tabellen, at spredningerne i hastighederne er blevet mindre. Dette kan medføre en bedre trafikafvikling, som også påvirker trafiksikkerheden positivt (Hels, et al., 2010). Som det var tilfældet med forsøget med mobil ATK, er der tilsyneladende heller ikke her foretaget statistiske signifikanstests på hastighedseffekterne. Dette vil have løftet validiteten af de viste effekter – specifikt også fordi ændringerne i hastighedsniveauet anvendes som grundlag for en estimering af systemets effekt på uhelds- og skadesforekomster. Forsøget viste ligeledes at 500 meter efter punkt-ATK-standeren var effekten af kontrollen forsvundet.

		Hverdage			Weekend		
		Middel- hastighed	Spred- ning	85 %- fraktil	Middel- hastighed	Spred- ning	85 %- fraktil
Landeveje:	før	78,2	11,0	88	83,6	11,0	93
	efter	69,1	7,5	76	71,5	7,5	78
	ændring	-9,1	-3,4	-12	-12,1	-3,5	-15
Byveje:	før	49,9	7,7	57	52,2	8,8	60
	efter	44,8	5,9	50	45,6	6,2	51
	ændring	-5,1	-1,7	-7	-6,6	-2,0	-9

tabel 2.2: Evaluering af forsøget med punkt-ATK (Hels, et al., 2010)

I forsøgsperioden blev der registreret 52.832 hastighedsoverskridelser. Af disse resulterede blot 19.888 i et bødeforlæg. Tillige blev der udskrevet bøder for manglende selebrug og anvendelse af håndholdt mobiltelefon svarende til henholdsvis 104 og 101 tilfælde. Den gennemsnitlige bødestørrelse under hele forsøget beløb sig til 800 kr.

2.2.1 Diskussion

Som det var tilfældet med mobil ATK nedsættes middelhastigheden også ved brugen af punkt-ATK. Desuden er der også registreret en nedsættelse af hastighedsspredningen ved det forsøg, der blev gennemført i Danmark i perioden 2009-2010. En anden lighed med den mobile ATK er, at det kun er de trafikanter, som overtræder hastighedsgrænsen, der bliver registreret.

Systemet er kendt og anvendt mange steder i verden. Kombineret med det danske forsøg er der derfor relativ god viden om hvilken effekt, der kan opnås ved en landsdækkende implementering af systemet.

Systemet har dog også nogle svage punkter. Det drejer sig især om, at det er muligt at indkode de forskellige punkt-ATK standere i GPS-systemer. På denne måde kan trafikanterne gøres opmærksom på specifikt, hvor de enkelte standere står. Dermed er trafikanten vidende om lige nøjagtigt hvor, der er risiko for at blive fotograferet. Selvom der indføres flere enkelte punkt-ATK'ere på en strækning, såkaldt serie-ATK, kan trafikanterne gøres opmærksom på alle disse standere og stadig opnå en høj middelhastighed ved at sætte hastigheden op mellem standere og bremse lige inden dem. Dette er også kendt som kængurukørsel og kan være med til at forværre trafiksikkerheden. (Lahrmann, 2011)

Til sammenligning med den mobile ATK, der er indført på landsplan, må det vurderes, at punkt-ATK kan opnå en langt højere effekt. Dette skyldes, at punkt-ATK giver mulighed for en adfærdsændring hos trafikanterne, da der skiltes med kontrol på strækningen. Denne større effekt, der kan opnås, er naturligvis under forudsætning af, at der bliver skiltet på samme vis, hvis systemet bliver udbredt på landsplan, som det var tilfældet i forsøgsperioden.

2.3 ATK i udlandet

Uden for Danmarks grænser er der blevet anvendt forskellige former for ATK og i et større omfang, end der endnu er blevet implementeret i Danmark. De metoder, der indtil nu er blevet testet og anvendt i Danmark, anvendes efter samme principper i udlandet. I enkelte lande bunder forskellen i de juridiske regler. I Norge, Sverige og Finland fotograferes ligesom i Danmark både fører og nummerplade på køretøjet, og en bøde kan kun udskrives, hvis nummerpladen kan aflæses og føreren bag rattet kan identificeres. I lande som Storbritannien, Frankrig og Holland er det nok at kunne identificere køretøjet ud fra en nummerplade for at kunne udskrive en bøde, der efterfølgende bliver sendt til køretøjets ejer. Fordelen ved at kunne udskrive bøder udelukkende på baggrund af nummerpladeoplysninger er, at en stor del af sagsbehandlingen kan automatiseres ved hjælp af software, der kan genkende nummerplader. Dette betyder også, at risikoen for at blive opdaget er meget større. (Hels, et al., 2010)

Udover de indtil nu beskrevne metoder fra Danmark, er der i flere lande anvendt en af de nyeste former for ATK, nemlig strækknings-ATK. Dette har blandt andet Tjekkiet haft siden 2004, Australien siden 2007, hvor det nu er indført på 24 strækninger, og i Italien er der de seneste år blevet indført et system, der er aktivt på omkring 2.600 km motorveje. (Hels, et al., 2010) (Autostrade per l'Italia Spa, 2011)

I Storbritannien blev der allerede installeret strækings-ATK i år 2000. Siden den første strækning blev etableret, er der opstillet mange faste og midlertidige kameraer ved for eksempel vejarbejde på vejnettet i Storbritannien. (Collins, 2011b)

Konceptpræsentation

Den strækings-ATK, der bliver anvendt i Storbritannien, fungerer, som beskrevet i kapitel 1, ved, at alle køretøjer registreres ved starten af en overvåget strækning og igen senere på strækningen. Det er dog ikke altid, at strækningen aktivt bliver overvåget, da andelen af trafikanter, der bliver målt til at køre for hurtigt, er meget større, end hvad der er kapacitet til at bearbejde administrativt. Når køretøjet registreres anden gang på strækningen, udregner systemet en gennemsnitshastighed på baggrund af tidsstemplerne på de to fotografier og den afstand, der er mellem de to målepunkter. Specifikt betyder dette, at i stedet for at hastighedsoverskridelsen alene overvåges i et enkelt snit, baseres dokumentationen af hastighedsoverskridelsen ud for strækningsmiddelhastigheden for det enkelte køretøj. Udstyret, der bliver anvendt, er forsynet med både et infrarødt og et almindeligt videokamera, hvor det infrarøde kamera bruges i et system, der automatisk kan genkende nummerplader, og det almindelige kamera registrerer køretøjet. Den automatiske nummerpladegenkendelse mindsker mængden af det manuelle administrative arbejde og holder driftsomkostningerne nede. (Vysionics, 2011a) (Vejdirektoratet, 2011) (Lahrmann, 2011)

Effekt

Nottinghamshire var det første sted i Storbritannien, hvor der blev etableret strækings-ATK, hvorefter systemet er blevet kraftigt udbygget. De første to strækninger, der fik installeret strækings-ATK, blev udvalgt, fordi der var en særdeles høj forekomst af dræbte og alvorligt tilskadede. De oprindelige krav fra det britiske Department for Transport til etablering af strækings-ATK ses i tabel 2.3.

Ønsket om at introducere et strækingsbaseret ATK-system var begrundet i et ønske om at kunne reducere den generelle hastighed på vejene, da der ikke var en generel tendens i lokaliseringen af uheldene på vejstrækningerne, hvorfor punkt-ATK blev vurderet til at være utilstrækkeligt. Dette afspejler, at introduktionen af strækings-ATK blev baseret på en hypotese om, at strækingsbaseret system ville være i stand til at påvirke hastighedsniveauet over større dele af vejnettet.

På den ene af strækningerne blev der i løbet af de første tre år efter installationen af systemet registreret en reduktion i gennemsnitshastigheden på 9 mph (14,5 km/t). I de tre år op til installationen af systemet på de to strækninger blev der i alt dræbt ni personer. I de første otte år efter opsætningen er antallet af dræbte blevet kraftigt reduceret, idet der i denne otteårige periode kun er registreret et dødsfald, som ikke kunne tilskrives høj hastighed. (Vysionics, 2011a)

Regel	Krav til strækings-ATK
1. Strækningens længde	Mellem 5 og 20 km
2. Antal uheld med dræbte eller alvorligt tilskadekomne	Har i gennemsnit mindst ét uheld med dræbte eller alvorligt tilskadekomne pr. km i før-perioden (seneste 36 måneder fra der er blevet stillet forslag om strækings-ATK på den givne strækning)
3. Totalværdi påkrævet*	I byer: 8/km Uden for byer: 6/km
4. 85%-fraktilhastigheder ved de foreslåede steder	Hastighedsanalyser viser at 85%-fraktilen ligger på eller over den af politiet anbefalede hastighedsgrænse i byer og 5 mph over hastighedsgrænsen uden for byer
5. Stedsbetingelser der er passende til den foreslåede håndhævningsmetode	Placeringen af uheldene i før-perioden bestemmer længden af den kontrollerede strækning
6. Er lokaliteten passende til håndhævelse ved hjælp af kameraer	Vejbestyrelsen skal foretage en undersøgelse af lokaliteten, der viser følgende: a) hastighedsgrænsen er blevet undersøgt og bekræfter, at håndhævelse ved hjælp af kameraer er den korrekte løsning b) ombygning af lokaliteten giver ikke en omkostningseffektiv løsning, der er mere passende c) at Traffic Regulation Order (hvor det er muligt) og skiltning er lovlige og korrekte

* Totalværdi opgøres på følgende måde:

Uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne = 5 (eks. 2 alvorlige uheld = 10)

Uheld med lettere tilskadekomne = 1 (eks. 2 lettere uheld = 5)

tabel 2.3: Britiske kriterier for udvælgelse af strækning til implementering af strækings-ATK (Department for Transport, 2007)

2.3.1 Diskussion

Ved strækings-ATK kan der ligeledes opnås en nedsættelse af middelhastigheden og af hastighedsspredningen. Modsat punkt-ATK, hvor der er risiko for kængurukørsel, opleves der ved strækings-ATK en mere jævn kørsel over strækningen, da der ikke opnås nogle tidsmæssige fordele ved at køre skiftevis hurtigt og langsomt på strækningen for på denne måde at holde strækningens middelhastigheden under hastighedsgrænserne. (Lahrman, 2011)

Den lavere risiko for kængurukørsel vil alt andet lige give en jævn kørsel på strækningen, hvilket medfører en bedre kapacitet. Derudover giver den jævne kørsel et lavere brændstofforbrug som følge af, at der ikke forekommer mange accelerationer og decelerationer. Denne form for kørsel giver desuden andre

positive effekter som nedsættelse af CO₂-udledning og en reduktion af vejtrafikstøjen fra strækningen. (Alfayate, 2011)

En af de negative sider ved stræknings-ATK, som nogle danske politikere lægger stor vægt på, er, at alle køretøjer på strækningen registreres og ikke kun lovovertræderne. Der bliver dog allerede på nogle vejstrækninger lavet en overvågning af køretøjer med det formål at kunne give information om rejsetider. Dette er tilfældet for flere motorvejsstrækninger i trekantsområdet og omkring København, hvor rejsetiden bliver bestemt ud fra aflæsning af nummerplader (Vejdirektoratet, 2011). I Aalborg Kommune er der blevet etableret et tilsvarende system i starten af 2011, som forventes at blive sat i drift hen over foråret eller sommeren. Systemet udregner på baggrund af læsning af nummerplader rejsetider mellem forskellige målepunkter. Denne information bruges til at give trafikanter et overblik over hvor lang rejsetid, der kan forventes på forskellige ruter på vejnettet (Aalborg Kommune, 2011).

Desuden påpeges det, at der er mulighed for at snyde systemet ved at holde en pause undervejs på strækningen, og derved kan der opnås en lovlig strækningsmiddelshastighed, selvom der er kørt for stærkt på selve strækningen. Ved registreringsformen, der benyttes ved stræknings-ATK, er det heller ikke muligt at registrere et køretøjs maksimumshastighed og derved udskrives ikke en bøde svarende til den groveste hastighedsoverskridelse. Det er også vanskeligt ved punkt-ATK at finde den groveste hastighedsoverskridelse, da der er risiko for, at trafikanterne sænker hastigheden ved standen for at køre hurtigt efterfølgende. Det er heller ikke muligt at lave sanktioner overfor føreren af køretøjet, som for eksempel klip eller frakendelse af kørekortet, hvis føreren ikke fotograferes.

Et af de forhold, der gør, at stræknings-ATK endnu ikke bliver betragtet som et brugbart alternativ, er, at systemet er relativt nyt. Dette betyder, at der ikke er udarbejdet effektstudier af tiltaget. En anden af årsagerne til, at der endnu ikke er besluttet hvilket system, udover den mobile ATK, der ønskes benyttet i Danmark, er, at der findes mange forskellige holdninger til systemerne. En del af disse holdninger vil blive gennemgået i det følgende afsnit.

2.4 Holdninger til ATK generelt

På baggrund af implementering af forskellige typer ATK i mange forskellige lande er der blevet lavet undersøgelser af, hvad borgerne i de respektive landes holdninger er til implementeringen af disse former for hastighedskontrol. En af undersøgelserne er blandt andet baseret på holdninger fra delstaten Victoria i Australien, hvor der for omkring 20 år siden blev indført en ordning med mobil ATK. Udover Australien er borgernes holdninger til ATK tillige blevet kortlagt i Storbritannien, hvor der i år 2000 var opsat omkring 4.500 kameraer, samt Nordamerika, hvor brugen af kameraer til trafikkontrol er mindre udbredt end de to

øvrige steder, men omend lige så meget diskuteret. Hvor andet ikke er nævnt er afsnittet baseret på (Delaney, et al., 2005).

Undersøgelserne, der er blevet udført, viser en overvejende positiv holdning til ATK, men der påpeges dog også negative sider ved systemerne. Disse negative holdninger til trafiksikkerhedsforanstaltninger opdeles ofte i fire hovedpunkter: (Hels, et al., 2010)

- Troværdighedsproblemer
- Legitimitetsproblemer
- Implementeringsdilemmaer
- Sociale dilemmaer

2.4.1 Troværdighedsproblemer

Problemet med troværdighed er det hyppigst omtalte problem i forhold til ATK. Oftest bliver ATK omtalt af borgere som en "pengemaskine", hvis centrale formål er at øge indtjeningen til staten eller administratorerne af systemerne. Borgerne opfatter dermed ikke systemerne som en metode til at forbedre trafikikkerheden på de enkelte lokaliteter, som det oprindeligt er tiltænkt. Hvis systemerne bliver ændret efter indførelse, og dette medfører flere bøder, vil systemet igen blive opfattet som en "pengemaskine". Ydermere vil systemet blive opfattet som en ekstra skat, hvis dette er skjult, hvilket vil sige, at trafikanterne ikke bliver gjort opmærksom på foranstaltningerne fysisk på vejnettet i form af skiltning.

Opfattelsen af systemet som en "pengemaskine" bliver yderligere forstærket af, at borgerne føler, at systemerne bliver implementeret på steder, hvor det føles "sikkert" at køre hurtigere end tilladt. Dette betyder, at det er de steder, der kan medføre den største indtjening, der bliver udvalgt som strækninger, som kontrolleres med ATK. De kriterier, der i dag bliver anvendt til brug for mobil ATK, er udelukkende udvalgt efter, hvor uheldsbesparelsen kan være størst, og de ser ud som følger (Rådet for Sikker Trafik, 2010):

- Farlige strækninger med mange uheld
- Skoleveje og ved institutioner
- Vejarbejde
- Landevejsstrækninger gennem mindre byer
- Utrygge veje, hvor beboere selv har ønsket fartkontrol

Undersøgelserne fremhæver ligeledes, at borgerne føler det mest rimeligt, hvis den indtægt, der bliver genereret fra ATK-systemerne, benyttes til yderligere trafikikkerhedsmæssige forbedringer. Yderligere mener borgerne, at den totale omsætning, der bliver genereret, er alt for høj.

2.4.2 Legitimitetsproblemer

Ved den automatiske registrering af hastighedsoverskridelser er der en følelse af, at systemet er unfair, fordi den enkelte ikke har mulighed for at forklare omstændighederne ved situationen, samt at der heller ikke er mulighed for at kunne indkalde vidner. Desuden er der en følelse af, at det ikke er fair at få en bøde, hvis der køres op til 10 km/t hurtigere end hastighedsgrænsen. Derimod er det acceptabelt at få en bøde, hvis hastighedsgrænsen er overskredet med mere end 10 km/t, hvilket minder meget om dansk praksis for bødeudskrivning. De automatiske systemer giver også en følelse af et brud på den enkeltes frihed.

2.4.3 Implementeringsdilemmaer

Det påpeges i undersøgelsen, at det er vigtigt, at alle kameraer fungerer og er præcise, idet blot et enkelt defekt kamera kan kompromittere opfattelsen af systemets pålidelighed. Desuden klager nogle også over, at udstyret i køretøjerne ikke er præcise, og at trafikanter uforvarende kommer til at køre for hurtigt. Desuden er det vigtigt, at vejnettet, de steder hvor der anvendes ATK, er tilpasset til den hastighedsbegrænsning, som der tages udgangspunkt i. Det er altså vigtigt, at det intuitivt opfattes, hvilken hastighed vejen er bygget til. Med andre ord skal vejen være selvforklarende, så vejens udformning og indretning klart kommunikerer og understøtter hastighedsgrænsen, således strækningen ikke frister til at overskride hastighedsgrænserne.

I undersøgelsen bliver det ligeledes påpeget, at politiets ressourcer vil blive taget væk fra mere alvorlig kriminalitet til fordel for ATK-systemerne. Andre mener, at en øget brug af ATK mindsker den manuelle kontrol, og dermed bliver trafikanter kun straffet for en for høj hastighed. Trafikanter, der derimod kører uansvarligt, bliver ikke taget i kontrollerne. I Nordamerika er der desuden en opfattelse af, at selvom antallet af kvæstede i trafikken bliver mindsket, så kompenserer dette ikke for den nedsættelse af rejsetiden, som den enkelte oplever.

2.4.4 Sociale dilemmaer

ATK-systemerne bliver undergravet af en generel holdning blandt trafikanter i de forskellige lande. Trafikanternes holdning er, at der trods omfattende dokumentation af det modsatte ikke sker en forhøjelse af uheldsrisikoen ved blot at overskride hastighedsgrænsen med op til 5 eller 10 km/t.

2.4.5 Diskussion

Selvom der nævnes en del problemer, var der i undersøgelsen overvejende positive holdninger til ATK, og en del af de negative holdninger kan forklares af uvidenhed omkring systemerne og deres formål.

På nogle punkter kan borgerne have ret i, at ATK kan være en "pengemaskine", men dette afhænger af hvilket system, der er tale om. Grundlæggende er der fra ATK-administratorernes synspunkt to meget forskellige tilgange. Den ene er, at ATK kun virker overfor personer, der bliver taget i en kontrol, og den anden er, at

systemerne ønskes at blive benyttet med en præventiv effekt i tankerne. Det første synspunkt kan meget vel virke som en "pengemaskine", idet kontrollen på sin vis er skjult for trafikanterne, som dermed ikke har mulighed for at ændre deres adfærd, førend de er taget i en kontrol. Med det andet synspunkt gøres der opmærksom på muligheden for en kontrol, og på denne måde har trafikanterne chance for at ændre adfærd og overholde hastighedsgrænsen for dermed ikke at modtage en bøde. Det skjulte system giver yderligere den opfattelse hos trafikanterne, at de bliver opkrævet en ekstra skat. Dog er det vigtigt at slå fast, at denne "skat" aldrig kommer på tale, så længe hastighedsgrænserne overholdes.

Netop den manglende viden omkring risikoen ved at køre for hurtigt kommer til udtryk ved den manglende forståelse for, hvorfor ATK implementeres på strækninger, hvor det føles "sikkert" at køre for hurtigt. Det er kendt og veldokumenteret viden, at en forøgelse af hastigheden medfører flere dræbte og alvorligt tilskadekomne, hvorfor holdningen ikke er begrundet. En af grunnerne til, at trafikanterne kan føle, at det er sikkert at køre for stærkt, kan være fordi, at vejnettet ikke er tilpasset til den skilte hastighed, hvilket ligeledes kommer til udtryk i undersøgelsen.

Argumentet omkring den manglende mulighed for at forklare sig omkring, hvorfor hastighedsoverskridelsen er fortaget, falder til jorden, da en hastighedsoverskridelse af fartgrænserne ikke lovligt kan begrundes.

En generel og farlig holdning blandt deltagerne i undersøgelsen er, at det helt i orden at køre en smule for hurtigt. Som tidligere beskrevet er netop en stigning i hastighed med til at give en øget uheldsrisiko, og derfor vil det altid være potentielt farligere, desto hurtigere der køres.

Det er korrekt, at der kan forekomme en vis indskrænkelse af den enkelte persons frihed, men dette afhænger af, hvordan det enkelte ATK-system fungerer. Både for mobil- og punkt-ATK er det kun overtræderne, der registreres og ved de fleste systemer med stræknings-ATK, slettes data fra de trafikanter, der overholder hastighedsgrænsen. Dermed er det kun de trafikanter, der overskrider hastighedsgrænsen, der føler en indskrænkelse af dennes frihed, hvilket må forventes at være tilladeligt.

Der ytres i undersøgelsen holdninger om, at systemerne skal være præcise og fungere. Dette kan der kun være enighed om, da pålideligheden er essentiel for en generel accept af systemerne.

2.5 Opsummering

Som tidligere nævnt har der i Danmark været foretaget forsøg med forskellige former for ATK, herunder mobil ATK og punkt-ATK. Efter forsøget med mobil ATK blev dette indført på landsplan. Politikerne står nu over for det valg, om der på baggrund af forsøget med punkt-ATK menes, at systemet har tilstrækkelig positiv effekt til, at dette bør implementeres på hele vejnettet. Før politikerne vil

tage denne beslutning, ønsker disse at se på, om alternative metoder eventuelt giver en bedre effekt. En af disse alternative metoder er stræknings-ATK. Grunden til, at politikerne tøver med at tage denne beslutning, er, at stræknings-ATK stadig er et forholdsvis nyt tiltag, hvilket vil sige, at der ikke er foretaget specifikke effektstudier af denne metode. (Folketinget, 2011)

Fordele og ulemper ved de tre tidligere nævnte systemer kan ses i tabel 2.4.

	Fordele	Ulemper
Mobil ATK	<ul style="list-style-type: none"> • Nedsættelse af middelhastighed • Der kan dækkes et stort område med begrænset udstyr • Kun lovovertrædere fotograferes 	<ul style="list-style-type: none"> • Kræver bemanning • Kun overvågning i kortere perioder • Skjult overvågning, der virker som en "pengemaskine"
Punkt-ATK	<ul style="list-style-type: none"> • Nedsættelse af middelhastighed • Nedsættelse af hastighedsspredning • Kun lovovertrædere fotograferes • Gennemtestet system 	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko for kængurukørsel og deraf følgende større risiko for bagendekollisioner • Positioner kan varsles på GPS
Stræknings-ATK	<ul style="list-style-type: none"> • Nedsættelse af middelhastighed • Nedsættelse af hastighedsspredning • Jævn kørsel • Nedsættelse af CO₂-udledning og støjforurening 	<ul style="list-style-type: none"> • Alle køretøjer registreres • Systemet kan snydes ved at holde pause • Tophastighed registreres ikke • Relativ ny metode, derfor få erfaringer

tabel 2.4: Fordele og ulemper ved de tre ATK-systemer

Eftersom ATK-systemer bliver udbredt til flere og flere lande, kommer der også flere og flere holdninger til disse systemer. Der er gennemgået en del af de negative holdninger blandt befolkningen til de ATK-systemer, der findes i dag. I Storbritannien, som på nuværende tidspunkt har implementeret og udbredt mange af disse systemer, er der blandt befolkningen de senere år opstået en generel positiv holdning til disse systemer (The Automobile Association, 2010).

For at bidrage til debatten omkring hvilke typer ATK, der bør vælges i Danmark, er formålet med nærværende projekt at gennemføre det ønskede effektstudie af stræknings-ATK med afsæt i de implementerede systemer i Storbritannien. Her har den strækningsbaserede ATK været indført i nogle år.

På baggrund af erfaringerne fra andre lande og fra de forsøg, der er blevet udført med ATK, vurderes det at strækings-ATK er forbundet med en større effekt end det er tilfældet med punkt-ATK. Dette skyldes, at der i rapporten udarbejdet af DTU er blevet påvist, at der ikke er nogen ændring i hastighedsniveauet 500 meter efter den enkelte punkt-ATK-stander, samt at bødeforlægget udregnes på baggrund af en snithastighed. Dette betyder, at effekten knyttes til en meget begrænset og diffust defineret strækning omkring standeren. Desuden antages der en effekt over strækningen udregnet ud fra effekten ved den enkelte stander (Hels, et al., 2010). Strækings-ATK har derimod et potentiale til at påvirke hastighedsvalget over en længere distance – specifikt afgrænset ved de punkter, hvori strækningens middelhastigheden opgøres. Såfremt dette er tilfældet vil strækings-ATK alt andet lige kunne bidrage til større reduktioner i antallet af trafikdræbte og tilskadekomne – af den simple grund, at det påvirker hastighedsvalget på en større del af vejnettet. Desuden er der ved strækings-ATK ikke risiko for kængurukørsel, hvilket er med til at formindske uheldsrisikoen over hele strækningen (Lahrmann, 2011). Dette skyldes, at systemet giver en mere jævn kørsel, end der opnås ved punkt-ATK.

Analyse

3 ANALYSEDESIGN

I dette kapitel beskrives de overordnede valg knyttet til analysen af effekterne af strækings ATK. Det drejer sig blandt andet om den afgrænsning, der er foretaget, og begrundelse for valget af analyselokaliteter. Det er i projektet valgt at basere evalueringen på såvel analyser af ændringer i hastighedsniveauet såvel ændringer i uheldsforekomsterne som konsekvens af etableringen af strækings ATK. I kapitel 4 afrapporteres resultaterne fra effektstudiet baseret på hastighedsdata fra Skotland. I kapitel 5 baseres effektstudiet på uheldsdata indsamlet i Nottinghamshire og Nottingham. Afslutningsvis opsummeres og sammenholdes resultaterne i kapitel 6. Her beskrives de forventede effekter på hastigheder og uheldsforekomster ved implementering af strækings-ATK i Danmark.

I kapitlerne 4 til 6 bliver der taget udgangspunkt i strækninger, hvor der, inden etablering af strækings-ATK, ikke har været andre lignende foranstaltninger etableret. I kapitel 7 er der endvidere udtaget et casestudie fra vejstrækningen A14 mellem Cambridge og Huntingdon. Baggrunden for at udtage denne case selvstændigt skyldes, at der indtil etablering af strækings-ATK har været installeret punkt-ATK. Effektstudiet her vil dermed vise, om der kan forventes en yderligere effekt ved brugen af strækings-ATK i forhold til brugen af punkt-ATK. Der vælges at analysere på netop hastigheds- og uheldsdata i alle tilfældene, da netop en ændring på disse to parametre er med til at beskrive den trafikikkerhedsmæssige effekt af tiltaget.

Den opdelte afrapportering er valgt som konsekvens af, at de analysemetoder, der skal bruges i de to analyser, er meget forskellige.

Når der laves et effektstudie på et bestemt tiltag, ligger udfordringen grundlæggende i at forsøge at forudsige, hvordan situationen ville have været på lokaliteten, hvis tiltaget ikke var blevet implementeret. Denne situation skal så sammenlignes med situationen, som den er, efter at tiltaget, som ønskes effektvurderet, er blevet implementeret. Sidstnævnte er væsentligt lettere at beskrive end førstnævnte, eftersom der her er mulighed for at måle og registrere på de parametre, som effektstudiet skal gennemføres på.

3.1 Afgrænsning

Der er som nævnt blevet lavet forsøg i Danmark med både mobil ATK og punkt-ATK, men der mangler endnu undersøgelser af effekten af strækings-ATK. For at kunne tage en endelig beslutning om hvilket system, der bør implementeres på landsplan, bør netop effekten af strækings-ATK undersøges. Der er mange elementer, der skal undersøges forud for en implementering af et ATK-system. Først skal det undersøges, om systemet giver den ønskede sikkerhedsmæssige effekt, ligesom de opnåede effekter skal belyses i forhold til etablerings-, vedli-

geholdelses- og driftsudgifter samt det forventede bødeprovenu. Derudover skal elementer som systemets opbygning samt de juridiske forhold konkretiseres og vurderes. Dette indbefatter blandt andet de tekniske installationer, og til hvem og hvordan bødeforlæg skal udskrives.

Nærværende projekt er afgrænset til en beskrivelse og analyse af stræknings-ATK's sikkerhedsmæssige effekter. Først efter undersøgelsen af stræknings-ATK's sikkerhedsmæssige effekter er det nødvendigt at overveje de øvrige elementer i en eventuel implementering. I den forbindelse vil betydningen af de fundne effekter blive diskuteret i forhold til systemets opbygning og indretning. Alle delene er væsentlige i en endelig implementering på landsplan, og disse indgår derfor alle i projektet, men kernen af projektet retter sig mod et effektstudie af stræknings-ATK's sikkerhedsmæssige effekter.

Formålet med analyserne er, som beskrevet i det ovenstående, at kvalificere beslutningsgrundlaget i forhold til, hvorvidt det fremtidige ATK-system i Danmark skal være en videreførelse af mobilt ATK, som anvendes i dag, eller et punkt- eller strækningsbaseret ATK-system. Som konsekvens heraf forholdes de fundne sikkerhedsmæssige effekter af stræknings-ATK med de kortlagte sikkerhedsmæssige effekter af punkt-ATK. Der sammenlignes ikke med effekter af mobil ATK, da der ikke forelægges resultater af effekten af det indførte system. Det skal i forbindelse med punkt-ATK understreges, at projektet ikke omfatter egne analyser af systemet. De fundne sikkerhedsmæssige effekter af stræknings-ATK forholdes således til allerede foreliggende evalueringstudier af de sikkerhedsmæssige effekter af punkt-ATK. Her primært den af DTU og Vejdirektoratet gennemførte evaluering af forsøg med punkt-ATK i Danmark (Hels, et al., 2010).

3.2 Sikkerhedsmæssige effekter

Ideelt set bør de sikkerhedsmæssige effekter belyses gennem evalueringer, der belyser ændringer i det reelle risikoniveau på lokaliteterne, som følge af implementeringen af stræknings-ATK. Dette indebærer, at analyserne skal gennemføres på baggrund af de forventede uheldsforekomster (Hauer, 1997). Problemet er imidlertid, at den forventede uheldsforekomst ikke er målbar og derfor kun vanskeligt lader sig beskrive. Det nærmeste til en beskrivelse heraf kan sædvanligvis opnås på baggrund af uheldsmodeller, der er estimeret i henhold til en generaliseret lineær Poisson-gamma model kombineret med den empiriske Bayes metode. På grundlag heraf er det på baggrund af modellen og den observerede uheldsforekomst muligt at fremsætte et estimat på den forventede uheldsforekomst. Fremgangsmåden lader sig imidlertid ikke umiddelbart anvende i en dansk kontekst grundet en mangel på egnede uheldsmodeller. (Madsen, 2003)

Typisk gennemføres analyserne i stedet gennem en sammenligning af uheldsforekomsterne før og efter. Dette rummer imidlertid den udfordring, at effekterne af det tiltag, der ønskes effektvurderet, skal isoleres fra de ændringer i uheldsforekomsterne fra før til efter, der kan henføres til andre forhold, herunder tilfældig uheldsvariation.

I analysen er det valgt at analysere de sikkerhedsmæssige effekter af strækings-ATK, dels på baggrund af ændringer i hastighedsniveauet fra før til efter, og dels på baggrund af uheldsforekomsterne før og efter. Når det er valgt at inddrage såvel hastigheds- som uheldsdata til beskrivelse af de sikkerhedsmæssige effekter, er det begrundet i følgende tre forhold:

1. De metodiske udfordringer, der ligger i at isolere den del af ændringer i uheldsforekomsterne fra før til efter, der kan henføres til netop strækings-ATK fra de øvrige forhold, som måtte ligge til grund for dele af ændringerne i uheldsforekomsterne. Herunder tilfældig uheldsvariation, generelle sikkerhedstrends og lokale ændringer i trafikmængderne.
2. Der foreligger i dag omfattende dokumentation for og beskrivelser af samspillet mellem hastighedsniveau og uheldsrisiko. Mere specifikt foreligger der veldokumenterede modeller, der muliggør relativt præcise beskrivelser af, hvordan specifikke ændringer i hastighedsniveauet vil påvirke uheldsforekomsten på lokalitetsniveau. Eftersom ændringerne i hastighedsniveauet typisk er bedre dokumenteret end ændringer i uheldsforekomsterne, er analyser baseret på hastighedsdata et højest brugbart alternativ, især på lokaliteter, hvor der er rapporteret få uheld før og efter.
3. Kombinationen af to forskellige tilgange til evalueringen af de sikkerhedsmæssige effekter vil styrke evalueringens pålidelighed (Andersen, et al., 1994).

3.3 Valg af analyselokaliteter

Der vil i projektet blive benyttet hastigheds- og uheldsdata fra udvalgte lokaliteter i Storbritannien. En af årsagerne til, at det er valgt at anvende hastigheds- og uheldsdata fra Storbritannien, er, at der på nuværende tidspunkt ikke er strækings-ATK i Danmark. I Storbritannien har systemet til gengæld været anvendt i nogle år, hvorfor der her er mulighed for at indhente en stor mængde data.

Systemerne med strækings-ATK er også udbredt til andre lande end Storbritannien såsom Italien, Østrig og Spanien. Baggrunden for, at disse ikke er valgt frem for Storbritannien, er, at systemerne er udbredt til specifikke lokalitetstyper som for eksempel på motorveje eller i tunneler. Det er derfor mere hensigtsmæssigt at undersøge effekterne fra strækningerne i Storbritannien, da disse minder mere om de strækninger i Danmark, hvor det kan blive relevant at implementere lignende systemer.

I Storbritannien sker udvælgelsen af lokaliteter, hvorpå der kan etableres strækings-ATK, oftest på baggrund af uheldshistorikken, som beskrevet i kapitel 2. Derudover benyttes strækings-ATK også på lokaliteter, hvor der kan være fremkommelighedsmæssige problemer, og systemet kan hjælpe med at forbedre trafikafviklingen. Denne brug af strækings-ATK vil blive yderligere beskrevet i kapitel 8. (Collins, 2011b)

I de følgende kapitler vil metodevalg, analyse og resultater for henholdsvis det hastighedsbaserede og uheldsbaserede effektstudie blive præsenteret og konkretiseret. Der er til disse effektstudier udvalgt forskellige strækninger, da der foreligger forskellige krav til hvilket data, der er nødvendige i de enkelte analyser. Fælles for de to typer effektstudier er, at der skal foreligge data fra en periode både før og efter implementering af strækings-ATK. For det hastighedsbaserede effektstudie er periodelængden ikke så vigtig, hvis blot der er registreret en stor mængde køretøjer, da mange observationer giver et bedre grundlag for analysen. For det uheldsbaserede effektstudie er der opsat et krav om en periodelængde på mellem tre og fem år før og efter implementeringen. Dette betyder, at strækninger, hvor der kun har været etableret strækings-ATK i to år, ikke er medtaget i analysen. Dette skyldes, at der er meget få uheldsobservationer, hvorfor uheldsobservationerne er særligt følsomme over for en tilfældig variation i uheldene. For begge typer af effektstudier gælder det ligeledes, at der ikke må være sket væsentlige ændringer på strækningen fra før til efter implementeringen af strækings-ATK. Dette kan både være i form af fysiske ændringer såsom etablering af trafiksanering eller i form af generel hastighedsnedsættelse.

Slutteligt i de to kapitler vil der blive lavet en metaanalyse på de estimerede stedlige effekter for på den måde at nå frem til en samlet middeleffekt fra de forskellige analyser.

4 HASTIGHEDSBASERET EFFEKTSTUDIE

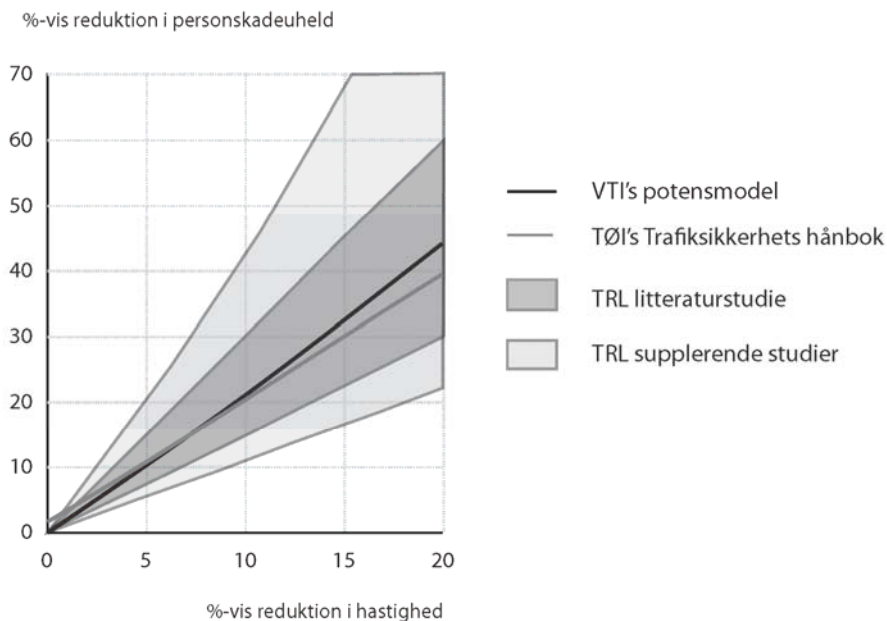
En af grundstenene i projektet er at undersøge, om der til stræknings-ATK kan vises en signifikant forskel i hastigheden på strækningen fra før til efter implementeringen af tiltaget. Grunden til, at der fokuseres meget på ændringerne i hastighedsniveauet er:

1. At tiltaget direkte sigter på at påvirke hastighedsniveauet.
2. At der er en klart dokumenteret sammenhæng mellem hastighedsniveau, uheldsforekomsten og uheldenes alvorlighedsgrad.
3. At hastighedsdataene er så omfattende, at det er muligt at opnå en statistisk sikker beskrivelse af ændringerne i hastighedsniveauet.

Det er vigtigt at være opmærksom på hvilken type resultater, der opnås kendskab til ved de enkelte ATK-systemer. I tilfældet med stræknings-ATK analyseres der på en strækningsmiddelhastighed, idet hastigheden beskrives ved den tid det tager den enkelte trafikant at gennemkøre en given strækning med en kendt længde. Ved punkt-ATK registreres der derimod en ændring i hastigheder i et givent snit. Dette betyder, at det resultat, der opnås ved en analyse af dette tiltag, ikke udtrykker sig om en effekt over en strækning, men udelukkende i et enkelt punkt.

Det er i gennem flere studier af hastighed og uheld påvist, at der er en sammenhæng mellem disse. Den påviste sammenhæng består i, at en reduktion af hastigheden ligeledes giver en reduktion i antallet af uheld og tilskadekomne. Denne sammenhæng er dokumenteret i form af en potensmodel opstillet af det svenske Vej- og Transportforskningsinstitut (VTI) på baggrund af ændring i hastighedsgrænser i Sverige. Modellen er igennem tiderne blevet undersøgt af det engelske Transport Research Laboratory (TRL) og korrigeret af Transportøkonomisk Institutt (TØI) fra Norge, se figur 4.1. Korrektionen bestod i en ændring af eksponent-værdien i formlen, der anvendes til beregning af ændringerne i uhelds- og skadesforekomster fra før til efter ud fra ændringerne i gennemsnitshastigheden fra før til efter. Eksponenten afhænger af, om der er tale om personskadeuheld i byer eller i åbent land, hvor der benyttes en eksponent på henholdsvis 1,2 og 1,6 (Elvik, 2009):

$$\left(\frac{\text{Skade eller uheld efter}}{\text{Skade eller uheld før}} \right) = \left(\frac{\text{Gennemsnitshastighed efter}}{\text{Gennemsnitshastighed før}} \right)^{\text{Eksponent}}$$



figur 4.1: Sammenligning af forskellige undersøgelser, der viser sammenhæng mellem reduktion af hastighed og personskadeuheld (Greibe, 2005)

Da det er påvist, at en reduktion af hastighed medfører en reduktion af uheld og personskader, kan en hastighedsanalyse dermed også bruges til at konkludere på den sikkerhedsmæssige effekt af det implementerede tiltag. Forskningen viser dermed, at reduktioner i hastighederne er et effektivt virkemiddel til at nedbringe uheldsforekomsterne og i særlig grad antallet af dræbte og alvorligt tilskadede i vejtrafikken. (Elvik, 2009)

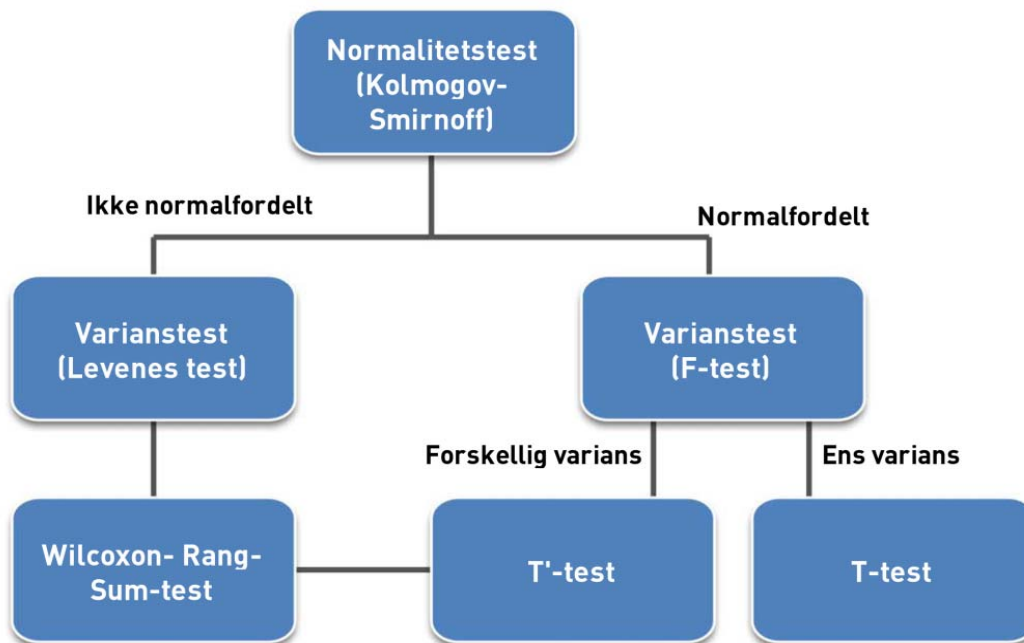
4.1 Signifikanstest

Ovenstående viser, at hastigheder før og efter kan lægges til grund for en vurdering af de sikkerhedsmæssige effekter. Imidlertid er det også afgørende for kvaliteten af studiet, at det undersøges, hvorvidt ændringerne i hastighedsniveauerne fra før til efter er signifikante. Er de ikke signifikante, kan det ikke konkluderes, at ændringerne i hastighederne fører til deraf følgende ændringer i uhelds- og skadesforekomster.

Derfor gennemføres der statistiske tests på de kortlagte hastigheder før og efter, for at undersøge om der sker en signifikant ændring i hastighederne fra før til efter. For at opnå en relativ høj sikkerhed vælges det, at gennemføre de statistiske tests på ændringerne i hastighedsniveauerne ved et signifikansniveau på 0,05, hvilket betyder, at der er 95 procents sandsynlighed for, at testen giver det korrekte resultat. Dette valg bunder i, at der er tradition for dette ifølge tidligere dansk praksis, og fordi et signifikansniveau på 5 % giver et sikkert resultat i forhold til at kunne påvise en ændring i hastigheder (Jørgensen, 1981).

De indsamlede data omkring hastigheder før og efter etableringen af strækings-ATK er af forskellig karakter, og der skal derfor anvendes forskellige analysemetoder, alt efter hvilken type data der er tale om. Det har været muligt at indsamle før og efter data fra en strækning beliggende i Skotland. Det har ikke været muligt at indhente hastighedsdata fra flere strækninger grundet de opstillede krav hertil. Det krav, hvorpå mange lokaliteter faldt, var ved kravet om, at der skulle foreligge målinger før og efter etableringen af strækings-ATK. Det var specielt før-dataet, der ikke var tilgængeligt på disse strækninger. I tilfælde af, at det besluttes at udføre et dansk forsøg med strækings-ATK, er det derfor vigtigt at foretage disse målinger inden påbegyndelse af forsøget. Det indsamlede hastighedsdata vil blive beskrevet senere i dette kapitel.

Mulighederne for at gennemføre statistiske tests på hastighedsdataene afhænger i høj grad af den form, hvorpå disse data foreligger. Ideelt set skal der benyttes den fremgangsmåde, der ses af figur 4.2.



figur 4.2: Fremgangsmåde for middelværditest

Foruden nedsættelse i middelhastighed er det kendt, at en mindre spredning i hastighedsbilledet formindsker uheldsrisikoen (Hels, et al., 2010). Dette skyldes, at forskellene, på den bil der kører hurtigst, og den bil der kører langsomst, bliver mindre. I forbindelse med middelværditesten testes der ligeledes undervejs i processen på variansen på hastighedsobservationerne og dermed på ændringer i spredningen på hastighederne.

4.2 Tilnærmet tilgang

Forudsætningen for at kunne gennemføre statistiske tests direkte på middelværdierne og spredningerne på hastighederne er, at hastighedsdata foreligger på køretøjsniveau.

For at få kendskab til hastighedsændringerne på så mange strækninger som muligt har det imidlertid været nødvendigt at anvende data fra strækninger, hvor hastighedsdata kun har været tilgængeligt på aggregeret form. Hastighedsdataene, der er indhentet fra Skotland, indeholder således oplysninger om middelhastigheder (\bar{M}), gennemsnitlig daglig trafikmængde (GDT) og en standardafvigelse (D) på hastighederne fordelt på forskellige uger før og efter implementeringen af stræknings-ATK.

For at kunne undersøge, hvorvidt ændringerne i hastighederne fra før til efter er signifikante, er det valgt at tage udgangspunkt i et estimat på 95 %-konfidensintervallet omkring de opgjorte gennemsnitlige strækningsmiddelshastigheder i henhold til udtrykket:

$$\bar{X} - t_{\frac{0,05}{2}} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\frac{0,05}{2}} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

hvor:

\bar{X} = stikprøvens middelværdi

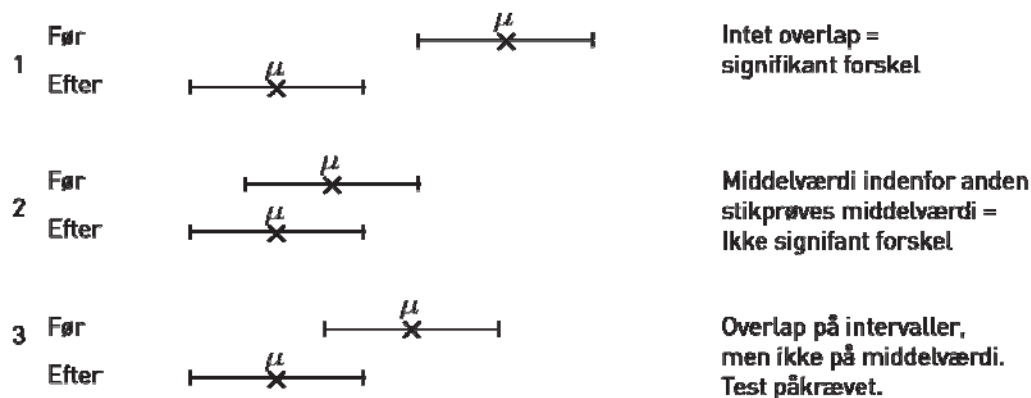
$t_{\frac{0,05}{2}} = 1,96$ (tabelopslag fra students t-fordeling)

S = stikprøvens spredning

$n = (\sum_i (GDT_i \cdot 7) - 1)$ (antal frihedsgrader)

μ = populationens middelværdi

Om der er sket en signifikant ændring i middelhastighederne fra før til efter, undersøges ved hjælp af de udregnede intervaller fra før til efter. Hvis disse ikke overlapper hinanden, er der sket en signifikant ændring. Hvis der derimod sker overlap i intervallerne ind over de respektive middelværdier, er der ikke sket en signifikant ændring. I det tilfælde, hvor der sker overlap udelukkende af intervallerne, kræves der yderligere en middelværditest. Denne kan dog ikke laves på baggrund af det indsamlede data, idet det kræver data på køretøjsniveau, og det indsamlede data er på aggregeret form. De tre principper for optegning af intervaller er vist på figur 4.3.



figur 4.3: Optegning af konfidensintervaller

Hastighedsdataene foreligger som omtalt på ugeniveau. Af formidlingsmæssige hensyn er det fundet hensigtsmæssigt at beskrive og analysere på grundlag af et vægtet gennemsnit af hastighederne over de enkelte uger før og efter. Dette betyder, at en uge hvori der er registreret mange køretøjer tillægges en større værdi i det samlede tal i forhold til en uge med få køretøjer.

Vægtningen (V) af de enkelte uger, i , foretages således:

$$V_i = \frac{GDT_i \cdot 7}{\sum_i (GDT_i \cdot 7)}$$

Den vægtede middelværdi (\bar{X}) udregnes derefter:

$$\bar{X} = \sum_i (V_i \cdot \bar{M}_i)$$

Tilsvarende gøres for standardafvigelsen (S):

$$S = \sum_i (V_i \cdot D_i)$$

Den anvendte fremgangsmåde er mindre informativ end den optimale middelværditest i den forstand, at den ikke giver mulighed for en entydig afklaring i de tilfælde, hvor konfidensintervallernes "haler" overlapper hinanden, tilfælde 3 i figur 4.3, ligesom den ikke giver mulighed for at dokumentere signifikante ændringer i hastighedsspredningen. Endelig ligger der en mindre usikkerhed i det forhold, at estimatet på konfidensintervallet baserer sig på en antagelse om, at hastighedsobservationerne før og efter er normalfordelte, hvilket ikke nødvendigvis er tilfældet. Grundet det høje antal hastighedsobservationer vurderes dette ikke at kompromittere konklusionerne på de statistiske analyser på ændringerne i hastighedsniveauet.

4.3 Resultater

Fra Skotland er der modtaget data fra seks delstrækninger på en ca. 54 km lang sammenhængende strækning. Strækningen er en trafikvej af regional betydning og varierer mellem at have fire og to spor med hastighedsbegrænsninger på henholdsvis 70 mph og 60 mph. Data foreligger med oplysninger om gennemsnitshastighed, gennemsnitlig daglig trafikmængde og med en standardafvigelse på hastighederne. Dette betyder, at der for før og efter-perioderne skal udregnes 95 %-konfidensintervaller, som derefter sammenholdes som beskrevet tidligere. Hvis der er overlap mellem intervallerne, er der ikke sket en signifikant ændring. Omvendt er der sket en ændring i middelhastigheden, hvis der ikke sker overlap mellem intervallerne. Resultaterne fra alle de målte steder på strækningen kan ses i tabel 4.1, samt detaljeret i Bilag A.

		Nedre	Middel	Øvre	Intervaloverlap
Symington (70 mph)	Før	63,87	63,9	63,93	Nej
	Efter	59,64	59,6	59,65	
Girvan Mains (60 mph)	Før	51,72	51,74	51,76	Nej
	Efter	49,41	49,42	49,43	
Balkenna (60 mph)	Før	53,28	53,30	53,32	Nej
	Efter	49,94	49,95	49,96	
Minishant (60 mph)	Før	49,24	49,25	49,26	Nej
	Efter	39,48	39,48	39,49	
Ardwell Bay (60 mph)	Før	52,83	52,88	52,92	Nej
	Efter	48,98	48,99	49,00	
Mellem B7038 og B730 (60 mph)	Før	62,98	62,99	62,99	Nej
	Efter	61,58	61,59	61,59	

tabel 4.1: Resultater fra hastighedsanalyse i Skotland

Som det ses af tabel 4.1 er der på alle seks målepunkter på strækningen registreret et signifikant fald i middelhastighederne med forskellig margin. Denne margin, mellem den nedre grænse fra før målingerne til den øvre grænse på eftermålingerne, varierer mellem 1,40 til 9,77 mph (2,22 og 15,69 km/t). Denne værdi ville have været negativ i tilfældet af, at der skete overlap i intervallerne. Det kan derfor konkluderes, at strækningens-ATK på denne strækning giver et signifikant fald på middelhastighederne.

	Før ATK (mph)	Med ATK (mph)	Ændring (mph)	Ændring i procent
Symington	63,90	59,64	-4,26	-6,7
Girvan Mains	51,74	49,42	-2,32	-4,5
Balkenna	53,30	49,95	-3,35	-6,3
Minishant	49,25	39,48	-9,77	-19,8
Ardwell Bay	52,88	48,99	-3,88	-7,3
Mellem B7038 og B730	62,99	61,59	-1,40	-2,2
Gennemsnit	55,68	51,51	4,16	-7,5

tabel 4.2: Ændring i middelhastigheder på A77

For at gøre resultaterne sammenlignelige med det udregnede fra rapporten af DTU udregnes middelhastigheden for før og efter for alle delstrækningerne. Disse sammenholdes i én middelhastighed fra før til efter, hvorefter det er muligt at finde den procentvise ændring i middelhastigheden for hele strækningen. Gennemsnitshastighederne før og efter bliver henholdsvis 55,68 og 51,51 mph, hvilket giver en hastighedsreduktion på 4,16 mph svarende til et fald i middelhastigheden på 7,5 %, se tabel 4.2.

4.4 Sikkerhedsmæssig vurdering

I analysen af middelhastighederne ses det, at der sker et signifikant fald i hastigheder ved alle målepunkterne. Selvom det ikke nødvendigvis afspejles i et fald i de observerede uheldsforekomster taler dette for en signifikant forbedring af trafiksikkerheden. I henhold til potensmodellen kan der således forventes en reduktion i uheldsrisikoen og især i risikoen for at alvorlige personskadeuheld og dødsulykker vil indtræffe.

Da strækings-ATK har en udbredelse over en defineret strækning, kan den udregnede effekt forventes udbredt over hele strækningen, og kan dermed direkte anvendes i potensformlen. Ved punkt-ATK er der det problem, at effekten ikke er defineret med en udbredelse, men kun i et enkelt punkt. Problemet består derfor i, at den målte punkt-effekt konverteres til en effekt over en strækning. Denne strækning bliver ikke så fuldt ud defineret, som det er tilfældet med strækings-ATK. Disse antagelser bliver anvendt, når der ønskes at anvende potensformlen til at vurdere effekten ved etablering af punkt-ATK på andre strækninger.

For den analyserede strækning med de forskellige målepunkter er der fundet et forhold mellem den gennemsnitlige middelhastighed før og efter etableringen af strækings-ATK på 0,925, svarende til det ovennævnte fald i middelhastigheden på 7,5 %. Denne værdi anvendes i et eksempel i potensmodellen for at give et bud på hvilken reduktion i antallet af personskadeuheld, der kan forventes ved implementering af strækings-ATK.

Ses der for eksempel på en strækning i åbent land, hvor der er registreret 15 personskadeuheld, vil potensmodellen se ud som følgende:

$$\text{Personskadeuheld efter} = 15 \cdot 0,925^{1,6} = 13,25$$

Dette betyder, at på strækningen hvor der før var registreret 15 personskadeuheld, kan der ved etablering af strækknings-ATK forventes 13,17 personskadeuheld, hvilket er en besparelse på 1,75 uheld. Dette betyder, at ifølge de seneste transportøkonomiske enhedspriser, hvor et rapporteret uheld med personskade er oplyst til en værdi på ca. 4,9 millioner kr., giver tiltaget på strækningen, der er nævnt i eksemplet, en samfundsøkonomisk gevinst på ca. 8,5 millioner kr. (Danmarks Tekniske Universitet, 2008)

5 UHELDSBASERET EFFEKTSTUDIE

Som nævnt i kapitel 4, er der en sammenhæng mellem hastigheder og antallet af uheld og skadesforekomsten. Dette betyder, at findes der en reduktion i hastigheder, forventes der også en reduktion i antal uheld. For at undersøge om der rent faktisk kan dokumenteres en signifikant reduktion i uheldsforekomsten, foretages der tillige statistisk analyse på ændringer i uheldsforekomsten som følge af implementeringen af strækings-ATK. Strækningerne i Storbritannien er udvalgt efter en række kriterier som nævnt i kapitel 3. Her blev der beskrevet, at der udelukkende er medtaget lokaliteter, hvortil der er uheldsdata for en tre- til femårig periode. Desuden må der ikke være sket fysiske og administrative ændringer på lokaliteten såsom trafiksanering eller en generel nedsættelse af hastighedsgrænsen. En beskrivelse af de analyserede strækninger kan ses i Bilag A, og resultaterne fra de enkelte uheldsanalyser kan ses i Bilag B. Der vælges at analysere på antallet af uheld med personskader frem for antallet af personskader, da det ønskes at vurdere, om tiltaget kan mindske antallet af uheld og ikke antallet af personer, der kommer til skade i hvert enkelt uheld.

5.1 Anvendt metode

Den statistiske test, der anvendes i analysen, baserer sig på Vejdirektoratets vejledning i uheldsbaserede effektstudier fra 1981 (Jørgensen, 1981). I analysen sammenlignes antallet af uheld før og efter implementeringen af tiltaget på den konkrete lokalitet. For at vurdere effekten af tiltaget kræves der viden om, hvordan uheldsforekomsten ville have været i efter-perioden uden implementering af tiltaget. Estimatet herpå forholdes til den observerede uheldsforekomst i samme efterperiode. Den observerede uheldsforekomst i før-perioden anvendes som grundlag for estimatet på den forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten, som den forventes at ville have været i efterperioden, hvis tiltaget ikke var blevet gennemført. I de tilfælde hvor der er observeret 0 uheld i enten før eller efterperioden anvendes beregningsmæssige uheldstal der fremkommer ved at tillægge værdien 0,5 på før-værdien og 0,5 multipliceret en korrektionsfaktor på efter-perioden.

Korrektionsfaktoren introduceres for at beskrive den del af ændringerne i uheldsforekomsten fra før til efter, der kan henføres til generelle uheldstrends og ændringer i trafikmængden. Dertil gøres der undertiden forsøg på at korrigere for den del af forskellen mellem før- og efter uheldsforekomsten, der kan tilskrives uheldenes tilfældige variation over tid – også kaldet regressionseffekten.

Evalueringen baseres således på følgende grundformel (Madsen, 2003):

$$\varepsilon_{rel,j} = \frac{X_{jT,e}}{X_{jT,f} \cdot C_{trend} \cdot C_{trafik} \cdot C_{reg}}$$

hvor:

$\varepsilon_{rel,j}$: Den relative uheldseffekt på lokaliteten j

$X_{jT,e}$: Antallet af uheld på en lokalitet, j , i efter-perioden

$X_{jT,f}$: Antallet af uheld på en lokalitet, j , i før-perioden

C_{trend} : Korrektionsfaktor for generel uheldsudvikling

C_{trafik} : Korrektionsfaktor for ændret trafikmængde

C_{reg} : Korrektionsfaktor for regressionseffekt

Trendfaktoren

C_{trend} er den faktor, der korrigerer for den generelle udvikling i trafiksikkerheden, hvilket vil sige ændringen i uheldsforekomsten mellem før og efter perioden som følge af den generelle udvikling i trafiksikkerheden. Denne generelle udvikling kan tilskrives generelle ændringer, der påvirker trafiksikkerheden "overalt" for eksempel sikrere biler, kampagner og en ændret lovgivning. Optimalt estimeres faktoren med udgangspunkt i uheldsforekomsten før og efter på kontrollokaliteter, der i deres udformning minder om den analyserede lokalitet (Hauer, 1997). Hvis det ikke er muligt at identificere tilstrækkeligt mange sammenlignelige lokaliteter, anvendes typisk den generelle uheldsudvikling indenfor den geografiske eller administrative enhed som lokaliteten tilhører eller for den pågældende nation som helhed.

Trendfaktoren estimeres i henhold til udtrykket:

$$C_{trend,j} = \frac{\sum_{r=1}^{T_e} \sum_{R=1}^R x_{rt,e}}{\sum_{r=1}^{T_f} \sum_{R=1}^R x_{rt,f}}$$

hvor:

$\sum_{r=1}^{T_e} \sum_{R=1}^R x_{rt,e}$ = summen af antal uheld i perioden T på referencelokaliteten R i efterperioden

$\sum_{r=1}^{T_f} \sum_{R=1}^R x_{rt,f}$ = summen af antal uheld i perioden T på referencelokaliteten R i førperioden

Til udregning af trendfaktoren ville det mest optimale være at finde strækninger, der på alle måder minder om den analyserede lokalitet. Det drejer sig både om fysisk udformning, trafikmængde, beliggenhed og lignende faktorer samt når det gælder den tilfældige variation i uheldsforekomsterne. Dette er oftest en tidskrævende proces, og der vælges i nogle tilfælde blot at se på den generelle uheldsudvikling. I dette projekt er trendfaktoren udregnet ved en mellemting af de førnævnte metoder.

Der er taget udgangspunkt i observerede uheld fordelt på alvorlighedsgrader på hele det britiske vejnet. Data er derefter opdelt på vejklasse og hastighedsgrænse for at kunne sammenholde uheldstallene bedre til de analyserede strækninger. Dette betyder, at hvis den analyserede strækning for eksempel er klassificeret som en A-vej og har en hastighedsgrænse på 60 mph, er trendfaktoren estimeret på baggrund af uheldsudviklingen mellem før- og efterperioden på alle A-veje i Storbritannien med en hastighedsgrænse på 60 mph.

Det år, hvor tiltaget er implementeret, er, hvor datamængden har været tilstrækkelig, holdt uden for analysen for at give et billede af et fuldt implementeret tiltag uden en overgangsperiode.

Trafikfaktoren

Ved introduktionen af C_{trafik} i analysen korrigeres der for den ændring i uheldsforekomsten fra før til efterperioden, der kan tilskrives ændringer i trafikmængden i samme tidsrum. Dette betyder at C_{trafik} bestemmes som forholdet mellem årsdøgnstrafikken (ÅDT) før og efter opløftet i en parameter, p , der er bestemt af vejtypen for strækningen, der analyseres og som beskriver samspillet mellem trafikmængde og uheldsforekomst for den pågældende vejtype.

Der er fundet en ÅDT for vejene i før- og efterperioderne for de enkelte lokaliteter. Herefter er der fundet en p -værdi fra de danske tabeller for AP-typer. Denne værdi bestemmes ud fra vejens udformning på den enkelte lokalitet. Dette betyder, at der undersøges hvor mange kørespor, der er på analyselokaliteterne, om der er cykelsti og lignende elementer, der tilhører vejens omgivelser. Der bør ideelt set anvendes p -værdier fra det britiske vejnet. Grunden til, at de danske parametre er anvendt er, at det ikke har været muligt at finde p -værdier, der er gældende for vejnettet i Storbritannien.

Regressionseffekten

C_{reg} er baseret på regressionseffekten, der korrigerer for den usikkerhed, der knytter sig til at lægge de observerede uheldsforekomster før og efter til grund for evalueringen, på grund af deres stokastiske natur. Usikkerheden opstår, hvis den observerede uheldsforekomst ligger over den forventede uheldsforekomst, og den observerede uheldsforekomst efter ligger på enten den forventede eller under den forventede uheldsforekomst for lokaliteten med tiltaget implementeret. I dette tilfælde sker der et tilfældigt fald i uheldsforekomsten fra før til efter, og hvis der ikke korrigeres for dette forhold, overvurderes den sikkerhedsmæssige effekt af det tiltag, der ønskes effektvurderet. Hvis der kan påvises, at den udvalgte lokalitet har en højere koncentration af uheld end det forventes af en strækning af dennes type, fastsættes C_{reg} normalt til mellem 0,5 og 0,75 (Vejdirektoratet, 2006).

Da bestemmelse af regressionseffekten kan være et studie i sig selv, vurderes det hensigtsmæssigt at afgrænse fra denne i projektet, og der vælges derfor en regressionseffekt på 1. Valget repræsenterer en sandsynlig usikkerhed på de estimerede effekter, eftersom de lokaliteter, hvorpå der er implementeret stræknings-ATK netop er udvalgt på grund af observerede høje uheldsforekomster. Valget er foretaget, da der ikke for nærværende foreligger implementerbare metoder, der gør det muligt at korrigere for regressionseffekten i estimerne på de stedlige effekter. Estimerne overvurderer formentlig effekterne af stræknings-ATK. For at kompensere herfor, er effektvurderingen suppleret med statistiske analyser for effektsignifikans. Dette gør det muligt at vurdere sandsynligheden for, om den fundne stedlige ændring i uheldsforekomsterne alene er tilfældig, det vil sige et udslag af regressionseffekten, eller dækker over en reel ændring i den lokale uhelds- og skadesrisiko.

Uheldsanalysen benyttes, da denne metode repræsenterer bedst mulig dansk praksis. Metoden er relativ simpel samtidig med, at denne tager højde for de væsentligste parametre, der kan have indflydelse på antallet af uheld. Som ved alle analyser vedrørende en forventet situation må der forventes en usikkerhed i analysen, og derfor undersøges resultatets robusthed senere.

5.1.1 Metaanalyse

Det har i tilfældet med uheldsanalysen været muligt at lave en samlet metaanalyse for de 10 strækninger, der har været analyseret i projektet, idet dataet her har været præsenteret på det samme grundlag. Tidligere analyser er baseret på de stedsspecifikke analyser, hvor der kan være en tilfældig uheldsvariation over tid. Metaanalysen laves derfor for at finde en vægtet gennemsnitlig effekt og giver samtidigt mulighed for at undersøge, om effekterne på de forskellige analyserede strækninger er ens.

Metaanalysen laves for at undersøge, om der kan forventes en forskel i resultaterne de enkelte strækninger imellem, altså om der er effekthomogenitet eller ej. Desuden viser metaanalysen, om alle lokaliteterne under ét giver et samlet signifikant fald samt et bud på forventet middeleffekt.

Log Odds metode

Til metaanalysen bruges den internationalt anerkendte Log Odds metode (Elvik, et al., 2009).

Til udregning af det bedste bud på den samlede effekt benyttes følgende formel:

$$\bar{y} = \exp\left(\frac{\sum_{j=1}^g w_j y_j}{\sum_{j=1}^g w_j}\right)$$

For at undersøge om ændringen i uheldsforekomsten er signifikant, samt for at beskrive usikkerheden omkring det bedste bud på effekten, udregnes et konfidensinterval. Dette gøres på følgende måde:

$$95\% \text{ konfidensinterval (øvre og nedre)} = \exp \left[\left(\frac{\sum_j^g w_j y_j}{\sum_j^g w_j} \right) \pm 1,96 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{\sum_j^g w_j}} \right) \right]$$

Dette estimerede konfidensinterval omkring middelværdien er et interval beskrevet ved en øvre og nedre værdi, der ikke må indeholde værdien 1. Hvis konfidensintervallet indeholder værdien 1, svarende til "ingen effekt", er effekten af det tiltag, der effektvurderes, ikke signifikant. Dette betyder, at ligger konfidensintervallets øvre grænse under 1, er det et udtryk for, at tiltaget har en signifikant positiv sikkerhedsmæssig effekt. Ligger konfidensintervallets nedre grænse omvendt over 1, er det et udtryk for, at tiltaget har en signifikant negativ sikkerhedsmæssig effekt.

Inden effekten og konfidensintervallet kan udregnes kræves det at kontrollere strækningerne for effekthomogenitet. Effekthomogenitet kræves for at de stedlige uheldseffekter kan summeres og for at testen dermed giver et retvisende resultat. Der undersøges for effekthomogenitet ved at udregne en Q-værdi, som testes mod en kritisk værdi fra en χ^2 -fordeling. Q bestemmes af følgende formel:

$$Q = \sum_{j=1}^g w_j y_j^2 - \frac{\sum_{j=1}^g w_j y_j}{\sum_{j=1}^g w_j}$$

Hvis den udregnede Q-værdi er mindre end den kritiske værdi fra χ^2 -fordelingen, anvendes fixed effects-modellen. Hvis Q-værdien er større end den kritiske værdi, er der inhomogenitet, og der bør derfor undersøges, hvad dette skyldes. Dette kan blandt andet skyldes en forskellighed i de analyserede strækningers fysiske udformning, eller at regressionseffekten er mere udtalt på nogle af strækningerne end på andre. Som et alternativ til at undersøge hvorfor der opstår inhomogenitet, kan der i stedet anvendes en random effects-model.

Til udregning af fixed effects bruges følgende:

$$y_j = \ln \varepsilon_{rel,j}$$

$$w_j = \frac{1}{v_j}$$

$$v_j = \frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D}$$

hvor:

A = Beregningsmæssige antal uheld før implementering

B = Beregningsmæssige antal uheld efter implementering

C = Antal uheld før implementering på sammenligningsstrækninger

D = Antal uheld efter implementering på sammenligningsstrækninger

Til random effects-modellen udregnes først en C-værdi og derefter σ . Dette gøres for at kunne bestemme variansen (v_j^*) og et effektestimat (w_j^*) for hvert enkelt resultat.

$$C = \sum_{j=1}^g w_j - \left(\frac{\sum_{j=1}^g w_j^2}{\sum_{j=1}^g w_j} \right)$$

$$\sigma_\theta^2 = \frac{Q - (g - 1)}{C}$$

hvor:

g = antallet af lokaliteter, antallet af frihedsgrader

$$v_j^* = \sigma_\theta^2 + v_j$$

$$w_j^* = \frac{1}{v_j^*}$$

Hvis der anvendes random effects-modellen bruges w_j^* i stedet for w_j i formlerne til udregning af middeleffekten samt konfidensintervallet.

5.2 Resultater

For at detaljere effekterne af strækings-ATK omfatter analyserne:

- Ændringer i forekomsten af personskadeuheld set under ét.
- Ændringer i forekomsten af alvorlige personskadeuheld og dødsulykker set under ét.
- Ændringer i forekomsten af dødsulykker fra før til efter
- Ændringer i forekomsten af uheld med alvorlig personskade fra før til efter
- Ændringer i forekomsten af uheld med let tilskadekomst fra før til efter

Denne fremgangsmåde er valgt, da tiltag, der påvirker hastighedsvalget, påvirker uheldsforekomsterne ved de forskellige alvorlighedsgrader forskelligt. Specifikt er det normalt sådan, at de største reduktioner kan påvises for de mest alvorlige personskader, eftersom hastighedsrelaterede tiltag ikke blot påvirker uheldsfo-

rekomsten, men også alvorlighedsgraden på de uheld, der fortsat indtræffer. I det følgende vil der blive præsenteret resultater for de stedsspecifikke uheldsanalyser for de ovennævnte punkter samt de tilhørende resultater fra metaanalysen.

Alle uheldsanalyserne er baseret på et 95 %-signifikansniveau og den højre kolonne i tabel 5.1, tabel 5.3, tabel 5.5, tabel 5.7 og tabel 5.9 viser om analysen er inden for denne sandsynlighed. Dette betyder, at konklusionen på signifikansen med 95 % sikkerhed er korrekt.

Personskadeuheld under ét

	Før	Efter	Ændring	Signifikant?
Edwards Lane	14	6	-57 %	Nej
A6514 Ring Road	302	183	-39 %	Ja
B6004 Arnold Road	75	31	-59 %	Ja
A610 Nuthall Road	108	47	-56 %	Ja
A46 Cotgrave	44	24	-45 %	Nej
A46 Fosse Road	27	25	-7 %	Nej
A52 Bingham	20	15	-25 %	Nej
A52 Radcliffe	44	38	-14 %	Nej
A52 Saxondale	33	21	-36 %	Nej
A631 Scaftworth	8	1	-88 %	Ja

tabel 5.1: Resultater fra uheldsanalyse baseret på alle personskadeuheld

Af resultaterne i tabel 5.1 ses det tydeligt, hvor stor indflydelse antallet af observationer på den enkelte strækning har for testen af, om den registrerede ændring er signifikant eller ej. Dette ses ved, at der flere steder sker et procentvis større fald på strækninger, hvor der ikke kan påvises en signifikant ændring, end der gør på lokaliteter, hvor der kan påvises en signifikant ændring. Dette ses ved sammenligning mellem Ring Road og Edwards Lane, hvor der sker en ændring på henholdsvis 39 % og 57 %. Dette til trods er det Ring Road, hvorpå der påvises et signifikant fald i antal uheld. Dette er tilfældet, fordi antallet af observationer er væsentligt større på Ring Road (302 før og 183 efter) modsat Edwards Lane, hvor der er få observationer (14 før og 6 efter).

Q-værdi	17,129
Kritisk værdi	18,307
Konklusion	Effekthomogenitet
Nedre interval	0,594
Forventet effekt (fixed effect)	0,673
Øvre interval	0,764
Konklusion	Signifikant ændring

tabel 5.2: Resultater fra metaanalyse for alle personskadeuheld

Der ses af tabel 5.1, at der for 4 ud af de 10 analyserede strækninger kan påvises signifikante fald i antallet af uheld. Til trods for dette, kan der af metaanalysens resultater i tabel 5.2, ses, at der er fundet effekthomogenitet over strækningerne. Dette betyder, at effekten ikke varierer signifikant mellem de lokaliteter, hvorpå tiltaget er indført. Metaanalysen giver ligeledes udtryk for, at der kan påvises et signifikant fald i antallet af uheld over alle de analyserede strækninger. Det ses desuden at den forventede effekt af tiltaget er en reduktion i antallet af personskadeuheld på 32,7 %. Intervallet omkring middeleffekten er ikke så stort, hvilket betyder, at effekten ikke kan variere langt fra den estimerede effekt. Det må dog erindres, at grundet udvælgelseskriterierne for etablering af strækning-ATK, kan der forventes, at regressionseffekten kommer i spil, hvilket der ikke er taget højde for i udregningerne. Dette betyder, at den estimerede effekt samt intervallet formentligt er vurderet for højt, men dette har dog ikke indflydelse på konklusionen omkring, hvorvidt ændringen er signifikant eller ej.

KSI (Killed and Seriously Injured)

I Storbritannien analyseres uheldseffekten også ud fra ændringen af dødsuheld og uheld med alvorligt tilskadekomne under ét. Dette kaldes på engelsk KSI, hvilket står for Killed and Seriously Injured. I Danmark analyseres der også på denne værdi, da det netop er dødsuheldene og uheldene med alvorligt tilskadekomne, der er dyrest for samfundet. Oftest er det også de tilskadekomnes alder og fysiske tilstand, der afgør hvorvidt disse havner i den ene eller den anden kategori. Analysen på denne værdi giver desuden også et større datagrundlag og giver signifikante fald på mange af de analyserede strækninger, se tabel 5.3.

	Før	Efter	Ændring	Signifikant?
Edwards Lane	2	1	-50 %	Nej
A6514 Ring Road	69	26	-62 %	Ja
B6004 Arnold Road	17	3	-82 %	Ja
A610 Nuthall Road	23	13	-43 %	Nej
A46 Cotgrave	11	4	-64 %	Nej
A46 Fosse Road	10	4	-60 %	Nej
A 52 Bingham	4	5	+ 25 %	Nej
A52 Radcliffe	7	2	-71 %	Nej
A52 Saxondale	8	3	-63 %	Nej
A631 Scaftworth	5	0	-100 %	Ja

tabel 5.3: Resultater fra uheldsanalyse baseret på KSI

For uheld beskrevet ved hjælp af KSI er der ligeledes sket et signifikant fald i uheldene se tabel 5.3 og i tabel 5.4 ses at der er effekthomogenitet strækningerne i mellem. Der kan her forventes en uheldsreduktion svarende til en halvering. Usikkerheden beskrevet ved konfidensintervallet giver her udtryk for, at effekten på dødsulykker og alvorlige personskadeuheld sandsynligvis ligger i intervallet -30 % til -62 %. Også her medfører fraværet af kontrol for regressionseffekten formentlig til en overvurdering af den sikkerhedsmæssige effekt.

Q-værdi	8,893
Kritisk værdi	18,307
Konklusion	Effekthomogenitet
Nedre interval	0,385
Forventet effekt (fixed effect)	0,519
Øvre interval	0,701
Konklusion	Signifikant ændring

tabel 5.4: Resultater fra metaanalyse for uheld baseret på KSI

Dødsuheld

	Før	Efter	Ændring	Signifikant?
Edwards Lane	0	0	-	-
A6514 Ring Road	9	1	-89 %	Ja
B6004 Arnold Road	1	0	-100 %	Nej
A610 Nuthall Road	4	0	-100 %	Nej
A46 Cotgrave	3	1	-67 %	Nej
A46 Fosse Road	1	0	-100 %	Nej
A52 Bingham	0	0	-	-
A52 Radcliffe	0	0	-	-
A52 Saxondale	0	0	-	-
A631 Scaftworth	1	0	-100 %	Nej

tabel 5.5: Resultater fra uheldsanalyse baseret på dødsuheld

Det ses, at der er sket et tydeligt faldt i antallet af dødsuheld fra før til efter implementeringen af strækings-ATK. Der kan dog kun på en enkelt af de seks strækninger, hvor der er registreret dræbte, påvises et signifikant fald, se tabel 5.5. Af tabel 5.6 ses dog, at der er effekthomogenitet, samt at den samlede ændring er signifikant.

Q-værdi	2,611
Kritisk værdi	18,307
Konklusion	Effekthomogenitet
Nedre interval	0,120
Forventet effekt (fixed effect)	0,321
Øvre interval	0,858
Konklusion	Signifikant ændring

tabel 5.6: Resultater fra metaanalyse for dødsuheld

Det ses, at resultatet af metaanalysen for dødsuheld giver en forventet middel-effekt på 0,321, hvilket svarer til en uheldsreduktion på ca. 68 %. Analysen viser desuden, at denne værdi er forbundet med en forholdsvis stor usikkerhed, idet konfidensintervallet er meget bredt og varierer mellem en effekt på -14 % og -88 %. Det kan på dette grundlag konkluderes, at indførelsen af strækings-ATK har en signifikant positiv effekt på forekomsten af dødsulykker, og at effekten ikke varierer signifikant mellem de lokaliteter, hvorpå tiltaget er indført. Det bedst

mulige estimat på effekten på dødsulykker er en reduktion på ca. -75 %. Estimateret overvurderer dog formentlig tiltagets reelle effekt på grund af den manglende kontrol for regressionseffekten i estimaterne på den lokale sikkerhedsmæssige effekt.

Uheld med alvorligt tilskadekomne

	Før	Efter	Ændring	Signifikant?
Edwards Lane	2	1	-50 %	Nej
A6514 Ring Road	60	25	-58 %	Ja
B6004 Arnold Road	16	3	-81 %	Ja
A610 Nuthall Road	19	13	-32 %	Nej
A46 Cotgrave	8	3	-63 %	Nej
A46 Fosse Road	9	4	-56 %	Nej
A52 Bingham	4	5	+25 %	Nej
A52 Radcliffe	7	2	-71 %	Nej
A52 Saxondale	8	3	-63 %	Nej
A631 Scaftworth	4	0	-100 %	Ja

tabel 5.7: Resultater fra uheldsanalyse baseret på uheld med alvorligt tilskadekomne

Som det er tilfældet med dødsuheldene, er der også for uheld med alvorligt tilskadekomne sket et stort fald i antallet af uheld. Samlet set er antallet af uheld mere end halveret, fra perioden før tiltaget blev implementeret til perioden efter. På tre af lokaliteterne kan der påvises et signifikant fald, se tabel 5.7. Som det ses af metaanalysen i tabel 5.8, er der dog påvist effekthomogenitet og et signifikant fald i antallet af uheld med alvorligt tilskadekomne.

Q-værdi	9,005
Kritisk værdi	18,307
Konklusion	Effekthomogenitet
Nedre interval	0,423
Forventet effekt (fixed effect)	0,577
Øvre interval	0,787
Konklusion	Signifikant ændring

tabel 5.8: Resultater fra metaanalyse for uheld med alvorligt tilskadekomne

Den forventede effekt for uheld med alvorligt tilskadekomne ligger på 0,577 og svarer til en uhedsreduktion på ca. -40 %. Konfidensintervallet er mindre, end det var tilfældet for metaanalysen for dødsuheld, men er stadig forholdsvis stort, da dette strækker sig fra ca. -21 % til -58 %. Analysen viser ligeledes, at der er tale om et signifikant fald i forekomsten af alvorlige personskadeuheld. Effekten på forekomsten af de alvorlige personskadeuheld varierer ikke lokaliteterne imellem. Også her bevirker den manglende kontrol for regressionseffekten i estimerne på de stedlige effekter, at estimatet på middeffekten formentlig overestimerer den reelle effekt af tiltaget.

Uheld med lettere tilskadekomne

	Før	Efter	Ændring	Signifikant?
Edwards Lane	12	5	-58 %	Nej
A6514 Ring Road	233	157	-33 %	Ja
B6004 Arnold Road	58	28	-52 %	Ja
A610 Nuthall Road	85	34	-60 %	Ja
A46 Cotgrave	33	20	-39 %	Nej
A46 Fosse Road	17	21	+24 %	Nej
A 52 Bingham	16	10	-38 %	Nej
A52 Radcliffe	37	36	-3 %	Nej
A52 Saxondale	25	18	-28 %	Nej
A631 Scaftworth	3	1	-67 %	Nej

tabel 5.9: Resultater fra uhedsanalyse baseret på uheld med lettere tilskadekomne

Ved uheldene med lettere tilskadekomne sker der et fald som det også var tilfældet med dødsuheldene og uheldene med alvorligt tilskadekomne, se tabel 5.9. Dette fald er dog procentvis ikke så stort, som det er tilfældet i uheldene med større alvorlighedsgrad, hvilket også stemmer overens med resultaterne fra DTU's rapport og i øvrigt til potensmodellen. Denne beskriver, at en reduktion i hastigheden opnås der større uhedsbesparelser ved mere alvorlige ulykker. Dette skyldes blandt andet, at udover antallet af uheld reduceres, så falder alvorlighedsgraden af uheldene, hvilket giver en forskydning i antallet af uheld ned mod lavere alvorlighedsgrad. På tre af de analyserede strækninger med lettere tilskadekomne er der registreret et signifikant fald. Desuden ses det i tabel 5.10, at der er påvist effekthomogenitet over alle strækningerne, samt at der gives udtryk for et signifikant fald, når disse ses samlet.

Q-værdi	16,567
Kritisk værdi	18,307
Konklusion	Effekthomogenitet
Nedre interval	0,636
Forventet effekt (fixed effect)	0,731
Øvre interval	0,841
Konklusion	Signifikant ændring

tabel 5.10: Resultater fra metaanalyse for uheld med lettere tilskadekomne

Effekten for uheld med lettere tilskadekomne forventes at ligge på 0,731, hvilket er udtryk for en uhedsreduktion på ca. -25 %. Konfidensintervallet giver her udtryk for en større sikkerhed end ved de forrige analyser, da dette strækker sig fra ca. -16 % til -36 %. Dette som konsekvens af den generelt højere forekomst af lette personskadeuheld på lokaliteterne. Analysen afspejler en signifikant reduktion i forekomsten af lette personskadeuheld, om end estimeret på middel-effekten formentlig fortsat overvurderes.

En af årsagerne til, at der ikke kan påvises et signifikant fald på flere af de enkelte strækninger, kan skyldes, at der især for dræbte er meget få registreringer på den enkelte strækning i det pågældende tidsinterval. Uhedsanalysen tager blandt andet udgangspunkt i antallet af observationer, hvorfor få registreringer automatisk vil medføre, at der ikke kan påvises en signifikant ændring. Dette ses også ved, at når der analyseres på uheldene samlet under den enkelte alvorlighedsgrad, giver det et signifikant fald for de tre kategorier; dødsuheld, uheld med alvorligt tilskadekomne og uheld med lettere tilskadekomne.

Der er indtil videre ikke taget højde for regressionseffekt eller kontrolleret hvor robuste de præsenterede resultater er. Der vil derfor i det følgende afsnit blive kontrolleret for dette.

5.3 Robusthedsanalyse

Den følgende metaanalyse er kombineret med en robusthedsanalyse af personskadeuheldene, hvor det år med flest og mest alvorlige personskadeuheld før implementeringen og året efter implementeringen med færrest personskader trækkes ud af analysen. Idet der ikke er anvendt en regressionsfaktor i analyserne tidligere, tages der her højde for, at der skulle være et unormalt højt antal uheld i analysens før-periode. De udregnede værdier fra metaanalysen ses i tabel 5.11 til tabel 5.15.

Alle personskadeuheld

Q-værdi	25,189	(17,129)
Kritisk værdi	18,307	(18,307)
Konklusion	Effekthomogenitet	(Effekthomogenitet)
Nedre interval	0,637	(0,594)
Forventet effekt (random effect)	0,761	(0,673)
Øvre interval	0,910	(0,764)
Konklusion	Signifikant ændring	(Signifikant ændring)

tabel 5.11: Resultater for uheld baseret på alle personskadeuheld, i parentes ses resultaterne inden robusthedsanalysen

Uheld beskrevet ved KSI

Q-værdi	10,579	(8,893)
Kritisk værdi	18,307	(18,307)
Konklusion	Effekthomogenitet	(Effekthomogenitet)
Nedre interval	0,480	(0,385)
Forventet effekt (fixed effect)	0,665	(0,519)
Øvre interval	0,922	(0,701)
Konklusion	Signifikant ændring	(Signifikant ændring)

tabel 5.12: Resultater for uheld baseret på KSI, i parentes ses resultaterne inden robusthedsanalysen

Dødsuheld

Q-værdi	2,512	(2,611)
Kritisk værdi	18,307	(18,307)
Konklusion	Effekthomogenitet	(Effekthomogenitet)
Nedre interval	0,177	(0,120)
Forventet effekt (fixed effect)	0,510	(0,321)
Øvre interval	1,467	(0,858)
Konklusion	Ikke signifikant ændring	(Signifikant ændring)

tabel 5.13: Resultater for dødsuheld, i parentes ses resultaterne inden robusthedsanalysen

Uheld med alvorligt tilskadekomne

Q-værdi	10,092	(9,005)
Kritisk værdi	18,307	(18,307)
Konklusion	Effekthomogenitet	(Effekthomogenitet)
Nedre interval	0,506	(0,423)
Forventet effekt (fixed effect)	0,708	(0,577)
Øvre interval	0,991	(0,787)
Konklusion	Signifikant ændring	(Signifikant ændring)

tabel 5.14: Resultater for uheld med alvorligt tilskadekomne

Uheld med lettere tilskadekomne

Q-værdi	19,437	(16,567)
Kritisk værdi	18,307	(18,307)
Konklusion	Effektinhomogenitet	(Effekthomogenitet)
Nedre interval	0,655	(0,636)
Forventet effekt (random effect)	0,784	(0,731)
Øvre interval	0,939	(0,841)
Konklusion	Signifikant ændring	(Signifikant ændring)

tabel 5.15: Resultater for uheld med lettere tilskadekomne

Det kan ses, at der ikke sker mange ændringer i konklusionerne ved at foretage denne robusthedsanalyse. De eneste forskelle, der er registreret, er, at ændringen i antallet af dødsuheld ikke længere er signifikant samt at to af analyserne viser inhomogenitet i resultaterne. Den første ændring kan i høj grad tilskrives antallet af observationer, der er faldet fra 19 til 10 i før-situationen. Det ses også stadig, at når uheldene beskrives ved hjælp af dødsuheld og uheld med alvorligt tilskadekomne under et, er der stadig sket en signifikant ændring.

At resultaterne fra to af metaanalyserne viser effektinhomogenitet, kan som tidligere nævnt skyldes, at der er forskelle i den fysiske udformning, eller at regressionseffekten er mere udtalt på nogle af de analyserede strækninger end andre. Dette påvirker analysen når der summeres op over strækningerne i de enkelte alvorlighedsgrader, og der bør ideelt set undersøges hvori disse forskelle ligger.

5.4 Opsummering

Resultaterne af metaanalyserne giver udtryk for, at der sker et signifikant fald i antallet af uheld fordelt på alle alvorlighedsgrader ved implementering af strækning-ATK. Trods den usikkerhed på estimerne på de forventede effekter, der udspringer af fraværet af kontrol for regressionseffekterne i de stedspecifikke

effektestimater vurderes det på dette grundlag, at tiltaget er en effektiv metode til at nedbringe antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken.

I metaanalyserne er de udregnede konfidensintervaller forholdsvis store og giver dermed udtryk for en stor usikkerhed omkring den forventede effekt. Disse store intervaller skyldes, at datagrundlaget, der er analyseret på, rummer et begrænset antal uheldsobservationer. Desuden skal det pointeres at de estimerede effekter samt konfidensintervaller sandsynligvis er estimeret til at være for store. Dette skyldes, at de analyserede strækninger er udpeget til implementering af stræknings-ATK på baggrund af en uheldshistorik med et stort antal uheld med personskader. Disse usikkerheder er forsøgt at opveje i robusthedsanalysen, hvor der er fjernet året med de fleste og værste uheld fra perioden før og året med de færreste uheld i perioden efter. Denne analyse viser dog, at der ikke flyttes ved konklusionen om, at tiltaget har en generel positiv effekt på uheldstallene. På antallet af alle personskadeuheld har robusthedsanalysen medført en ændring i resultatet på ca. 9 procentpoint, fra en uheldsreduktion på 32,7 % til 23,9 %.

Den forventede effekt har selv i metaanalyserne, hvor der er indregnet robusthed, påvist en signifikant positiv effekt på uheldstallene. Dette betyder, at der ud fra uheldstallene alene, kun kan anbefales at foretage forsøg i Danmark med denne form for ATK forud for en eventuel national implementering af stræknings-ATK.

For at konkludere på om effektstudiet på hastigheder og uheld samlet set også giver anledning til en anbefaling om at forsøge med stræknings-ATK på det danske vejnet, opsummeres alle de fundne resultater fra effektstudierne i det følgende kapitel.

6 OPSUMMERING AF RESULTATER

Efter der er foretaget de i kapitel 4 og 5 omtalte analyser på enkeltlokaliteter, samles de enkelte resultater her i en samlet konklusion. Resultaterne fra begge de gennemførte analyser peger tydeligt i samme retning. Dette betyder, at der for hastighedsanalysen kan dokumenteres et signifikant fald i hastighedsniveauet, og for uheldsanalyserne er der registreret signifikant fald i uheldsforekomsterne. Faldet i uheldsforekomsterne gælder både når der ses på alle uheld samlet, men også hvis der ses på de enkelte alvorlighedsgrader for sig.

På baggrund af de udførte analyser kan der altså forventes, at tiltaget forbedrer trafiksikkerheden på de kontrollerede strækninger. Dette er vist både med baggrund i uheldsanalysen, men også i høj grad på baggrund af hastighedsanalysen. Tidligere forskning dokumenterer, at der ved en reduktion i hastighedsniveauet følger en positiv effekt på især forekomsten af dødsuheld og personskadeuheld med alvorligt tilskadekomne.

Som det ses af kapitel 4 er det gennemsnitlige fald på middelhastigheder i analysen beregnet til 7,5 % set i forhold til hastigheden, før tiltaget blev implementeret. Ved hjælp af potensmodellen kan den fundne effekt på hastigheder omskrives til en effekt på uheldsbesparelse. Uheldsbesparselsen på alle personskadeuheld i åbent land udregnes således:

$$\Delta\%PSU = 0,925^{1,6} - 1 = -11,7\%$$

Det kan derfor konkluderes, at der opnås en besparelse i antallet af uheld som følge af hastighedsreduktionen på 11,7 %.

Uheldsanalysen i kapitel 5 påviser ligeledes et signifikant fald i personskadeuheld fordelt på alle alvorlighedsgrader. Effekten set på alle uheldene er estimeret til 0,673, hvilket svarer til en uheldsbesparelse på 32,7 % Robusthedsanalysen på uheldstallene har ligeledes vist et signifikant fald i uheldsforekomsten, men effekten fra denne analyse er dog estimeret lavere nemlig til 0,761 svarende til en besparelse på 23,9 %.

De fundne effekter fra analyserne kan ses samlet i tabel 6.1.

	Hastighedsanalyse	Uheldsanalyse	Robusthedsanalyse på uheld
Uheldsbesparelse	11,7 %	32,7 %	23,9 %

tabel 6.1: Uheldsbesparelser fra de forskellige analyser

Implementering og diskussion

7 PUNKT-ATK VERSUS STRÆKNINGS-ATK

Til at vurdere, hvilken type ATK der primært bør indføres på det danske vejnet, foretages der en sammenligning mellem punkt-ATK og strækings-ATK. Dette gøres for at finde frem til den type ATK, der bør implementeres på strækninger med mange uheld, og som er præget af en for høj hastighed.

Sammenligningen vil tage udgangspunkt i de ovenfor præsenterede resultater samt DTU's rapport omkring automatisk hastighedskontrol (Hels, et al., 2010). Denne rapport tager udgangspunkt i forsøget med punkt-ATK, der blev foretaget fra 2009 til 2010 på Sjælland, og som er beskrevet i kapitel 2.

Der vil til sidst i kapitlet blive opstillet en case fra Cambridge hvor en strækning er overgået fra at have etableret punkt-ATK til nu at have strækings-ATK. Denne case vil netop vise om der kan forventes en mereeffekt ved at bruge strækings-ATK frem for punkt-ATK.

7.1 Sammenligning

Som tidligere nævnt vurderes det, at en væsentligt forudsætning for at opnå en effekt ved ATK-systemerne er at opsætte skilte på de kontrollerede strækninger. Dette anbefales ligeledes i DTU's rapport og skyldes, at trafikanterne derved har mulighed for at ændre deres adfærd, så den tilpasses til den ønskede. Desuden er der også en tendens til at opfatte ATK-systemerne som mere fair, hvis disse er gjort synlige for trafikanterne og dermed ikke kommer til at virke som en pengemaskine eller en ekstra skat.

Ifølge DTU's rapport er der en variation i holdningerne mellem strækings-ATK og punkt-ATK i Holland og Sverige, hvor begge disse tiltag er implementeret. Tendensen er, at holdningerne til strækings-ATK er mere positive, end de er til punkt-ATK. Dette skyldes, at trafikanterne synes det er mere fair, at hastigheden måles over en strækning i stedet for blot i et enkelt snit.

Af ovenstående synspunkter er der ikke noget, der taler imod at anbefale strækings-ATK frem for punkt-ATK. Når der fra DTU's rapport imidlertid ikke drages denne konklusion, skyldes det blandt andet, at der på daværende tidspunkt ikke fandtes nogle egentlige analyser af strækings-ATK. Manglen på disse analyser er det blandt andet forsøgt at komme til livs med dette projekt. Derudover er der heller ikke meget, der taler imod, at der kan laves et dansk forsøg med strækings-ATK. Der er desuden andre ting i rapporten fra DTU, der bliver udpeget som værende negativt for strækings-ATK, og disse vil i det følgende blive gennemgået og kommenteret.

I rapporten fra DTU nævnes det, at alle køretøjer registreres på en strækning, der bliver kontrolleret med strækings-ATK. Dette er kun delvist sandt, idet kameraerne, som nævnt i kapitel 2, ikke altid er aktive alle steder på en strækning.

Dette gøres for at minimere antallet af udskrævede bøder, da mængden af disse er større, end hvad der kan bruges ressourcer på at behandle, som det også er tilfældet for punkt-ATK. Desuden skiftes der mellem hvilke kameraer, der er aktive for at gøre det uigennemskueligt for trafikanterne, hvor de bliver kontrolleret. Desuden bliver billederne af de trafikanter, der ikke overtræder hastighedsgrænsen, slettet umiddelbart efter, at de er registreret i det sidste målepunkt på strækningen.

I rapporten fra DTU gives der et skøn på, hvor stor effekten vil være ved implementering af strækings-ATK på baggrund af nogle foreløbige undersøgelser fra lande, hvor det er implementeret. Denne effekt blev skønnet til at give en reduktion på mellem 3 % og 4 % på middelhastigheden. I dette projekt er denne effekt blevet udregnet på baggrund af flere målinger på en strækning i Skotland, og bygger derfor ikke blot på et skøn. Den gennemsnitlige mindst mulige effekt, der er blevet udregnet, er en reduktion af hastigheden på 7,5 %. Den udregnede effekt for strækings-ATK er ikke blot større end den, der blev skønnet i rapporten fra DTU, men er også større end den fundne effekt for punkt-ATK. Denne effekt for punkt-ATK er udregnet i snittet ved standen til 13 %, men når denne skal bruges over hele den kontrollerede strækning, ender den samlede effekt på en reduktion på 3,7 %. Denne reducerede effekt dækker over, at der kun kontrolleres i én retning med punkt-ATK, og at effekten over strækningen er 40 % af effekten i snittet, hvor der bliver målt. Denne begrænsede effekt i forhold til effekten i snittet er baseret på svenske erfaringer (Hels, et al., 2010). Hvis der blev udført kontrol i begge retninger, som der gøres med strækings-ATK, ville effekten ende på omkring 5,2 %, hvilket stadig er lavere end den fundne effekt for strækings-ATK. En oversigt over de fundne effekter ses i tabel 7.1.

	Punkt-ATK 1 retning	Punkt-ATK 2 retninger	Strækings-ATK
Effekt ved stander	13 %	13 %	-
Effekt over strækning	3,7 %	5,2 %	7,5 %

tabel 7.1: Fundne effekter på hastigheder ved punkt-ATK og strækings-ATK

Der beskrives i rapporten fra DTU, at der ved etablering af punkt-ATK er registreret et fald i middelhastigheden, men også i spredningen af de målte hastigheder. Det er kendt, at en mindre spredning har en positiv indflydelse på trafiksikkerheden, men der kan stilles spørgsmål ved, om denne effekt kan påvises ved dette system. Det er i dette tilfælde målingen direkte ved standen, hvor der er påvist en mindre spredning i de målte hastigheder, men der er ikke oplyst, om denne spredning er blevet mindre over den foregående og efterfølgende strækning. Dette kunne tyde på ikke at være tilfældet, idet rapporten nævner, at den fundne effekt ved standen er forsvundet efter 500 m (Hels, et al., 2010).

Da der i rapporten er lagt op til, at punkt-ATK bør etableres som serie-ATK med op til fem kilometer mellem hver stander, er der grund til at tro, at dette vil medføre kængurukørsel. Dette betyder, at trafikanterne sætter hastigheden ned ved de enkelte standere, for derefter at accelerere indtil næste stander, hvor hastigheden igen nedsættes. Selvom alle køretøjer i et snit har en mindre spredning end tidligere, vil det enkelte køretøj dermed få en større spredning over hele strækningen. Der er ved de fundne effekter på fald i middelhastigheder og spredninger ikke nævnt, om disse fald er signifikante, hvilket må konstateres at være en væsentlig mangel. Dette skyldes, at de bearbejdede data blot kan være et udtryk for et tilfældigt fald, men dette er der ikke testet for. Når der nævnes, at der sker et fald i hastighederne i den modsatte retning, end den hvor ATK-systemet er aktivt, havde det været relevant at kontrollere for statistisk signifikans. Dette skyldes, at dette fald er meget mindre end i den retning, hvor der kontrolleres med punkt-ATK.

Der er set på hvilken reduktion, der kan forventes på middelhastighederne ved implementering af de to forskellige typer ATK. En anden væsentlig parameter, der bør sammenlignes på, er reduktionen af antallet af personskadeuheld. I DTU's rapport fastlægges det, at systemet ud fra potensmodellen giver en reduktion på 6 % i personskadeuheld på en strækning monteret med flere punkt-ATK-standere. Når der laves samme type udregning for de fundne effekter ved stræknings-ATK fra dette projekt, giver dette en besparelse i personskadeuheld på 11,7 %. Der er dog en væsentlig forskel på disse to resultater. Resultatet fra forsøget med punkt-ATK knytter sig til en effekt gældende ved standeren, der efterfølgende er forsøgt at brede ud over en strækning, hvor der er flere ATK-standere monteret. Det formodes, at den måde DTU har brugt til at definere strækningen, hvorpå der etableres punkt-ATK, er, som værende fra den første stander til den sidste på strækningen. Undervejs er standerne placeret med den i rapporten anbefalede afstand, altså op til 5 km i åbent land og op til 2 km i byområder.

Der kan stilles spørgsmål ved, hvor korrekt denne effekt er til estimering af den samlede uhedsreduktion, idet der beskrives i rapporten, at effekten af punkt-ATK er helt forsvundet 500 meter efter standeren. Dette betyder, at hvis der skal opnås den fulde effekt fra systemet, er det nødvendigt at placere disse standere meget tæt. Dette understøttes af byernes trafikarealer, hvor placering af hastighedsdæmpende foranstaltninger i byområder med en hastighedsbegrænsning på 50 km/t kræves med mindst 250 meters afstand for at virke hensigtsmæssigt (Vejdirektoratet, 2009b). Ved stræknings-ATK kan den effekt, der er fundet, derimod præcist defineres, hvor den virker fra og til, idet effekten strækker sig hele vejen fra den første stander eller det første skilt til det sidste på strækningen. Stræknings-ATK kan dermed forventes at have en meget større effekt end punkt-ATK, idet at systemet, udover i sig selv har en større effekt, ligeledes er bredt ud over en større del af vejnettet.

Det kan, efter sammenligning af de fundne effekter for de to typer ATK konkluderes, at strækings-ATK har den største effekt både på hastigheder og deraf følgende på antallet af personskadeuheld. Et andet væsentligt sammenligningspunkt ud over de trafiksikkerhedsmæssige effekter er prisen for de enkelte tiltag. I rapporten fra DTU opgøres omkostningerne til etablering af 10 punkt-ATK-standere samt seks kameraer til omkring 6 millioner kr. Der forudsættes derfor, at dette giver en gennemsnitlig pris pr. stander generelt på 600.000 kr.

Der er udvalgt fem strækninger omkring Aalborg, til at danne baggrund for en beregning af omkostningerne ved at etablere enten punkt-ATK eller strækings-ATK. Strækningerne ligger både i bymæssig bebyggelse og i åbent land og er udvalgt som værende strækninger, hvorpå der er sket mange uheld med personskade. De udvalgte strækninger ses på figur 7.1.



figur 7.1: De udvalgte strækninger til udregning af etableringsomkostninger

Eksempelstrækningerne giver et behov for 14 punkt-ATK standere. Dette er vurderet ud fra, at der anvendes omkring en stander for hver fem kilometer i åbent land og en stander for hver anden kilometer i byområder. Samlet set giver dette en pris på 8,4 millioner kr.

	Pris	Effekt på middelhastighed
Punkt-ATK, 1 retning	8,4 mio. kr.	-3,7 %
Punkt-ATK, 2 retninger	16,8 mio.kr	-5,2 %
Strækings-ATK	10,8 mio.kr	-7,5 %

tabel 7.2: Sammenligning af pris og effekt på de forskellige tiltag

I tabel 7.2 ses de forskellige systemers priser og deres effekt på reduktion af hastigheder. Fra priseksemplet ses, at punkt-ATK er det billigste tiltag, men samtidigt er det også her, at den mindste effekt kan påvises. Det dyreste tiltag er etablering af punkt-ATK i begge retninger, og her ses også stigning i effekten på hastigheder i forhold til tiltaget i en retning. Det tiltag med den største effekt er dermed strækings-ATK, hvor omkostningerne til systemet ligger i mellem priserne på de to øvrige systemer, og giver altså den bedste reduktion til prisen.

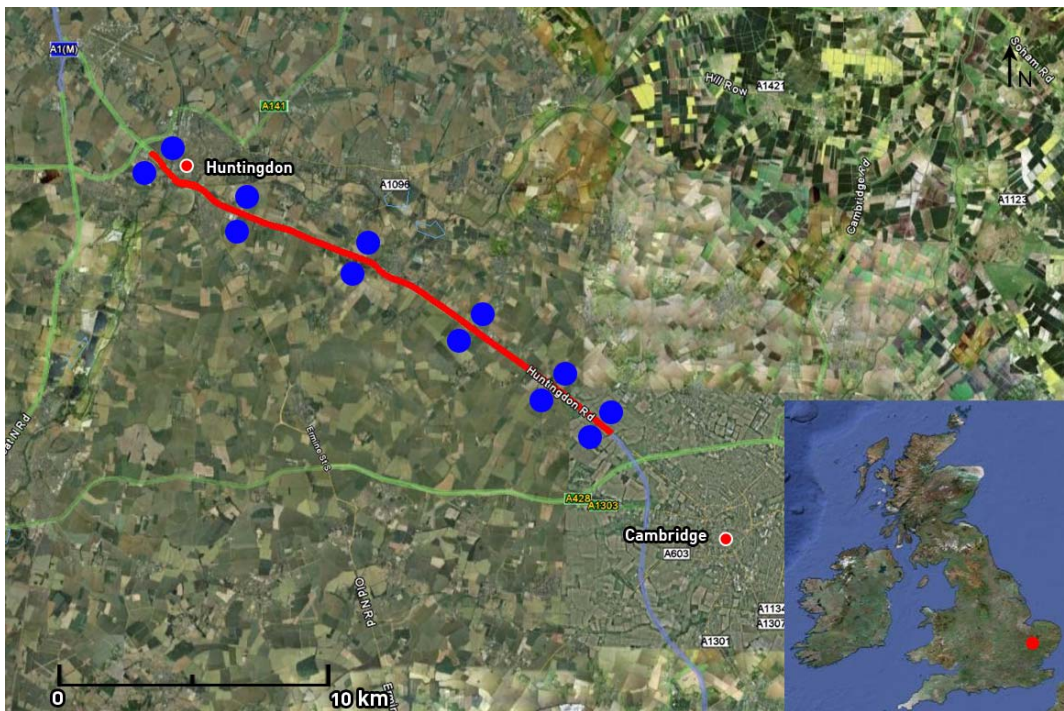
For yderligere at præcisere den øgede effekt ved brug af strækings-ATK er der i det følgende afsnit udtaget en case fra Cambridge, hvor der, inden der blev etableret strækings-ATK, var forsøgt med punkt-ATK.

7.2 Case fra Cambridge

Det er valgt at bruge trafikvejen A14 mellem Cambridge og Huntingdon i det østlige England som en selvstændig case, hvor alt data og resultater ikke indgår med de øvrige analyser. Dette er gjort, fordi der i 2001 blev installeret punkt-ATK otte steder for at forsøge at nedbringe antallet af uheld samt antallet af dræbte på den 22 km lange strækning. Til trods for implementering af punkt-ATK skete der fortsat mange alvorlige uheld på strækningen, og i 2007 blev strækings-ATK taget i brug på strækningen. (Vysionics, 2011b)

Grunden til, at netop strækningen A14 er valgt ud i denne case, er, fordi resultaterne fra denne analyse viser, hvilken forskel der er mellem punkt-ATK og strækings-ATK, eller om der eventuelt ikke skulle være nogen forskel. Det interessante ved dette dilemma er, fra et dansk synspunkt, at danske politikere netop nu står overfor at skulle vælge et ATK-system, der skal udbredes til det danske vejnet. Allerede inden der er foretaget en analyse, må der ses på det faktum, at der fra de britiske myndigheders side var en stor tiltro til strækings-ATK. Der blev altså forsøgt med dette system for at forsøge at afhjælpe de trafik-sikkerhedsmæssige problemer, som punkt-ATK ikke var i stand til at løse.

Vejen mellem Huntingdon og Cambridge er en strategisk rute mellem Midlands og East Anglia, se figur 7.2. Strækningen er en 4-sporet vej med autoværn i midten og med blød rabat, se figur 7.3 og tabel 7.3. Dette betyder, at kollisioner på strækningen får en afgørende betydning for rejsetiden mellem disse områder, da der ikke er plads til havarerede køretøjer udenfor færdselsarealet. (Vysionics, 2011b)



figur 7.2: Den røde markering angiver strækningen A14 Cambridge og de blå markeringer placeringen af kamerastandere

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	22 km
Antal kamerastandere	14
Antal kørespor	4
Hastighedsgrænse	70 mph (112 km/t)
ÅDT	69.000

tabel 7.3: Fakta om A14 mellem Huntingdon og Cambridge (Vysionics, 2011b)



figur 7.3: A14 mellem Huntingdon og Cambridge (Vysionics, 2011c)

7.2.1 Hastighedsanalyse

Hastighedsmålingerne fra Cambridge er på aggregeret form, hvilket betyder, at det er opdelt på hastighedsintervaller. Inden for disse står der hvor mange køretøjer, der er målt i det pågældende interval. Da dataet foreligger som en frekvenstabel er det alene muligt at undersøge, om ændringerne i hastighedsniveauet er signifikant ved hjælp af χ^2 -tests.

χ^2 -test

For at undersøge om der er sket en signifikant forskydning i hastighedsintervallerne, udføres der en χ^2 -test. Denne test udføres på baggrund af de registrerede hastighedsmålinger samt de forventede hastigheder, der ville kunne registreres uden stræknings-ATK etableret. Disse forventede hastigheder kræver en udregning, da de selvsagt ikke kan registreres. Udregningen foretages således:

$$F_{int,p} = \frac{\sum_{k=1}^{int} O_{int} \cdot \sum_{k=1}^p O_p}{N}$$

hvor:

$F_{int,p}$ = Forventede registreringer i hastighedsinterval, int, og periode, p

O_{int} = Observerede registreringer i det enkelte hastighedsinterval

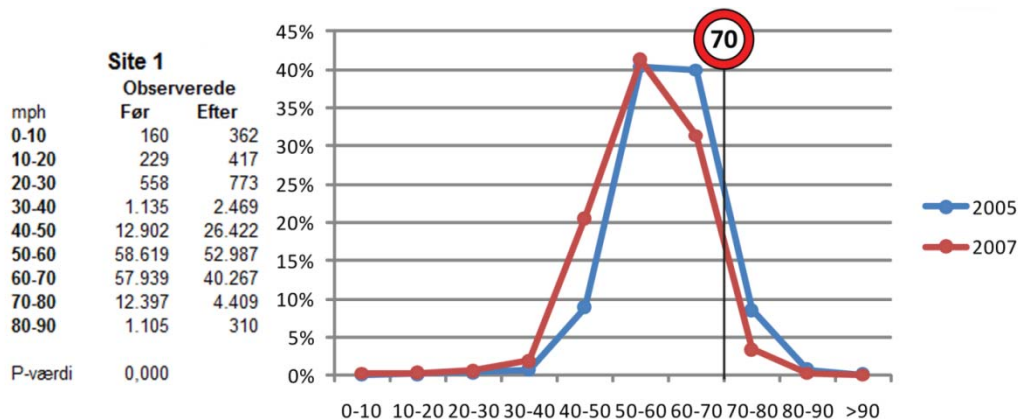
O_p = Observerede registreringer i den enkelte periode

N = Antal observerede registreringer

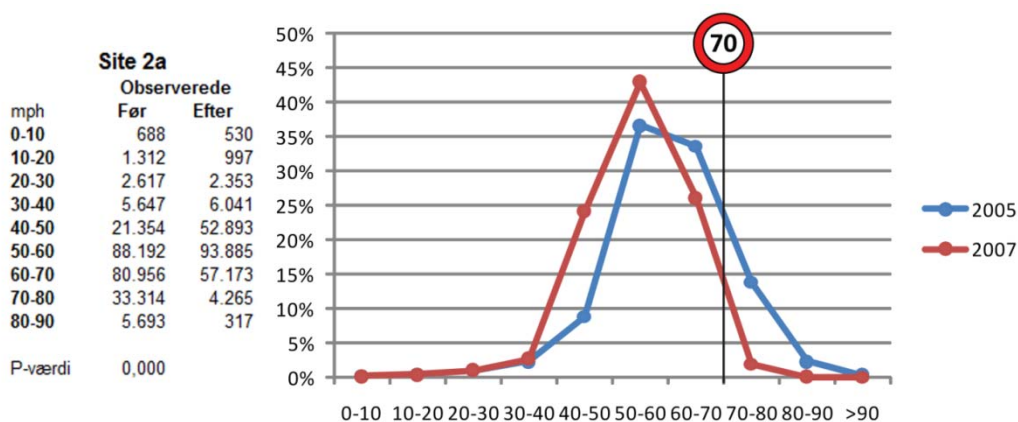
Ved hjælp af χ^2 -testen findes en p-værdi. Denne p-værdi udtrykker sandsynligheden for, at der sker en signifikant ændring i hastighedsniveauet ved overgangen fra punkt-ATK til stræknings-ATK. Dette vil sige, at opnås der en p-værdi på 1, er der fuldstændig sammenhæng mellem dataet i de to registrerede perioder. For at kontrollere om der er sket en signifikant forskydning i hastighedsniveauet fra før til efter, skal denne p-værdi ligge mellem 0 og α , signifikansniveauet, som igen er valgt til 0,05.

Resultater

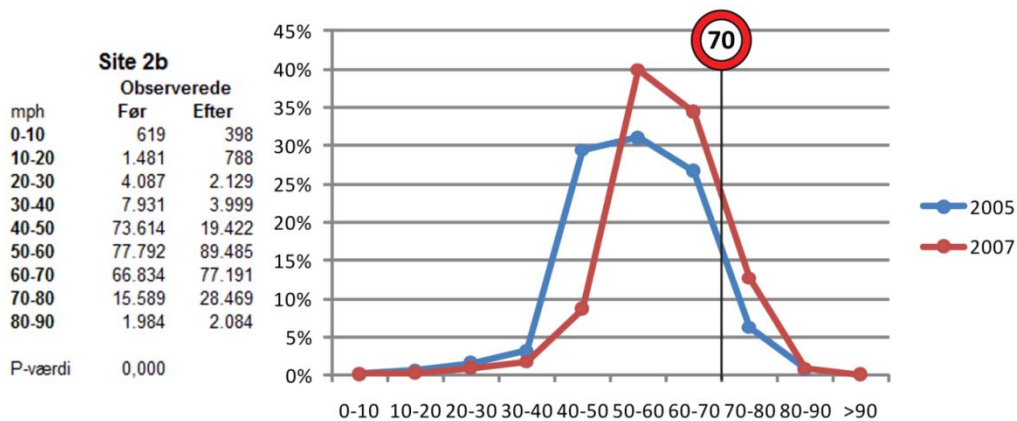
Der er blevet udført en analyse på data fra seks lokaliteter på A14. På alle de enkelte målesteder er der konstateret en signifikant forskydning i hastighedsniveauerne. På figur 7.4 til figur 7.9 ses, at denne forskydning viser et fald i hastigheder med undtagelse af figur 7.6, hvor der sker en stigning i hastigheder. Det er ikke umiddelbart til at forklare, hvad denne stigning skyldes, men den kan være forårsaget af, at stræknings-ATK har givet en bedre trafikafvikling på lokaliteten. Af før-dataet ses det, at hastighedsniveauet var lavere end på de øvrige lokaliteter. Dataarket viser desuden, at der før ved dette målepunkt ofte opstod køkørsel om eftermiddagen. En del af denne køkørsel ser ud til at være begrænset ved indførsel af stræknings-ATK. Stigningen i hastighedsniveauet kunne skyldes, at der kun er blevet målt data i en uge, og der derfor kunne være midlertidige lokale foranstaltninger omkring målepunktet i perioden.



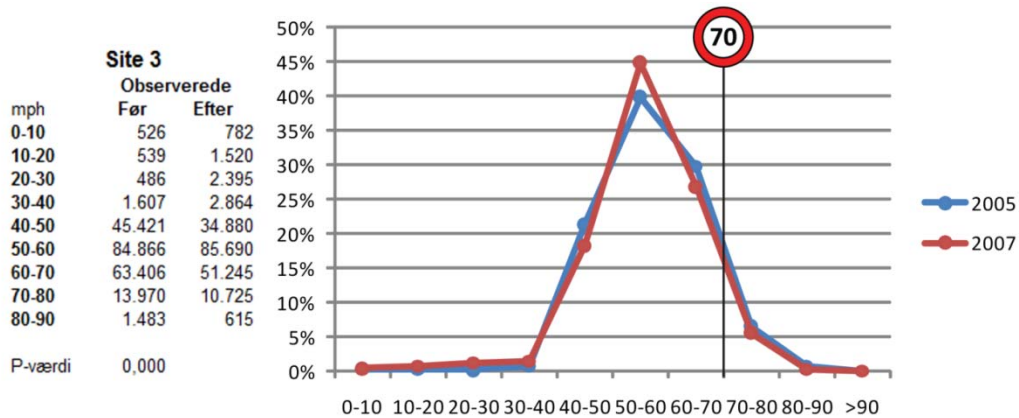
figur 7.4: Registreringer samt hastighedsfordeling før (2005) og efter (2007)



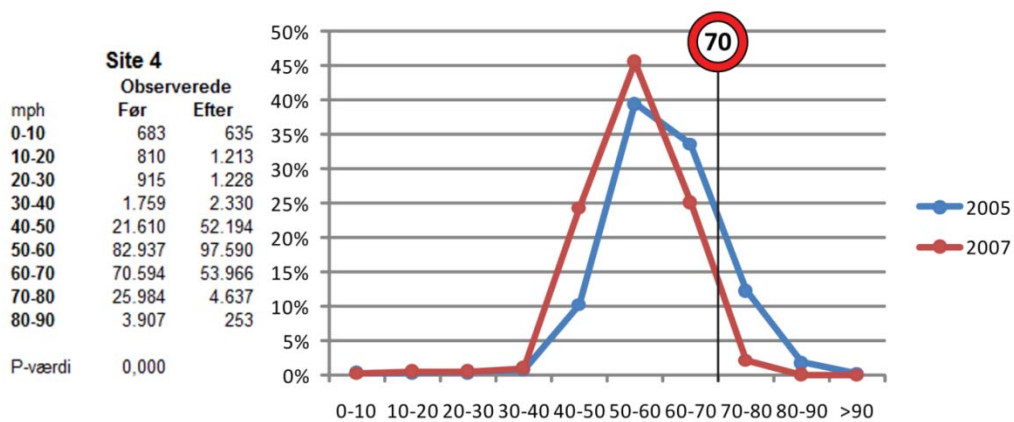
figur 7.5: Registreringer samt hastighedsfordeling før (2005) og efter (2007)



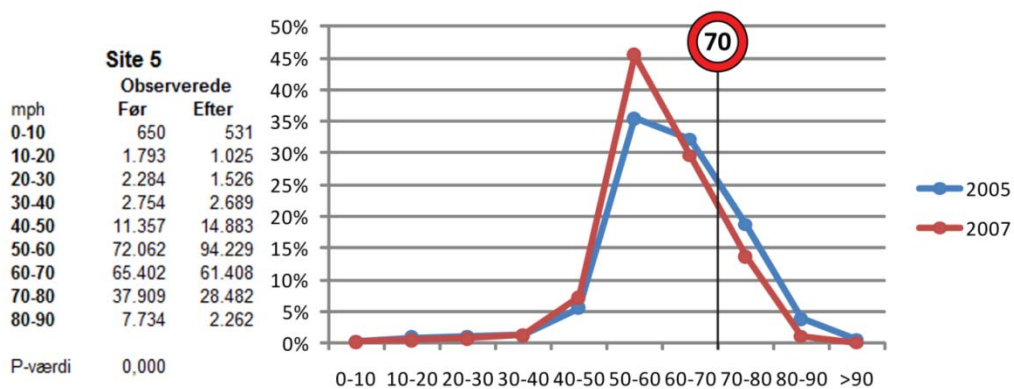
figur 7.6: Registreringer samt hastighedsfordeling før (2005) og efter (2007)



figur 7.7: Registreringer samt hastighedsfordeling før (2005) og efter (2007)



figur 7.8: Registreringer samt hastighedsfordeling før (2005) og efter (2007)



figur 7.9: Registreringer samt hastighedsfordeling før (2005) og efter (2007)

7.2.2 Uheldsanalyse

Der er udarbejdet en analyse for at undersøge om ændringen i uheldsforekomsterne er signifikante fra før til efter implementeringen af strækings-ATK på A14 Cambridge. Evalueringen er her gennemført i henhold til den i kapitel 5 beskrevne metodik.

Resultater

Analyseres der på alle personskadeuheld under ét kan der ikke påvises et signifikant fald i antallet af uheld. Derimod kan der, hvis der analyseres på dødsuheld og uheld med alvorligt tilskadekomne under ét (KSI), dokumenteres et signifikant fald i uheldsbilledet fra før til efter.

Resultaterne af analysen viser også, at selvom der sker et fald i antallet af uheld inden for alle alvorlighedsgrader, er ændringen kun signifikant for alvorligt tilskadekomne, jævnfør i tabel 7.4. Grunden til, at der ikke kan påvises signifikante ændringer på antallet af uheld for dødsuheld, skyldes mængden af observationer i perioderne. Der kan indskydes, at blot en enkelt dræbt mere i før-perioden ville have gjort ændringen statistisk signifikant.

	Før	Efter	Signifikant ændring
Alle personuheld	246	173	Nej
KSI	43	16	Ja
Dødsuheld	4	0	Nej
Uheld med alvorligt tilskadekomne	39	16	Ja
Uheld med lettere tilskadekomne	203	157	Nej

tabel 7.4: Uheld for en 3-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

7.2.3 Konklusion

Ud fra hastighedsanalysen kan det konkluderes, at der sker et signifikant fald i hastighedsniveauet over størstedelen af strækningen. Dette fald i hastigheder har indflydelse på antallet af uheld på strækningen, som det er blevet påvist i uheldsanalysen. Her er der sket et fald i antallet af personskadeuheld fordelt på samtlige alvorlighedsgrader, dog er der kun påvist et signifikant fald for uheldene med alvorligt tilskadekomne. Antallet af observationerne for dødsuheld har været så sparsomme, at det ikke har været muligt at påvise et signifikant fald i antallet af uheld i denne kategori. Ses der dog på dødsuheld og uheld med alvorligt tilskadekomne under ét, kan der her påvises et signifikant fald.

Det kan derfor konkluderes, at der efter etablering af strækings-ATK i stedet for punkt-ATK er registreret et signifikant lavere antal af de alvorligste uheld. Dette betyder, at der ved hjælp af strækings-ATK kan forventes en større effekt,

end det er tilfældet ved brugen af punkt-ATK. Det anbefales derfor at anvende stræknings-ATK i stedet for punkt-ATK på længere strækninger i åbent land, da det netop er på en sådan lokalitet, at casen tager udgangspunkt.

8 ERFARINGER FRA STORBRITANNIEN

I det ovenstående er effekterne af strækings-ATK dokumenteret, dels på baggrund af før-efter baserede evalueringer på ændringer i hastighedsniveau og uheldsforekomst som følge af indførelsen af strækings-ATK. Ligeledes er det dokumenteret, at overgangen fra punkt-ATK til strækings-ATK på en konkret strækning i England har en signifikant positiv mereeffekt på hastighedsniveau og uheldsforekomst.

Som led i evalueringen blev der foretaget en ekskursion til nogle af de lokaliteter, der indgår i evalueringen, samt aflagt besøg hos såvel et af de firmaer, der leverer teknikken til strækings-ATK, samt en af de vejmyndigheder, der praktiserer brugen af strækings-ATK. Såvel besigtigelse som besøg har afdækket centrale erfaringer omkring brugen af strækings-ATK, som, udover selve effektstudierne, er relevante som en del af beslutningsgrundlaget vedrørende fremtidens ATK i Danmark. Herunder ikke-sikkerhedsrelaterede aspekter, eksempelvis fremkommelighed, knyttet til brugen af strækings-ATK.

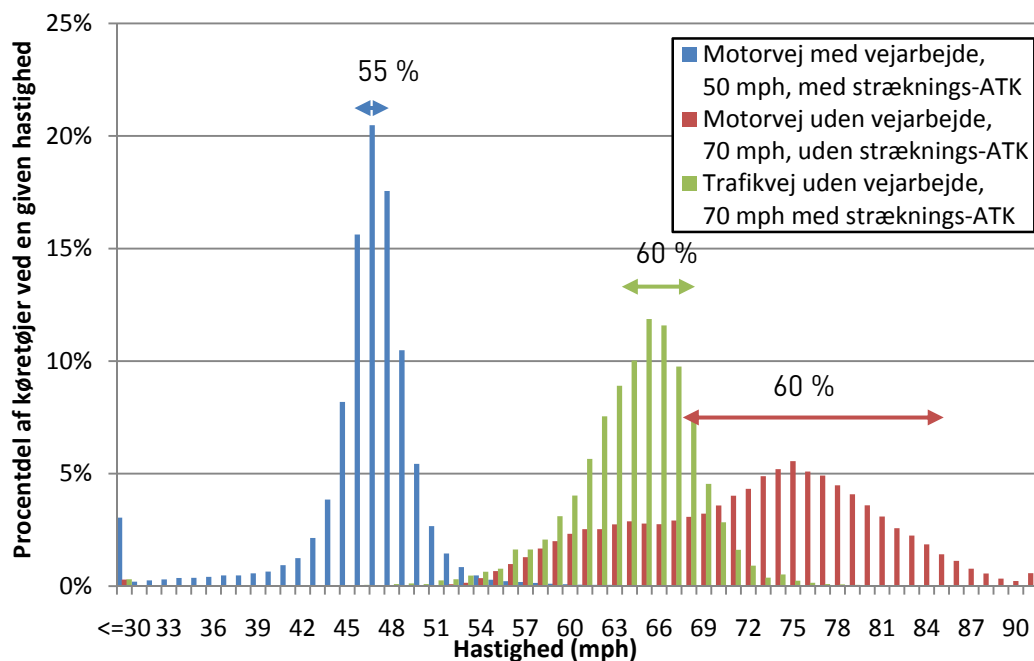
8.1 Vysionics

Vysionics er en af de virksomheder, der leverer kameraer til de myndigheder, der administrerer trafikameraer i Storbritannien. Vysionics arbejder med deres system efter en målsætning, der hedder; "safer, smoother, fairer, greener" – hvilket betyder, at der ved hjælp af strækings-ATK arbejdes for at opnå større sikkerhed, et bedre trafik-flow, et mere rimeligt system samt mindre emission fra køretøjerne på vejnettet. Systemet, der fungerer som strækings-ATK, og som Vysionics sælger, kaldes SPECS.

Den forbedrede sikkerhed fra strækings-ATK-systemet fra Vysionics, begrundes af Vysionics ud fra uheldsdata fra de permanente strækninger, hvor systemet er implementeret. Her er der registreret et fald på 77 % i antallet af dræbte og alvorligt tilskadede. Visionics er dog ikke korrigeret for en ændring i trafikmængde eller i forhold til den generelle uheldstendens og kan i realiteten være lavere end 77 %. Udviklingen tyder dog på, at systemet har en gavnlig effekt på uheldstallene, hvilket også dokumenteres i kapitel 5. Ydermere påvirker strækings-ATK længere strækninger og ikke kun enkelte punkter på vejnettet, hvor der kan være problemer. (Vysionics, 2011c)

Fra undersøgelser foretaget på de strækninger, hvor der er implementeret strækings-ATK, viser det sig, at trafik-flowet bliver forbedret, og at der sker en reduktion i størrelsen af trafikpropper. Dette skyldes, at køretøjernes individuelle hastighed bliver mere ensartet, hvilket ses af figur 8.1, hvor procentangivelserne angiver mængden af køretøjer indenfor det viste hastighedsinterval. Dette er med til at gøre ind- og udfletning nemmere samt fjerner stop/start-adfærden, hvilket højner vejenes kapacitet og udnyttelsen heraf. (Vysionics, 2011c)

Hastighedsprofiler



figur 8.1: Hastighedsprofiler for forskellige strækninger (Vysionics, 2011c)

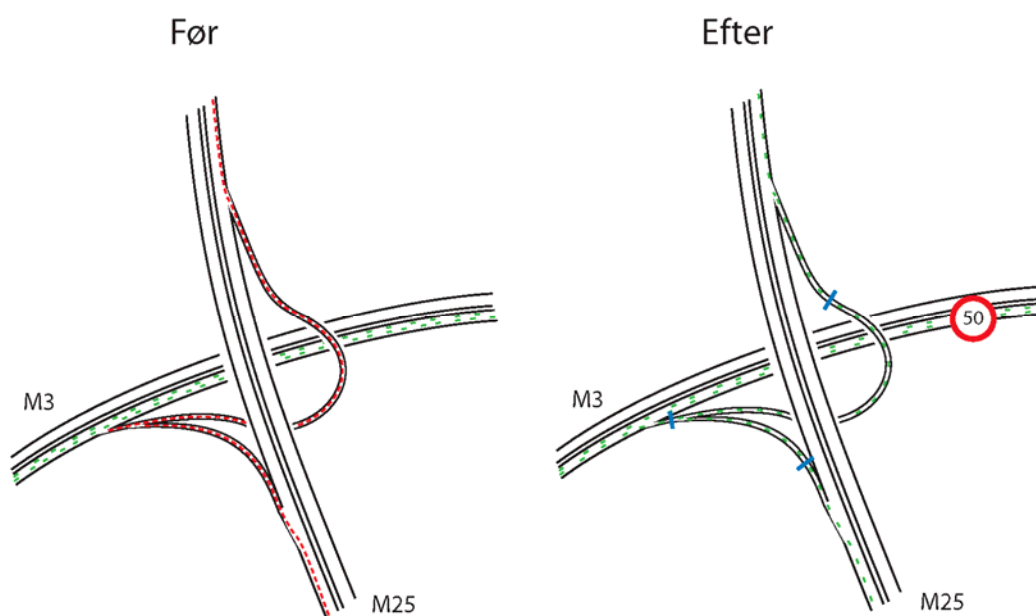
De mere ensartede hastigheder og færre stop/starter giver udover et bedre trafik-flow også en mere økonomisk kørsel og mindre emission af partikler og CO₂ fra køretøjerne. Dette giver en miljømæssig gevinst for samfundet, samt en økonomisk gevinst for de enkelte trafikanter. (Vysionics, 2011c)

Udover de sikkerheds-, fremkommeligheds- og miljømæssige gevinster ved systemet, er der også en tendens til, at befolkningen synes, at systemet er mere retfærdigt. Dette skyldes, at der ikke bliver registreret en øjeblikshastighed, men at bødeforlægget udstedes ud fra, hvordan kørslen har været over en længere strækning. Der bliver desuden ikke givet ret mange bøder med systemet, hvor kun ca. 1 ud af hver 10.000 modtager en bøde. Dette skal ses i sammenhæng med, at det ikke er alle kameraerne, der er aktive på samme tid. Dette skyldes administrative hensyn, da der vil være meget store omkostninger ved at have alle kameraer aktive altid. Systemet er således aktivt på forskellige dele af vejen på forskellige tidspunkter, mens der i løbet af dagen eller over ugen sker en løbende rotation mellem de strækninger, som systemet omfatter. (Vysionics, 2011c)

Når Vysionics er med til at udvælge de strækninger, som det vil være relevant at indføre deres system på, ses der overordnet på to forskellige problemer som systemet kan være med til at løse. Det første af problemerne omhandler steder, hvor der sker mange uheld af forskellig art over en længere strækning. Hvis uheldenes art er forskellig og sker forskellige steder skyldes det oftest ikke vejens udformning i sig selv. Det kan derfor være svært at bygge vejen om for at

undgå disse uheld. Derimod kan en nedsættelse af hastigheden på strækningen være med til at nedbringe både antallet af uheld samt deres alvorlighedsgrad.

Den anden type strækning hvorpå det kan være en fordel at anvende stræknings-ATK, er strækninger, hvorpå der er stor sandsynlighed for kødannelser. Dette kan være, når to trafikstrømme med forskellige hastigheder skal flettes sammen og i forbindelse med vejarbejder. Et eksempel på et sted, hvor stræknings-ATK udelukkende bliver brugt for at forbedre fremkommeligheden, er ved sammenfletning mellem M3 og M25 sydvest for London, se figur 8.2. Tidligere var der et problem med, at der skete en ophobning i trafikken på M25, der skulle over på M3. Dette skete, fordi trafikken bevægede sig hurtigere på M3 end på M25, og således gjorde indfletning besværligt. For at løse problemet blev hastigheden på M3 sat ned samtidigt med, at der blev installeret kameraer til stræknings-ATK på tilkørselsramperne til M3. På den måde blev hastighederne tilpasset hinanden på de forskellige trafikstrømme, og indfletningen blev gjort mere smidig, og problemerne med ophobning på M25 blev væsentligt reduceret. (Collins, 2011b)



figur 8.2: Brug af stræknings-ATK for at forbedre fremkommelighed

8.2 NSCP

NSCP står for Nottinghamshire Safety Camera Partnership og blev stiftet i år 2000 som et pilotprojekt og inkluderer medlemmer fra:

- Nottinghamshire Police
- Nottingham City Council
- Nottinghamshire County Council
- The Highways Agency
- Her Majesty's Court Services

Formålet med projektet var at reducere antallet af trafikofre for at indfri de nationale trafikikkerhedsmålsætninger. Pilotprojektet blev anset som en succes, og fra kun at operere i byen Nottingham blev partnerskabet udbredt til at dække hele Nottinghamshire. (Nottinghamshire Safety Camera Partnership, 2011b)

Medmindre andre kilder er nævnt, er dette afsnit baseret på (Hibbert, et al., 2011). NSCP bruger mange forskellige former for ATK i deres partnerskab. Der bliver brugt både mobil ATK, punkt-ATK, rødt-lys-kameraer og strækings-ATK. Alle disse er fordelt rundt omkring på vejnettet, hvor det menes, at det er mest hensigtsmæssigt at bruge de forskellige typer. Hos NSCP er der dermed valgt at satse bredt på de forskellige muligheder, der ligger inden for ATK, for at skræddersy kontrollerne til de aktuelle problemer på vejnettet. For eksempel optager de fleste kameraer fronten af køretøjerne, men på strækninger eller steder hvor der sker mange uheld med motorcykler, vender kameraerne bagud. På den måde kan motorcykler, hvor nummerpladen sidder bagpå, ligeledes registreres. Dette er således et eksempel på, at systemerne tilpasses de konkrete problemer, der er på vejnettet. Fælles for alle systemerne, der bliver brugt, er, at der altid skiltes med kontrollerne, og selv fotovognene er meget synlige, se figur 8.3.



figur 8.3: Mobil ATK i Nottinghamshire (Hibbert, et al., 2011)

Selvom der er mange forskellige kameratyper, lægges alle billeder og data ind i det samme program, der automatisk læser nummerpladerne og de hastigheder, der er målt eller beregnet sammen med billederne. Selvom alt kan aflæses

automatisk, skal det manuelt kontrolleres, at billederne er aflæst korrekt. Dette er påkrævet ifølge lovgivningen, således det ikke er muligt at sætte et system til automatisk at udskrive bøder uden menneskelig indblanding.

Selvom det ikke er nødvendigt, kan nogle af kameraerne både registrere nummerplade samt fører af køretøjet. Førerfoto er ikke et lovkrav, men gør sagsbehandlingen nemmere i de tilfælde, hvor føreren ikke vil vedkende sig overtrædelser. Ved første meddelelse til ejeren af køretøjet om en overtrædelse, sendes udelukkende dato og tid samt oplysninger om hvor og hvilken forseelse, der er tale om. Der bliver således ikke automatisk sendt de billeder med. Dette skal ejeren selv bede om at få tilsendt, hvis vedkommende vil se det. Hvis ejeren vedkender at have ført køretøjet eller fortæller hvem, der har ført dette, bliver der aftalt en bøde eller anden form for straf.

Ved de forskellige systemer, der bliver brugt i NSCP's operationsområde, er der både fordele og ulemper. Stræknings-ATK bliver af NSCP fremhævet som et af de systemer, der har langt flere fordele end ulemper. Af de fordele, der bliver nævnt, er især den større synlighed, der opnås, fordi systemet monteres med flere kameraer over en længere strækning, hvilket medvirker til at påvirke trafikanternes adfærd. Desuden påpeges det også, at systemet giver en mærkbar bedre trafikafvikling, samt at der opnås miljømæssige forbedringer. Af ulemperne kan nævnes, at der er høje omkostninger ved etablering og vedligeholdelse af systemet, og at det til tider kan være upålideligt. En fuld opremsning af fordele og ulemper ved det stræknings-ATK som NSCP anvender, kan ses i tabel 8.1.

Fordele	Ulemper
Flere kameraer; betyder at de er fysisk synlige i vej billedet	Høje omkostninger; både ved anskaffelse og til vedligehold
Svært tilgængelige; mindsker muligheden for hærværk	Problemer med pålideligheden
Ændrer adfærden; selv når kameraerne ikke er aktive	
Længere strækning kontrolleres	
Bedre trafikafvikling	
Miljømæssige forbedringer	

tabel 8.1: Fordele og ulemper ved stræknings-ATK

Da NSCP startede med at indføre ATK, var der fra det britiske Department for Transport's side fastsat en række kriterier for, hvornår det var tilladt at anvende ATK som virkemiddel. De kriterier, der blev opsat for brugen af stræknings-ATK, kan ses i tabel 2.3. Efter forsøgsperioden var de krav, der tidligere blev opsat, ikke længere defineret som krav, men som retningslinjer som det blev anbefalet at følge. Fra NSCP's side blev det besluttet fortsat at arbejde ud fra disse kriterier, selvom dette ikke længere var et krav. Således er der arbejdet ud fra

samme grundlag for at etablere ATK på vejnettet helt frem til i dag. Nogle af de retningslinjer, der bør følges for at etablere strækings-ATK, er, at vejlængden bør være mellem 5 og 20 km, samt at der skal være mindst en dræbt eller alvorligt kvæstet pr. kilometer i den seneste treårige periode, for at systemet kan etableres. Desuden skal det først klarlægges, om vejnettet kan ombygges omkostningseffektivt, således uheldene på den måde kan undgås. (Department for Transport, 2007)

De udvælgelseskriterier, som NSCP arbejder efter, betyder, at selvom der ses en forbedring af fremkommeligheden og af miljøet omkring vejen, vælges der udelukkende strækninger for at nedbringe antallet af uheld. Desuden bliver der ikke sat kameraer op på steder, hvor borgere klager over, at de mener, der bliver kørt for hurtigt, sådan som politiet i Danmark har mulighed for at gøre (Thrane, et al., 2011).

I hele NSCP's system bliver der udskrevet omkring 50.000 bøder for forseelser hvert år. Dette til trods for, at systemet opererer med en grænse for bødeudskrivning, der ligger over den generelle minimumsgrænse. Reglerne i Storbritannien for hvornår der tidligst må udskrives en bøde, svarer meget godt til de tilsvarende danske regler. I Storbritannien må der først udskrives en bøde, når hastigheden er 10 % over hastighedsgrænsen og derudover tillagt 2 mph (i Danmark er det 10 % + 3 km/t).

I dag ender de bøder, der bliver udskrevet på NSCP's vejnet, i statskassen. Det gælder både for dem, der vedkender sig forseelsen og for de sager, der bliver afgjort i retten. Udover en bødestraf bliver føreren af køretøjet ofte også tilskrevet nogle strafpoint på sit kørekort, og opnås der 12 strafpoint i alt fratages kørekortet. Der er dog også en anden metode, der er begyndt at blive anvendt som alternativ til strafpoint på kørekortet. Hvis en trafikant bliver taget i at overskride hastighedsgrænsen med mere end 10 % + 9 mph, kan personen undgå strafpoint på kørekortet, hvis føreren frivilligt tilmelder sig og betaler for et kursus i, hvad konsekvenserne kan være ved at køre med for høj hastighed. Betalingen, der modtages for dette kursus, får de lokale myndigheder til at dække kursusomkostningerne, og en lille rest går til at hjælpe med at drive systemerne.

I forsøgsperioden gik indkomsten fra bødeudskrivningen til at drive den afdeling, der stod for indkassering af disse, men det blev ændret således, at udgifterne til systemerne skulle dækkes ind under de lokale myndigheders øvrige budget. Dette fik nogle lokale vejmyndigheder til helt at lukke systemerne ned, da der ikke længere var nok penge til at drive dem og på baggrund af den folkelige modstand. Senere har det dog vist sig, at befolkningen, de steder, hvor systemerne er blevet afviklet, har ytrøst ønske om at få kameraerne aktiveret igen, fordi hastigheden på vejnettet efterfølgende er steget.

Udviklingen, der viser, at det britiske folk ønsker at bevare kameraerne, ses også i en undersøgelse foretaget af The Automobile Association, der svarer til det danske FDM. Her er medlemmerne både i 2009 og 2010 blevet spurgt om, i hvor høj grad de mener, at det er acceptabelt, at politiet bruger kameraer til at opdage fartsyndere. I undersøgelsen er andelen af dem, der mener, at det er acceptabelt steget fra 69 % til 75 %. Herunder er andelen af dem, der mener, at det er meget acceptabelt, steget fra 24 % til 30 %. (The Automobile Association, 2010)

8.3 Egne erfaringer

Under studieturen til England blev der kørt på vejnettet for at få et indtryk af trafikanternes adfærd på de lokaliteter, hvorpå der er installeret stræknings-ATK. På disse køreture blev det observeret, at trafikanterne generelt overholdt hastighedsgrænsen på strækningerne med stræknings-ATK. På disse strækninger blev der i høj grad skiltet med den tilladte hastighedsgrænse, både ved indkørselen til systemet samt undervejs, se figur 8.4. Som det ligeledes ses på billedet, er selve kamera-systemet til stræknings-ATK særdeles synligt. Dette i kombination med de mange skilte, gør, at trafikanterne konstant bliver mindet om tilstedeværelsen af stræknings-ATK.



figur 8.4: Skiltning ved stræknings-ATK

På strækninger med vejarbejde benyttes stræknings-ATK i stor stil, se figur 8.5. Det blev også her observeret, at hovedparten af trafikanterne ikke kørte hurtigere end de tilladte 50 mph (80 km/t). Ved kontrollens endepunkt øgede trafikanterne hurtigt hastigheden til den tilladte hastighed på 70 mph (113 km/t). Denne hastighed blev af langt størstedelen af trafikanterne ikke overtrådt på den efterfølgende vejstrækning.



figur 8.5: Indkørsel til strækning med vejarbejde, hvorpå der er opsat stræknings-ATK

I Storbritannien nedsættes hastigheden på motorvejsnettet også andre steder end ved vejarbejde. Dette gøres ved hjælp af variable hastighedstavler, der er placeret med korte mellemrum på motorvejene, se figur 8.6. Disse tavler er i stor stil benyttet til at sænke hastigheden på lokaliteter, hvor der er blevet registreret en risiko for køkørsel. Denne nedsættelse af hastigheden medvirker til, at flowet i trafikken forsætter, da spredningen i hastigheden på de enkelte køretøjer minimeres. Der blev derfor oftere oplevet en nedsættelse i hastigheden til 50 eller 60 mph end decideret køkørsel med mange stop og starter. Udover at hjælpe med at forbedre flowet på vejnettet betyder færre stop og starter, samt en mindre hastighedsspredning, at der forbruges mindre brændstof. Dette er både til gavn for førerens benzinøkonomi og miljøet. På lokaliteterne, hvor der gøres brug af variable hastigheder, overholdt langt størsteparten af trafikanterne ligeledes hastighedsgrænsen. Lokaliteterne, hvor der er opsat variable hastighedstavler, er overvåget med punkt-ATK.



figur 8.6: Variable hastighedstavler på motorvej M25

9 PRAKTISK INDFØRSEL

Den gennemførte evaluering viser, at strækings-ATK er medvirkende til at nedsætte trafikanternes hastigheder, og at dette medfører signifikant færre uheld på strækningerne, der bliver kontrolleret. I projektet er der analyseret på data fra Storbritannien. Det er dermed de her anvendte systemer, regelsæt og praksisser, der danner baggrund for de konklusioner, som datagrundlaget har givet anledning til.

Til trods herfor, er det vurderingen, at indførslen af strækings-ATK i Danmark vil have en signifikant positiv effekt på hastigheder, uheldsforekomst og trafikuheldenes alvorlighedsgrad. Ydermere viser analyserne, at der formentlig vil kunne opnås større positive effekter med strækings-ATK, end tilfældet er med punkt-ATK.

Følgelig er det fundet relevant at diskutere en række aspekter vedrørende den praktiske indførsel af strækings-ATK i Danmark. Baggrunden for denne diskussion er hentet fra de erfaringer, der er gjort ved at interviewe personer fra politiet, der arbejder med det nuværende ATK-system i Danmark. Desuden hviler en stor del af diskussionen på de gennemførte besigtigelser og møder med nøglepersoner i Storbritannien. Her var der mulighed for at hente erfaringer fra personer, der både arbejder med mobil ATK, punkt-ATK og strækings-ATK. Ved indsamling af disse erfaringer har det været muligt at finde en praktisk indgang til indførsel af dette system under de gældende forhold i Danmark. Ligeledes har det givet indblik i de forskellige systemers styrker og svagheder.

Indsamlingen af erfaringerne giver mulighed for at vurdere hvilket system, der vil være optimalt at indføre i Danmark, og om det eventuelt vil være en fordel udelukkende at benytte ét bestemt system, eller om der kunne benyttes en blanding af systemerne.

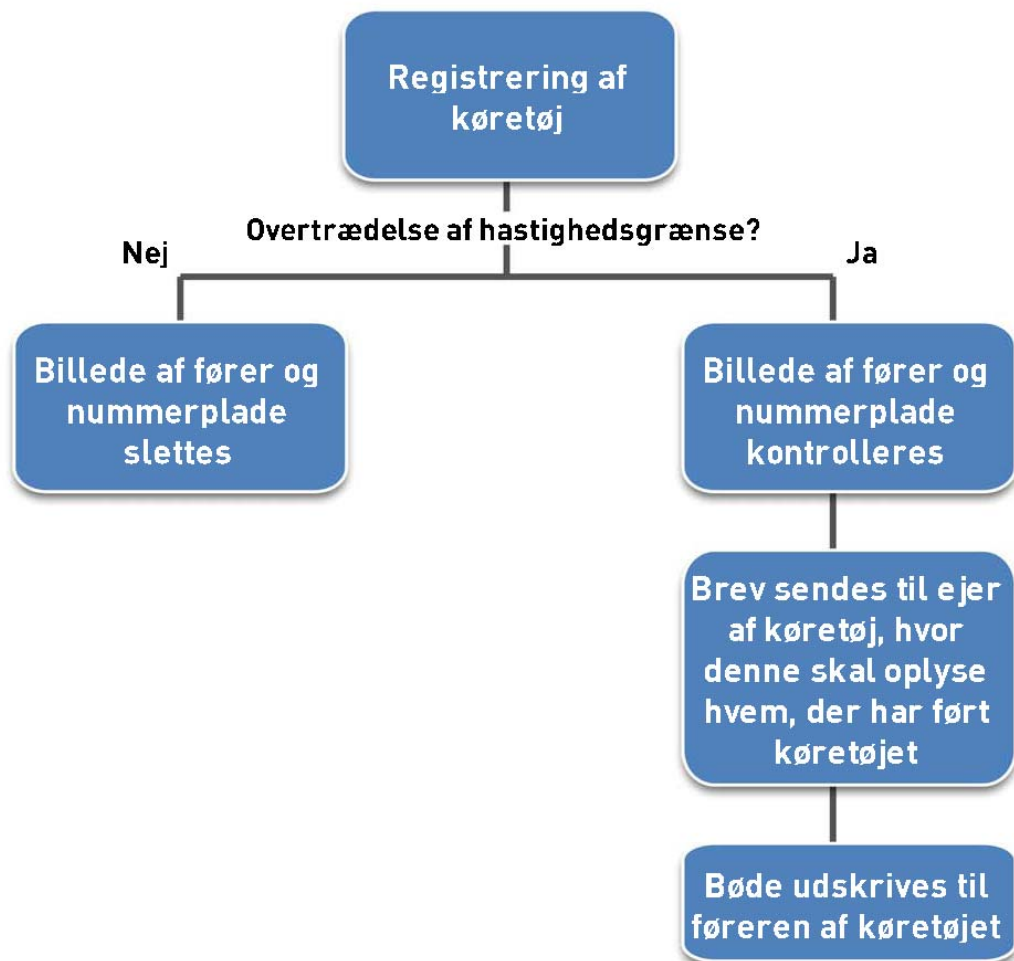
9.1 Registreringsmetode

Som beskrevet i kapitel 2 anvendes der grundlæggende to forskellige metoder til registrering af hastighedsoverskridelser blandt køretøjer i automatiske trafikkontroller. Metoden, der i dag benyttes i Danmark, fungerer som beskrevet ved, at der ved hastighedsoverskridelse tages billede af både køretøjets nummerplade samt fører. På denne måde kan bødeforlægget tildeles netop den person, der har overtrådt hastighedsgrænsen og ikke blot bilens ejer. Metoden medfører ligeledes, at der ved hjælp af billedet af føreren kan udskrives bøder for flere overtrædelser som for eksempel manglende selebrug. Er hastighedsoverskridelsen desuden stor nok, kan andre sanktioner benyttes, såsom klip i kørekortet eller frakendelse af dette. Erfaringer viser, at kun ca. 70 procent af billederne kan benyttes til en hastighedssag. Dette henføres ikke til udstyret, men til den faktor at føreren af køretøjet kan genkendes på billedet.

I for eksempel Storbritannien benyttes en anden form for registrering. Her registreres fartsyndere udelukkende ved hjælp af køretøjsidentifikation i form af nummerpladegenkendelse. En af fordelene ved systemet er, at det manuelle arbejde reduceres kraftigt, da software kan kende nummerpladerne og kode disse til en database med køretøjets oplysninger om ejer og derved automatisk udskrive et bødeforlæg. I praksis skal bødeforlægget dog altid kontrolleres manuelt, inden det udsendes. Ved systemet er der ikke mulighed for at udskrive bøder for andet end hastighedsoverskridelser, da køretøjets fører ikke fotograferes.

I Danmark er der i øjeblikket ikke lovhjemmel til at opkræve bøder udelukkende på baggrund af køretøjsidentifikation. Dette skyldes, at trafikanten ikke bliver konfronteret med overtrædelsen, når denne begås, hvorfor der skal forelægges et bevis for, at trafikanten har begået en lovovertrædelse. Dette er begrundelsen for, at der både skal foreligge billede af fører og nummerplade til udskrivelse af bødeforlæg ved hastighedsoverskridelser målt med ATK. (Justitsministeriet, 2010)

For at forene de positive elementer fra begge registreringsmetoder vil en kombination af de to systemer kunne overvejes ved stræknings-ATK i Danmark. Dette betyder, at køretøjets nummerplade samt fører fotograferes ved indkørsel på strækningen og igen ved udkørslen, hvorefter disse billeder indsendes til et centralt kontor. Nummerpladen på billedet registreres automatisk af systemet, og dette udregner den kørte hastighed mellem de to registreringspunkter. Billeder af nummerplade og fører, hvor hastighedsgrænsen ikke er overskredet, vil automatisk blive slettet. Ved de tilfælde, hvor hastighedsgrænsen er overskredet, vil billederne med fører og nummerplade kontrolleres af en sagsbehandler. Sagsbehandleren kontrollerer, om nummerpladen er korrekt aflæst, og om føreren kan genkendes, hvorefter der sendes et brev til ejeren af køretøjet, hvor denne bedes oplyse, hvem der har ført køretøjet på det pågældende tidspunkt. Efter at denne information er modtaget kan bødeforlægget og eventuelt andre sanktioner tildeles føreren. Det beskrevne forløb minder meget om den metode, der bliver anvendt hos NSCP, da der herfra er gode erfaringer med denne opkrævningsmetode. En oversigt over dette forløb for registrering kan ses på figur 9.1.



figur 9.1: Forløb fra registrering af køretøj til udskrivning af bødeforlæg

Et af de kritikpunkter, der blandt andet fra politisk side fremhæves vedrørende stræknings-ATK, er, at der ikke registreres en maksimumhastighed, men at der i stedet beregnes et bødeforlæg på baggrund af en strækningsmiddelshastighed. For at imødegå dette problem kan etableringen af stræknings-ATK kombineres med brugen af kameraer med spoler i vejen, som der anvendes ved punkt-ATK. På den måde kan der registreres en hastighed i det snit, hvor køretøjet begiver sig ind i eller ud af den kontrollerede strækning. Registreres der en for høj hastighed i flere af målepunkterne, for eksempel ved indkørsel på strækningen og over hele strækningen, udløser dette kun en enkelt bøde, da det er samme forseelse, der er tale om. I forhold til kritikken skal det dog samtidig fremhæves, at når stræknings-ATK formentlig har en mere positiv effekt på hastighedsniveauet end punkt-ATK skyldes det formentlig, at effekten relaterer sig til hele ATK-strækningens længde og ikke kun strækningen umiddelbart omkring ATK-standeren. Ydermere er der ved punkt-ATK heller ingen garanti for, at systemet påvirker maksimumshastigheden i hele strækningslængden.

I Danmark er der i dag mulighed for at tildele førere, der overskrider hastighedsgrænsen et bødeforlæg, klip i kørekortet samt frakendelse af kørekortet. Det kunne i disse sanktionsmuligheder overvejes at se til Storbritannien, hvor fartsyndere får tildelt strafpoint til kørekortet eller kan blive sendt på kursus omkring konsekvenserne ved for høj hastighed. De point, der bliver tildelt en fører, har indflydelse på den forsikringspræmie den enkelte betaler. Dette betyder, at jo flere strafpoint den enkelte trafikant er tildelt, jo dyrere bliver dennes bilforsikring. "Opspares" der 12 strafpoint i alt (eller flere) mister trafikanten førerretten. En typisk hastighedsoverskridelse udløser tre strafpoint. Hvis hastighedsgrænsen overskrides med 10 % plus 9 mph kan føreren i stedet for tildelingen af de sædvanlige "strafpoint" vælge at komme på et selvbetalt kursus, hvor denne får viden om den fare og de risikomomenter, der er forbundet med at køre for hurtigt. Det er dog kun muligt at vælge dette kursus, hvis føreren ikke inden for de sidste tre år har været på et lignende kursus. (Hibbert, et. al., 2011)

9.2 Grænse for bødeudskrivning

I Danmark har den hidtidige praksis været at udskrive bøde ved hastighedsoverskridelser over hastighedsgrænsen tillagt 10 % samt et måletolerancetillæg på 3 km/t. De sidste 3 km/t er tillagt på baggrund af en usikkerhed med måleudstyret og sikrer dermed, at den registrerede hastighed er minimum 10 % over hastighedsgrænsen, inden et køretøj registreres. Når bødeforlægget udskrives, baseres dette på den målte hastighed uden tolerancetillægget, og det sikres dermed, at trafikanten aldrig skal betale en bøde for en højere hastighed end den reelt kørte.

Hvis der indføres et system med stræknings-ATK i Danmark, kan det antages, at systemet med tidsstemplede billeder og viden om den enkelte stræknings længde må være et forholdsvis præcist system. Derfor vil det teoretisk set være muligt at undlade det før omtalte tolerancetillæg. Erfaringer fra Storbritannien viser dog, at et lavt tillæg til hastighedsgrænsen vil give så store mængder overtrædelser, at dette vil medføre et stort behov for medarbejdere til behandling af sagerne. Dette store behov for medarbejdere står økonomisk ikke mål med den merindtægt, der fremkommer fra et øget bødeprovenu. Det foreslås derfor, at bibeholde den nuværende grænse for bødeudskrivning, altså 10 % plus 3 km/t indtil systemet har været afprøvet, hvorefter denne grænse kan revurderes.

9.3 Imageproblemer

For at give systemet et bedre image og samtidigt tydeliggøre de trafikale og sikkerhedsmæssige effekter, foreslås det at give ATK et andet navn. Hvis systemerne for eksempel kaldes "Sikkerhedskameraer", kan det forventes, at opfattelsen vil være mere positiv og netop belyse de trafiksikkerhedsmæssige fordele, som systemet bidrager til. På denne måde undgås ordet kontrol, der nemt kan opfattes som negativt ladet og som en løftet pegefinger. Navnet "Sikkerhedskameraer" vil ligeledes henlede tankerne på, at disse kameraer er placeret på lo-

kaliteten for at forøge netop trafikikkerheden. Ved at fjerne ordet kontrol kan tankerne hos trafikanterne om, at trafikkontroller blot er en "pengemaskine", forhåbentligt mindskes, og at der dermed kan opnås større forståelse og accept hos befolkningen.

Som tidligere nævnt er de mobile ATK-systemer, der bliver brugt i Danmark delvist skjulte for trafikanterne, og disse har dermed svært ved at tilpasse deres adfærd. Som følge af, at det bliver lettere at tilpasse adfærden, vil de trafikikkerhedsmæssige effekter blive maksimeret. I den forbindelse er det særdeles vigtigt at understrege, at dersom de effekter, der er opnået med systemet i Storbritannien, skal kunne realiseres i Danmark, så skal systemet som minimum have samme synlighed som de evaluerede britiske systemer.

En synliggørelse kan foretages ved hjælp af to forskellige metoder. Den ene er at synliggøre selve kameraerne og deres standere ved at male dem i en let genkendelig og tydelig farve. Den anden metode er, at der kan skiltes med systemet både før og undervejs på den enkelte strækning. Ved hjælp af disse to metoder vil synliggørelsen af systemerne for trafikanterne betyde, at disse har mulighed for at tilpasse deres adfærd til den ønskede. I Storbritannien anvendes der en kombination af disse to metoder, og der vil også anbefales at anvende begge disse metoder ved indførsel i Danmark. Dette skyldes, at en høj synlighed af systemerne gør, at trafikanterne konstant bliver mindet om kameraerne, og dermed hele tiden har incitament til at overholde hastighedsgrænsen, og samtidigt sikres en glidende trafikafvikling.

9.4 Opbygning af ATK

I dette projekt er der fokuseret på at belyse effekterne af stræknings-ATK set i forhold til nogle af de andre kendte systemer, der i dag findes på markedet. Det fremgår af projektets resultater og de indsamlede britiske erfaringer, at der ikke kun bør fokuseres på et enkelt system til udbredelse på nationalt plan. De lokaliteter, der udvælges til steder, hvor ATK kan anvendes, skal have gennemgået analyser af de konkrete problemer på stedet. Det skal ligeledes undersøges, om uheldsbilledet er ens, således det på forhånd kan udelukkes, at problemerne kan løses omkostningseffektivt gennem fysiske ombygninger. Hvis det ikke er muligt at lave fysiske ændringer på vejnettet, undersøges det, om problemerne kan relateres til hastighedsoverskridelser. Hvis dette er tilfældet, er brugen af ATK en oplagt løsning.

Som nævnt i kapitel 8 bruges der i Nottingham både mobil ATK, punkt-ATK og stræknings-ATK. Det er en kombination af disse systemer, der på baggrund af den gennemførte evaluering foreslås anvendt i Danmark. Ved at kombinere brugen af disse tre systemer kan der skræddersys en løsning på de trafikikkerhedsmæssige problemer, der findes på vejnettet, og som er relateret til for høj hastighed. I dag opstilles der nogle kriterier for udvælgelsen af lokaliteter, hvor

der kan anvendes mobil ATK. Som nævnt i kapitel 2 ser disse kriterier ud, som følger (Rådet for Sikker Trafik, 2010):

- Farlige strækninger med mange uheld
- Skoleveje og ved institutioner
- Vejarbejde
- Landevejsstrækninger gennem mindre byer
- Utrygge veje, hvor beboere selv har ønsket fartkontrol

Dette er alle lokaliteter, hvor det giver god mening at udføre en hastighedskontrol. Disse punkter bliver i dag brugt til udvælgelse af lokaliteter, hvor der kan gøres brug af mobil ATK, da det i øjeblikket er den eneste form for ATK, der bliver benyttet nationalt. Ved indførsel af andre typer ATK, er det tilsvarende kriterier, der skal opstilles.

I forhold til mobil-ATK skiller de to øvrige systemer sig ud ved, at der er tale om permanente løsninger. Følgelig kan det på baggrund anbefales, at mobil-ATK kun anvendes i tilfælde, hvor det kun i perioder er absolut nødvendigt for trafik-sikkerheden, at hastighedsgrænserne overholdes. Punkt-ATK og stræknings-ATK er derimod relevante på steder, hvor en permanent nedbringelse af hastighedsniveauet er ønskelig. I tabel 9.1 er der opstillet forslag til, hvor de enkelte systemer vil kunne benyttes på baggrund af de øvrige forslag projektet stiller, for eksempel at der skiltes med kontrollerne.

Når det gælder sondringen mellem brugen af punkt-ATK og stræknings-ATK bør valget bero på en vurdering af, over hvor stor en strækning, at en hastighedskontrol er ønskelig. Begrænser behovet sig til kortere vejstrækninger, kan punkt-ATK komme på tale. Er der imidlertid et behov for en reduktion af hastighedsnedsættelse på længere vejstrækninger, kalder det absolut på anvendelsen af stræknings-ATK. I Storbritannien er minimumslængden af strækninger, hvorpå der anbefales at etableres stræknings-ATK, sat til 5 km. Der kan dog argumenteres for, at stræknings-ATK kan anvendes på endnu kortere strækninger. Dette skyldes, at hvis der i stedet anvendes punkt-ATK er effekten som tidligere nævnt ophævet 500 meter efter standen, hvorfor der skal anvendes flere punkt-ATK-standere over en sådan strækning, altså serie-ATK. Hvis dette er tilfældet vurderes det som et bedre alternativ at etablere stræknings-ATK på strækningen, da der derved kan sikres en konstant lav middelhastighed over hele strækningen.

I det nedenstående uddybes de i tabel 9.1 formulerede anbefalinger omkring brugen af de respektive ATK-systemer.

	Mobil ATK	Punkt-ATK	Strækings-ATK
Farlige strækninger med mange uheld		+*	++
Skoleveje og ved institutioner	+	++	+
Vejarbejde	++**	++**	++**
Landevejsstrækninger gennem mindre byer	+	+	++
Utrygge veje på baggrund af borgerhenvendelser	++		
Lokaliteter med sæsonpræget trafik	++	+	+
Dårlig trafikafvikling	÷	÷	++
Forbedring af luftmiljø, brændstofforbrug og støjgener	÷	÷	+

* Hvis uheldene er koncentreret få steder på strækningen

** Afhænger af længden af strækningen hvorpå der er vejarbejde samt tidshorisonten for arbejdet

tabel 9.1: Forslag til steder hvor forskellige former for ATK kan benyttes

Farlige strækninger med mange uheld: Her er strækings-ATK det bedste bud på en løsning, da denne kan dække en lang strækning og dermed influere trafikanternes hastighed på hele strækningen. Ved punkt-ATK er effekten størst, hvis der kan udpeges et punkt eller en kort strækning på vejnettet, hvor der bliver kørt for hurtigt. Hvis de uheld, der sker på strækningen, ligger meget koncentreret og sker inden for den samme periode på dagen er brugen af mobil ATK ikke en oplagt løsning. Netop steder hvor hastighedsniveauet ligger højt, og hvor der sker mange uheld over en kort strækning, vil det i stedet for brugen af ATK være oplagt at foretage en ombygning af lokaliteten.

Skoleveje og ved institutioner: Her vurderes punkt-ATK at have den bedste effekt, da det ofte er et koncentreret sted på en strækning samt over en længere periode på dagen, at hastigheden ønskes begrænset. Både mobil ATK og strækings-ATK vurderes til at have en positiv effekt, men ressourcerne vurderes til at blive udnyttet bedre ved valg af punkt-ATK i denne situation. Ved brug af mobil-ATK har denne den største effekt, når trafikanterne kan se, at køretøjet holder på strækningen. Dette kræver, at den mobile ATK er låst fast på samme sted i en lang periode, hvor denne måske kunne være blevet benyttet forskellige andre steder på vejnettet. Da strækings-ATK hører til i den dyre ende af systemerne,

er det en fordel, at strækningen, der skal kontrolleres, har en vis minimumslængde samt har begrænsede til- og frakørselsmuligheder undervejs på strækningen, hvilket ofte ikke er tilfældet i byer, hvor skoler og institutioner ofte er lokaliserede.

Vejarbejde: Brugen af ATK i forbindelse med vejarbejde afhænger i høj grad af vejarbejdets tidshorizont samt udstrækning. Hvis vejarbejdet har en kort tidshorizont over en kort strækning, anbefales det at anvende mobil ATK, da denne metode har sine fordele over korte strækninger samt er rentabel ved brug i korte tidsperioder. Ved vejarbejde på korte strækninger og over en lang tidsperiode anbefales det at anvende punkt-ATK, da en etablering er forholdsvis omkostningskrævende og dermed kræver en længere tidshorizont. Desuden fungerer denne bedst ved korte strækninger, medmindre systemet opstilles i en serie langs strækningen. Dette bliver selvsagt mere omkostningsfuldt end ved etablering et enkelt sted. Ved anvendelse af strækknings-ATK anbefales det at bruge systemet ved vejarbejder, der har stor udstrækning og en lang tidshorizont. Dette skyldes, at etableringsomkostningerne er høje, hvorfor en lang tidshorizont er at anbefale, ligesom systemet i modsætning til de to øvrige påvirker hastighedsvalget over større distancer.

Landevejsstrækninger gennem mindre byer: Ved brug af strækknings-ATK igennem byer opnås muligheden for at påvirke trafikanternes hastighed igennem hele byen. Betydningen af sideveje har her ikke den store betydning for systemet, da det disse steder oftest er den gennemkørende trafik, der skaber problemerne og utrygheden. Ved de to øvrige systemer kan der ligeledes opnås en dæmpning af hastigheden, men der er risiko for, at dette kun sker tæt på stedet, hvor systemet er placeret.

Utrygge veje: Fordelen ved mobil ATK er, at denne relativt hurtigt kan flyttes ud til lokaliteter, hvor borgere har henvendt sig omkring utryghed grundet høj hastighed. Det er ikke rentabelt at etablere stationære standere (strækknings-ATK/punkt/ATK) på en sådan strækning, medmindre der er konstateret et vedvarende problem, som også giver udslag i, at uheldsrisikoen er reelt højere end normalt.

Lokaliteter med sæsonpræget trafik: Ved lokaliteter, hvor der er sæsonpræget trafik, og hvor der er mange hastighedsoverskridelser, anbefales det at benytte mobil ATK, da dette er en fleksibel løsning. Dette betyder, at der ikke skal stå dyre systemer ved disse lokaliteter i lange perioder uden for sæsonen. De to øvrige systemer vil have en tilsvarende effekt, men netop fordi der kræves faste standere, er dette en omkostningsfuld løsning.

Dårlig trafikafvikling: Som nævnt i kapitel 8 giver strækknings-ATK mulighed for at forbedre trafikafviklingen på lokaliteter, hvor to trafikstrømme med forskellige hastigheder og spredninger i hastighederne mødes. Denne mulighed findes ikke ved de to andre systemer, hvor der modsat er risiko for, at systemerne kan for-

værre trafikafviklingen. Dette skyldes, som der er fremsat hypoteser om, at trafikanterne kan foretage pludselige ændringer i deres hastighed, når der nærmes en mobil ATK eller en stander med punkt-ATK (Lahrmann, 2011).

Forbedring af luftmiljø, brændstofforbrug og støjgener: I det omfang, at implementeringen af stræknings-ATK fører til en forbedret trafikafvikling medvirker systemet ligeledes til at mindske brændstofforbruget. Dermed sker der en nedsættelse af udsendelsen af skadelige partikler og gasser til luften. Ved at holde en mere konstant hastighed uden decelerationer og accelerationer, formindskes også støjgenerne omkring vejnettet. Disse fordele kan ikke opnås ved hjælp af de øvrige systemer, der tværtimod kan være med til at forværre situationen grundet risikoen for decelerationer og accelerationer.

Det kan derfor ud fra overstående konkluderes, at den optimale løsning til indførelse af landsdækkende ATK i Danmark vil være ved hjælp af både mobil ATK, punkt-ATK og stræknings-ATK. På denne måde vil der kunne skræddersys et system, der passer til de enkelte lokaliteter. Dette betyder, at der ved en kombineret anvendelse af de tre systemer er mulighed for at løse mange forskellige problemstillinger på vejnettet.

9.5 Politiske succeskriterier

I kapitel 1 blev der identificeret en række succeskriterier formuleret fra politisk side angående implementering af ATK i Danmark. I det følgende vil disse blive gennemgået i lyset af de gennemførte evalueringer og de anførte betragtninger omkring den fremtidige anvendelse af ATK i Danmark

Overvågning

Ved brugen af mobil ATK og punkt-ATK sker der ingen overvågning af lovlydige trafikanter. Dette skyldes, at det udelukkende er trafikanter, der overskrider hastighedsgrænsen, der bliver registreret.

Ved stræknings-ATK fungerer systemet dog en anelse anderledes. Systemet registrerer alle køretøjer på den aktive strækning, og deres nummerplader aflæses. Disse indsendes til en central computer, hvor trafikanter, der ikke overskrider den givne hastighedsgrænse, automatisk bliver sorteret fra og slettet fra systemet. Al overførsel sker krypteret, og det er udelukkende politiet, der har adgang til disse videooptagelser.

Det kan diskuteres, hvor stor indskrænkelsen af den personlige frihed er ved etablering af stræknings-ATK, idet data omkring de lovlydige borgere slettes umiddelbart efter, at strækningsmiddelhastigheden er blevet udregnet.

Stræknings-ATK kunne desuden tænkes udvidet til at hjælpe politiet i de tilfælde, hvor politiet har efterlyst et køretøj, og de er i besiddelse af registreringsnummeret eller dele heraf. Systemet kan så sættes til at overvåge, hvor og hvornår køretøjet passerer et målepunkt, og ikke kun hvis denne overskrider hastighedsgrænsen.

Et fleksibelt system

Systemet opnår en stor fleksibilitet gennem den kombinerede anvendelse af de tre systemer. Især brugen af mobil ATK øger fleksibiliteten, idet opsætningen af systemet kan ske hurtigt og på steder, hvor der opstår et pludseligt behov.

Fleksibiliteten ved netop mobil ATK er også noget af det, der fremhæves af politiet i dag, hvor der er mulighed for at reagere på borgerhenvendelser hurtigt og effektivt. Ved både punkt-ATK og stræknings-ATK kan der være problemer med fleksibiliteten, men netop derfor er det vigtigt at satse bredt på det udvalg af ATK-systemer, der er til rådighed.

Hastighedskontrol ved vejarbejde

Ved vejarbejde er det alle systemerne, der er anvendelige. Hvilke der skal anvendes i den givne situation afhænger meget af vejarbejdets art og varighed, jævnfør ovenstående.

Mulighed for at registrere tophastighed

Ved både mobil og punkt-ATK er der mulighed for at registrere tophastigheden, såfremt målestanderen står i det snit, hvori denne forekommer. Ved brug af stræknings-ATK registreres der en strækningsmiddelhastighed, hvilket betyder, at det ikke umiddelbart er muligt at registrere en tophastighed. Dette kan dog imødekommes, hvis der anvendes den foreslåede udgave af stræknings-ATK, hvor der sammen med kamerastanderne etableres spoler i vejen på samme måde, som det er tilfældet ved punkt-ATK. På denne måde kan der ved alle systemtyperne registreres en tophastighed, såfremt det vides, hvor denne forekommer. Ved mobil-ATK og punkt-ATK er der dog risiko for at trafikanterne i stedet kører hurtigere andre steder end ved kontrolpunkterne, hvorimod der ved hjælp af stræknings-ATK tages toppen af hastigheden over hele den kontrollede strækning.

Begrænset mulighed for at kunne snyde kontrollen

Ved alle systemerne er der en mulighed for at snyde kontrollen. Dette skyldes især, at der ifølge dansk lovgivning kræves både et vellignende foto af føreren og køretøjets nummerplade. Hvis ét af disse kriterier ikke kan opfyldes, kan der ikke udskrives en bøde. For forsøget med punkt-ATK udført på Sjælland viste det sig, for det digitale udstyrs vedkommende, at omkring 30 % af billederne ikke kunne bruges i en hastighedssag, uden at dette havde tilknytning til fejl med udstyret.

Ved strækings-ATK er der endvidere en anden mulighed for at snyde systemet. Dette kan ske ved at foretage pauser undervejs på den strækning, der bliver kontrolleret. Det må dog vurderes, at størstedelen af fartsynderne ikke kører for stærkt med kun overskridelse af hastighedsgrænsen som formål. Dette afspejles også i det forhold, at beslutningsstøttemodeller, som trafikmodeller, baserer sig på forskningsmæssigt understøttede antagelser om, at langt størstedelen af trafikanternes adfærd på vejnettet udspringer af et ønske om at minimere den samlede rejsetid (Ortúzar, et al., 2001). Selvom der på vejnettet findes enkelte personer, der bevidst overskrider hastighedsgrænsen kun med dette formål, er det vigtigt at påpege, at indførelse af ATK-systemer ikke betyder, at den normale politikontrol helt afskaffes.

Effekten af de enkelte tiltag skal være kendt

Med dette projekt er der gennemført effektstudier for alle de nævnte ATK-systemer. Det kan dog diskuteres, hvorvidt de udregnede effekter egentligt har relevans for en politisk beslutning. Som tidligere nævnt blev der i år 2000 lavet et effektstudie af forsøget med brugen af mobil ATK. Da studiet viste en positiv effekt, blev det politisk besluttet at indføre systemet på landsplan. Imidlertid var det en anden type mobil ATK, der blev indført nationalt, end den, der blev anvendt i forsøget. Der kan derfor være tvivl om, hvorvidt den udregnede effekt har noget med det system, der blev indført, at gøre.

Ligeledes kan der stilles spørgsmål ved den udregnede effekt ved punkt-ATK. Den fundne effekt ved punkt-ATK, der er opgivet i DTU's rapport, er udelukkende fundet ved hjælp af deskriptiv statistik. Dette betyder, at der ikke til udregning af effekten er taget højde for tilfældigheder i det registrerede data.

Der kan ud fra det ovenstående konkluderes, at ved at lave et system til automatisk trafikkontrol bestående af alle tre beskrevne typer af ATK, dækkes de politiske krav, der er blevet formuleret til, hvordan ATK skal fungere i Danmark. Ved at implementere alle tre typer af ATK opnås der mulighed for at kunne dække enhver form for strækning eller situation, hvor det kan være nødvendigt at udføre hastighedsmålinger med henblik på at forbedre trafiksikkerheden.

I det følgende afsnit bliver der opstillet et eksempel på hvilken uhelds- og samfundsøkonomisk besparelse, der kan forventes ved etablering af strækings-ATK på fem forskellige strækninger omkring Aalborg.

9.6 Eksempel baseret på vejnet i Aalborg

For at give en vurdering af, hvor mange uheld strækings-ATK vil kunne spare ved implementering et sted i Danmark, er der anvendt de samme fem strækninger omkring Aalborg som i kapitel 7. Disse danner baggrund for en samfundsøkonomisk vurdering af tiltaget. Antallet af uheld på de udvalgte strækninger er fundet i Vejdirektoratets uheldsdatabase VIS, og kan ses i tabel 9.2.

Vejnavn	Antal personskadeuheld	Strækningens længde	Etableringsomkostninger
Ny Nibevej	19	16 km	4,3 mio. kr.
Hadsundvej	14	3 km	0,8 mio. kr.
Hobrovej	36	6,5 km	1,8 mio. kr.
Østre Alle	28	2,7 km	0,7 mio. kr.
Hadsund Landevej	30	12 km	3,2 mio. kr.

tabel 9.2: Antal personskadeuheld på udvalgte vejstrækninger

Som det var tilfældet i kapitel 4, anvendes potensmodellen til at udregne, hvor mange uheld det kan forventes, at strækings-ATK ville kunne spare på de udvalgte strækninger. Fra hastighedsanalysen blev der fundet en uheldsbesparelse på 11,7 %, og denne multipliceres antallet af personskadeuheld vist i tabel 9.2. På denne måde fremkommer den forventede uheldsbesparelse over en treårig periode, da antallet af personskadeuheld i tabel 9.2 er fundet for en treårig periode. Denne uheldsbesparelse multipliceres herefter med de fundne transportøkonomiske enhedspriser for at udregne den samlede besparelse for de enkelte strækninger (Danmarks Tekniske Universitet, 2008).

Vejnavn	Forventet uheldsbesparelse over tre år	Samfundsøkonomisk besparelse
Ny Nibevej	2,2	10,9 mio. kr.
Hadsundvej	1,6	8,0 mio. kr.
Hobrovej	4,2	20,6 mio. kr.
Østre Alle	3,3	16,0 mio. kr.
Hadsund Landevej	3,5	17,1 mio. kr.

tabel 9.3: Forventede antal personskadeuheld på udvalgte vejstrækninger efter etablering af strækings-ATK

Som det ses af tabel 9.3, kan det med etablering af strækings-ATK på de udvalgte fem strækninger forventes at spare mere end 14 uheld over en treårig periode. Ifølge de transportøkonomiske enhedspriser fra DTU svarer dette til en samfundsøkonomisk besparelse på mere end 77 millioner kr. Etableringsom-

kostningerne af strækings-ATK vurderes til at være omkring 30.000 £/km, uanset om det er i åbent land eller i bymæssig bebyggelse (Collins, 2011a). Dette betyder, at etablering af strækings-ATK på de førnævnte fem strækninger vil koste 10,8 millioner kr. Det skal dog tilføjes, at denne pris udelukkende er etableringsomkostninger af et system identisk med det i Storbritannien, hvilket betyder, at systemet skal tilpasses danske forhold, og der skal afsættes midler til drift af systemet.

Uheldsbesparelserne er baseret på den hastighedsreduktion, der er fundet fra den analyserede strækning i Skotland, og her vises der en reduktion i middelhastigheder på 7,5 %. Ved hjælp af potensmodellen kan denne reduktion i hastigheder omsættes til en uheldsreduktion på omkring 11,7 %. Imidlertid tyder det på, at den faktiske uheldsbesparelse er højere end den udregnede for hastigheder.

Metaanalysen for uheld viste en effekt, der var væsentligt højere end den udregnede på baggrund af hastigheder. Denne effekt var for dødsuheld på 68 %, for uheld med alvorligt tilskadekomne på 42 %, for uheld med lettere tilskadekomne var den på 27 % og samlet set for alle alvorlighedsgraderne var besparelsen på 33 %. Det ses, at det især er for dødsuheld og uheld med alvorligt tilskadekomne, at effekten er størst. Netop disse alvorlighedsgrader er ligeledes dem, der forbindes med den største omkostning for samfundet. Derfor må det kunne formodes, at de samfundsøkonomiske besparelser potentielt set kan blive endnu større i en virkelig situation. Dette skyldes, at selv robusthedsanalysen, hvor der er fjernet det værste år før implementering og det bedste år efterfølgende, viser en større effekt, end det er tilfældet for den udregnede uheldsreduktion baseret på hastigheder, som de økonomiske udregninger er baseret på.

10 LITTERATURLISTE

Ágústsson, L., Hemdorff, S. og Hage, C. 2000. Automatisk hastighedskontrol - Evaluering, Rapport nr. 210. s.l. : Vejdirektoratet, 2000.

Alfayate, M. 2011. Above average. Intertraffic World.

Andersen, V. og Gamdrup, P. 1994. Videnskabslære og metodelære - Bind 1. 1994.

Autostrade per l'Italia Spa. 2011. Controllo della Velocità. [Online] 2011. [Citeret: 15. 2 2011.] http://www.autostrade.it/assistenza-al-traffico/tutor.html?initPosAra=3_4.

Bruun, B. 2011. Mailkorrespondance med politikommisær Bent Bruun. 2011.

Collins, G. 2011a. Mailkorrespondance med Geoff Colling. 2011a.

Collins, G. 2011b. Besøg hos Vysionics. 2011b.

Danmarks Statistik. 2011. Statistikbanken. [Online] 2011. [Citeret: 14. 2 2011.] www.dst.dk.

Danmarks Tekniske Universitet. 2008. Institut for Transport. Transportøkonomiske Enhedspriser. [Online] 2008. [Citeret: 13. maj 2011.] <http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Samfunds%C3%B8konomi/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>.

Delaney, A., Ward, H. og Cameron, M. 2005. The history and development of speed camera use. s.l. : Monash University Accident Research Centre, 2005.

Department for Transport. 2007. Speed management. [Online] 2007. [Citeret: 17. april 2011.] <http://www.dft.gov.uk/pgr/roadsafety/speedmanagement/pdfdfcirc0107.pdf>.

Elvik, R. 2009. The Power Model of the relationship between speed and road safety. Update and new analyses. Oslo : TØI, 2009. s. 64.

Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. og Sørensen, M. 2009. The handbook of road safety measures, Second edition. 2009.

ETSC. 2008. PIN Publications. [Online] 2008. [Citeret: 28. februar 2011.] <http://www.etsc.eu/documents/PIN%20Flash%208.pdf>.

Euro NCAP. 2011. ABOUT US. [Online] 2011. [Citeret: 28. februar 2011.] <http://www.euroncap.com/about.aspx>.

Finansministeriet. 2001. Aftaler om Finansloven for 2001 mellem regeringen og Centrum Demokraterne. [Online] 2001. [Citeret: 15. 2 2011.]
<http://www.fm.dk/Publikationer/2000/Aftaler%20om%20Finansloven%20for%20001/4%20Aftaler%20om%20Finansloven%20for%202001%20mellem%20regeringen%20og%20Centrum%20Demokraterne.aspx>.

Folketinget. 2011. 1. behandling af 2010-11 - B 38. [Online] 2011. [Citeret: 14. 2 2011.]
<http://www.ft.dk/dokumenter/tingdok.aspx?/samling/20101/beslutningsforslag/b38/beh1/forhandling.htm&startItem=-1#alleindlaeg>.

Færdselssikkerhedskommissionen. 2000. Hver ulykke er én for meget - Trafik-sikkerhed stater med dig. s.l. : Trafikministeriet, 2000.

Google. 2011. Google Maps. [Online] 2011. [Citeret: 31. marts 2011.]
<http://maps.google.com>.

Greibe, P. 2005. Hastighedens betydning for trafiksikkerheden - danske og udenlandske studier. Dansk Vejtidsskrift. September, 2005.

Hauer, E. 1997. Observational before-after studies in road safety. 1997.

Hels, T., Kristensen, N.B., Carstensen, G., Bernhoft, I.M. og Hakamies-Blomqvist, L. 2010. Automatisk hastighedskontrol - vurdering af trafiksikkerhed og samfundsøkonomi. s.l. : DTU Transport, 2010.

Hibbert, D., Timson, E., Carter, D. og Foster, C. 2011. Besøg hos NSCP. 2011.

Hollands Justitsministerium. 2008. Section control. [Online] 2008. [Citeret: 10. 2 2011.] [http://www.om.nl/onderwerpen/verkeer/english/section_control/\[8\]](http://www.om.nl/onderwerpen/verkeer/english/section_control/[8]).

Justitsministeriet. 2010. Bekendtgørelse af færdselsloven. [Online] 2010. [Citeret: 5. Maj 2011.] <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=133981>.

Jørgensen, E. 1981. Sikkerhedsmæssig effekt vejledning for vejbestyrelser. s.l. : Vejdirektoratet, 1981.

Lahrmann, H. 2011. Automatisk hastighedskontrol. Trafik & veje. Januar 2011, 2011.

Madsen, J.C.O. 2011. Vejledermøde . Aalborg, 3. marts 2011.

Nottinghamshire Safety Camera Partnership. 2011a. Nottspeed. Static Speed Cameras in Nottinghamshire. [Online] 2011a.
http://nottspeed.com/CMS_content/items/britems/staticlocations.htm.

Nottinghamshire Safety Camera Partnership. 2011b. About the partnership. [Online] 2011b. [Citeret: 12. april 2011.] http://nottspeed.com/about_the_partnership.php.

Ottesen, S. 2004. Vejdirektoratet. [Online] 2004. [Citeret: 10. 2 2011.] <http://www.vejdirektoratet.dk/publikationer/VDnot099/pdf/not099.pdf>.

Rigspolitiet. 2010. Måleudstyr og måling. [Online] 2010. [Citeret: 10. 2 2011.] http://www.politi.dk/da/borgerservice/Fardsel/hastighedskontrol_ATK/maa-leudstyr_maaling/.

Rådet for Sikker Trafik. 2010. Sikkertrafik.dk. Automatisk Trafikkontrol. [Online] 2010. [Citeret: 19. april 2011.] <http://www.sikkertrafik.dk/l%20bil/Fart/Automatisk%20Trafikkontrol>.

Sundahl, S.A. 2011. Mailkorrespondance med Razzia.dk/Fotovogn.dk. 2011.

The Automobile Association. 2010. Public Affairs : support for speed cameras increases according to new AA Populus survey. [Online] 2010. [Citeret: 13. april 2011.] http://www.theaa.com/public_affairs/aa-populus-panel/aa-populus-increased-support-for-speed-cameras.html.

Thrane, F. og Nielsen, B. 2011. Mobil-ATK i Nordjylland. 2011.

Vejdirektoratet. 2009. Færdselsregulering, midlertidig vejafmærkning. [Online] 2009. [http://webapp.vd.dk/vejregler/pdf/VRA-V533-v5_Midlertidig_vejafmaerkning_\(pub\).pdf](http://webapp.vd.dk/vejregler/pdf/VRA-V533-v5_Midlertidig_vejafmaerkning_(pub).pdf).

Vejdirektoratet. 2011a. trafikken.dk. [Online] 2011a. [Citeret: 22. 2 2011.] <http://trafikken.dk/trafikken.asp?page=company&objno=7>.

Vejdirektoratet. 2011b. Vejsektoren.dk. VIS - Vejsektorens Informationssystem. [Online] 2011b. [Citeret: 16. maj 2011.] <http://vejsektoren.dk/temavis.asp?page=dept&objno=58017>.

Vysionics. 2011a. Traffic Controls, Traffic Management & ANPR Systems. [Online] 2011a. [Citeret: 17. 2 2011.] <http://www.vysionics.com/>.

Vysionics. 2011b. Read Traffic Management Systems & ANPR Case Studies. [Online] 2011b. [Citeret: 31. marts 2011.] <http://www.vysionics.com/Download/ID/117/RowID/728/TableID/33>.

Vysionics. 2011c. Average Speed Enforcement. 2011c.

Vysionics. 2011d. Case study- Nottingham. [Online] 2011d. <http://www.vysionics.com/Download/ID/117/RowID/677/TableID/33>.

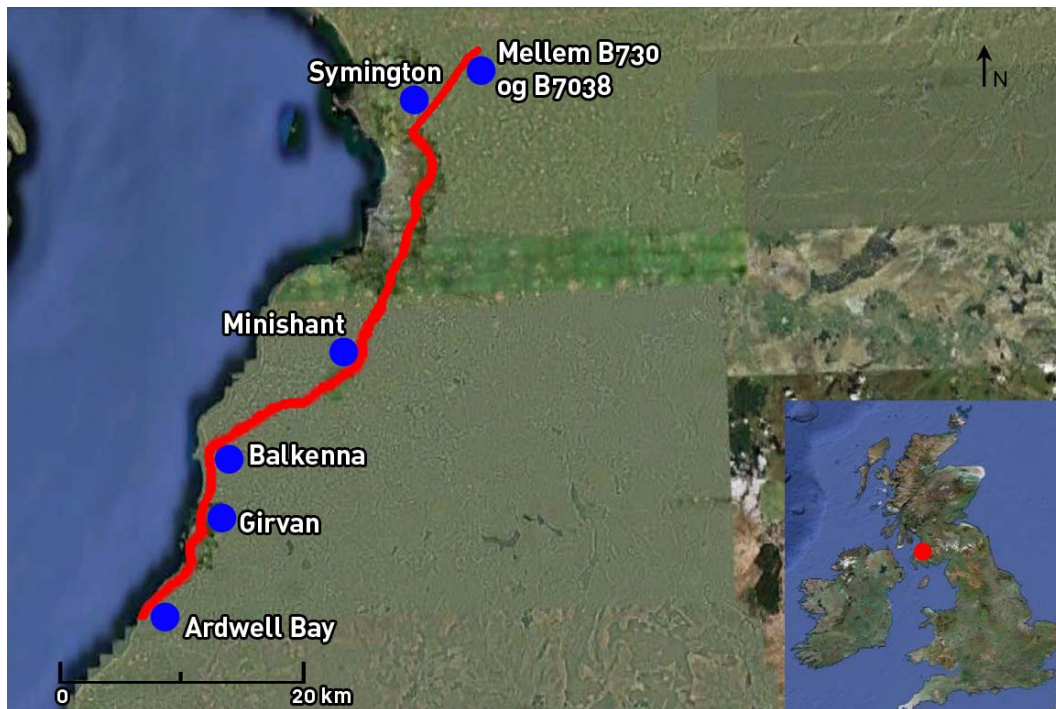
Aalborg Kommune. 2011. Aalborg Kommune. Forbedret trafikinformation i Aalborg med ny ITS. [Online] 2011. [Citeret: 5. maj 2011.]
<http://www.aalborgkommune.dk/nyheder/presse/2011/sider/forbedret-trafikinformation.aspx>.

Bilag

Bilag A. ANALYSELOKALITETER

A.1 Skotland

I Skotland er der indhentet data fra en af hovedvejene, A77, der er placeret i det vestlige Skotland. På strækningen er der mål hastigheder seks forskellige steder, se figur A.1, og fakta omkring disse placeringer kan ses i det følgende.



figur A.1: Placeringen af målepunkter langs A77

A.1.1 A77 ved Symlington

Vejklasse	A-vej
Antal kørespor	4
Hastighedsgrænse	70 mph (112 km/t)
Målte køretøjer pr. dag	33.000

tabel A.1: Fakta om A77 Symlington



figur A.2: A77 ved Symington (Google, 2011)

A.1.2 A77 ved Girvan

Vejklasse	A-vej
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
Målte køretøjer pr. dag	7.700

tabel A.2: Fakta om A77 Girvan



figur A.3: A77 ved Girvan (Google, 2011)

A.1.3 A77 ved Balkenna

Vejklasse	A-vej
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
Målte køretøjer pr. dag	7.600

tabel A.3: Fakta om A77 Balkenna



figur A.4: A77 ved Balkenna (Google, 2011)

A.1.4 A77 ved Minishant

Vejklasse	A-vej
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
Målte køretøjer pr. dag	13.600

tabel A.4: Fakta om A77 Minishant



figur A.5: A77 ved Minishant (Google, 2011)

A.1.5 A77 ved Ardwell Bay

Vejklasse	A-vej
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
Målte køretøjer pr. dag	3.600

tabel A.5: Fakta om A77 Ardwell Bay



figur A.6: A77 ved Ardwell Bay (Google, 2011)

A.1.6 A77 mellem B7038 og B730

Vejklasse	A-vej
Antal kørespor	4
Hastighedsgrænse	70 mph (113 km/t)
Målte køretøjer pr. dag	33.800

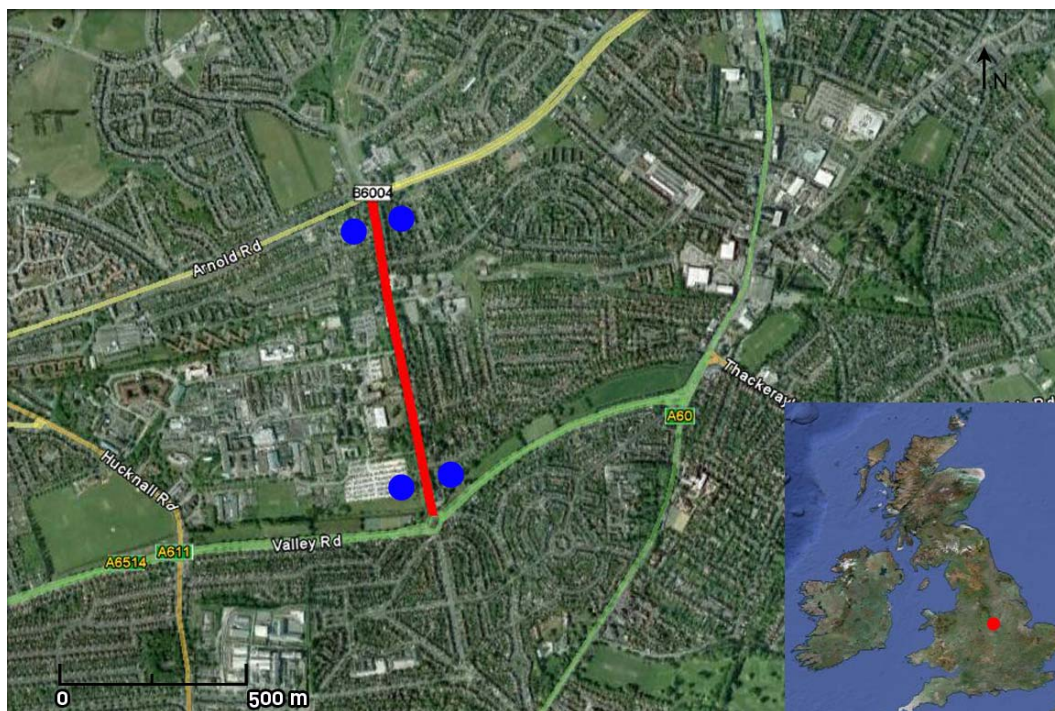
tabel A.6: Fakta om A77 mellem B7038 og B730

A.2 Nottingham

Nottinghamshire i det centrale England var det første område til at indføre stræknings-ATK i Storbritannien i år 2000. Systemet blev udvalgt til afprøvning, da der i Nottingham ønskedes at opbygge en hastighedskontrolzone og ikke blot arbejde mod enkelte sorte pletter. I dag er Nottingham det område i Storbritannien med flest trafiksikkerskameraer der baseres på stræknings-ATK. I Nottingham by og resten af amtet er der i dag 18 veje, hvorpå der er installeret stræknings-ATK. Dette er på både på byveje og landeveje, hvorpå hastighedsgrænsen er mellem 30-70 mph (48 km/t - 113 km/t). (Vysonics, 2011d)

A.2.1 Edwards Lane, Nottingham by

Edwards Lane ligger i det nordlige af Nottingham by, se figur A.7. Vejen er en tosporet lokalvej med busbane, se figur A.8 og fik installeret stræknings-ATK i 2004.



figur A.7: Den røde markering angiver strækningen Edwards Lane i det nordlige Nottingham by og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	Ikke klassificeret-vej
Længde	0,85 km
Antal målepunkter	2
Antal kørespor	2 (+ 1 busbane)
Hastighedsgrænse	30 mph (48 km/t)
ÅDT	11.470

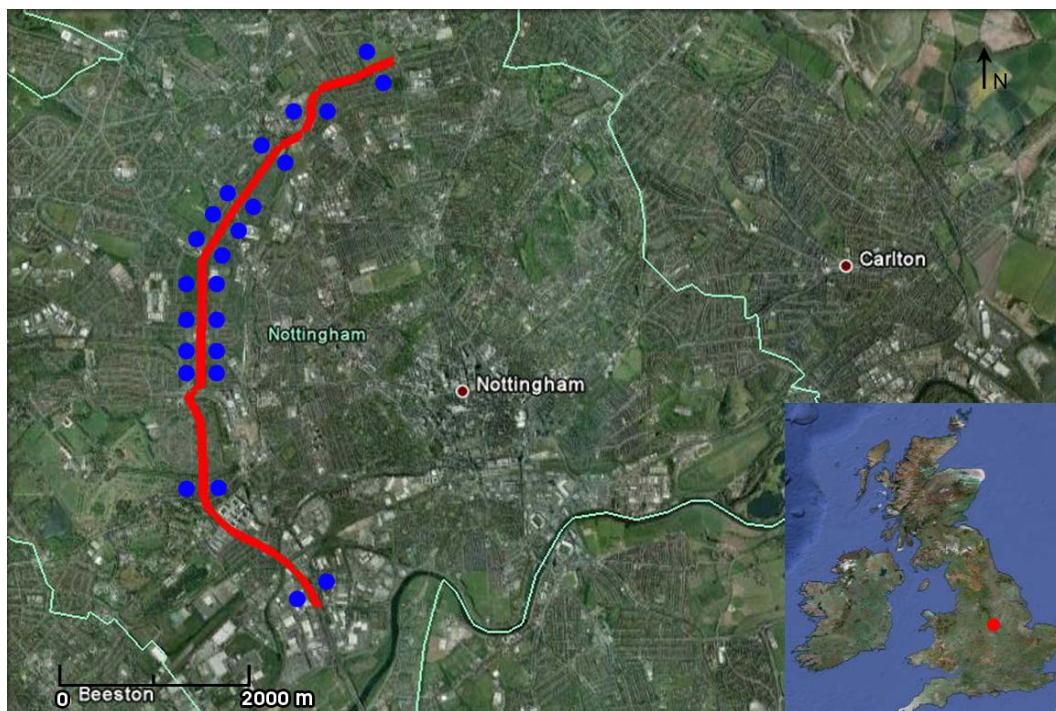
tabel A.7: Fakta om Edwards Lane



figur A.8: Edwards Lane (Nottinghamshire Safety Camera Partnership, 2011a)

A.2.2 A6514 Ring Road, Nottingham by

Ring Road er Nottinghams ringvej og fordeler hver dag meget trafik fra det nordlige af Nottingham til det sydlige samt vice versa, se figur A.9. Vejen er en 4-sporet vej med midterrabat, se figur A.10.



figur A.9: Den røde markering angiver strækningen A 6514 Ring Road i Nottingham by og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	7,41 km
Antal målepunkter	12
Antal kørespor	4
Hastighedsgrænse	40 mph (64 km/t)
ÅDT	44.771

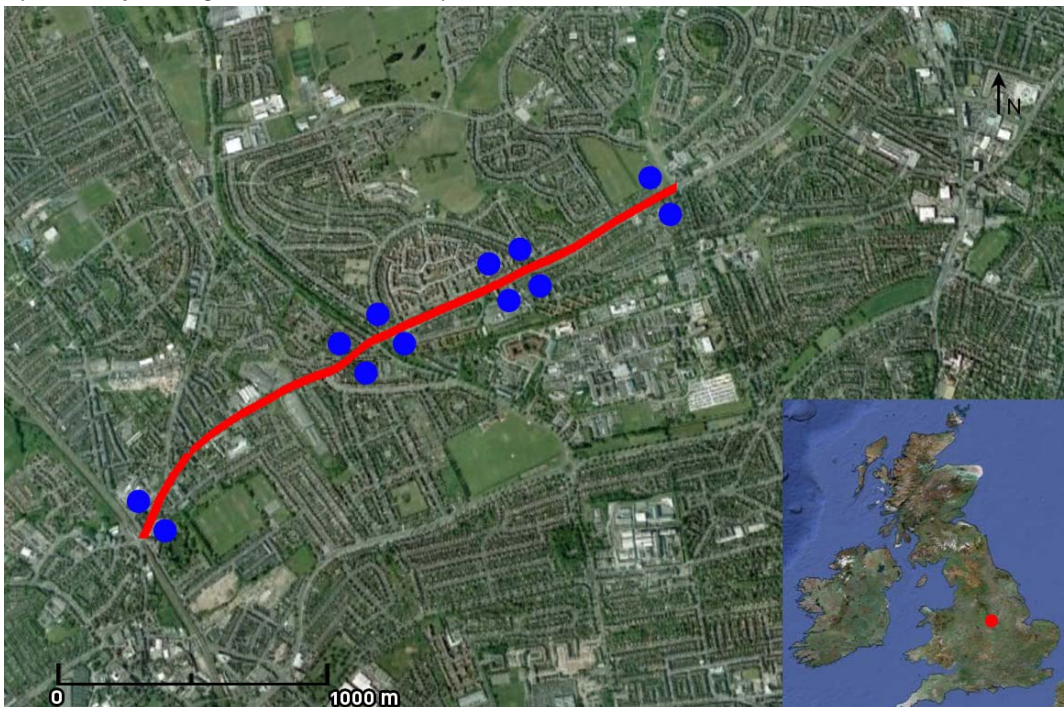
tabel A.8: Fakta om Ring Road



figur A.10: A6514 Ring Road

A.2.3 B6004 Arnold Road, Nottingham by

Arnold Road ligger i det nordlige Nottingham, se figur A.11. Vejen skifter fra en 2-sporet vej, se figur A.13, til en 4-sporet, hvor Arnold Road bliver til Oxclose Lane.



figur A.11: Den røde markering angiver strækningen B6004 Arnold Road i Nottingham by og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	B-vej (Fordelingsvej)
Længde	2,33 km
Antal målepunkter	6
Antal kørespor	2-4
Hastighedsgrænse	30 mph (48 km/t)
ÅDT	16.775

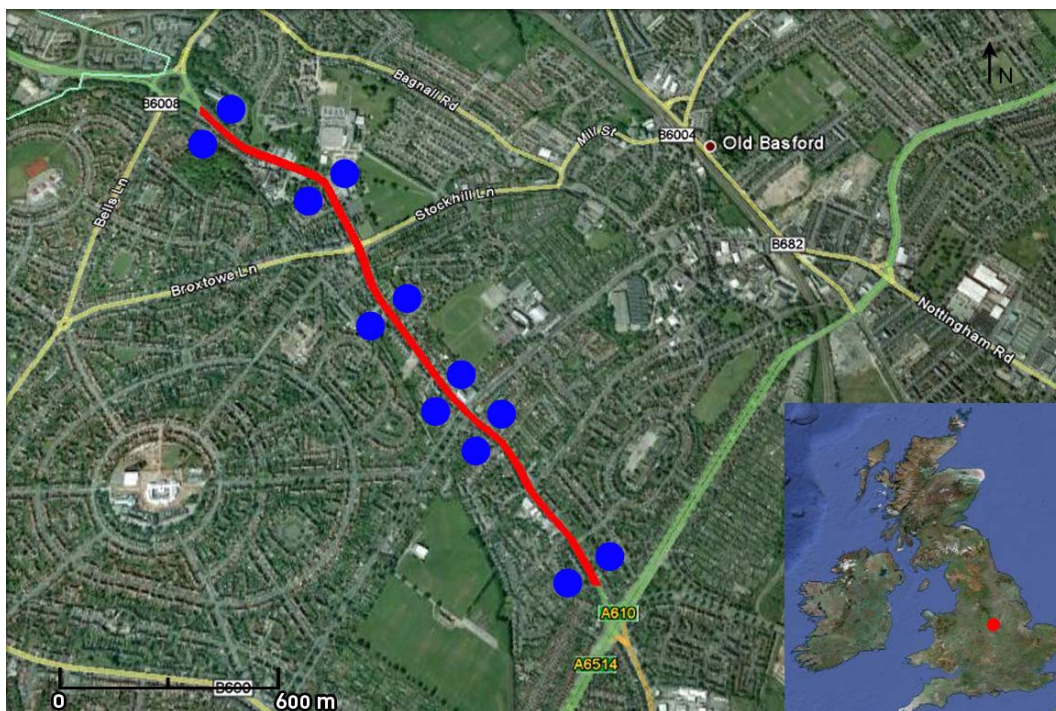
figur A.12: Fakta om Arnold Road



figur A.13: B6004 Arnold Road (Nottinghamshire Safety Camera Partnership, 2011a)

A.2.4 A610 Nuthall Road, Nottingham by

Nuthall Road er en 4-sporet vej uden midterrabat i den nord-vestlige del af Nottingham, se figur A.14 og figur A.15.



figur A.14: Den røde markering angiver strækningen A610 Nuthall Road i Nottingham by og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	1,85 km
Antal målepunkter	6
Antal kørespor	4
Hastighedsgrænse	30 mph (48 km/t)
ÅDT	33.326

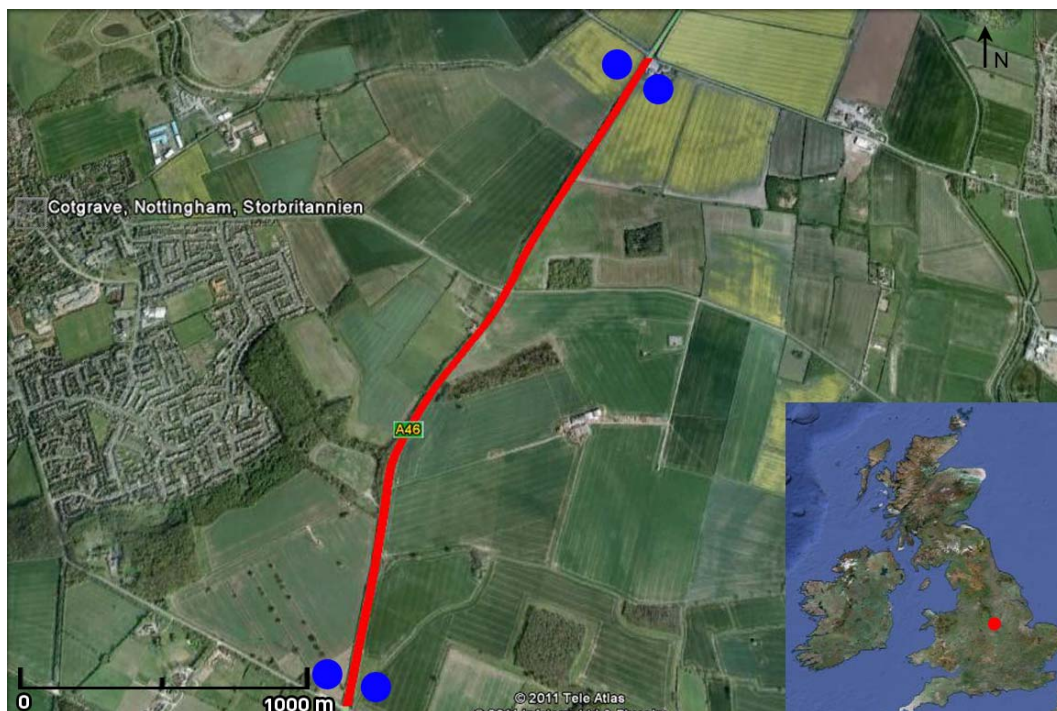
tabel A.9: Fakta om Nuthall Road



figur A.15: A610 Nuthall Road

A.2.5 A46 Cotgrave, Nottinghamshire

A46 Cotgrave er en 2-sporet vej beliggende øst for byen Cotgrave, se figur A.16 og figur A.17.



figur A. 16: Den røde markering angiver strækningen A46 Cotgrave i Nottinghamshire og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	3,7 km
Antal målepunkter	2
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
ÅDT	17.000

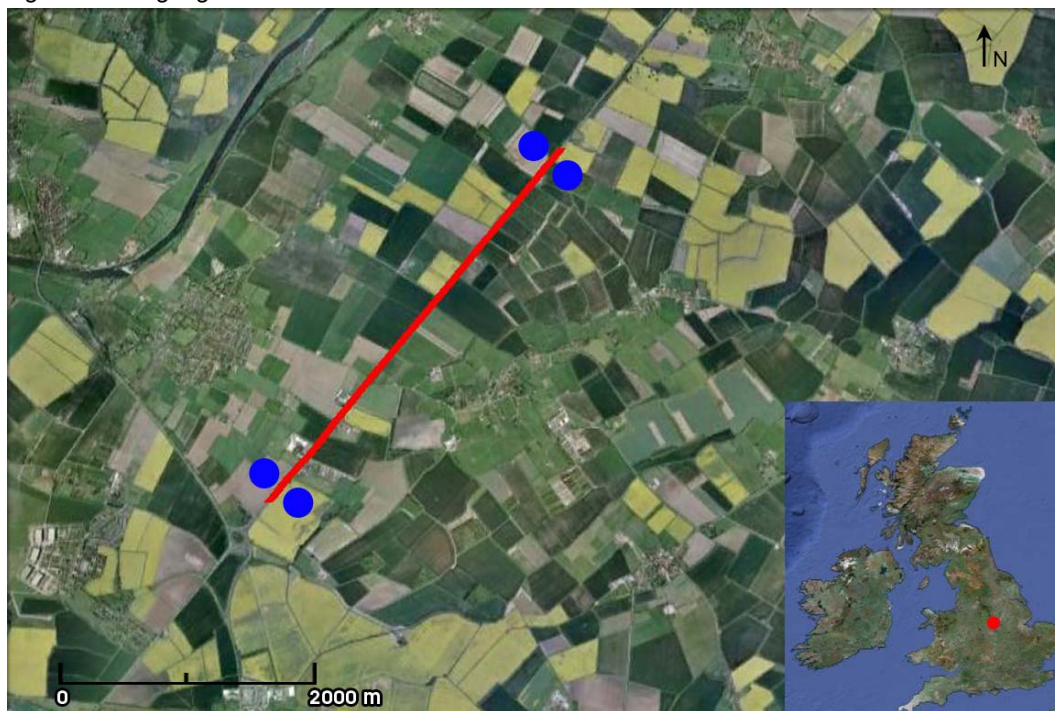
tabel A. 10: Fakta om Cotgrave



figur A.17: A46 Cotgrave (Google, 2011)

A.2.6 A46 Fosse Road, Nottinghamshire

A46 Fosse Road er en 2-sporet vej med beliggenhed øst for Nottingham by, se figur A.18 og figur A.19.



figur A.18: Den røde markering angiver strækningen A46 Fosse Road i Nottinghamshire og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	3,15 km
Antal målepunkter	2
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
ÅDT	24.100

tabel A.11: Fakta om Fosse Road



figur A.19: A46 Fosse Road (Google, 2011)

A.2.7 A52 Bingham, Nottinghamshire

A52 Bingham er en 2-sporet vej, der har sit forløb syd om byen Bingham i den østlige del af Nottinghamshire, se figur A.20 og figur A.21.



figur A.20: Den røde markering angiver strækningen A52 Bingham i Nottinghamshire og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	2,95 km
Antal målepunkter	3
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
ÅDT	16.200

tabel A.12: Fakta om A52 Bingham



figur A.21: A52 Bingham (Google, 2011)

A.2.8 A52 Radcliffe Road, Nottinghamshire

A52 Radcliffe Road er en 4-sporet vej med bred græsbelagt midterarealbeliggende syd for Nottingham by, se figur A.22 og figur A.23.



figur A.22: Den røde markering angiver strækningen A52 Radcliffe Road i Nottinghamshire og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	3,48 km
Antal målepunkter	2
Antal kørespor	4
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
ÅDT	37.950

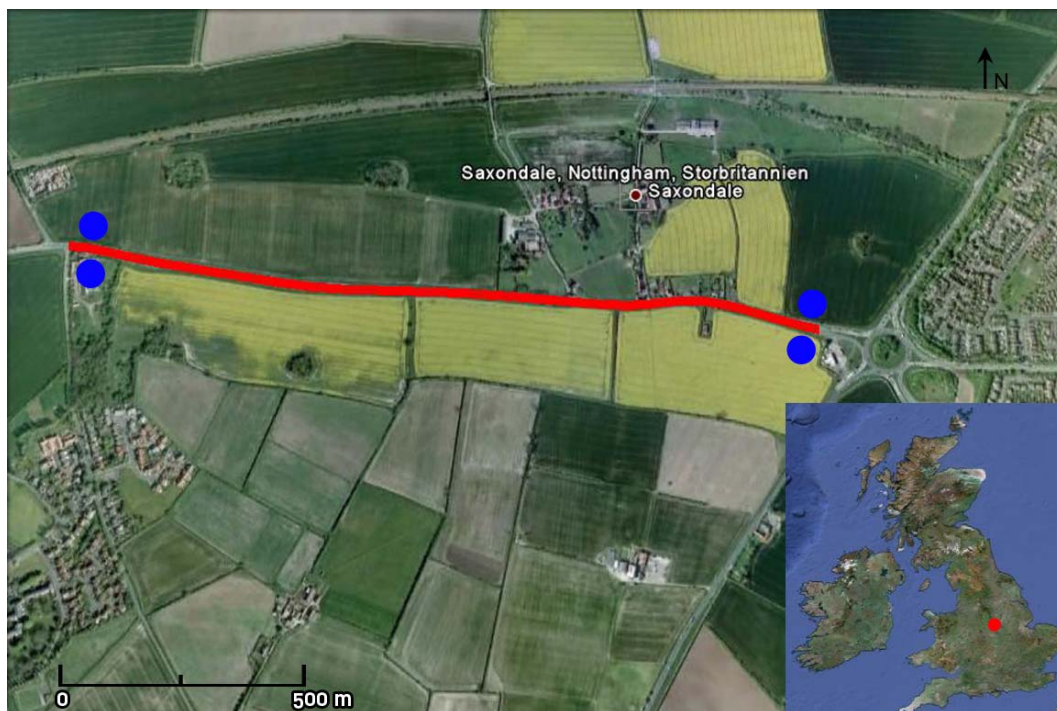
tabel A.13: A52 Radcliffe Road



figur A.23: A52 Radcliffe Road (Nottinghamshire Safety Camera Partnership, 2011a)

A.2.9 A52 Saxondale, Nottinghamshire

A52 Saxondale er en 2-sporet vej beliggende i den østlige del af Nottinghamshire, se figur A.24 og figur A.25.



figur A.24: Den røde markering angiver strækningen A52 Saxondale i Nottinghamshire og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	2,65 km
Antal målepunkter	2
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	60 mph (97 km/t)
ÅDT	29.844

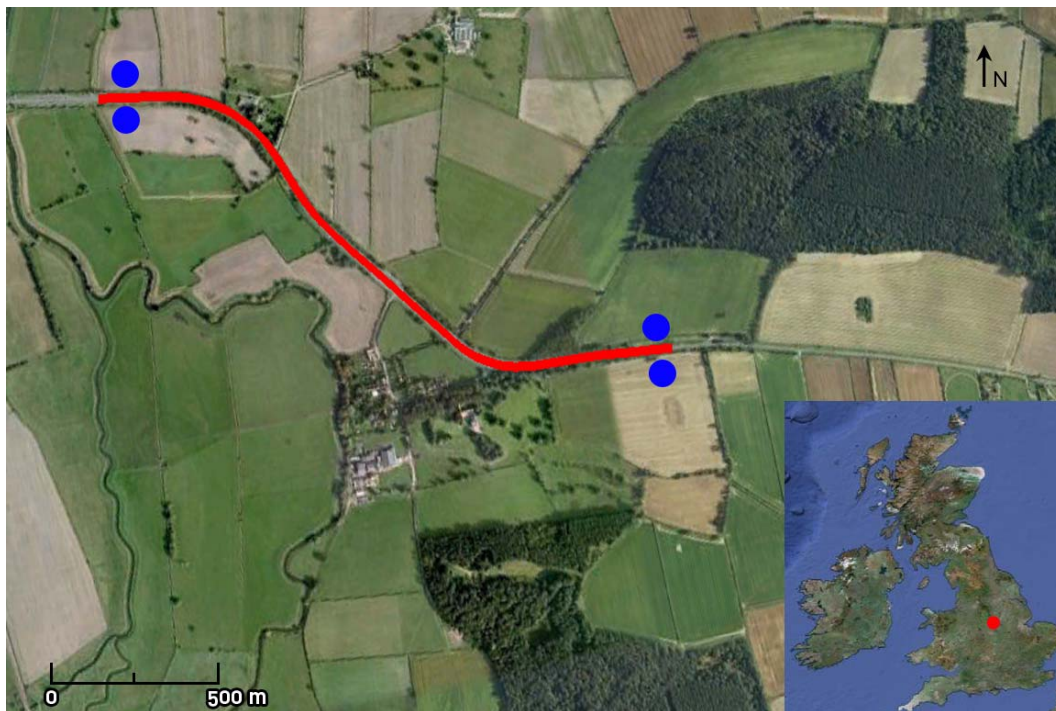
tabel A.14: Fakta om A52 Saxondale



figur A.25: A52 Saxondale (Nottinghamshire Safety Camera Partnership, 2011a)

A.2.10 A631 Scaftworth, Nottinghamshire

Den 2-sporede vej A631 Scaftworth er beliggende i det nordlige Nottinghamshire, se figur A.26 og figur A.27.



figur A.26: Den røde markering angiver strækningen A631 Scaftworth i Nottinghamshire og de blå er placeringen af kamerastanderne

Fakta	
Vejklasse	A-vej (Trafikvej)
Længde	0,7 km
Antal målepunkter	2
Antal kørespor	2
Hastighedsgrænse	50 mph (80 km/t)
ÅDT	7.993

tabel A.15: Fakta om A631 Scaftworth



figur A.27: A 631 Scaftworth (Nottinghamshire Safety Camera Partnership, 2011a)

Bilag B. EFFEKTER PÅ HASTIGHEDER

B.1.1 A77 ved Symington

	Nedre	Middel	Øvre	Afstand mellem intervaller
Før	63,87	63,9	63,93	4,22
Efter	59,64	59,6	59,65	

tabel B.1: Konfidensintervaller og middelværdi

B.1.2 A77 ved Girvan

	Nedre	Middel	Øvre	Afstand mellem intervaller
Før	51,72	51,74	51,76	2,29
Efter	49,41	49,42	49,43	

tabel B.2: Konfidensintervaller og middelværdi

B.1.3 A77 ved Balkenna

	Nedre	Middel	Øvre	Afstand mellem intervaller
Før	53,28	53,30	53,32	3,32
Efter	49,94	49,95	49,96	

tabel B.3: Konfidensintervaller og middelværdi

B.1.4 A77 ved Minishant

	Nedre	Middel	Øvre	Afstand mellem intervaller
Før	49,24	49,25	29,27	9,75
Efter	39,48	39,48	39,49	

tabel B.4: Konfidensintervaller og middelværdi

B.1.5 A77 ved Ardwell Bay

	Nedre	Middel	Øvre	Afstand mellem intervaller
Før	52,83	52,88	52,92	3,83
Efter	48,98	48,99	49,00	

tabel B.5: Konfidensintervaller og middelværdi

B.1.6 A77 mellem B7038 og B730

	Nedre	Middel	Øvre	Afstand mellem intervaller
Før	62,98	62,99	62,99	1,38
Efter	61,58	61,59	61,59	

tabel B.6: Konfidensintervaller og middelværdi

Bilag C. EFFEKTER PÅ UHELD

C.1 Nottingham

C.1.1 Edwards Lane, Nottingham by

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	0	0	-
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	2	1	Nej
Ulykker med lettere tilskadekomne	12	5	Nej
KSI	2	1	Nej

tabel C.1: Uheld for en 4-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.2 A6514 Ring Road, Nottingham by

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	9	1	Ja
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	60	25	Ja
Ulykker med lettere tilskadekomne	233	157	Ja
KSI	69	26	Ja

tabel C.2: Uheld for en 5-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.3 B6004 Arnold Road, Nottingham by

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	1	0	Nej
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	16	3	Ja
Ulykker med lettere tilskadekomne	58	28	Ja
KSI	17	3	Ja

tabel C.3: Uheld for en 4-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.4 A610 Nuthall Road, Nottingham by

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	4	0	Nej
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	19	13	Nej
Ulykker med lettere tilskadekomne	85	34	Ja
KSI	23	13	Nej

tabel C.4: Uheld for en 5-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.5 A46 Cotgrave, Nottinghamshire

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	3	1	Nej
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	8	3	Nej
Ulykker med lettere tilskadekomne	33	20	Nej
KSI	11	4	Nej

tabel C.5: Uheld for en 4-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.6 A46 Fosse Road, Nottinghamshire

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	1	0	Nej
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	9	4	Nej
Ulykker med lettere tilskadekomne	17	21	Nej
KSI	10	4	Nej

tabel C.6: Uheld for en 4-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.7 A52 Bingham, Nottinghamshire

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	0	0	-
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	4	5	Nej
Ulykker med lettere tilskadekomne	16	10	Nej
KSI	4	5	Nej

tabel C.7: Uheld for en 4-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.8 A52 Radcliffe Road, Nottinghamshire

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	0	0	-
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	7	2	Nej
Ulykker med lettere tilskadekomne	37	36	Nej
KSI	7	2	Nej

tabel C.8: Uheld for en 4-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.9 A52 Saxondale, Nottinghamshire

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	0	0	-
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	8	3	Nej
Ulykker med lettere tilskadekomne	25	18	Nej
KSI	8	3	Nej

tabel C.9: Uheld for en 4-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant

C.1.10 A631 Scaftworth, Nottinghamshire

	Før	Efter	Signifikant ændring
Dødsulykker	1	0	Nej
Ulykker med alvorligt tilskadekomne	4	0	Ja
Ulykker med lettere tilskadekomne	3	1	Nej
KSI	5	0	Ja

tabel C.10: Uheld for en 4-årig periode med forskellig alvorlighedsgrad før og efter implementering samt om ændringen er signifikant