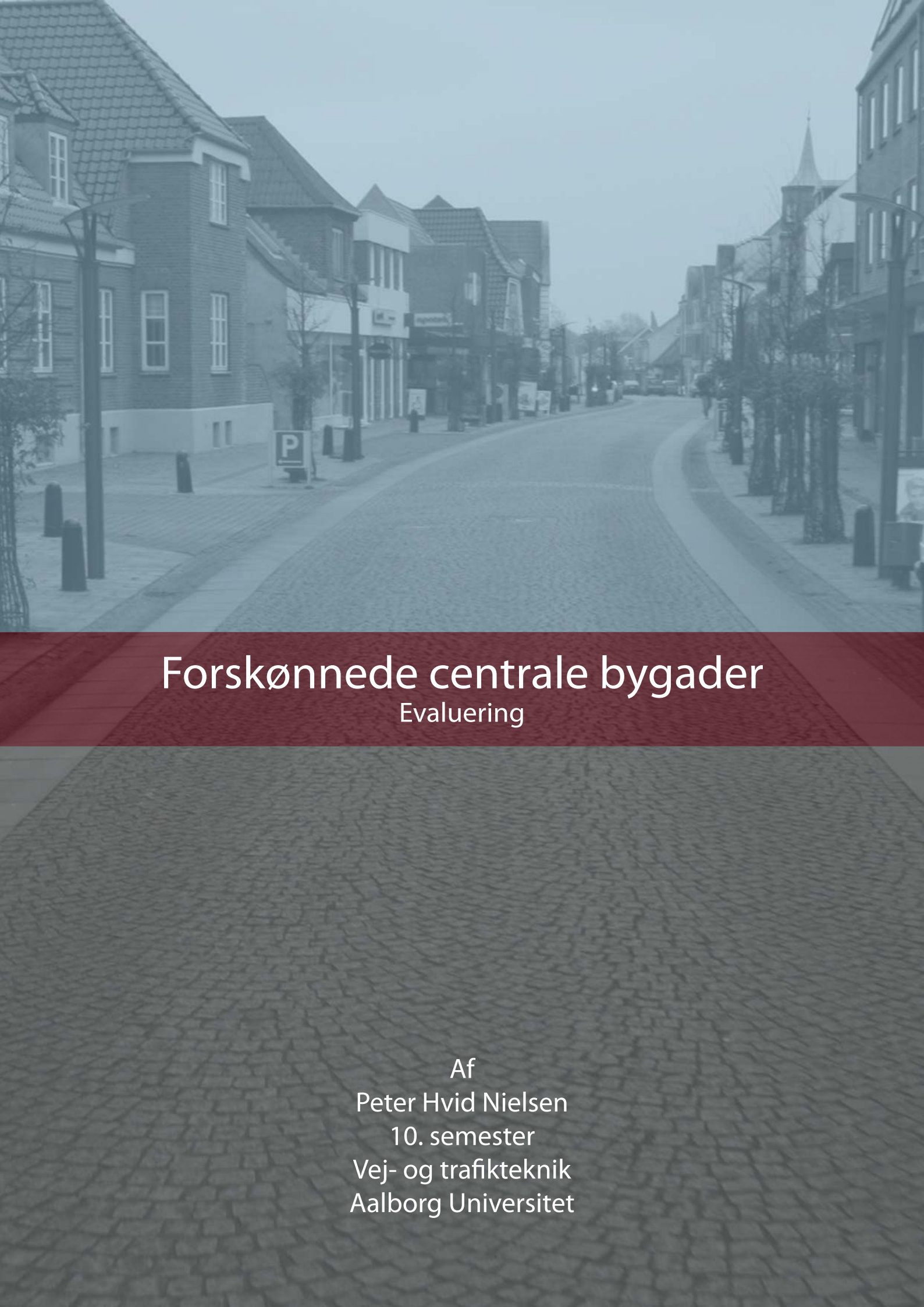




Forskønnede centrale bygader

Evaluering

Af
Peter Hvid Nielsen
10. semester
Vej- og trafikteknik
Aalborg Universitet

Synopsis:

Titel:

Forskønnede centrale bygader

Tema:

Kandidatspeciale

Projektperiode:

4. februar 2008 – 12. juni 2008

Studerende:



Peter Hvid Nielsen

Vejleder:

Harry Lahrman

Oplagstal: 3

Sideantal: 104

Der er i dag et godt kendskab til effekten af en række foranstaltninger, som har til formål at forbedre trafiksikkerheden. Der er imidlertid begrænset viden om, hvordan trafiksikkerheden påvirkes når en vej ombygges med andre formål for øje. I denne rapport evalueres den sikkerhedsmæssige effekt af at forskønne centrale bygader.

De veje som indgår i evalueringen har alle til fælles, at de er ombygget fra et traditionelt vejprofil. Udformningen af vejen efter ombygning er forskellig fra projektlokalitet til projektlokalitet. Der er generelt tale om veje, hvor der er anvendt nye belægningsmaterialer, udformninger eller beplantninger. Fælles for de lokaliteter der indgår i evalueringen er, at de har et lille eller slet intet kantstensopspring. Der indgår endvidere ikke nogen lokaliteter med cykelsti.

Evalueringen er gennemført, som en traditionel før/efter evaluering, hvor der er kontrolleret for den generelle uheldsudvikling samt for ændringer i trafikmængden på projektvejene.

Evalueringen har påvist, at trafiksikkerheden hverken er forbedret eller forringet på projektlokaliteterne. Det konkluderes at ombygningen af de centrale bygader ikke kan anbefales, som en trafiksikkerhedsfremmende foranstaltning. Ombygningerne kan imidlertid anbefales i de tilfælde hvor by- og handelsmiljøet ønskes forbedret.

Indholdsfortegnelse

1	Indholdsfortegnelse	1
1	Forord	3
2	Indledning.....	5
3	Sammenfatning	7
4	English summary	11
5	Om projektet.....	13
5.1	Andre effekter af ombygningerne	15
5.2	Eksisterende viden	16
5.3	Uheldskategorier og -situationer.....	17
6	Før/efter evalueringer af trafiksikkerhed	23
6.1	Korrektionsmetoder	25
7	Metodevalg	31
7.1	Dataindsamling	31
7.2	Før/efter evalueringer af projektlokaliteterne	32
7.3	Fejlkilder	43
7.4	Statistiske test	44
8	Evalueringsresultater.....	55
8.1	De overordnede evalueringsresultater.....	56
8.2	Uheld med bløde trafikanter	58
8.3	Uheld med parkering	59
9	Følsomhedsanalyse	61
9.1	Homogenitet.....	61
9.2	Test for 'outlier bias'	61
10	Konklusion	63
10.1	Evalueringsens validitet	64
10.2	Perspektivering	66
11	Litteratur	69
1	Bilag.....	73
2	Bilag.....	99
2.1	Følsomhedsanalyse.....	100



1

Forord

Denne rapport er udarbejdet i forbindelse med forfatterens 10. semester ved B-sektorens Civilingeniøruddannelse på Aalborg Universitet med specialisering i vej- og trafikteknik.

Nærværende rapport udgør således afrapporteringen af forfatterens afgangsprojekt. Afgangsprojektet skal, ifølge studieordningen for B-sektorens Civilingeniøruddannelse, dokumentere den studerendes evner til at anvende videnskabelige teorier og metoder på et tilstrækkeligt højt fagligt niveau.

Formålet med projektenheden er at sætte den studerende i stand til på en selvstændig måde at planlægge og gennemføre et projektarbejde omfattende empiriske og / eller teoretiske undersøgelser af én eller flere problemstillinger inden for centrale emner af specialiseringen.

Rapporten udgør et selvstændigt materiale, hvor bilag er placeret bagerst. I kapitel 3 præsenteres en sammenfatning af projektets vurderinger, resultater og konklusioner. Kapitel 5 beskriver baggrunden for projektet samt, hvad det er, som undersøges. Læsere, som er interesseret i evalueringsmetode og de deraf følgende til- og fravalg, kan med fordel se nærmere på kapitel 6, 7, 8 & 9, hvor projektets metodiske aspekter gennemgås. Kapitel 10 indeholder rapportens konklusioner.

Der er to bilag til rapporten, som er placeret bagerst. Bilag 1 indeholder beskrivelser af de projektlokaliteter, som er evalueret i denne rapport. Bilag 2 indeholder statistiske resultater for en alternativ metode til at opgøre effekter. På cd'en, som er placeret bagerst i denne rapport, er de udførte beregninger vedlagt som dokumentation. Herudover er en del materiale for de 18 projektlokaliteter vedlagt.

Figurer, tabeller og formler er nummereret fortløbende i henhold til kapitelnummer. Kildehenvisningerne i rapporten angives med (forfatters efternavn, udgivelsesår) med undtagelse af publikationer af Vejdirektoratet og Trafikksikkerhedshåndboken, som angives henholdsvis som (Vejdirektoratet,

udgivelsesår) og (TØI, 1997). Billeder af projektlokaliteterne er taget af de respektive kommuner eller fundet på 'vejen i billeder' på www.vejsektoren.dk.

Der skal lyde en stor tak til alle de mennesker, som har bidraget med tid, viden, erfaring og data i forbindelse med udarbejdelsen af nærværende rapport. Dette projekt var ikke blevet realiseret uden deres bidrag.

Hos kommunerne: Jimmy Christensen (Assens Kommune), Anne Mette Lundbirk (Frederiksberg Kommune), Leif Hald Pedersen (Frederikshavn Kommune), Knud Jensen (Frederikshavn Kommune), Morten Mendrup (Frederikshavn Kommune), Torben Vilmar (Frederikshavn Kommune), Morten Lasse Møller (Herlev Kommune), Ruth Møgelvang (Holbæk Kommune), Helle Lunding-Møller (Ikast-Brande Kommune), Kristian Olsen (Jammerbugt Kommune), Bjarne Pedersen (Jammerbugt Kommune), Hans Vium (Jammerbugt Kommune), Caroline Eiler Godtved (Københavns Kommune), Heidi Wind (Køge Kommune), Ebbe Brix (Odder Kommune), Ole Nielsen (Ringsted Kommune), Pia Schou (Ringsted Kommune), Karsten Kristensen (Rudersdal Kommune), Ole Aagaard Frandsen (Skanderborg Kommune), Lone Larsson (Skanderborg Kommune), René Nielsen (Sorø Kommune), Anna Pedersen (Struer Kommune), Bente Hansen (Svendborg Kommune), Torben Kristiansen (Svendborg Kommune), Uwe Johannsen (Tønder Kommune), Oscar Meldgaard (Varde Kommune), Søren Kromann Pedersen (Vesthimmerlands Kommune), Søren Tygesen (Vejen Kommune), Gert Holst Hansen (Aabenraa Kommune), Hanne Myrup (Aalborg Kommune), Winnie Thomsen (Aalborg Kommune).

Hos Vejdirektoratet: Vibeke Kanstrup (Vejcenter Midt- og Vestjylland), Palle Jørgensen (Vejcenter Syddanmark), Steen Stokholm (Vejcenter Syddanmark), Elna Aavad Boysen (Vejcenter Syddanmark), Mogens Sørensen (Vejcenter Syddanmark), Hans Arne-Lauridsen (Vejcenter Syddanmark), Vagn Bech (Vejcenter Nordjylland), Jytte Nørup (Vejcenter Østjylland), Stig Hemdorff (Datafunktionen).

De øvrige: Søren Underlien Jensen (Trafitec), Rune Elvik (Transportøkonomisk Institut), Jens Christian O. Madsen (Rambøll Nyvig) og naturligvis min vejleder Harry Lahrman (Aalborg Universitet).

2

Indledning

”Et væsentligt aktiv for trafiksikkerhed er veldokumenteret viden om, hvad der virker og hvorfor. For til stadighed at forbedre trafiksikkerheden er det afgørende vigtigt, at der forskes i trafikanternes adfærd og i effekten af de forskellige indsatser. Ligeledes er ny viden om vejtekniske foranstaltninger en forudsætning for lønsom og omkostningseffektiv indretning af trafiksikre veje.”

Færdselssikkerhedskommissionen, 2007

Vi har i dag et langt større kendskab til de effekter, som en lang række forskellige trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger har på vores veje. Dette kendskab er baseret på de evalueringer, som er udarbejdet på baggrund af de konstruktive ændringer, vi påfører vejnettet. Der er mange eksempler på sådanne evalueringer. Se blot (Underlien, 2006) og (Agerholm, 2005), hvor det (igen) blev påvist, at anlæg af cykelstier overordnet set har en negativ effekt på trafiksikkerheden. Transportøkonomisk institut i Norge har udgivet Trafiksikkerhetshåndbok (TØI, 1997), som er et nærmest altomfattende kompendium af effekten af forskellige trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger og tiltag.

Der er altså en igangværende forskning omkring, hvilken effekt trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger har. Vores vejarealer bliver imidlertid også ombygget med andre formål end at forbedre trafiksikkerheden. Rundt omkring i Danmark findes der adskillige eksempler på ombygninger af centrale bygader, hvor formålet med ombygningen snarere har baseret sig på et ønske om byforskønnelse. Der er imidlertid ikke nogen evalueringer af sikkerhedseffekten af disse forskønnelsesprojekter. Denne rapport har til formål at bidrage med viden om dette.



3

Sammenfatning

I denne rapport er effekten af at forskønne de centrale bygader evalueret. De veje, som evalueres, kan alle betegnes som forskønnelsesprojekter, hvor ønsket om at forbedre by- og handelsmiljøet har været udslagsgivende for, at en vej er ombygget. Vejene er ombygget fra en traditionelt asfalteret vejprofil og er i mange tilfælde uden kantstensopspring, jf. figur 3.1. På ingen af de evaluerede veje er der cykelsti.



Figur 3.1. Et eksempel på en forskønnet central bygade i Assens.

I forbindelse med evalueringen er samtlige danske kommuner kontaktet. 86 af kommunerne har besvaret de henvendelser, de har modtaget, hvorfor evalueringen med rimelighed kan siges at dække størstedelen af de mulige lokaliteter, som findes i Danmark. Der er fundet mellem 30-40 lokaliteter, hvoraf 18 indgår i denne evaluering.

De 18 projektlokaliteter er evalueret i en før/efter evaluering. Der er korrigeret for den generelle uheldsudvikling igennem en kontrolgruppe, der består af alle kommuneveje i byzone, hvor randbebyggelsen er tilsvarende en forretningsgade. Mange af projektvejene har efter ombygning markant mindre trafik, hvorfor der ligeledes er korrigeret for trafikmængdens indflydelse på antallet af uheld. Der er ikke korrigeret for den tilfældige uheldsophobning. Dette skyldes, at vejene kun sjældent er ombygget med et ønske om at

forbedre trafiksikkerheden. Uheldsforekomsten har derfor ikke været udslagsgivende, hvorfor regressionseffekten er vurderet at være uden indflydelse. Der er foretaget en statistisk analyse på baggrund af en metode beskrevet i (Vejdirektoratet, 1981).

Gennemsnitshastigheden er faldet på projektvejene efter ombygning. På baggrund af dette kan det forventes, at antallet af uheld er faldet efter ombygning. Dette er imidlertid ikke det eneste forhold, som har indflydelse på ændringer i uheldsforekomsten. De konstruktive ændringer, som er foretaget på de forskønnede veje, udgør også en gruppe af faktorer, som har påvirkning på trafiksikkerheden. På baggrund af uheldshypoteser er der argumenteret for, at antallet af uheld med særligt bløde trafikanter kan være påvirket af ombygningerne.

Det er konkluderet, at de forskønnede centrale bygader hverken forbedrer eller forringer trafiksikkerheden. Det var forventet, at hastighedsreduktionen ville medføre et samlet fald i uheldsforekomsten. Dette er imidlertid ikke observeret. På baggrund heraf kan det konkluderes, at de ombyggede vejes udformning og omgivelser bidrager med en øget risiko eller eksponering, som modsvarer af den trafiksikkerhedsfremmende virkning, hastighedsreduktionen har. Det er imidlertid ikke muligt at konkludere, hvilke faktorer der bidrager med en øget risiko. Evalueringsresultaterne fremgår, jf. tabel 3.1:

Tabel 3.1. Evalueringsresultaterne

<i>Uheldskategori</i>	<i>Effekt [%]*</i>	<i>Signifikans*</i>
<i>Alle uheld</i>	<i>14</i>	<i>Nej</i>
<i>- Personskadeuheld</i>	<i>10</i>	<i>Nej</i>
<i>- Materielskadeuheld</i>	<i>22</i>	<i>Nej</i>
<i>Personskader</i>	<i>10</i>	<i>Nej</i>
<i>- Lettere tilskadekomne</i>	<i>86</i>	<i>Ja**</i>
<i>- Dræbte & alvorligt tilskadekomne</i>	<i>-22</i>	<i>Nej</i>
<i>Uheld med bløde trafikanter</i>	<i>12</i>	<i>Nej</i>
<i>- Fodgængeruheld</i>	<i>-5</i>	<i>Nej</i>
<i>- Cyklistuheld</i>	<i>-4</i>	<i>Nej</i>
<i>- Cykel/Knallertuheld</i>	<i>13</i>	<i>Nej</i>
<i>- Motoriseret køretø. – Cyklister</i>	<i>-1</i>	<i>Nej</i>
<i>- Motoriseret køretøj - Fodgænger</i>	<i>16</i>	<i>Nej</i>
<i>Parkering</i>	<i>-12</i>	<i>Nej</i>

**Se kapitel 8. ** Effekten er signifikant, men dette er påvist at være meget upålideligt i en følsomhedsanalyse, jf. Kapitel 9.*

De forskønnede centrale bygader er i evalueringen ikke påvist at have nogen overordnet påvirkning på trafiksikkerheden. Det betyder, at forskønnelsesprojekter ikke er egnede som tiltag til at forbedre trafiksikkerheden. Det vil altså stadig være nødvendigt at anvende traditionelle trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger, når de centrale bygader ønskes ombygget på grund af deres uheldsforekomst. Derimod kan forskønnelsen af bygaderne anbefales i de situationer, hvor gademiljøets visuelle udtryk ønskes forbedret. Der er således ikke konstateret nogen ændringer i uheldsforekomsterne efter ombygning, der modsiger dette.

At der er konstateret en signifikant stigning i antallet af lettere tilskadekomne, er ikke tillagt nogen betydning. Dette skyldes, at der ikke kan opnås en tilsvarende signifikant ændring i uheldsforekomsten, såfremt blot en af de lokaliteter der bidrager med et stigende antal lettere tilskadekomne udelades fra evalueringen. Antallet af trafikuheld i denne evaluering er samtidig korrigeret væsentligt. Korrektionsfaktorer er imidlertid ikke en eksakt videnskab. Det er derfor nødvendigt med langt mere robuste evalueringseffekter, såfremt det skal konkluderes, at uheldsforekomsten har ændret sig på grund af ombygningen. Det vil være nødvendigt at forbedre evalueringen med yderligere projektilokaliteter, såfremt det med sikkerhed skal konkluderes, at antallet af lettere tilskadekomne er stigende.

Der er udeladt i alt 16 lokaliteter fra evalueringen. Fem af disse kan ikke evalueres endnu, da de er anlagt inden for det seneste år. Over halvdelen af de 16 lokaliteter kan imidlertid slet ikke evalueres på grund af datamangel. Der er særligt tale om manglende trafiktællinger fra før ombygning. Det vil derfor aldrig være muligt at inddrage disse veje i evalueringen. Derfor vil det kun være muligt at forbedre evalueringen gennem de 5 projektilokaliteter, som endnu ikke kan evalueres.



4

English summary

In this report the safety effect of beautifying central city streets is evaluated. All of the streets have been redesigned because of local wishes for more appreciable surroundings. The streets had a traditional 2-lane layout prior to being redesigned. Streets with tracks for cyclists have not been included in the evaluation.

All 98 of the Danish municipalities have been contacted with regards to this evaluation. 86 of the municipalities responded and as a result 30-40 possible project evaluation sites were found. Only 18 of these have made it into the final evaluation.

The 18 project sites have been evaluated in a traditional observational before/after evaluation. The evaluation study has taken account for confounding factors relating to general changes in the number of accidents and traffic volume. The comparison group for general changes in the number of accidents consists of all Danish municipality roads which are within city limits and where the ribbon development can be designated as a shopping street. The evaluation study does not take into account the possible presence of the regression-to-mean phenomenon. Since none of the streets in the evaluation have been rebuilt due to their prior accident history the effects of regression-to-mean bias are considered negligible. A statistical analysis of the effects on safety has been performed according to (Vejdirektoratet, 1981).

The average speed on the streets in the evaluation has fallen. Due to this the total number of accidents should be expected to fall after the streets have been redesigned. This however is not the only factor which contributes to changes in the number of accidents. The changes made to the streets are also a factor. Accident hypotheses have been made which argue that the number of accidents with pedestrians and cyclists can be influenced by the changes made.

The evaluation study concludes that traffic safety is neither better nor worse after redesign. It was expected that the decrease in speed would reduce the

number of accidents. There has been no overall safety effect of the redesign, so the changes in the road design and surroundings must have a combined negative effect on safety. It is however not possible to say which factors lead to an increase in risk. The evaluation results can be seen in table 3.1.

The beautification of central streets is shown to have no significant impact on traffic safety. This means that this type of street redesign cannot be recommended as a safety improvement. Traditional safety measures will have to be implemented if traffic safety is to be improved. On the other hand there is no evidence that traffic safety is worse after being redesigned. Therefore this kind of street redesign can still be implemented when the primary reason for doing so is creating appreciable surroundings.

A total of 16 project sites have been omitted from this evaluation. Five of these sites were not included because it is not yet possible to do so. Within the next couple of years this evaluation study can be improved with the addition of these sites. Over half of the 16 sites have been omitted because of a lack of traffic counts prior to being redesigned. These sites cannot be included in the evaluation in the future. Therefore the only way this evaluation can be improved in the future is if the 5 omitted sites are included at a later time. Another possibility is that the results from this study be included in a similar Norwegian study. It is however not yet clear if this is possible.

5

Om projektet

Projektets overordnede formål er at klarlægge, hvilken effekt ombygningen af centrale bygader har på antallet af uheld. Herunder at belyse, om der kan forventes flere eller færre trafikuheld, og for hvilke trafikantgrupper og uheldssituationer dette gør sig gældende.

Begrebet "central bygade" er til dels selvforklarende. Der er tale om veje, som har en central placering og er præget af, at randbebyggelsen kan betegnes som en forretningsgade. Der er således tale om både deciderede trafikveje med gennemfartstrafik og lokalveje med udpræget lokaltrafik. Gadebilledet vil være præget af et større antal fodgængere, som har ærinde i butiks- og bymiljøet langs vejen. Antallet af motoriserede køretøjer samt til dels også cyklende varierer fra projektlokalitet til projektlokalitet. Dette skyldes, at de evaluerede veje i forskellig grad fungerer som oplagte rutevalg for den gennemkørende trafik.

Udformningsmæssigt er der tale om ombygninger, hvor det er byforskønnende tiltag og ikke trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger, som er etableret. Det kendetegner langt størstedelen af projektlokaliteterne, at de er ombygget på baggrund af et generelt ønske om at forbedre bymiljøet ofte på opfordring fra den lokale handelsstandsforening. Derfor indgår der ikke lokaliteter, hvor der udelukkende er etableret trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger som f.eks. vejbumper. Ligeledes har det været nødvendigt at skelne mellem veje med og uden cykelsti. Dette skyldes, at veje med og uden cykelsti kan forventes at have forskellige uheldsforekomster og derfor ikke er sammenlignelige. I denne rapport er det valgt at have fokus på veje, hvor der opereres med et princip om trafikintegration imellem den motoriserede trafik og cyklende. Derfor indgår veje med cykelsti ikke i evalueringen. Et andet krav til udformningen af vejene har været, at der som udgangspunkt skal være et lille eller slet intet kantstensopspring. Dette krav er opfyldt på 16 af 18 lokaliteter.

Generelt vil der være tale om veje, som er blevet ombygget fra et traditionelt vejprofil med asfalteret kørebane, kantsten og flisefortov til f.eks. nye

belægningsmaterialer, udformninger og beplantninger. Eksempler på ombygninger af denne type fremgår af figur 5.1, figur 5.2 og figur 5.3:



Figur 5.1. Storegade i Brande. Den tidligere gennemfartsvej i Brande by blev gennemgribende renoveret, da omfartsvejen blev åbnet i 2000.



Figur 5.2. Søndergade i Frederikshavn. Et eksempel på en ombygning, hvor asfalkørebanen er bevaret, men hvor vejbanen er indsnævret, og der er etableret langsgående parkering og beplantning.

På baggrund af de opstillede kriterier for udvælgelse af projektlokaliteter evalueres der i nærværende rapport på 18 ombyggede centrale bygader. I forbindelse med projektet er samtlige 98 danske kommuner kontaktet, hvoraf kun 12 kommuner ikke har svaret på de henvendelser, de har modtaget. Af

de kommuner, som besvarede henvendelsen, blev der fundet ca. 30-40 lokaliteter, som stemte overens med de udformningsmæssige krav. Der var imidlertid kun et tilstrækkeligt datagrundlag til at evaluere omkring halvdelen af projektlokaliteterne. De 18 projektlokaliteter udgør tilsammen ca. 6,5 km vej.



Figur 5.3. Adelgade i Skanderborg – Her er der parkering, pullerter og beplantning langs vejen. Vejen har forsætninger, og der lagt et rødt bånd på langs i hver vejkant.

5.1 Andre effekter af ombygningerne

På de 18 projektlokaliteter er gennemsnitshastigheden generelt faldet efter ombygning. I tabel 5.1 er de hastighedsmålinger, som er indsamlet i forbindelse med evalueringerne, præsenteret:

Tabel 5.1. Hastigheder før og efter ombygning

Lokalitet	85 % fraktil	
	Før	Efter
Brande	-	39
Køge	38	28
Aalborg	-	30
Ringsted	-	37
København	42	37
Skanderborg	Vurderet faldet af Ole Aagaard Frandsen, Skanderborg Kommune	
Frederiksberg	39	30

På baggrund af hastighedsmålingerne kan det konkluderes, at hastigheden generelt er faldet og er forholdsvis lav, idet kun få af projektlokaliteterne har ændret på den anbefalede hastighed efter ombygning. De forskønnede bygader har altså en hastighedsdæmpende virkning, hvilket kan tilskrives deres konstruktive udformning og materialevalget på projektlokaliteterne.

5.2 Eksisterende viden

Den eksisterende viden om effekten af lignende ombygninger er meget begrænset. I Danmark er undersøgelsen af 21 miljøprioriterede gennemfartsveje den mest sammenlignelige. Fra udlandet bidrager Trafikksikkerhedshåndbogen med en lignende undersøgelse af miljøprioriterede gennemfartsveje.

En miljøprioriteret gennemfartsvej har det formål at forbedre trafiksikkerheden og -miljøet gennem en række trafiktekniske virkemidler. Dette gøres ved at etablere foranstaltninger, der reducerer hastigheden og samtidig er visuelt tilfredsstillende. Der er primært tale om foranstaltninger som f.eks. byporte, side- og midterheller, rundkørsler, hævede flader, små afgrænsede belægningsskift, vejafmærkning, skiltning, belysning, vejlukninger, rumlestriber samt cykelstier og -baner.

En miljøprioriteret gennemfartsvej adskiller sig på flere punkter fra de veje, som evalueres i nærværende rapport. Således har ønsket om at forbedre trafiksikkerheden ikke været afgørende for ombygningerne. Der er også forskel på de foranstaltninger, som tages i anvendelse imellem de to evalueringer. Det kan siges, at de miljøprioriterede gennemfarter tager mere traditionelle vejtekniske foranstaltninger i brug, jf. figur 5.4. Herudover er der forskel på randbebyggelsen langs vejen. De miljøprioriterede gennemfartsveje har en varieret randbebyggelse, hvorimod denne rapportes projektlokaliteter udelukkende har en forretningsgades randbebyggelse. De miljøprioriterede gennemfartsveje vurderes på baggrund heraf at være svært sammenlignelige med de projekter, der evalueres i denne rapport.



Figur 5.4. Et eksempel på et miljøprioriteret gennemfartsprojekt. Her er der markering af byzonen med porte og belægningsskift, cykelsti og efterfølgende midterhelle.

5.3 Uheldskategorier og -situationer

Kendskabet til de trafiksikkerhedsmæssige effekter af at forskønne de centrale bygader er meget begrænset. Derfor er der i denne rapport evalueret på en lang række af forskellige uheldskategorier og -situationer. På grund af et begrænset uheldsmateriale er det imidlertid valgt kun at præsentere evalueringsresultater for en række særligt udvalgte uheldskategorier og -situationer, jf. tabel 5.2.

Tabel 5.2. De 13 udvalgte uheldskategorier og –situationer, som præsenteres i denne rapport.

Det samlede antal uheld, herunder

- *Personskadeuheld*
- *Materielskadeuheld*

Det samlede antal personskader, herunder

- *Lettere tilskadekomne*
- *Dræbte & alvorligt tilskadekomne*

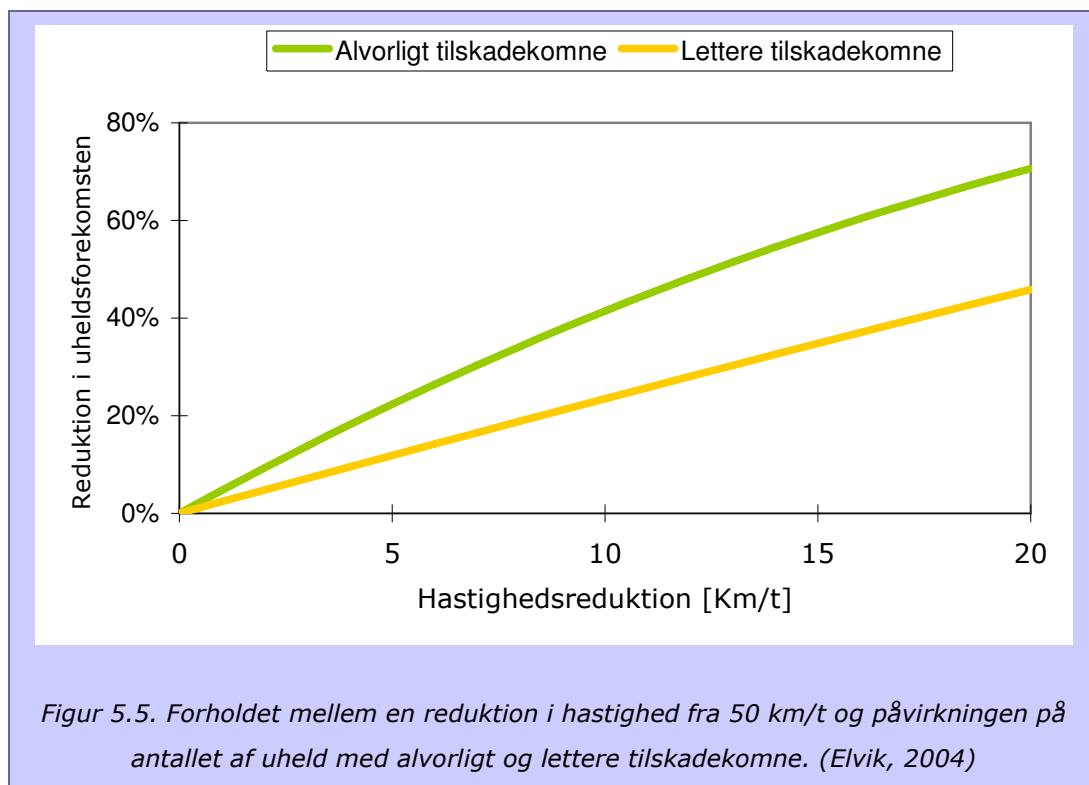
Antallet af uheld med bløde trafikanter, herunder

- *Fodgængeruheld*
- *Cyklistuheld*
- *Cykel/Knallertuheld*
- *Uheld mellem fodgængere og motoriserede køretøjer*
- *Uheld mellem cyklister og motoriserede køretøjer*

Antallet af uheld i forbindelse med parkerede køretøjer

5.3.1 Uheldshypoteser

Der er en almindelig interesse i at undersøge det, der kan betegnes som de overordnede uheldskategorier. Disse omfatter det samlede antal uheld, herunder person- og materielskadeuheld samt antallet af personskader og deres alvorlighedsgrad. Der kan samtidig argumenteres for, at disse uheldskategorier påvirkes sikkerhedsmæssigt gennem ombygningen. Der er således en påvist sammenhæng imellem antallet af uheld og personskader samt ændringer i hastigheden (Elvik, 2004). Denne sammenhæng er illustreret i figur 5.5. Vi ved, at hastigheden generelt er faldet, jf. tabel 5.1, hvorfor antallet af uheld ligeledes kan forventes at være faldet på de forskønnede veje.



Hastighed er imidlertid ikke det eneste forhold, som har indflydelse på ændringer i trafiksikkerheden. De konstruktive ændringer som er foretaget på de forskønnede veje, udgør også en gruppe af faktorer, som har påvirkning på trafiksikkerheden. Med udgangspunkt i de bløde trafikanter er der argumenteret for, at dette er tilfældet på de forskønnede veje.

Der er en naturlig interesse i at afdække udviklingen i antallet af uheld med bløde trafikanter, da dette er den mest udsatte af trafikantgrupperne. Der er imidlertid også en række årsager til, at uheldsudviklingen for denne trafikantgruppe er særligt interessant i denne evaluering. Der kan argumenteres for, at den konstruktive udformning af ombygningerne kan påvirke de bløde trafikanters trafiksikkerhed. Der gives her tre hypoteser på, at særligt de bløde trafikanters sikkerhed påvirkes:

- At den konstruktive udformning af vejen indsnævrer cyklisternes bevægelsesrum.
- At den konstruktive udformning af vejen påvirker trafikanternes adfærd.

-
- At den konstruktive udformning af vejen påvirker antallet af fodgængere og cyklister.

Kørebanebredden er i mange tilfælde indsnævret. Da der samtidig ikke er cykelsti på projektlokaliteterne, må cyklister nødvendigvis komme i tættere berøring med de øvrige trafikanter på kørebanen. Dette kan skabe flere konflikter i trafikken, end det ellers er tilfældet.

Mange af projektlokaliteterne har et lille eller slet intet kantstensopspring, jf. figur 5.6. En sådan udformning kan have den påvirkning på fodgængere, at vejen krydses efter behov og ikke nødvendigvis, hvor der er fodgængerovergange. Dette kan ligeledes skabe flere konflikter i trafikken.



Figur 5.6. På Tegltorvet i Struer er der efter ombygningen kun et lille kantstensopspring.

Der argumenteres i disse år for at konceptet Shared Spaces medfører bedre trafiksikkerhed. Shared Space filosofien går kort fortalt ud på, at en vej eller et byrum igennem sin visuelle fremtoning skal informere trafikanterne om, hvilken adfærd er acceptabel. En del af tankegangen er, at den potentielle konflikt imellem trafikantgrupperne afklares gennem forhandling. Ved forhandling menes, at der skabes øjenkontakt, og at trafikanterne indbyrdes afgør, hvem der har vigepligten. Det er således ikke signalreguleringer og skiltning, som afgør forkørselsretten. (Shared Space, 2005) De lokaliteter, som evalueres i denne rapport, kan ikke defineres som Shared Spaces. Der kan imidlertid argumenteres for, at vejens/byrummets visuelle udtryk opfordrer til en tilsvarende trafikal adfærd. Risikoen ved at færdes på langs og

på tværs af vejen kan dermed være faldende. Hvorvidt adfærdsændringerne reelt er gavnlige for trafiksikkerheden, er imidlertid ikke påvist.

De ombyggede veje forventes at tiltrække flere bløde trafikanter. Tidligere analyser af de miljøprioriterede gennemfartsveje har påvist, at mængderne af fodgængere og cyklister stiger efter ombygning (Vejdirektoratet, 1988). En lignende udvikling kan forventes på de forskønnede veje i denne evaluering. Dermed vil flere bløde trafikanter blive eksponeret for de risici, der er ved at færdes på langs og på tværs af vejen.

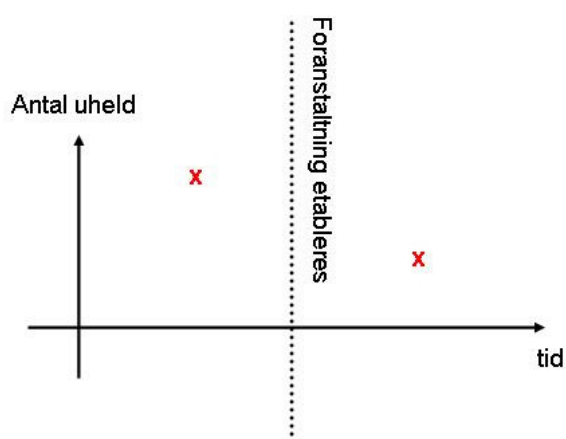
Det er endvidere valgt at præsentere evalueringsresultater for uheld, der involverer parkerede køretøjer. Helt specifikt er der tale om uheld i hovedsituation 7. Dette skyldes, at de forskønnede veje ofte er handelsgader, hvor parkering har stor efterspørgsel. Der er en interesse i at se nærmere på, om der er en ændring i uheldsforekomsten for denne type uheld, og at vurdere hvad denne evt. kan skyldes.



6

Før/efter evalueringer af trafiksikkerhed

Dette kapitel giver en grundlæggende indføring i før/efter-evalueringer af trafiksikkerhed. Læsere, der er bekendt med evalueringer af denne type, kan med fordel gå direkte til kapitel 7, hvor metodevalgene i evalueringen begrundes. En før/efter-evaluering er i sin mest simple form en sammenligning af antallet af uheld før og efter gennemførelse af en vejteknisk ændring på en given lokalitet, jf. figur 6.1. Er antallet af uheld efter ændringen mindre end antallet af uheld før, kan ændringen siges at have haft en positiv effekt på trafiksikkerheden.



Figur 6.1. Principskitse af den simple før/efter-evaluering

I denne simple før/efter-evaluering kan den trafiksikkerhedsmæssige effekt vurderes på følgende måde:

$$(1.1) \quad E = \left(1 - \frac{e}{f}\right) \cdot 100$$

Hvor

E er en given foranstaltnings trafiksikkerhedsfremmende effekt i %

f er antallet af trafikuheld, før foranstaltningen er etableret

e er antallet af trafikuheld, efter foranstaltningen er etableret

Det er væsentligt at erkende, at (1.1) beskriver den samlede sikkerhedsmæssige effekt af foranstaltningen og alle de øvrige forhold, som påvirker antallet af trafikuheld på en given lokalitet. Såfremt (1.1) udelukkende skal beskrive en foranstaltnings trafiksikkerhedsfremmende effekt, er det en forudsætning, at alle øvrige forhold på lokaliteten er forblevet uændrede. Denne forudsætning er aldrig opfyldt for før/efter-evalueringer af trafiksikkerhed. En lang række af forhold kan have indflydelse på trafiksikkerheden på en given lokalitet. Af disse kan nævnes følgende:

- Trafikkens omfang – Der er en påvist sammenhæng mellem trafikmængden og antallet af uheld på veje og kryds. Vejdirektoratet har i årevis udgivet uheldsmodeller baseret på netop denne sammenhæng. En direkte sammenligning af antallet af uheld før og efter er ikke retvisende, når trafikmængden ændrer sig i evalueringsperioden. Trafikkens omfang og indflydelsen på trafiksikkerheden er kommenteret yderligere i afsnit 6.1.3.
- Den generelle uheldsudvikling – Køreadfærd, køretøjsteknologi og mange andre faktorer ændrer sig over tid (Hauer, 1996). Udsving i politiets indberetninger eller ændret indberetningspraksis kan ligeledes have indflydelse på antallet af uheld fra år til år (Vejdirektoratet, 1981). Den generelle uheldsudvikling er kommenteret yderligere i afsnit 6.1.2.
- Den tilfældige uheldsophobning – At lokaliteten er udvalgt til den pågældende foranstaltning på baggrund af et usædvanligt højt antal uheld i de foregående år (Hauer, 1996). At uheldsforekomsten er usædvanlig, gør den mindre pålidelig i evalueringssøjemed. Den tilfældige uheldsophobning kaldes også for regressionseffekten og er yderligere kommenteret i afsnit 6.1.1.
- Andre lokale ændringer – Udover den foranstaltning, som evalueres, kan en række andre foranstaltninger og færdselskampagner have

været udført i samme evalueringsperiode (Hauer, 1996). Disse foranstaltninger og kampagner kan have indflydelse på trafiksikkerheden på evalueringslokaliteten. Indberetninger af uheld varierer også lokalt og fra år til år.

For at kunne skelne den trafiksikkerhedsmæssige effekt af en foranstaltning fra de øvrige forhold, som har indflydelse på trafiksikkerheden, korrigeres antallet af føruheld. Antallet af uheld i førperioden korrigeres, så det svarer til det forventede antal uheld på lokaliteten i efterperioden, såfremt foranstaltningen ikke var etableret. Derfor kan effekten af en foranstaltning bedre beskrives ved (1.2) end ved (1.1):

$$(1.2) \quad E = \left(1 - \frac{e}{f \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n} \right) \cdot 100$$

Hvor

K er korrektionsfaktorer

6.1 Korrektionsmetoder

Der er som nævnt en række faktorer, som har indflydelse på uheldsforekomsten på en given lokalitet. I forbindelse med før/efter-evalueringer af trafiksikkerhed er der særligt to faktorer, som kan have en væsentlig indflydelse på en evaluering (Elvik, 2001). Disse er:

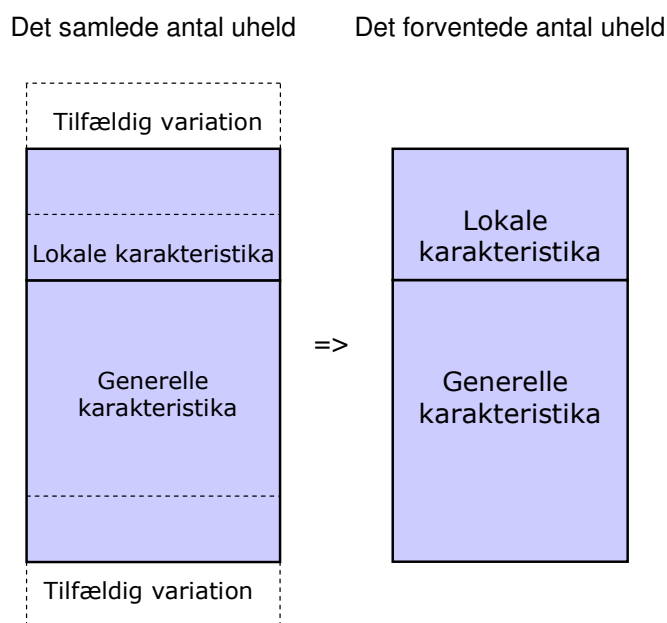
- Regressionseffekten – den tilfældige uheldsophobning
- Den generelle uheldsudvikling

Herudover er det endvidere almindeligt at gøre rede for, hvilken indflydelse ændringer i trafikmængden har på antallet af trafikuheld. I de efterfølgende afsnit gøres der rede for disse tre faktors betydning for en før/efter-evaluering, og hvorledes der oftest korrigeres for deres indflydelse.

6.1.1 Regressionseffekten – den tilfældige uheldsophobning

Antallet af uheld på en lokalitet kan siges at være udgjort af to dele, jf. figur 6.2. De generelle karakteristika kommer fra en lokalitets type og udformning, f.eks. at et kryds er signalreguleret og har tre ben. De lokale karakteristika

stammer fra de særlige lokale forhold på lokaliteten, der påvirker uheldsforekomsten, f.eks. oversigtsforholdene. Begge disse dele er udsat for tilfældig variation i den ene eller anden retning. Det forventede antal uheld på en lokalitet kan siges at være summen af de generelle og lokale karakteristika, hvor der ikke er noget udslag for tilfældig variation i positiv eller negativ retning. Den tilfældige variation kan imidlertid udgøre op til 30 % af den samlede uheldsforekomst (Elvik, 2001). Den er derfor en væsentlig kilde til usikkerhed i evalueringer af trafiksikkerhed.



Figur 6.2. De to dele, der udgør antallet af uheld på en lokalitet.

Regressionseffekten korrigeres oftest gennem anvendelse af en Empirisk Bayes (EB) metode. Tankegangen bag metoden er i lighed med figur 6.2, at antallet af uheld på en lokalitet udgøres af lokale og generelle karakteristika.

EB-metodens styrke er, at den kombinerer disse to delelementer. Uheldsforekomsten fra de generelle karakteristika bestemmes ved hjælp af en uheldsmodel. Denne skal kunne beregne et estimeret antal uheld, og herudover er det væsentligt, at variansen i modellen er beskrevet. De uheldsmodeller, som Vejdirektoratet har udgivet siden begyndelsen af 1980'erne, giver ikke mulighed for at fastlægge variansen, hvorfor de ikke er anvendelige til korrektion for regressionseffekten. Der er imidlertid publiceret én uheldsmodel af Vejdirektoratet (1995 & 1998), som kan anvendes til EB

metoden. Muligheden for at korrigere for regressionseffekten i denne evaluering foreligger dermed, hvorfor EBmetoden er beskrevet nærmere.

De to karakteristika, der beskriver det forventede antal uheld, samles i et udtryk, jf. (1.3).

$$(1.3) \quad E(m|x) = x + \alpha(E(m) - x)$$

Hvor

$E(m|x)$ er det forventede antal uheld

α er en vægt ($0 < \alpha < 1$)

$E(m)$ er det estimerede antal uheld fra uheldsmodellen

x er det observerede antal uheld på lokaliteten

Af (1.3) kan det ses, at det forventede antal uheld er summen af det observerede antal uheld samt en korrektion. Er der f.eks. en stor tilfældig uheldsophobning, så er $x > E(m)$, hvormed $E(m|x)$ korrigeres nedad. Det fremgår endvidere, at α afgør, hvilken indflydelse korrektionen fra uheldsmodellen har på det forventede antal uheld. Ved at omskrive formel (1.3) bliver α 's betydning mere åbenbar, jf. (1.4):

$$(1.4) \quad E(m|x) = \alpha \cdot E(m) + (1 - \alpha)x$$

Det fremgår af (1.4), at en α -værdi tæt på 1 betyder, at den forventede uheldsforekomst på lokaliteten er i samme størrelsesorden som den i uheldsmodellen. Er α tæt på 0, så er det forventede antal uheld i højere grad baseret på det observerede antal uheld på lokaliteten. Værdien af α fastlægges på baggrund af $E(m)$ og $Var(m)$, hvor sidstnævnte er variansen i det estimerede antal uheld. Begge disse findes på baggrund af uheldsmodellen:

$$(1.5) \quad \alpha = \frac{E(m)}{E(m) + Var(m)} \quad \& \quad Var(m) = \frac{E(m)^2}{k}$$

Hvor

$E(m)$ er det estimerede antal uheld på lignende lokaliteter

$Var(m)$ er den estimerede varians på lokaliteten

k er en konstant, der beregnes på baggrund af uheldsmodellen

Af (1.5) kan det ses, at størrelsen af α afhænger af størrelsen af variansen, som afhænger af k . Når k er stor, bliver variansen lille. Dermed vil α antage en værdi tæt på 1, som betyder, at der ikke er nogen tilfældig uheldsophobning på lokaliteten. Det er altså af betydning, hvor megen varians der er i uheldsmodellen, og dette betyder samtidig, at uheldsmodeller, hvor spredningen i baggrundsdataene er lille, giver en god korrektion for den tilfældige uheldsophobning. Dette er gældende under den forudsætning, at de lokaliteter, der udgør uheldsmodellen, er sammenlignelige med de lokaliteter, som evalueres.

6.1.2 Den generelle uheldsudvikling

Det samlede antal af trafikuheld i Danmark er faldende, og dette er ikke kun afhængigt af de udformningsmæssige ændringer, som foretages på vejene og dens omgivelser. Der er tillige tale om en bagvedliggende tendens, som er afhængig af en række faktorer. Nogle af disse faktorer er trafikens omfang, køretøjsteknologi, køreadfærd og transportmiddelvalg. Et eksempel på dette er, at ESP-systemer (Electronic Safety Programme) reducerer antallet af eneuheld (Ferguson, 2007). I takt med, at ESP-systemer bliver mere udbredte, vil dette have en påvirkning på det samlede antal uheld, som registreres.

Centralt for rækken af faktorer, som influerer den generelle uheldsudvikling, er, at de i mange tilfælde er vanskelige at adskille fra hinanden og redegøre for selvstændigt. Derfor bliver den generelle uheldsudvikling oftest korrigeret ved hjælp af en kontrolgruppe. Det er generelt tilfredsstillende, hvis en kontrolgruppe omfatter adskillige hundreder årlige uheld. Dermed kan gruppen redegøre tilfredsstillende for alle de faktorer, som har indflydelse på den generelle uheldsudvikling (Elvik, 2001).

6.1.3 Trafik

Der er en påvist sammenhæng imellem en vejs udformning, trafikmængden og antallet af uheld. Denne sammenhæng er i Danmark sat på formel i en række uheldsmodeller ud fra et statistisk datamateriale fra stats- og de tidligere amtsveje. I over 20 år har Vejdirektoratet jævnligt udgivet opdateringer til uheldsmodellerne. Uheldsmodellerne dækker både over strækninger og kryds med varierende udformning.

Det er ved anvendelse af disse modeller muligt at korrigere for ændringer i trafikmængden på en lang række veje og kryds, såfremt der foreligger trafiktællinger. Dermed er det muligt at fjerne bidraget til antallet af trafikuheld på en given lokalitet forårsaget af en ændring i trafikmængden. Oftest anvendes en uheldsmodel, som beskriver de veje som evalueres. Når dette ikke er muligt, anvendes der ofte en gennemsnitsbetragtning på baggrund af de uheldsmodeller, som delvist beskriver de lokaliteter som evalueres (Underlien, 2006).

7

Metodevalg

Nærværende kapitel beskriver de metodiske valg, som danner baggrunden for de udførte evalueringer. Der redegøres for valg vedrørende:

- Dataindsamling
- Før/efter-evalueringer
 - Før- og efterperioder
 - Korrektionsmetoder
- Statistiske test

7.1 Dataindsamling

Det er udslagsgivende i statistiske test, at der er et stort uheldsmateriale. Det er derfor nødvendigt at inddrage så mange projektlokaliteter som overhovedet muligt, såfremt der skal påvises en egentlig effekt. Indledningsvis blev de 98 kommuner kontaktet via e-mail med en forholdsvis bred definition af, hvilken type veje som ønskedes evalueret i projektet. Herefter er de kommuner, som svarede på den oprindelige henvendelse, blevet kontaktet igen enten telefonisk eller via e-mail med henblik på at få klarlagt, om projektvejene lever op til de krav, som er stillet til vejenes udformning, og det nødvendige datamateriale, som skal stilles til rådighed.

Kommunerne har på de 18 projektlokaliteter stillet en række oplysninger til rådighed.

- Til uheldskortlægningen har kommunerne oplyst vejnumre på projektlokaliteterne, hvormed der er foretaget uheldsudtræk i VIS-databasen. Alle personskade- og materielskadeuheld inddrages i evalueringerne. Ekstrauheld er ikke inddraget i evalueringen.

-
- Ligeledes er trafikdata fra tællinger blevet stillet til rådighed i det omfang, disse haves på projektkomplekset og dennes sideveje.
 - Oplysninger om anlægsperiode og væsentlige vejarbejder på projektvejen eller tilstødende veje i op til fem år før til fem år efter anlæg.
 - Afslutningsvis er der foretaget interviews med kommunerne med henblik på at få afdækket en række informationer om lokaliteterne.
 - Herunder, om der er foretaget ændringer i hastighedsbegrænsningen på lokaliteten.
 - Hvilke faktorer, der var udslagsgivende for, at projektvejen blev ombygget. Blev vejen primært ombygget som et trafiksikkerhedsfremmende tiltag eller for at forbedre bymiljøet?
 - Om der på projektvejen er observeret/forventes en stigning/reduktion i trafikmængden som følge af ombygningen? F.eks. ved anlæg af aflastningsveje, etablering af kørselsrestriktioner eller lignende tiltag, som kan påvirke trafikmængden?
 - En beskrivelse af vejens tværprofil før og efter ombygning.

7.2 Før/efter evalueringer af projektkomplekset

Hver projektkompleksitet er blevet evalueret selvstændigt, og hver evaluering er beskrevet med den væsentligste information i Bilag 1. I nærværende afsnit fokuseres på de metodiske aspekter af evalueringerne. For at kunne foretage en før/efter-evaluering er det nødvendigt at foretage en række metodiske valg. Der er her tale om valg, der vedrører:

- Fastlæggelsen af hvilke før- og efterperioder som anvendes i evalueringen, herunder deres længde.
- Fastlæggelsen af, hvilke faktorer, som har en væsentlig indflydelse på uheldsforekomsten. Dette omfatter metodevalg for, hvorledes denne indflydelse korrigeres.

7.2.1 Før- og efterperioder

Længden af førperioden er af væsentlig betydning for det datamateriale, som ligger til grund for før/efter evalueringer. I 1980'erne og 1990'erne var det udbredt at bruge forholdsvis korte førperioder på mellem 1 og 3 år (Vejdirektoratet, 1981). Det er ikke muligt at spore, hvorfra anvendelsen af 3-årige førperioder kommer fra. Hauer (1996) gisner om, at denne sædvane har haft to begrundelser. Den første er, at man ved at anvende forholdsvis korte førperioder i højere grad kan sammenligne med efterperiodens uheldstal. Det andet er, at det ofte ikke er muligt at afgøre, om der er en generel uheldsudvikling, som præger uheldstallene i korte førperioder. Det første argument afskærer sig imidlertid fra væsentlig information om uheldsforekomsten på en lokalitet. Det andet argument er i sig selv fejlagtigt. Vanskeligheden ved at påvise tilstedeværelsen af en tids trend betyder ikke, at den er fraværende.

Efter årtusindskiftet er der flere før/efter evalueringer, som anvender længere førperioder, f.eks. (Vejdirektoratet, 2004) og (Underlien, 2006). I førstnævnte anvendes en førperiode på 5 år og en efterperiode på 5 år. Underlien (2006) anvender en førperiode på op til 5 år før, men før og efterperioderne er lige lange, hvorfor der kun anvendes en 5-årig førperiode, såfremt der kan opnås en tilsvarende årrække i efterperioden. Da argumenterne for kortere førperioder ikke er vægtige, er der anvendt en førperiode på op til 5 år i denne rapports evalueringer. Førperioden er nødvendigvis kortere i de situationer, hvor der er årsag til at tro, at der er sket en ændring i trafikmiljøet på lokaliteten indenfor de 5 år. Dette kunne f.eks. være som følge af vejarbejder, anlæg af aflastningsveje eller lignende.

Der anvendes ofte lige lange før- og efterperioder. Dette har været almindeligt i Danmark i mange år (Vejdirektoratet, 1981). Fordelen er, at uheldstallene før og efter er umiddelbart sammenlignelige. Ulempen er, at man nødvendigvis må afskære sig fra uheldsdata i de tilfælde, hvor det kun er muligt at opnå enten en kort før- eller efterperiode. I denne rapports evalueringer anvendes lige lange før- og efterperioder. I alle tilfælde anvendes hele år til evalueringerne.

7.2.2 Den tilfældige uheldsophobning

Den tilfældige uheldsophobning anses generelt for at være en af de væsentligste faktorer at redegøre for i forbindelse med før/efter evalueringer. Der findes en række metoder til at kontrollere for denne effekt, men den metode, der anses for at være bedst, er Empirisk Bayes. (Elvik, 2001), (Hauer, 1996), (Persaud, 2006).

Det er undersøgt, hvorvidt det er muligt at anvende en EB-metode på baggrund af en uheldsmodel for bygader. Uheldsmodellen blev udarbejdet på baggrund af data fra begyndelsen af 1990'erne (Vejdirektoratet, 1995 & 1998). Idet uheldsmodellen er af ældre dato, er der anvendt en metode til at korrigere for dette på lokaliteter, som er ombygget på et senere tidspunkt, jf. (Mountain, 2003). Den anvendte uheldsmodel baserer sig imidlertid på et begrænset datamateriale og er derfor indledningsvist kun anvendt på 5 lokaliteter for at vurdere, om den giver pålidelige resultater. Af beregningsresultaterne fremgår det, at det forventede antal uheld reduceres kraftigt ved alle lokaliteter jf. tabel 7.1:

Tabel 7.1. Resultater af EB-metode på 5 lokaliteter

By	Antal uheld		Antal personskadeuheld	
	Før	EB Før	Før	EB Før
Aalborg	12	5,56	7	2,3
Frederikshavn	18	13,58	10	5,72
Brande	13	9,71	9	5,28
Nørresundby	8	4,37	6	2,62
Ringsted	9	4,47	4	1,61
SUM	60	37,69	36	17,53
%-ændring	-37 %		- 51 %	

Resultaterne i Tabel 7.1 er imidlertid stik imod forventningerne til tilstedeværelsen af en uheldsophobning og størrelsen af denne. Det afgørende i denne sammenhæng er, at projektkomplekterne, som evalueres, ikke er ombygget på baggrund af deres uheldsantal. Derfor var det forventet, at en enkelt eller to lokaliteter kunne have en tilfældig uheldsforekomst i den ene eller anden retning. Alle lokaliteterne giver imidlertid udslag for, at uheldsantallet udelukkende bør reduceres. Størrelsesordenen af reduktionen

er ligeledes langt større end forventet. I sort-plet projekter, hvor regressionseffekten normalvis er stor, opnås der ofte mindre reduktioner end her. På baggrund af resultaterne vurderes uheldsmodellen at være utilfredsstillende til anvendelse af en EB-metode. Der eksisterer ikke andre brugbare uheldsmodeller, hvorfor anvendelsen af en EB-metode forkastes.

Der findes en række alternative metoder til at korrigere for den tilfældige uheldsophobning, men disse har ikke opnået samme anerkendelse som EB-metoden. Det kan endvidere diskuteres, hvorvidt det er nødvendigt at korrigere for den tilfældige uheldsophobning i alle tilfælde. Elvik (2001) har foretaget en analyse af 7 forskellige før/efter-evalueringer, hvor størrelsesordenen af den tilfældige uheldsophobning er fastlagt. Elviks resultater er gengivet i tabel 7.2:

Tabel 7.2. Den procentuelle ændring i antallet af uheld som følge af en korrektion for den tilfældige uheldsophobning

	<i>Evalueringsprojekt</i>	<i>%-ændring</i>
1	<i>Etablering af fortove og cykelstier, som er separeret fra den motoriserede trafik</i>	-27 %
2	<i>Anlæg af omfartsveje</i>	-4 %
3	<i>Anlæg af nye trafikveje</i>	-2 %
4	<i>Sporudvidelse fra 2 til 4 spor</i>	4 %
5	<i>Sort-plet forbedringer</i>	-30 %
6	<i>Udbedringer af kurver</i>	-22 %
7	<i>Fartkameraer</i>	1 %

Af tabel 7.2 fremgår det, at den tilfældige uheldsophobning kan have væsentlig indflydelse på antallet af uheld i en før/efter-evaluering. Projekterne kan principielt deles op i tre kategorier i forhold til, hvilken betydning antallet af trafikuheld har på prioriteringen af et projekt. Opdelingen svarer til de farver, som hvert projekt er tildelt i tabel 7.2.

De røde: Er projekter, hvor der traditionelt er stor fokus på antallet af uheld i prioriteringen af, hvilke lokaliteter der skal ombygges.

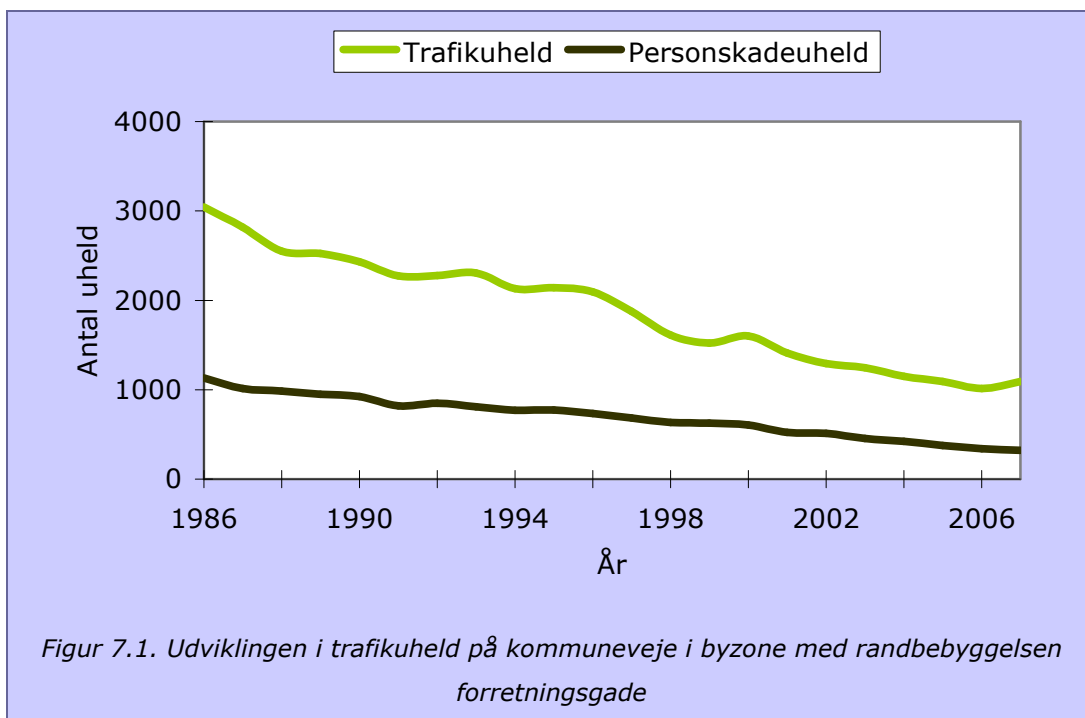
De orange: Er projekter, hvor der er nogen fokus på antallet af uheld, men også på en række andre vej- og trafiktekniske parametre.

De grønne: Er projekter, hvor antallet af uheld ingen indflydelse har på prioriteringen af lokaliteter.

På baggrund af resultaterne forekommer det logisk at kræve, at der korrigeres for den tilfældige uheldsophobning på projekter, hvor antallet af trafikuheld har haft betydning for et projekts etablering. Der er imidlertid ikke nogen tegn på, at den tilfældige uheldsophobning har en væsentlig betydning for evalueringer, hvor andre vej- og trafiktekniske faktorer har indflydelse på en projektprioritering. De projektlokaliteter, som evalueres i denne rapport, er i den grønne kategori, da der næsten udelukkende er tale om forskønnelsesprojekter. Derfor korrigeres der ikke for den tilfældige uheldsophobning. Det kan imidlertid ikke afvises, at der er en tilfældig uheldsophobning på en eller flere af de lokaliteter, som evalueres. Den tilfældige uheldsophobning vurderes imidlertid at være ubetydelig, hvilket er baseret på Elviks (2001) resultater.

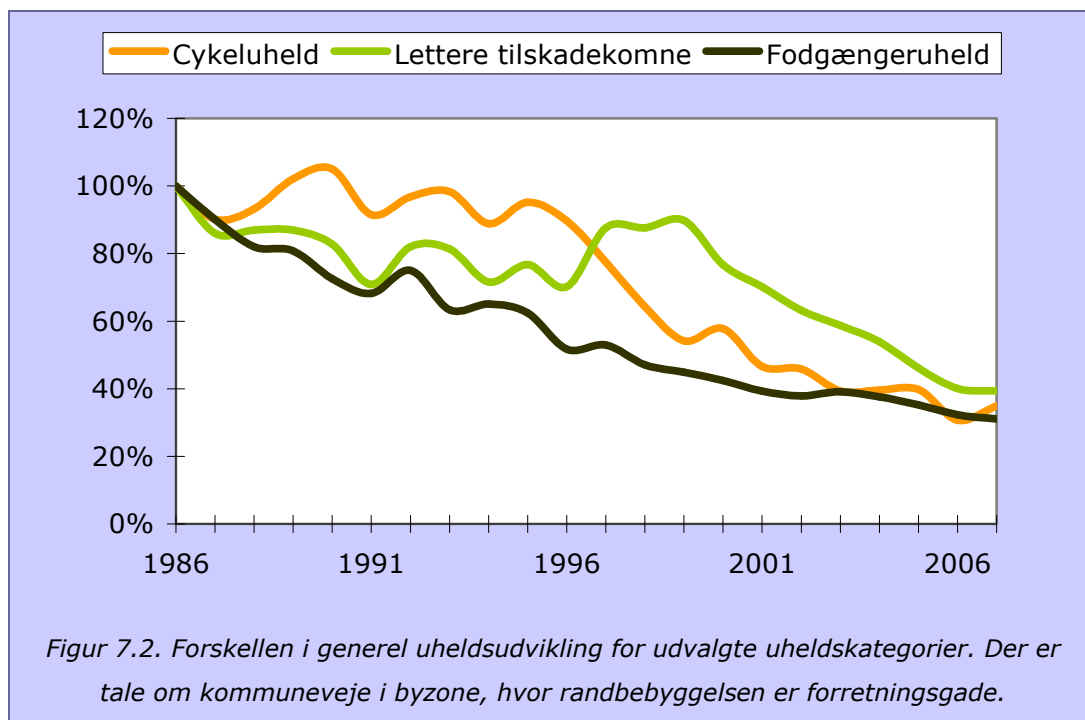
7.2.3 Den generelle uheldsudvikling

I kapitel 6 blev der redegjort for, at den generelle uheldsudvikling oftest korrigeres ved hjælp af en kontrolgruppe. Der kan imidlertid være begrænsninger på, i hvor høj grad kontrolgrupper kan inddrages i en evaluering. Kontrolgruppen, som anvendes til evalueringen af denne rapports projektlokaliteter, baserer sig på Vejdirektoratets statistikker over antallet af trafikuheld på kommunevej i byzone med randbebyggelsen forretningsgade i perioden 1986-2007, jf. figur 7.1:



I denne statistik er der årligt adskillige hundreder uheld, hvorfor kontrolgruppen har en passende størrelse. Svagheden ved denne kontrolgruppe er, at trafikvæksten ikke kan fastlægges. Samtidig består kontrolgruppen af veje, som er blevet behandlet. Det er et bevidst fravalg ikke at sammensætte en specifik kontrolgruppe, hvor vejene er uændrede, og det er muligt at redegøre for trafikens generelle stigning. Dette skyldes primært, at det er meget vanskeligt at sammensætte en tilpas stor kontrolgruppe. Derfor er det valgt at benytte en mere simpel kontrolgruppe til korrektion for den generelle uheldsudvikling.

Der er etableret kontrolgrupper for hver af de 13 uheldskategorier og -situationer, som evalueres. Årsagen til dette er, at der er væsentlig forskel i deres udvikling over tid. Dette er illustreret på figur 7.2 for tre udvalgte uheldskategorier. Fælles for alle de kontrolgrupper der er opstillet er, at de baserer sig på trafikuheld på kommunevej i byzone, hvor randbebyggelsen er forretningsgade:



Korrektionsfaktoren for den generelle uheldsudvikling beregnes, jf. (2.1).

$$(2.1) K_{\text{generel uheldsudvikling}} = \frac{\sum \text{antal uheld efter}}{\sum \text{antal uheld før}}$$

Eksempel

Der er på en vejstrækning konstateret 7 uheld i førperioden. Det ønskes at beregne det forventede antal uheld i efterperioden, idet der tages højde for den generelle uheldsudvikling. I førperioden skete der 5861 uheld og i efterperioden skete der 4955 uheld.

$$K_{\text{gen}} = \frac{4955}{5861} = 0,85$$

Det forventede antal uheld i efterperioden er da:

$$7 \text{ uheld} \cdot 0,85 = 5,95 \text{ uheld}$$

7.2.4 Korrektion for ændringer i trafikken

Der er ikke nogen tilgængelig uheldsmodel, som dækkende beskriver de lokaliteter, som evalueres. Derfor er der anvendt en gennemsnitsbetragtning på baggrund af eksisterende uheldsmodeller. Der er taget udgangspunkt i Vejdirektoratets udgivelser af AP-parametre i årene 1984-1988, 1987-1991, 1995-1999, 1999-2003 og 2001-2005. På baggrund heraf er de p-værdier, som er angivet i tabel 7.3 fastlagt:

Tabel 7.3. P-værdier til korrektion for ændringer i trafikmængde

	Strækninger	Kryds
P-værdi	0,69	0,53

Der korrigeres for ændringer i antallet af uheld på strækninger, jf. (2.2):

$$(2.2) \quad K_{trafik} = \frac{a \cdot N_{efter}^p}{a \cdot N_{før}^p}$$

$$\Rightarrow K_{trafik} = \left(\frac{N_{efter}}{N_{før}} \right)^p$$

Hvor

a og p er en modelparametre

N er trafikmængden opgjort som ÅDT

I vejkryds korrigeres, jf. (2.3):

$$(2.3) \quad K_{trafik} = \frac{a \cdot N_{primær, efter}^{p1} \cdot N_{sekundær, efter}^{p2}}{a \cdot N_{primær, før}^{p1} \cdot N_{sekundær, før}^{p2}}$$

$$\Rightarrow K_{trafik} = \left(\frac{N_{primær, efter} \cdot N_{sekundær, efter}}{N_{primær, før} \cdot N_{sekundær, før}} \right)^p$$

Der gennemgås et beregningseksempel på næste side.

Eksempel

Der er på en vejstrækning konstateret 7 uheld i førperioden. Det ønskes at beregne det forventede antal uheld i efterperioden, idet der tages højde for ændringer i trafikken. I førperioden var ÅDT 8500 og i efterperioden var ÅDT 5000:

$$K_{\text{trafik}} = \left(\frac{5000}{8500} \right)^{0,69} = 0,69$$

Det forventede antal uheld i efterperioden er da:

$$7 \text{ uheld} \cdot 0,69 = 4,83 \text{ uheld}$$

På samme strækning er der et vejkryds, hvor der er sket 4 uheld i førperioden. Trafikken på sekundær vejen er faldet fra ÅDT 4000 til ÅDT 2000.

$$K_{\text{trafik}} = \left(\frac{5000}{8500} \right)^{0,53} \cdot \left(\frac{2000}{4000} \right)^{0,53} = 0,52$$

Det forventede antal uheld i efterperioden er da:

$$4 \text{ uheld} \cdot 0,52 = 2,08 \text{ uheld}$$

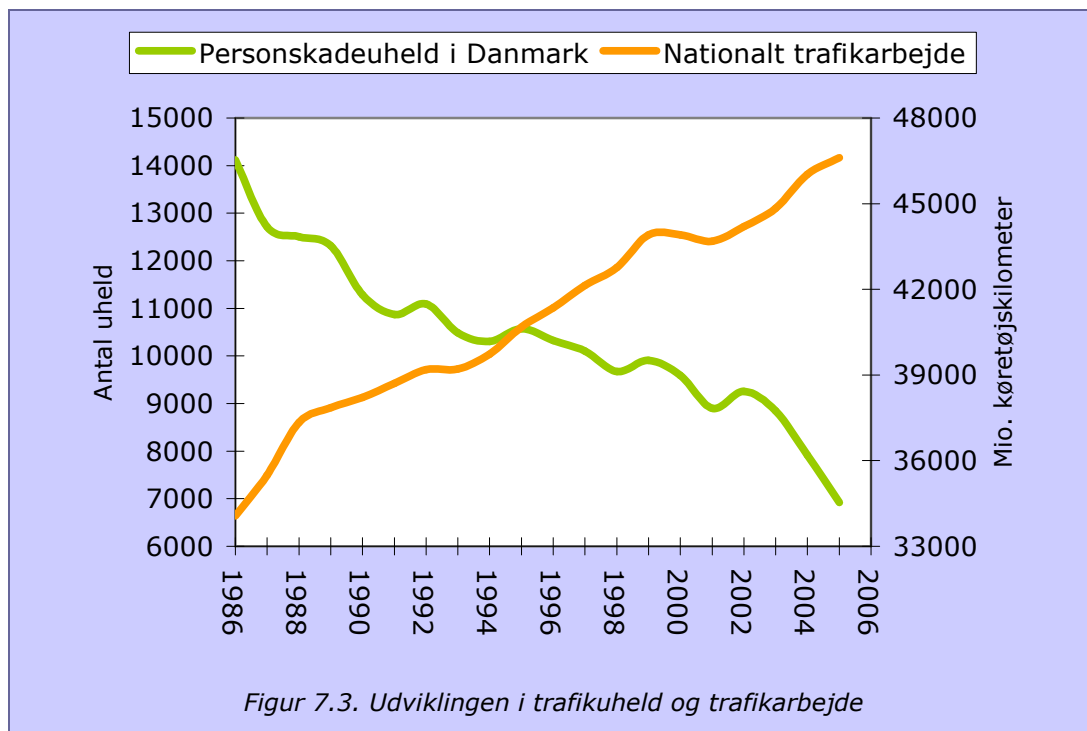
Den samlede korrektionsfaktor for trafikken på lokaliteten er da:

$$K_{\text{trafik}} = \left(\frac{4,83+2,08}{7+4} \right) = 0,63$$

7.2.5 Kombination af korrektionsfaktorerne

Anskues figur 7.3, kan det ses, at antallet af trafikuheld er faldende på trods af, at der er en generel vækst i trafikken. En tilsvarende tendens kan findes på de veje, som indgår i kontrolgruppen. Selvom trafikken generelt stiger mindre i tætbyområderne end i resten af landet (Århus Kommune, 2006) (Odense Kommune, 2005). Udviklingen på figur 7.3 er væsentlig fordi de kontrolgrupper, som er anvendt i evalueringen, ligeledes indeholder et bidrag

fra trafikvæksten. Der er derfor mulighed for, at trafikvæksten kan blive regnet med to gange. Dette vil ske i de situationer, hvor der korrigeres for både den generelle uheldsudvikling og for ændringer i trafikmængden.



For de projektlokaliteter, hvor trafikken har en almindelig vækst, kan der med rimelighed udelukkende korrigeres for den generelle uheldsudvikling, da kontrolgruppen indeholder et bidrag for den generelle vækst i trafikken fra år til år, jf. figur 7.3. Såfremt der her også blev korrigeret for trafik ved hjælp af uheldsmodellen, ville væksten i trafikken blive regnet med to gange.

På projektlokaliteter hvor trafikmængden har ændret sig markant fra før til efter ombygning, vil der blive korrigeret for trafikens indflydelse på uheldsforekomsten. Herudover vil der endvidere blive korrigeret for den generelle uheldsudvikling. Det er i denne situation nødvendigt at undgå at regne trafikens vækst med to gange. Dette er opnået ved at regne trafikmængden i efterperioden tilbage til førperioden og beregne korrektionen for ændringer i trafikmængden på baggrund heraf. Herefter er den generelle uheldsudvikling beregnet. Da denne indeholder et bidrag for den generelle vækst i perioden er det undgået, at regne trafikvæksten med to gange. Det er til alle beregninger forudsat, at væksten i trafikken er 1 % på de evaluerede veje, jf. (Århus Kommune, 2006) (Odense Kommune, 2005). Et eksempel på denne beregningsmetode fremgår af eksemplet på næste side:

Eksempel

Der er på en vejstrækning konstateret 7 uheld. Vejstrækningen blev ombygget i år 1998 og før- og efterperioderne er 1995-1997 og 1999-2001. Det ønskes at beregne det forventede antal uheld i efterperioden, idet der tages højde for både ændringer i trafikken og den generelle uheldsudvikling. I 1996 var ÅDT 8500 og i 2000 var ÅDT 5000. Der skete 5861 uheld i førperioden og 4955 i efterperioden i den anvendte kontrolgruppe.

Først regnes mængden af trafik tilbage til år 1996, hvor der regnes med 1 % vækst i trafikken:

$$N_{1996} = \frac{5000}{1,01^4} = 4805$$

Korrektionen for trafik er da:

$$K_{\text{trafik}} = \left(\frac{4805}{8500} \right)^{0,69} = 0,67$$

Herefter fastlægges korrektionen for den generelle uheldsudvikling, som indeholder bidraget til antallet af uheld fra en vækst i trafikken i perioden 1996-2000:

$$K_{\text{gen}} = \frac{4955}{5861} = 0,85$$

Den samlede korrektionsfaktor er da:

$$K_{\text{total}} = K_{\text{trafik}} \cdot K_{\text{gen}} = 0,67 \cdot 0,85 = 0,57$$

Det forventede antal uheld er da:

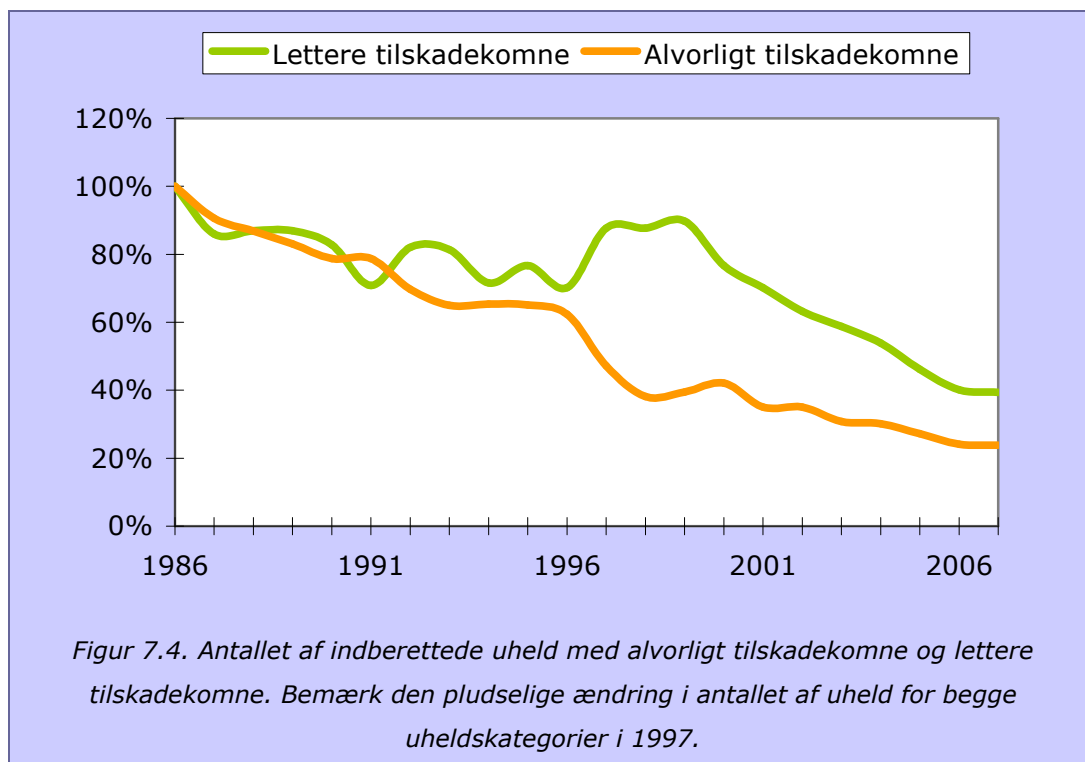
$$7 \text{ uheld} \cdot 0,57 = 3,99 \text{ uheld}$$

7.3 Fejlkilder

Den tilfældige uheldsophobning er ikke taget i regning, og denne kan have en væsentlig indflydelse på antallet af uheld i en evaluering. Indflydelsen er imidlertid lille i denne type evaluering og vurderes ikke at ændre væsentligt på antallet af uheld

En del af de projekter, som evalueres i nærværende rapport, er ombygget i begyndelsen af 1990'erne. Siden da er amterne nedlagt, og mange kommuner er blevet slået sammen som følge af Strukturreformen. Anlægsperioder, vejarbejder, projektinformation og trafiktællinger er derfor blot nogle af de ting, som vejbestyrelserne ikke nødvendigvis har information om længere. Derfor er der i evalueringerne blevet trukket på medarbejderne i diverse forvaltninger til at vurdere informationer. Der er her tale om f.eks. anlægsperioder eller vurderinger af, om det kan forventes at ombygningen har ændret trafikmængden. Sådanne informationer er naturligvis aldrig fuldstændig pålidelige, og de steder, hvor denne information er anvendt, er det noteret i Bilag 1's beskrivelse af hver projektlokalitet.

I perioden 1997-2002 blev flere alvorlige tilskadekomne fejlagtigt indberettet som lettere tilskadekomne (Vejdirektoratet, 2004). Denne fejlindberetning kan forventes at være til stede ved de projektlokaliteter, hvor før eller efterperioden omfatter de nævnte år. Det forventede antal uheld korrigeres ved hjælp af en kontrolgruppe, hvor denne samme indberetningsfejl kan observeres, jf. figur 7.4. Da fejlindberetningen indgår i kontrolgruppen er indflydelsen fra denne elimineret, hvorfor det ikke er nødvendigt at foretage korrektioner.



Der korrigeres for både den generelle uheldsudvikling og for ændringer i trafikmængden. Det er konstateret, at de korrektioner, som udføres i denne evaluering, er meget store. Korrektionsfaktorer er imidlertid ikke en eksakt videnskab, hvorfor evalueringen er behæftet med nogen usikkerhed. At evalueringens resultaterne er usikre, understreger nødvendigheden af at udføre grundige følsomhedsanalyser af de opnåede effekter.

7.4 Statistiske test

Der foretages statistiske test af de opnåede effekter i evalueringen. Der foreligger umiddelbart forskellige måder at foretage statistiske test af evalueringer af trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger. Disse er:

- Chi²-metode, jf. Vejdirektoratet (1981)
- Meta-analyse, jf. Elvik (2000)

Hver af disse metoder har forskellige anvendelsesområder samt fordele og ulemper. I denne rapport anvendes en Chi²-metode. Dette skyldes, at denne metode har de mindste ulemper. Der redegøres i de efterfølgende afsnit for,

hvilke fordele og ulemper de to test har, og det begrundes, hvorfor der ikke er anvendt en meta-analyse.

7.4.1 Chi²-metode

Traditionelt er vejforanstaltningers trafiksikkerhedsfremmende effekt blevet evalueret af en Chi²-test i Danmark, jf. (Vejdirektoratet, 1981). Chi²-testen udføres på baggrund af det summerede antal uheld for evalueringslokaliteterne. For evalueringer af flere foranstaltninger er der imidlertid en række forudsætninger, som gør sig gældende:

- Hver foranstaltning har lige lange før- og efterperioder.
- Referencematerialet er fælles for alle foranstaltninger i effektstudiet.
- Foranstaltningerne, der indgår i effektstudiet, er gennemført inden for en kortere periode, f.eks. 5 år.

(Vejdirektoratet, 1981)

Når forudsætningerne ikke er overholdt, svarer dette til, at korrektionsfaktorerne er forskellige i de projektilokaliteter der evalueres. At metoden som udgangspunkt lægger op til, at korrektionsfaktorerne er ens, fremgår ligeledes af formlen for Chi²-værdien, jf. (2.4):

$$(2.4) \quad \chi^2 = \frac{(\sum e - k \sum f)^2}{(\sum e + \sum f) \cdot k}$$

Hvor

e	antallet af uheld efter ombygning på det i'te sted
f	antallet af uheld før ombygning på det i'te sted
k	er korrektionsfaktoren

I de tilfælde hvor korrektionsfaktorerne er forskellige anvendes den gennemsnitlige korrektionsfaktor for de evaluerede lokaliteter. Er Chi²-værdien større end de kritiske værdier, er der opnået en signifikant ændring i uheldsforekomsten. De kritiske værdier for 5 og 10 % signifikansniveau fremgår, jf. tabel 7.4. Er Chi²-værdien større end 3,84 er der 5 % sandsynlighed for, at vi tager fejl i at konkludere, at der er sket en ændring i

uheldsforekomsten. Omvendt er det mere end 95 % sandsynligt, at der er sket en reel ændring i uheldsforekomsten.

Tabel 7.4. Kritiske værdier af chi

Signifikansniveau α	5 %	10 %
χ^2_{α}	3,84	2,71

Eksempel

Der er sket 19 og 5 uheld i henholdsvis før- og efterperioden på en række lokaliteter, hvor der er etableret foranstaltninger. Korrektionsfaktoren på lokaliteterne er fastlagt til 0,87. Det ønskes at bestemme om der er sket en signifikant ændring i uheldsforekomsten.

$$\chi^2 = \frac{(\sum e - k \sum f)^2}{(\sum e + \sum f) \cdot k} = \frac{(5 - 19 \cdot 0,87)^2}{(5 + 19) \cdot 0,87} = 6,37$$

Da $6,37 > 3,84$ kan det konkluderes, at det er mere end 95 % sandsynligt, at der er opnået en reel uheldsreduktion.

7.4.2 Meta-analyse

Meta-analyse er ikke en statistisk test i almindelig forstand. Meta-analyser foretages på de resultater, som tidligere afhandlinger, rapporter, papers og andre videnskabelige undersøgelser har fundet. Metoden er navngivet af Gene V. Glass, som i 1977 udgav en statistisk analyse af 375 tidligere publicerede undersøgelser om psykoterapi (Glass, 1977). Indtil da var der stor diskussion om, hvorvidt psykoterapi havde en gavnlig effekt på patienterne. De mange tidligere undersøgelser havde givet positive, negative og nul-resultater. Da Glass i 1977 kombinerede de mange undersøgelser i en meta-analyse, blev det påvist, at psykoterapi er gavnlig. Meta-analyse er i dag en accepteret metode til at opsummere resultater af empiriske studier indenfor adfærds-, samfunds- og sundhedsvidenskaben. (Lipsey, 2001)

Meta-analyse kan betegnes som en teknik til at omkode og dernæst analysere forskningsresultater, som de præsenteres i videnskabelige artikler. Såfremt det fulde studiemateriale er til rådighed, vil det generelt være mere

hensigtsmæssigt og informativt at analysere dem direkte ved brug af en af de almindelige statistiske metoder (Lipsey, 2001). På trods heraf er der indenfor det seneste årti publiceret meta-analyser, hvor det fulde studiemateriale har været tilgængeligt i analyser af trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger. Der findes flere eksempler på dette (Underlien, 2006) og (Vejdirektoratet, 2004). I disse tilfælde er det generelt mere korrekt, at tale om at anvende en meta-analyse teknik end at foretage en egentlig meta-analyse (Elvik, 2008).

Kernen i Meta-analyse er, at de lokaliteter, som indgår i analysen, tildeles en vægt. Dermed tæller uheld fra nogle lokaliteter mere end uheld fra andre. Indenfor før/efter evalueringer af trafikssikkerhed anvendes ofte en log-odds effekt-størrelses statistik. Dette skyldes, at den er særligt velegnet til evalueringer af hændelser som f.eks. antallet af uheld. Valget af effekt-størrelses statistik afgør vægtningsmetoden. Vægten beregnes på baggrund af effektstørrelsens Standard Error (SE). Det er påvist, at de bedste vægte baseres på SE, hvormed vægtningen i meta-analyse ikke fastlægges arbitrært. SE kan bedst beskrives som et estimat for variationen i usikkerheden i den anvendte metode. SE estimeres i praksis på baggrund af formler, som udledes af statistisk teori. SE og den deraf følgende vægtning i log odds metoden fremgår af (2.5): (Lipsey, 2001)

$$(2.5) \quad w_i = \frac{1}{SE^2} \quad SE = \sqrt{\frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D}}$$

Hvor

w_i er en statistisk vægt

SE er Standard Error på effektstørrelsen

A, B, C, D er antallet af uheld før og efter for evalueringslokaliteten og kontrolgruppen

Den vægt w_i , som tildeles hver projektlokalitet, er altså afhængig af størrelsen af kontrolgruppen og antallet af uheld på projektlokaliteten. Jo mindre kontrolgruppen er, jo mere usikkerhed tilfører den til evalueringen. Dette afspejler sig i beregningen af vægten. Det samme er tilfældet for antallet af uheld på evalueringslokaliteten. Her er sammenhængen imidlertid den, at jo flere uheld, der er sket, jo større vægt tildeles projektlokaliteten.

Dette betyder, at de lokaliteter, som bidrager med flest uheld, har den største betydning.

Vægtningen har imidlertid en ulempe i forbindelse med evalueringer af trafiksikkerhed. Ulempen viser sig i de tilfælde, hvor der ikke er sket ændringer i antallet af uheld fra før til efter, og hvor der sker mange uheld. Disse lokaliteter vil blive vægtet højere end de lokaliteter, hvor der er sket mange uheld, men hvor der er opnået en reduktion i antallet af uheld i efterperioden. Denne problemstilling er ikke tidligere beskrevet i meta-analyser af trafiksikkerhed. Årsagen til dette er formentlig, at meta-analytiske resultater kan underkastes følsomhedsanalyser, hvor det er muligt at fastslå, om den anvendte vægtning er pålidelig. Problemstillingen understreger nødvendigheden af at efterevaluere meta-analytiske resultater. Følsomhedsanalyser af meta-analyser er behandlet yderligere i Bilag 2.

På baggrund af vægtningen er det muligt at beregne den vægtede middeleffekt, jf. (2.6):

$$(2.6) \quad \bar{y} = \exp \left(\frac{\sum w_i \cdot y_i}{\sum w_i} \right)$$

Hvor

$\bar{y}$	er den vægtede middeleffekt af de evaluerede lokaliteter
y_i	er den naturlige logaritme til den trafiksikkerhedsmæssige effekt på hver enkelt lokalitet

Der er beregnet et eksempel på næste side.

Eksempel

Der er sket 9 og 5 uheld i henholdsvis før- og efterperioden. I kontrolgruppen er der sket 2356 og 2087 i henholdsvis før- og efterperioden. Korrektionsfaktoren på lokaliteten er fastlagt til 0,87. Vægten beregnes:

$$w_i = \frac{1}{SE^2} = \left(\frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{9} + \frac{1}{5} + \frac{1}{2356} + \frac{1}{2087} \right)^{-1} = 3,2$$

På en anden lokalitet er der sket 3 og 2 uheld i henholdsvis før og efterperiode. Kontrolgruppen er tilsvarende. Vægten er beregnet til 1,2 og korrektionsfaktoren er 0,67. Den vægtede middeleffekt beregnes:

$$\bar{y} = \exp \left(\frac{\sum w_i \cdot y_i}{\sum w_i} \right) = \exp \left(\frac{3,2 \cdot \ln \left(\frac{5}{9 \cdot 0,87} \right) + 1,2 \cdot \ln \left(\frac{2}{3 \cdot 0,67} \right)}{3,2 + 1,2} \right) = 0,72$$

Den vægtede middeleffekt er da $0,72 - 1 = -28 \%$

7.4.3 Chi²-metode kontra meta-analyse teknik

Der er fire forhold, som har afgørende betydning for, om der bør benyttes en Chi²-metode eller en meta-analyse teknik. Disse er:

- Antallet af 0-lokaliteter
- Om Chi²-metodens forudsætninger er overholdt
- Usikkerheden i kontrolgruppen
- Behovet for at efterevaluere sine data

Når der er mange 0-lokaliteter i en evaluering, er det mere fordelagtigt at anvende en Chi²-metode (Underlien, 2008). Dette skyldes, at der ikke kan benyttes 0-værdier i den meta-analyse teknik, som anvendes i før/efter evalueringer af trafikssikkerhed. Det er almindelig praksis at lægge 0,5 til i før- og efterperioden, når der er 0-resultater i en meta-analyse (Lipsey, 2001). I de tilfælde, hvor der er 0-resultater i både før- og efterperioden udelades,

lokaliteten fuldstændigt fra meta-analysen, hvilket er tilsvarende en χ^2 -metode. Når evalueringsdataene påvirkes kunstigt ved at tilføje 0,5, kan det ikke betragtes som god videnskabelig metode. Generelt vil der være tale om, at regne på den sikre side. Tilstedeværelsen af 0-lokaliteter påvirker således effekterne i meta-analyser til, at blive mindre (Lipsey, 2001). Det må imidlertid konstateres, at jo flere 0-lokaliteter der er, jo dårligere vil effekten blive fastlagt, da der i så fald vil være en stor andel af lokaliteterne der regnes på baggrund af mere forsigtige beregninger af effekten.

En af forudsætningerne for at anvende en χ^2 -metode er, at korrektionsfaktorerne er nogenlunde ens. Særligt på de lokaliteter, som bidrager med flest uheld i en evaluering (Underlien, 2008). Af disse årsager er meta-analysen generelt at foretrække, når forskellen i korrektionsfaktor er stor, da meta-analyser ikke er underlagt de samme forudsætninger.

Meta-analyser har umiddelbart sin styrke i de tilfælde, hvor kontrolgruppen er mere usikker, jf. (2.5). Derfor er det væsentligt at undersøge, om kontrolgruppen tilfører væsentlig usikkerhed til en evaluering. Er dette tilfældet vil en meta-analyse være at foretrække frem for en χ^2 -metode.

Herudover er der generelt flere værktøjer til at efterevaluere sine data i meta-analyser. De værktøjer som er til rådighed til efterevaluering af meta-analytiske data, er yderligere diskuteret i Bilag 2.

7.4.4 Valg af metode til statistiske test

Af de 18 projektlokaliteter er 6 af disse rene 0-lokaliteter. Det vil sige lokaliteter, hvor der hverken er nogle uheld før eller efter. Disse lokaliteter vil ikke have nogen indflydelse på nogen af metoderne og er derfor uden betydning. Alle lokaliteterne evalueres på flere uheldskategorier, hvilket betyder, at der de forskellige uheldskategorier imellem kan være forskel på antallet af 0-lokaliteter og størrelsen af korrektionsfaktorerne. F.eks. er antallet af 0-lokaliteter 3 for uheldskategorien 'Alle uheld', mens der er 6 for uheldskategorien 'Parkering'. Udgangspunktet for diskussionen af valget af statistisk analysemetode er uheldskategorien 'Alle uheld'. Der vil imidlertid blive refereret til konsekvensen af et givent valg på underkategorierne. Dataene for uheldskategorien 'alle uheld' er præsenteret i tabel 7.5:

Tabel 7.5. Data vedrørende uheldskategorien "Alle uheld" for 12 lokaliteter, som ikke er rene 0-lokaliteter:

<i>Lokalitet</i>	<i>Korrektionsfaktor</i>	<i>før</i>	<i>efter</i>	<i>0-lokalitet</i>
<i>Assens</i>	<i>0,57</i>	<i>8</i>	<i>3</i>	
<i>Aarup</i>	<i>0,81</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>Ja</i>
<i>Frederikshavn</i>	<i>0,59</i>	<i>18</i>	<i>14</i>	
<i>Brande</i>	<i>0,36</i>	<i>13</i>	<i>8</i>	
<i>Odder</i>	<i>0,83</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>Ja</i>
<i>Ringsted</i>	<i>0,50</i>	<i>8</i>	<i>2</i>	
<i>Rudersdal</i>	<i>0,70</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>Ja</i>
<i>Skanderborg</i>	<i>0,77</i>	<i>9</i>	<i>13</i>	
<i>Svendborg</i>	<i>0,60</i>	<i>7</i>	<i>5</i>	
<i>Aalborg</i>	<i>0,79</i>	<i>12</i>	<i>9</i>	
<i>Nørresundby</i>	<i>0,50</i>	<i>9</i>	<i>7</i>	
<i>Køge</i>	<i>0,60</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	

Af tabel 7.5 kan det ses, at der er tre 0-lokaliteter. Denne information peger i retning af anvendelse af en χ^2 -metode, da denne vil give de mest slagkraftige resultater. Dette skyldes, som tidligere nævnt, at der ved 0-lokaliteter i meta-analyser regnes på den sikre side. I evalueringen af uheldskategorien 'Alle uheld' vil betydningen af de tre 0-lokaliteter ikke have nogen væsentlig indflydelse. Det er imidlertid konstateret, at de øvrige uheldskategorier har flere 0-lokaliteter. Samtidig er antallet af uheld i underkategorierne generelt mindre, hvilket vil påvirke effekten i en meta-analyse yderligere. At tilstedeværelsen af mange 0-lokaliteter kan have væsentlig indflydelse på det forventede antal uheld fremgår af nedenstående eksempel.

Eksempel

I uheldskategorien 'Alle uheld' forventes der 55,51 uheld i efterperioden når det beregnes ved en meta-analyse teknik. I den traditionelle Chi^2 -metode forventes 54,32 uheld. Forskellen imellem de to metoder er på 1,19 uheld.

I uheldskategorien 'Parkering' forventes der 15,86 uheld i efterperioden, hvor der i den traditionelle Chi^2 -metode forventes 13,64 uheld. Forskellen imellem de to metoder er på 2,23 uheld.

Der er konstateret henholdsvis 62 og 12 uheld efter ombygning i uheldskategorierne 'Alle uheld' og 'Parkering'. En beregning af effekten på baggrund af værdierne i dette eksempel giver følgende forskelle.

Tabel 7.6. Sammenligning af effekten på antallet af uheld i to forskellige uheldskategorier.

Metode	Alle uheld	Parkering
Chi^2 -metoden	14 %	- 24 %
Meta-analyse	12 %	- 12 %

Det fremgår at meta-analyser, som tidligere nævnt, påviser mindre effekter, da tilstedeværelsen af 0-lokaliteter skaber en nedadrettet bias. At denne bias kan være stor kan ses af forskellen imellem effekterne for uheldskategorien 'Parkering'.

Der er stor forskel på korrektionsfaktorernes størrelse på de lokaliteter, der bidrager med flest uheld. Sammenlignes korrektionsfaktoren for Brande og Aalborg, ses en forskel i korrektionsfaktor på $0,79 - 0,36 = 43\%$, jf. tabel 7.5. På baggrund heraf er en Chi^2 -metode ikke at foretrække, da forholdsvis ens korrektionsfaktorer er en af forudsætningerne for metodens anvendelse. I forbindelse hermed vil det være mere hensigtsmæssigt at anvende en meta-analyse, da det i højere grad er muligt at evaluere på effekterne.

Den største fordel ved anvendelse af en meta-analyse er imidlertid når kontrolgruppen er lille og dermed bidrager med mere usikkerhed. Dette er ikke et problem i nærværende evaluering, da kontrolgruppen er så stor, at

den ikke bidrager med nogen usikkerhed i forhold til evalueringen, jf. eksemplet.

Eksempel

Den mindste kontrolgruppe i evalueringen er på lokaliteten Aarup i uheldskategorien "Parkering". Her er der i kontrolgruppens før- og efterperiode 326 og 244 uheld. På selve lokaliteten er der konstateret 1 og 0 uheld i før- og efterperioden. Da der er tale om en 0-lokalitet lægges 0,5 til disse resultater i beregningen af vægten i en meta-analyse. Der beregnes nu en vægt for lokaliteten. I det første tilfælde er kontrolgruppen inkluderet.

$$w_i = \frac{1}{SE^2} = \left(\frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{1,5} + \frac{1}{0,5} + \frac{1}{326,5} + \frac{1}{244,5} \right)^{-1} = 0,374$$

Nu beregnes en vægt, hvor kontrolgruppen ikke indgår:

$$w_i = \frac{1}{SE^2} = \left(\frac{1}{A} + \frac{1}{B} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{1,5} + \frac{1}{0,5} \right)^{-1} = 0,375$$

Det kan tydeligt ses, at kontrolgruppen reelt ikke påfører nogen usikkerhed til evalueringen. Dermed er valget af en meta-analyse teknik mindre passende.

Der er fordele og ulemper ved at anvende begge metoder. Der er imidlertid argumenteret for, at en Chi²-metode generelt fremkommer med de mest korrekte resultater. Derfor vil de statistiske test i denne evaluering blive baseret på denne metode. Der er imidlertid udarbejdet effektberegninger og signifikanstest på baggrund af en meta-analyse teknik sideløbende. Resultaterne af denne er præsenteret i Bilag 2, hvor de to metoder ligeledes er sammenlignet.



8

Evalueringsresultater

På baggrund af den metodebeskrivelse, som er givet i kapitel 7, er der gennemført evalueringer af de 18 projektlokaliteter. I nærværende kapitel præsenteres udelukkende de samlede resultater. Yderligere information om de enkelte lokaliteter forefindes i Bilag 1. I bilaget præsenteres de enkelte projektlokaliteter og de til evalueringerne relevante informationer. Dette omfatter beskrivelser af før/efter-situationen på lokaliteten, hvad angår udformning, trafik og uheld.

Der præsenteres en mængde data i dette kapitel. Det meste af denne kommer via tabeller og figurer. Tabellerne har følgende indhold:

- *Uheldskategori* – En betegnelse for uheldstypen
- *Før* – Antallet af uheld observeret i førperioden
- *Forventet efter* – Antallet af uheld forventet i efterperioden
- *Efter* – Antallet af uheld i efterperioden
- *Effekt [%]* – Er den beregnede middeleffekt. Positive angivelser svarer til en stigning i antallet af uheld. F.eks. svarer "20" til en 20 % stigning i antallet af uheld efter ombygning.
- *Signifikans* – Beskriver, hvorvidt der er opnået en statistisk signifikant stigning eller fald i antallet af uheld. "Nej" angiver, at det ikke kan påvises, at den opnåede effekt er andet end tilfældig variation. "Tendens" angiver, at det er mere end 90 % sandsynligt, at den opnåede effekt er udtryk for en systematisk variation i antallet af uheld. "Ja" angiver, at det er mere end 95 % sandsynligt, at den opnåede effekt er udtryk for andet end tilfældig variation.

8.1 De overordnede evalueringsresultater

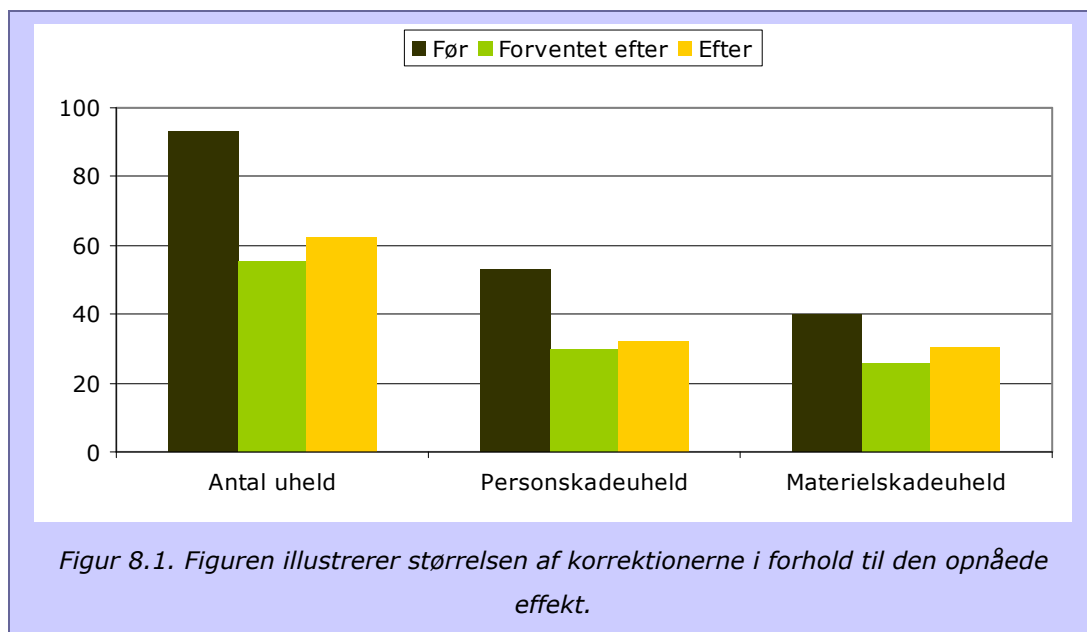
Betragtes Tabel 8.1, fremgår det, at der er sket stigninger i både det samlede antal uheld og i underkategorierne for personskadeuheld og materielskadeuheld. Der er ikke påvist nogen statistisk signifikans, hvilket betyder, at det ikke kan afvises, at de opnåede resultater er udtryk for andet end tilfældig variation. Dette indikerer, at trafikmiljøet på de centrale bygader overordnet set ikke påvirkes trafiksikkerhedsmæssigt af en forskønnende ombygning.

Tabel 8.1. Overordnede evalueringsresultater

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Efter</i>	<i>Effekt [%]</i>	<i>Signifikans*</i>
<i>Alle uheld</i>	93	54,3	62	14	<i>Nej</i>
<i>- Personskadeuheld</i>	53	29,0	32	10	<i>Nej</i>
<i>- Materielskadeuheld</i>	40	24,6	30	22	<i>Nej</i>

**Hvorvidt en effekt er signifikant, er fastlagt på baggrund af χ^2 -test, jf. afsnit 7.4.1.*

Bemærk endvidere at det for personskadeuheldenes vedkommende er en forskel på tre uheld, der påviser en effekt på 10 %. Antallet af personskadeuheld er imidlertid korrigeret fra 53 til 29 uheld svarende til 45 %. De korrektioner som er foretaget, kan imidlertid ikke forventes at være eksakte, hvorfor det er nødvendigt at være opmærksom på de opnåede effekters størrelse, i forhold til de uheldsforekomster de er baseret på. Dette er mere tydeligt på figur 8.1, hvor det kan ses, at der i forhold til korrektionerne ikke er markant forskel på de forventede og de observerede uheldsforekomster. Det betyder at de beregnede effekter ikke er et godt mål for den reelle ændring i uheldsforekomsten. Det understreger endvidere vigtigheden af, at der opnås store og tydelige ændringer i uheldsforekomsten, såfremt der skal konkluderes endegyldigt på evalueringens resultater. Dette er ikke tilfældet.



8.1.1 Personskader

Evalueringsresultaterne for udviklingen i personskader fremgår af tabel 8.2. Der er påvist en signifikant stigning i antallet af lettere tilskadekomne, hvilket vil sige, at det er mere end 95 % sandsynligt, at ændringen i uheldsforekomsten skyldes en systematisk variation. Resultatet er imidlertid påvist at være meget lidt robust i følsomhedsanalysen i kapitel 9.

Tabel 8.2. Udviklingen i antallet af personskader

Uheldskategori	Før	Forventet efter	Efter	Effekt [%]	Signifikans
Personskader	58	31,7	35	10	Nej
- Lettere tilskadekomne	19	10,8	20	86	Ja
- Alvorligt tilskadekomne & dræbte	39	19,3	15	-22	Nej

Det er ikke hensigtsmæssigt at konkludere på baggrund af den påviste stigning i antallet af lettere tilskadekomne. For det første er stigningen i antallet af lettere tilskadekomne meget følsomt overfor, hvilke projektlokaliteter der indgår i evalueringen. Dette gør i sig selv stigningen tvivlsom. Derudover er der ikke påvist nogen ændringer i hverken det samlede antal personskader eller antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, hvorfor det ikke kan påvises, hvad betydningen af en evt. stigning i uheldsforekomsten er. Det kan med andre ord ikke konkluderes,

hvilken påvirkning en stigning i antallet af lettere tilskadekomne har på det samlede antal og/eller fordeling af personskader. Derfor anses ændringen i uheldsforekomsten af de lettere tilskadekomne at være et udslag af tilfældig variation.

8.2 Uheld med bløde trafikanter

Udviklingen i antallet af trafikuheld med bløde trafikanter involveret er særligt interessant, fordi dette er den mest udsatte af trafikantgrupperne. Der kan imidlertid ikke konstateres at være nogen signifikant trafiksikkerhedsmæssig effekt på denne trafikantgruppe.

Evalueringsresultaterne, som er præsenteret i tabel 8.3, antyder, at antallet af uheld med bløde trafikanter er stigende. Det ses ligeledes af tabellen, at stigningen baserer sig på, at antallet af uheld med knallerter stort set er uændret fra før til efter. Således var der $30-24 = 6$ og $21-14 = 7$ uheld med knallert i henholdsvis før- og efterperiode. Antallet af knallertuheld er imidlertid så fåtallige, at de er vurderet uinteressante at evaluere selvstændigt:

Tabel 8.3. Udviklingen i antallet af uheld med bløde trafikanter

Uheldskategori	Før	Forventet efter	Efter	Effekt [%]	Signifikans
Bløde	53	31,2	35	12	Nej
- fodgængere	29	15,8	15	-5	Nej
- cykel	24	14,6	14	-4	Nej
- cykel & knallert	30	18,6	21	13	Nej

Udviklingen i antallet af uheld mellem motoriserede køretøjer og bløde trafikantgrupper er undersøgt, jf. tabel 8.4. Der gøres opmærksom på, at knallerter ikke indgår i betegnelsen 'motoriseret køretøj'. Det bemærkes, at effekten er større for både cyklister og fodgængere, end det er tilfældet i tabel 8.3. Dette skyldes primært, at der er sket en reduktion i antallet af fodgænger-cyklistuheld. Her var der 5 og 0 uheld i henholdsvis før og efterperiode. Antallet af fodgænger-cyklistuheld er imidlertid så fåtallige, at de er vurderet uinteressante at evaluere selvstændigt. Det er igen værd at bemærke, at de beregnede effekter er meget små i forhold til størrelsen af

korrektionen. Dermed er de beregnede effekter ikke et godt mål for ændringen i uheldsforekomsten.

Tabel 8.4. Udviklingen i antallet af uheld mellem motoriserede køretøjer ekskl. knallerter og bløde trafikantgrupper

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Efter</i>	<i>Effekt [%]</i>	<i>Signifikans</i>
<i>Mot. ktj – cyklist</i>	<i>19</i>	<i>12,2</i>	<i>12</i>	<i>-1</i>	<i>Nej</i>
<i>Mot. ktj – fodgænger</i>	<i>22</i>	<i>12,1</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>Nej</i>

Det er på baggrund af evalueringen ikke muligt at påvise nogen ændringer i antallet af uheld med bløde trafikanter involveret.

8.3 Uheld med parkering

Udviklingen i antallet af uheld med parkering er den sidste uheldskategori, som er evalueret. Uheldskategorien evaluerer på ændringerne i antallet af uheld i hovedsituation 7. Denne uheldskategori har en særlig interesse, fordi parkering er et væsentligt element langs de centrale bygader. Evalueringsresultaterne er præsenteret i tabel 8.5. Det fremgår, at der ikke er påvist nogen statistisk signifikant ændring, og at effekten ikke er et godt mål for ændringen i uheldsforekomsten:

Tabel 8.5. Udviklingen i antal uheld med parkering involveret

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Efter</i>	<i>Effekt [%]</i>	<i>Signifikans</i>
<i>Parkering</i>	<i>20</i>	<i>13,6</i>	<i>12</i>	<i>-12</i>	<i>Nej</i>



Figur 8.2. Parkeringsforhold i Aarup efter ombygning.

At der ikke kan påvises nogen ændringer, vurderes at skyldes forskelligartet påvirkning af parkeringsmiljøet fra projektlokalitet til projektlokalitet. Således er der ikke en entydig tendens til, at der enten er mere eller mindre parkering efter ombygning. På de fleste lokaliteter var der enten kantstensparkering eller afmærkede parkeringsbåse før ombygning. Efter ombygning er der på de fleste lokaliteter mere ordnede forhold for parkering med mere eller mindre traditionelle parkeringsbåse, jf. figur 8.2 og figur 8.3:



Figur 8.3. Parkeringsforhold efter ombygning i Brande.

9

Følsomhedsanalyse

Der er udført en følsomhedsanalyse af de statistiske test. Formålet er at vurdere de beregnede effekters pålidelighed. Det overordnede krav til at kunne udføre χ^2 -tests er, at en test for homogenitet ikke påviser heterogenitet. Herudover er det muligt at underkaste χ^2 -test en følsomhedsanalyse for 'outlier bias'. I denne analyse analyseres det om udeladelsen af en af lokaliteterne påvirker konklusionen om statistisk signifikans.

Der er udført tilsvarende følsomhedsanalyser for evalueringen foretaget på baggrund af en meta-analyse teknik i Bilag 2. Der er endvidere udført yderligere følsomhedsanalyser på meta-analysen, da dette er muligt. Disse er ligeledes placeret i Bilag 2.

9.1 Homogenitet

I χ^2 -metoden er det forudsat at alle uheldsforekomster kan summeres. En test for homogenitet sikrer, at alle de fundne effekter kan siges at være stikprøver for én og samme effekt. Testen påviste at alle de undersøgte uheldskategorier er homogene. Til testen er metoden, som er beskrevet i (Vejdirektoratet, 1981) anvendt.

9.2 Test for 'outlier bias'

I denne test analyseres det om udeladelsen af en af lokaliteterne påvirker udslaget for signifikans. Der er kun opnået én signifikant effekt. Denne blev fundet på uheldskategorien 'lettere tilskadekomne'. Testen er gennemført ved at udelade en lokalitet ad gangen og se om testen for signifikans påvirkes.

Tabel 9.1. Test for outlier bias. Er der stadig en signifikant stigning i antallet af lettere tilskadekomne, når en projektlokalitet udelades?

<i>Udeladt projektlokalitet</i>	<i>Stadig signifikant med signifikansniveau 5 %</i>
<i>Assens</i>	<i>Ja</i>
<i>Aarup</i>	<i>Ja</i>
<i>Frederikshavn</i>	<i>Nej</i>
<i>Brande</i>	<i>Nej</i>
<i>Odder</i>	<i>Ja</i>
<i>Ringsted</i>	<i>Ja</i>
<i>Vedbæk</i>	<i>Ja</i>
<i>Skanderborg</i>	<i>Nej, Signifikant på 10 % niveau</i>
<i>Svendborg</i>	<i>Nej</i>
<i>Aalborg</i>	<i>Ja</i>
<i>Nørresundby</i>	<i>Nej</i>
<i>Køge</i>	<i>Ja</i>

Ved at udelade lokaliteterne en ad gangen er det påvist, at 5 af disse påvirker resultatet, jf. tabel 9.1. Disse 5 lokaliteter omfatter samtlige lokaliteter der har et stigende antal lettere tilskadekomne. Dette tydeliggør, at tilstedeværelsen af samtlige projektlokaliteter er nødvendig for at opnå den signifikante stigning. Det kan på baggrund af dette konkluderes, at effekten er meget påvirkelig og derfor meget usikker.

10 Konklusion

I denne rapport er effekten af at forskønne de centrale bygader blevet evalueret. Dette er gjort igennem en før/efter evaluering af uheldsforekomsterne, der er korrigeret for den påvirkning, som trafikmængden og den generelle uheldsudvikling har. Konklusionen på denne evaluering er, at de forskønnede centrale bygader hverken forbedrer eller forringer trafiksikkerheden på de pågældende lokaliteter. Det betyder, at forskønnelsesprojekter ikke er egnede som tiltag til at forbedre trafiksikkerheden. Det vil altså stadig være nødvendigt at anvende traditionelle trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger, når de centrale bygader ønskes ombygget på grund af deres uheldsforekomst. Derimod kan forskønnelsen af bygaderne anbefales i de situationer, hvor gademiljøets visuelle udtryk ønskes forbedret. Der er således ikke konstateret nogen ændringer i uheldsforekomsterne efter ombygning, der modsiger dette.

I kapitel 5 blev der argumenteret for, at en række forskellige faktorer påvirker uheldsforekomsten på de ombyggede bygader. Det blev ligeledes konstateret, at hastigheden på vejene generelt er faldet efter ombygning. Dette er en indikator på, at uheldsforekomsten på de ombyggede veje ligeledes kan forventes at falde. Der er imidlertid ikke konstateret at være nogen reduktion i uheldsforekomsten. På baggrund heraf kan det argumenteres, at de ombyggede vejes udformning og omgivelser tilfører en øget risiko, som modsvares af den trafiksikkerhedsfremmende virkning, hastighedsreduktionen har.

De uheldshypoteser, der er opstillet i kapitel 5, kan muligvis beskrive de faktorer, som bidrager med en øget risiko. Uheldshypoteserne tager udgangspunkt i, at vejens udformning påvirker trafikanternes adfærd og bevægelser. F.eks. er det argumenteret, at manglen på en kantsten kan påvirke fodgængere til at krydse vejen efter behov. Dette kan medføre flere konflikter mellem fodgængere og cyklister samt bilister. Modsat kan der forventes et øget antal af bløde trafikanter efter ombygning. Dette kan indikere, at der er flere mennesker, som er eksponeret for den risiko, der er

forbundet ved at færdes på langs og på tværs af vejene. Der er imidlertid ikke påvist nogen ændringer i uheldsforekomsten med bløde trafikanter. Det er dermed ikke muligt at hverken be- eller afkræfte, om dette er de faktorer, der modsvarer sikkerhedsgevinsten ved reduceret hastighed.

På trods af at der ikke er statistisk grundlag for at konkludere på evalueringens resultater, kan det imidlertid ikke afvises, at trafiksikkerheden er påvirket. Der er konstateret at være faktorer, som påvirker trafiksikkerheden i både positiv og negativ retning på de forskønnede bygader. Hvorvidt disse faktorer har en kumulativt positiv eller negativ virkning er ikke afklaret i nærværende evaluering. Det er derfor nærliggende at redegøre for evalueringens svagheder og mulighederne for at forbedre denne.

10.1 Evalueringens validitet

Evalueringen er påvirket af en række mangler, som har haft indflydelse på resultaterne. Der kan skelnes mellem de mangler, som skyldes metodevalg, og de overordnede mangler, der skyldes faktorer, som det ikke er muligt at påvirke.

10.1.1 Metodemæssige mangler

Metodemæssigt kan det diskuteres, om valget af en generel kontrolgruppe har påvirket evalueringen. Kontrolgruppen har den ulempe, at den består af en række veje, som er blevet vejteknisk behandlet. Denne ulempe vil ikke være til stede i en specifik kontrolgruppe. Til gengæld er det generelt vanskeligt at danne en specifik kontrolgruppe, hvor antallet af uheld er tilstrækkeligt. I den kontrolgruppe, der er anvendt i evalueringen, indgår der i alt 1093 trafikuheld i 2007. Når denne gruppe underinddeles for at evaluere underkategorier af uheld, reduceres antallet af uheld markant. Således er der kun 128 uheld med fodgængere i 2007. Det vurderes derfor ikke muligt at sammensætte en tilpas stor specifik kontrolgruppe, såfremt disse underkategorier af uheld ønskes undersøgt. Sammensættes en specifik kontrolgruppe med få uheld vil det være mere rimeligt at anvende en meta-analyse teknik, da usikkerheden fra kontrolgruppen vil spille en mere betydningsfuld rolle. Der er imidlertid så mange 0-lokaliteter i underkategorierne, at de beregnede effekter i en meta-analyse vil blive meget

mindre end de reelt er. Derfor er det vurderet at en specifik kontrolgruppe ikke vil bidrage med en bedre evaluering.

10.1.2 Overordnede mangler

De overordnede mangler kan beskrives som de mangler, som det gennem evalueringen ikke har været muligt at påvirke. Det er imidlertid relevant at redegøre for de væsentligste mangler, da de har påvirket evalueringen.

Et tilbagevendende problem i evalueringer af trafiksikkerhed er det store antal uheld, som ikke bliver indberettet. Der bliver således registreret ca. fire til fem gange så mange færdselsuheld på skadestuerne end af politiet (Danmarks Statistik, 2000). Dette har givetvis påvirket evalueringen, da der kun indgår politiregistrerede færdselsuheld. Det er imidlertid en mangel, som alle evalueringer er påvirket af. Det er muligt, at der i fremtiden kan blive udarbejdet bedre evalueringer, når skadestuedataene bliver tilgængelige til evalueringer af trafiksikkerhed. En fire- eller femdobling af antallet af trafikuheld vil forbedre fremtidige evalueringers mulighed for at konkludere på ændringerne i uheldsforekomsterne.

Et andet problem er, at mange potentielle lokaliteter ikke er blevet inddraget i evalueringen. Der indgår 18 lokaliteter i evalueringen, men der er registreret yderligere 16 lokaliteter, som opfylder de udformningsmæssige krav. De 5 lokaliteter er udeladt, fordi de er nyetablerede, og det derfor endnu ikke er muligt at inddrage dem i en før/efter evaluering. Det kunne være aktuelt at opdatere nærværende evaluering om en række år, hvor yderligere lokaliteter kan inddrages. Dette vil være særligt interessant, såfremt der er tale om lokaliteter, hvor uheldsforekomsterne er store. Tilføjelsen af yderligere 5 lokaliteter kan have betydning for muligheden for at konkludere på evalueringens resultater.

Af de 16 lokaliteter er 11 udeladt på grund af datamangel. Datamangel omfatter i de fleste tilfælde, at der ikke eksisterer trafiktællinger på de veje, hvor trafikmængden er påvirket af ombygningen. Der er mange forskellige årsager til, at disse data ikke eksisterer. Det kan imidlertid konstateres, at antallet af vejprojekter i evalueringen potentielt kunne være dobbelt så stort. Dermed er de manglende lokaliteter en væsentlig kilde til, at evalueringen ikke har påvist nogen påvirkning på trafiksikkerheden. I næste afsnit er det diskuteret, hvorledes denne mangel i fremtiden kan forbedres.

10.2 Perspektivering

Før/efter evalueringer er den bedste måde at påvise, hvilke konsekvenser det har for trafiksikkerheden, når vi foretager en vejteknisk ændring. Det er derfor vigtigt, at evalueringerne bliver så gode som muligt, da de udgør et vigtigt beslutningsgrundlag. Datamangel er et nærmest uløseligt problem i forbindelse med før/efter evalueringer, fordi de pr. definition er reaktionære. De udføres således først, når vi har gennemført en ændring. Dette sætter ofte begrænsninger på vores viden før en ombygning. Da vi er afhængige af gode fremtidige evalueringer, er mulighederne for at undgå denne problemstilling derfor diskuteret.

Det altoverskyggende problem i forbindelse med udarbejdelsen af nærværende evaluering har været manglen på trafiktællinger før ombygning. Fremtidige evalueringer, hvor det ligeledes er nødvendigt at have kendskab til ændringer i trafikmængden, kan imidlertid forventes at blive påvirket af samme problemstilling. For at undgå denne problemstilling kræver det, at vejforvaltningerne indsamler trafiktællinger, før de etablerer vejtekniske foranstaltninger. Det kan imidlertid ikke forventes at dette sker. For det første vil det formentlig vise sig at være en for stor opgave at løse, såfremt der skal foretages omfattende registreringer i forbindelse med alle vejprojekter. Det vil endvidere være vanskeligt fra vejforvaltning til vejforvaltning at vurdere, hvilke vejprojekter der skal registreres data i forbindelse med, i det tilfælde det kun er muligt at foretage registreringer på udvalgte projekter.

Den umiddelbare løsning på denne problemstilling vil være at koordinere den nødvendige dataindsamling til før/efter evalueringer centralt. Det kunne f.eks. være til en særligt nedsat arbejdsgruppe eller kommission. Der er imidlertid to forudsætninger for, at dette er muligt. Det er nødvendigt, at vejforvaltningerne indberetter, hvilke projekter de påtænker at etablere. Samtidig er det nødvendigt, at den nedsatte arbejdsgruppe kan vurdere, om projektet er aktuelt at evaluere i fremtiden. Arbejdsgruppen kunne på baggrund af denne vurdering iværksætte indsamlingen af de data, som det er nødvendigt at have kendskab til i en evaluering.

Der er imidlertid to væsentlige problemstillinger ved at nedsætte en arbejdsgruppe til at håndtere administrationen af de data, som er nødvendige

for at gennemføre før/efter evalueringer. Evalueringen af de forskønnede bygader er udarbejdet over 15 år efter den første ombygning fandt sted. Der ville altså gå over 15 år inden arbejdsgruppens dataindsamling kunne anvendes i nærværende evaluering, såfremt antallet af projektlokaliteter skulle fordobles. Der vil således gå mange år inden arbejdsgruppens dataindsamling reelt er anvendelig. Den anden problemstilling er, at arbejdsgruppen ikke er nødvendig i mange tilfælde. I de tilfælde hvor det ikke er nødvendigt at have kendskab til ændringer i trafikmængden på projektlokaliteten, kan en evaluering foretages udelukkende ved at korrigere for den generelle uheldsudvikling. Dette er f.eks. tilfældet i nogle af de seneste evalueringer i Danmark, se (Agerholm, 2005) & (Vejdirektoratet, 2004). Det vurderes på baggrund heraf, at nedsættelsen af en arbejdsgruppe ikke er en overordnet god fremgangsmåde til forbedring af det fremtidige evalueringsarbejde. Der skal med andre ord findes en anden måde at forbedre vores evalueringer. Den bedste løsning er måske slet ikke at forsøge at forbedre vore evalueringer.

Der foreligger mulighed for, at danske evalueringer kan indgå i et større perspektiv. Større danske evalueringer af f.eks. trafiksaneringer og omfartsveje har givet tilsvarende evalueringresultater i vores skandinaviske nabolande. Se blot (Underlien, 2007) for førstnævnte og (Elvik, 2001b) og (Andersson, 2001) for sidstnævnte. Der er altså i hvert fald i nogle sammenhænge en lighed imellem de effekter, som der opnås på tilsvarende foranstaltninger i forskellige lande. At dette ligeledes kan være tilfældet for nærværende evaluering er dermed ikke utænkeligt. Elvik (2008) har således tidligere arbejdet på en tilsvarende evaluering af forskønnede bygader i Norge, hvor der heller ikke kunne påvises at være nogen signifikante ændringer i uheldsforekomsten. Er evalueringerne naturligt sammenlignelige, vil det være muligt at foretage en egentlig meta-analyse på dataene. Derved kan vi bedre beskrive påvirkningen på trafiksikkerheden ud fra datamaterialet i begge lande.

Fremtidige danske evalueringer kan således forbedres ved at indgå i bredere samarbejder om evalueringsarbejdet med vores skandinaviske nabolande. Det er dette samarbejde, som i fremtiden skal opsøges, hvis viden stadig skal være fundamentet i indretningen af vores færdselsarealer.



11 Litteratur

(Agerholm, 2005) Agerholm, N., Caspersen, S., & Lahrmann, H., (2005) Cykelstiers trafiksikkerhed www.trafikdage.dk

(Andersson, 2001) Andersson, P.K., Lund, B.I.C, Greibe, P., (2001) Omfartsveje – den trafiksikkerhedsmæssige effekt *Danmarks Transportforskning*, Rapport 4 ISBN 87-7327-057-1

(Danmarks Statistik, 2000) Mørketal i færdselsuheldsstatistikken klarlagt. <http://www.dst.dk/Vejviser/Presse/Pressemeddelelser/Arkiv/2000/13-03-2000-morketal.aspx> Danmarks Statistik, 13. marts 2000

(Elvik, 1996) Elvik, R., (1996) Evaluations of road accident blackspot treatment: A case of the Iron Law of evaluation studies *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 29, no. 2, pp. 191-199, 1997

(Elvik, 1997) Elvik, R., (1997) Evaluating the statistical conclusion validity of weighted mean results in meta-analysis by analyzing funnel graph diagrams *Accident analysis & prevention*, Vol. 30, no. 2, pp. 255-266, 1998

(Elvik, 2000) Elvik, R., (2000) Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects *Accident Analysis & Prevention*, 33, pp 327-336, 2001

(Elvik, 2001) Elvik, R., (2001) The importance of confounding in observational before-and-after studies of road safety measures *Accident Analysis & Prevention*, 34, pp. 631-635, 2002

(Elvik, 2001b) Elvik, R., Amundsen, F.H., Hofset, F. (2001) Road safety effects of bypasses *Transportation Research Record*, 1758, pp. 13-20, 2001

(Elvik, 2004) Elvik, R., Christensen, P., Amundsen, A., (2004) Speed and road accidents *TØI-Rapport* ISBN 82-480-0451-1

(Elvik, 2008) Samtale med Rune Elvik (TØI) på Aalborg Universitet d. 8. maj 2008.

(Ferguson, 2007) Ferguson, S. A., (2007) The Effectiveness of Electronic Stability Control in Reducing Real-World Crashes: A Literature Review *Traffic Injury Prevention*, 8:4, 329-338

(Færdselssikkerhedskommissionen, 2007) Hver ulykke er én for meget – trafikssikkerhed begynder med dig ISBN 87-91851-35-1
www.færdselssikkerhedskommisionen.dk

(Glass, 1977) Glass, G. V., & Smith, M. L., (1977) Meta-analysis of psychotherapy outcome studies *American Psychologist*, 32, 752-760

(Hauer, 1996) Hauer, E., (1996) Observational before-after studies in road safety ISBN 0-08-043053-8 Pergamon

(Lipsey, 2001) Lipsey, M. W., & Wilson, D. B., (2001) Practical Meta-analysis *Sage Publications* ISBN 0-7619-2167-2

(Mountain, 2003) Mountain, L., Hirst, W.M., Maher, M.J., (2003) Sources of error in road safety scheme evaluation: a method to deal with outdated accident prediction models *Accident Analysis & Prevention*, 36, pp. 717-727, 2004

(Mountain, 2003b) Mountain, L., Hirst, W.M., Maher, M.J., (2003) Sources of error in road safety scheme evaluation: a quantified comparison of current methods *Accident Analysis & Prevention*, 36, pp. 705-715, 2004

(Odense Kommune, 2005) Kommune- og miljøplan 2004-2016 Odense Kommune
<http://www.odense.dk/upload/Kommuneplan/kommuneplan2005/trafik.pdf>

(Persaud, 2006) Persaud, B., Lyon, C., (2006) Empirical Bayes before-after safety studies: Lessons learned from two decades of experience and future directions *Accident Analysis & Prevention*, 39, pp. 546-555, 2007

(Shared Space, 2005) www.shared-space.org

(TØI, 1997) Elvik, R., Mysen, A. B., & Vaa, T., (1997) Trafikssikkerhetshåndbok ISBN 82-480-0027-3 Transportøkonomisk institut

(Underlien, 2006) Underlien, S., (2006) Effekter af cykelstier og cykelbaner
<http://www.trafitec.dk/pub/Effekter%20af%20cykelstier%20og%20cykelbaner.pdf>

(Underlien, 2007) Underlien, S., (2007) Trafiksanering – en sikker løsning
Dansk Vejtidskrift 2007/10 side 12

(Underlien, 2008) Samtale med Søren Underlien (Trafitec) d. 12. maj 2008.

(Vejdirektoratet, 1981) Jørgensen, E., (1981) Sikkerhedsmæssig effekt
ISBN 87-7491-056-6 Vejdirektoratet

(Vejdirektoratet, 1988) Herrstedt, L., (1988) Skærbæk - Effekt af miljøprioriteret gennemfart – De bløde trafikanters adfærd – barriereeffekt
Rapport 58 Vejdatalaboratoriet, Vejdirektoratet.

(Vejdirektoratet, 1995) Greibe, P., Hemdorff, S., (1995) Uheldsmodel for bygader – Del 1: Model for 3- og 4-benede kryds ISBN 87-7491-642-4

(Vejdirektoratet, 1998) Greibe, P., Hemdorff, S., (1998) Uheldsmodel for bygader – Del 2: Model for strækninger ISBN 87-7491-954-7

(Vejdirektoratet, 2004) Wellis, W., Greibe, P., Andersson, P.K., la Cour Lund, B., Ágústsson, L., Pedersen, B.W., (2004) 21 miljøprioriterede bygennemfarter – den trafikikkerhedsmæssige effekt ISBN 87-7923-618-9
Rapport 281

(Århus kommune, 2006) Vejplan 2006 Aarhus kommune
http://www.aarhuskommune.dk/files/aak/aak/content/filer/magistratens_2._afdeling/trafik_og_veje/planlaegning/planer/vejplan_2004/Vejplan_2006.pdf



1

Bilag

I nærværende kapitel gennemgås hver projektlokalitet og evalueringsresultaterne for denne. For hver projektlokalitet er der information om:

- Kommunenavn
- Bynavn
- Vejnavn(e) eller angivelse af, hvilke veje den evaluerede strækning ligger imellem samt strækningslængde.
- Hvilket år vejen(e) er ombygget
- Periode for uheldsudtræk før og efter ombygning
- Ændringer i trafikken fra før til efter ombygning
- Udformning før og efter ombygning
- En række øvrige oplysninger om lokaliteten
- Uheldskort med stedfæstede uheld for før og efter ombygning
- Evalueringsresultater

Der er evalueret 18 projekter i følgende byer: Assens, Brande, Frederiksberg, Frederikshavn, København, Køge, Nørre Nebel, Nørresundby, Odder, Ringsted, Skagen, Skanderborg, Struer, Svendborg, Vedbæk, Vester Hassing, Aalborg, Aarup. På de efterfølgende sider gennemgås hver af disse projektlokaliteter.

1.1.1 Assens

Kommune: Assens Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Assens

1/1 1989 – 1/1 1994

Vejnavn: Østergade

Uheldsudtræk efter:

Mellem Søndre Ringvej og Møllevej

1/1 1995 – 1/1 2000

Ombygget: 1994

Længde: 564 m.

Trafik før: ÅDT 5600 (1991) og 5900 (1993) tæt på havnen.

Trafik efter: ÅDT 3691 (2001) ud for Østergade 52, svarende til ÅDT 3.340 i 1991 under forudsætning om 1 % vækst i trafikken.

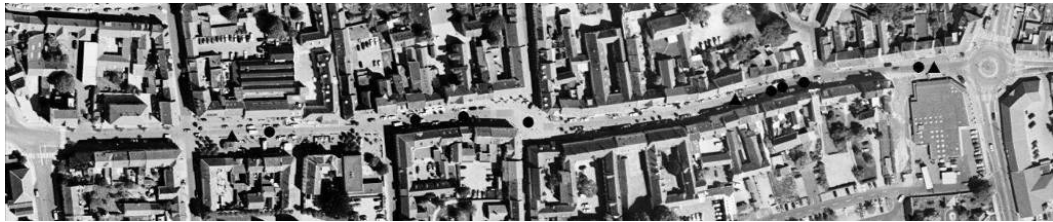
I tabel 1.1 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.1. Registrerede uheld på Østergade.

Uheldskategori	Før	Efter	K _{trafik}	K _{generel}	Forventet efter	Effekt
Alle uheld	8	3	0,70	0,78	4,38	-32%
- Personskadeuheld	4	0	0,70	0,79	2,22	-100%
- Materielskadeuheld	4	3	0,70	0,78	2,18	38%
Personskader	4	0	0,70	0,81	2,26	-100%
- Lettere tilskadekomne	3	0	0,70	1,02	2,14	-100%
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	1	0	0,70	0,67	0,47	-100%
Trafikuheld med bløde trafikanter	4	0	0,70	0,75	2,10	-100%
- Fodgængeruheld	2	0	0,70	0,72	1,01	-100%
- Cyklistuheld	1	0	0,70	0,77	0,54	-100%
- Cykel/Knallertuheld	3	0	0,70	0,76	1,60	-100%
- Motoriseret køretøj – Cykel	1	0	0,70	0,80	0,56	-100%
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	1	0	0,70	0,74	0,52	-100%
Parkering	4	2	0,70	0,85	2,38	-16%

Øvrige oplysninger: Østergade var før ombygning en almindelig asfalteret vej med to kørespor, kantsten og fortov. Der er vedlagt billeder og andet materiale af Østergade efter ombygning på bilags cd'en.

Østergade er en af Assens gamle centrale bygader. Den var tidligere meget trafikeret med en del tung trafik. Denne trafik var til gene for de mange butikker langs gaden. Samtidig huser Østergade en række af Assens historiske bygninger. Der er i dag anbefalet hastighed på 20 km/t. Jimmy Christensen (Assens Kommune) har vurderet at gennemsnitshastigheden i dag er på 35-40 km/t.



Figur 1.1. Trafikuheld i Assens. Cirkel og trekant angiver henholdsvis før- og efteruheld

1.1.2 Brande

Kommune: Ikast-Brande Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Brande

1/1 1995 – 1/1 2000

Vejnavn: Storegade

Uheldsudtræk efter:

Ombygget: 2001 – Omfartsvej om 1/1 2002 – 1/1 2007

Brande etableret i 2000.

Længde: 564 m.

Trafik før: ÅDT 8.500 i år2000 inden åbningen af omfartsvejen..

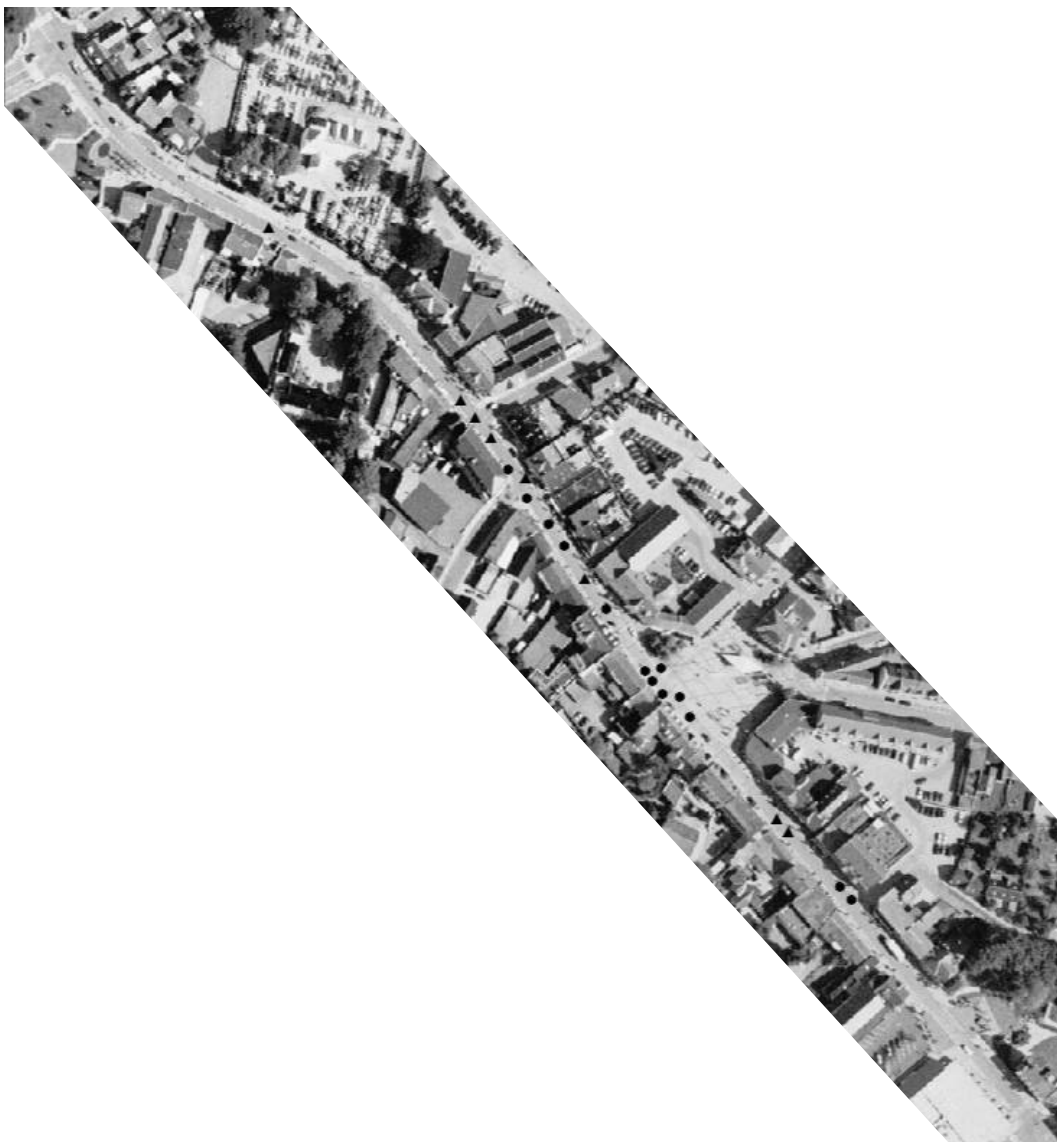
Trafik efter: ÅDT 3.800 efter åbning af omfartsvejen i år 2000.

Øvrige oplysninger: Der er vedlagt billeder og andet materiale fra Storegade på bilags-cd'en. Storegade var før ombygning en to-sporet asfaltvej på 6-7 m med kantsten og fortov. Der var ikke parkering langs vejen.

I tabel 1.2 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.2. Registrerede uheld på Storegade.

Uheldskategori	Før	Efter	K _{trafik}	K _{generel}	Forventet efter	Effekt
Alle uheld	13	8	0,57	0,63	4,67	71 %
- Personskadeuheld	9	6	0,57	0,61	3,15	91 %
- Materielskadeuheld	4	2	0,57	0,64	1,46	37 %
Personskader	10	7	0,57	0,61	3,49	100 %
- Lettere tilskadekomne	3	5	0,57	0,64	1,09	357 %
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	7	2	0,57	0,58	2,35	-15 %
Trafikuheld med bløde trafikanter	8	6	0,57	0,68	3,14	91 %
- Fodgængeruheld	7	4	0,57	0,70	2,82	42 %
- Cyklistuheld	0	0	0,57	0,51	0,00	-
- Cykel/Knallertuheld	1	2	0,57	0,68	0,39	415 %
- Motoriseret køretøj – Cykel	0	0	0,57	0,55	0,00	-
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	7	4	0,57	0,70	2,82	42 %
Parkering	0	1	0,57	0,66	0,00	-



Figur 1.2. Trafikuheld på Storegade. Cirkel og trekant angiver henholdsvis før- og efteruheld.

1.1.3 Frederiksberg

<u>Kommune:</u> Frederiksberg Kommune	<u>Uheldsudtræk før:</u>
<u>By:</u> København	1/1 2002 – 1/1 2004
<u>Vejnavn:</u> Solbjergplads/Solbjergvej	<u>Uheldsudtræk efter:</u>
<u>Ombygget:</u> 1/5 2004 – 1/9 2005	1/1 2006 – 1/1 2008
	<u>Længde:</u> 260 m.
<u>Trafik før:</u> ÅDT 1.780 (2004).	

Trafik efter: ÅDT 862 (2006).

Øvrige oplysninger: Solbjergvej indgår i evalueringen som en ren 0-lokalitet. Det vil sige at der ikke er trafikuheld i hverken før- eller efterperioden. Før ombygning var Solbjergvej en almindelig tosporet vej. Efter ombygning har vejen snarere karakter af at være en del af en større plads. Kørsel er stadig tilladt.

1.1.4 Frederikshavn

Kommune: Frederikshavn Kommune Uheldsudtræk før:

By: Frederikshavn 1/1 1988 – 1/1 1993

Vejnavn: Søndergade Uheldsudtræk efter:

Mellem Rådhus Allé og Koktvedvej 1/1 1996 – 1/1 2001

Ombygget: 1993-1995 Længde: 560 m.

I tabel 1.3 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

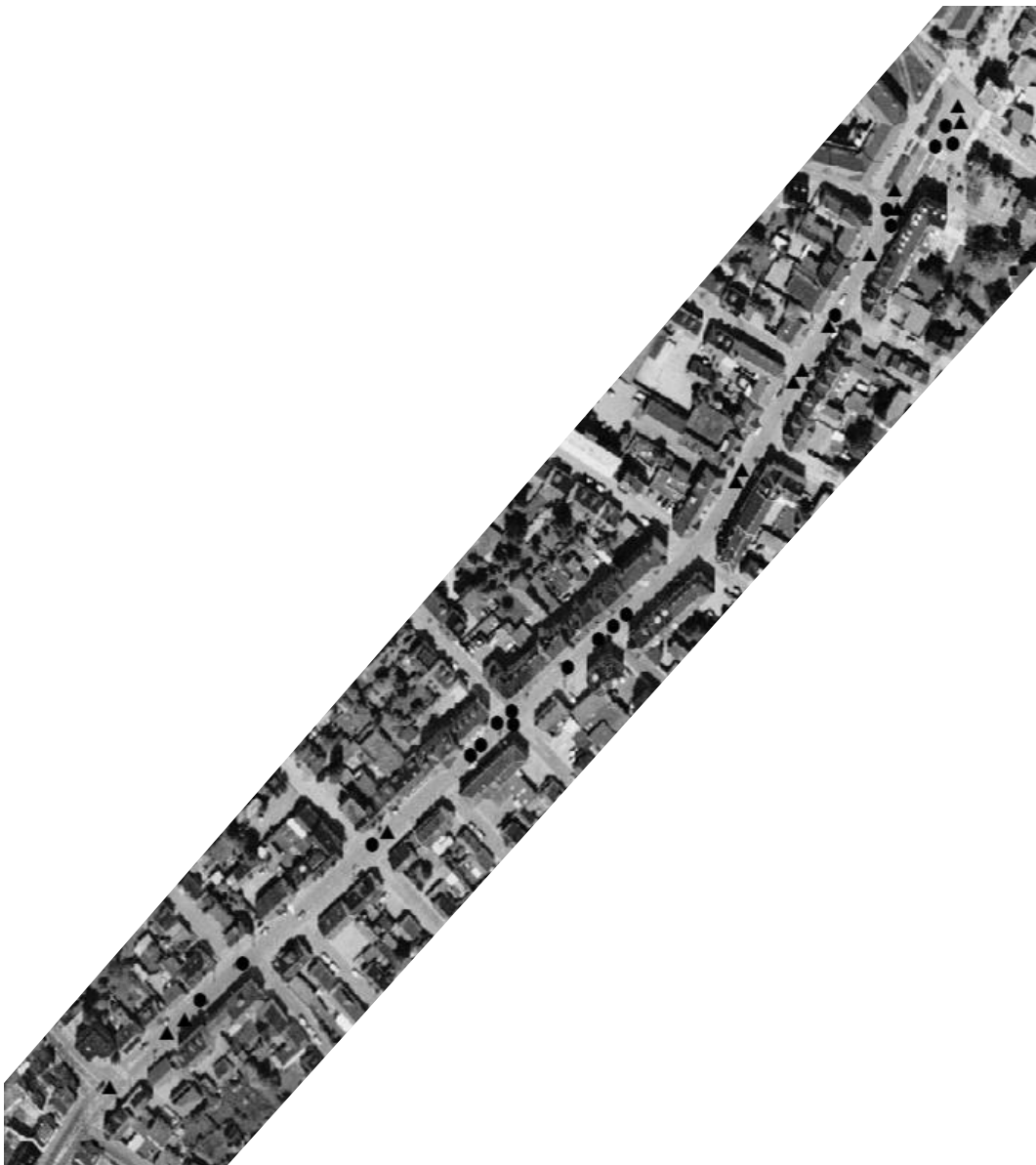
Tabel 1.3. Registrerede uheld på Søndergade.

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Efter</i>	<i>K_{trafik}</i>	<i>K_{generel}</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Effekt</i>
<i>Alle uheld</i>	18	14	0,82	0,72	10,66	31%
- Personskadeuheld	10	7	0,82	0,72	5,94	18%
- Materielskadeuheld	8	7	0,82	0,72	4,73	48%
<i>Personskader</i>	10	8	0,82	0,74	6,04	33%
- Lettere tilskadekomne	0	4	0,82	1,01	0,00	-
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	10	4	0,82	0,58	4,73	-16%
<i>Trafikuheld med bløde trafikanter</i>	7	7	0,82	0,70	4,00	75%
- Fodgængeruheld	3	2	0,82	0,63	1,55	29%
- Cyklistuheld	4	3	0,82	0,70	2,31	30%
- Cykel/Knallertuheld	5	6	0,82	0,72	2,96	103%
- Motoriseret køretøj – Cykel	2	3	0,82	0,75	1,23	143%
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	2	1	0,82	0,65	1,06	-6%
<i>Parkering</i>	3	5	0,82	0,78	1,92	161%

Trafik før: ÅDT 6450 (1993).

Trafik efter: Vurderet 25 % lavere efter ombygning på baggrund af omkringliggende tællinger.

Øvrige oplysninger: Der er vedlagt tekniske tegninger og billeder af Søndergade på bilags cd'en. Dette materiale beskriver Søndergade både før og efter ombygning.



Figur 1.3. Trafikuheld i Frederikshavn. Cirkel og trekant angiver henholdsvis før- og efteruheld.

1.1.5 København

Kommune: Københavns Kommune Uheldsudtræk før:
By: København 1/1 2003 – 1/1 2005
Vejnavn: Nordre Frihavsgade Uheldsudtræk efter:
Mellem Ribegade og A.L. 1/1 2006 – 1/1 2008
Drevsensgade
Længde: 100 m.
Ombygget: 2005

Øvrige oplysninger: Den ombyggede strækning blev i hver ende afgrænset med indsnævringer, og der blev lagt en cykelvenlig granitbelægning med et lille niveauspring mellem fortov og kørebane. Ved ombygningen blev der etableret parkeringsforbud samt busperroner som virker hastighedsdæmpende og sikrer gode forhold for ind- og udstigende. Nordre Frihavsgade fik ved ombygningen en hastighedsbegrænsning på 40 km/t. 85 % fraktilen var før og efter ombygningen henholdsvis 42 og 37 km/t.

Før ombygningen var Nordre Frihavsgade en forholdsvis bred 2-sporet vej med parkering i begge sider og fortov.

Projektet i København indgår som en ren 0-lokalitet. Der er vedlagt billeder på bilags cd'en.

1.1.6 Køge

Kommune: Køge Kommune Uheldsudtræk før:
By: Køge 1/1 1989 – 1/1 1994
Vejnavn: Brogade Uheldsudtræk efter:
1/1 1995 – 1/1 2000
Ombygget: 1994 Længde: 188 m.
Trafik før: ÅDT 4617 i 1993.

Trafik efter: ÅDT 3514 i 2007. Svarende til ÅDT 3057 i 1993 med 1 % vækst i trafikken.

Øvrige oplysninger: Vejkrydset Fændediget ved Brogades begyndelse er ikke inkluderet i evalueringen. Vejen er indsnævret efter ombygning og brostensbelagt. Der er parkering i begge sider, som ligeledes er brostensbelagt. Der er ingen kantsten imellem fortov og parkering.

I tabel 1.5 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.4. Registrerede uheld i Køge.

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Efter</i>	<i>K_{trafik}</i>	<i>K_{generel}</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Effekt</i>
<i>Alle uheld</i>	3	1	0,75	0,78	1,77	-43%
- <i>Personskadeuheld</i>	1	0	0,75	0,79	0,60	-100%
- <i>Materielskadeuheld</i>	2	1	0,75	0,78	1,17	-14%
<i>Personskader</i>	1	0	0,75	0,81	0,61	-100%
- <i>Lettene tilskadekomne</i>	0	0	0,75	1,02	0,00	-
- <i>Dræbte og Alvorligt tilskadekomne</i>	1	0	0,75	0,67	0,51	-100%
<i>Trafikuheld med bløde trafikanter</i>	2	0	0,75	0,75	1,13	-100%
- <i>Fodgængeruheld</i>	0	0	0,75	0,72	0,00	-
- <i>Cyklistuheld</i>	2	0	0,75	0,77	1,16	-100%
- <i>Cykel/Knallertuheld</i>	2	0	0,75	0,76	1,15	-100%
- <i>Motoriseret køretøj – Cykel</i>	2	0	0,75	0,80	1,21	-100%
- <i>Motoriseret køretøj – Fodgænger</i>	0	0	0,75	0,74	0,00	-
<i>Parkering</i>	2	1	0,75	0,85	1,28	-22%



Figur 1.4. Trafikuheld i Køge. Cirkel og trekant angiver henholdsvis før- og efteruheld.

1.1.7 Nørre Nebel

Kommune: Varde Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Nørre Nebel

1/1 2005 – 1/1 2006

Vejnavn: Bredgade

Uheldsudtræk efter:

Mellem 5/9 2006 – 22/12 2006

1/1 2007 – 1/1 2008

Ombygget: 2005

Længde: 208 m.

Øvrige oplysninger: Projektet i Nørre Nebel indgår som en ren 0-lokalitet. Der er vedlagt billeder før og efter ombygning på bilags cd'en.

1.1.8 Nørresundby

Kommune: Aalborg Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Nørresundby

1/1 1989 – 1/1 1994

Vejnavn: Torvet og Brotorvet

Uheldsudtræk efter:

Kun på de brostensbelagte
strækninger

1/1 1995 – 1/1 2000

Længde: 240 m.

Ombygget: 1994

Trafik før: 4.300 i ÅDT på Brotorvet i 1994. Svarende til ÅDT 4.174 i 1991 med 1 % i vækst.

Trafik efter: 2.200 i ÅDT på Brotorvet i 1998. Svarende til 2.052 i 1991 med 1 % i vækst.

I tabel 1.5 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.5. Registrerede uheld i Nørresundby.

Uheldskategori	Før	Efter	K_{trafik}	K_{generel}	Forventet efter	Effekt
Alle uheld	9	7	0,61	0,78	4,32	62%
- Personskadeuheld	4	5	0,61	0,79	1,94	157%
- Materielskadeuheld	5	2	0,61	0,78	2,38	-16%
Personskader	4	5	0,61	0,81	1,98	153%
- Lettere tilskadekomne	1	4	0,61	1,02	0,62	540%
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	3	1	0,61	0,67	1,24	-19%
Trafikuheld med bløde trafikanter	5	5	0,61	0,75	2,30	118%
- Fodgængeruheld	2	2	0,61	0,72	0,88	127%
- Cyklistuheld	3	1	0,61	0,77	1,42	-29%
- Cykel/Knallertuheld	3	3	0,61	0,76	1,40	114%
- Motoriseret køretøj – Cykel	2	0	0,61	0,80	0,99	-100%
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	1	2	0,61	0,74	0,45	340%
Parkering	1	0	0,61	0,85	0,52	-100%



Figur 1.5. Trafikuheld i Nørresundby. Cirkel og trekant angiver henholdsvis før og efter uheld.

Øvrige oplysninger: Før ombygning var Torvet en central busholdeplads. Det var således en tosporet vej med plads til busser på begge sider af vejen. Der er billeder af Torvet efter ombygning på bilags cd'en.

1.1.9 Odder

Kommune: Odder Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Odder

1/8 2002 – 1/8 2004

Vejnavn: Rosensgade

Uheldsudtræk efter:

Mellem Torvet og Rådhusgade

1/1 2006 – 1/1 2008

Ombygget: 1/10 2004 – 1/8 2004

Længde: 150 m.

Trafik før og efter: Trafikmængderne er af Ebbe Brix (Odder Kommune) vurderet ikke at have ændret sig som følge af ombygningen.

Øvrige oplysninger: Før ombygning var Rosensgade en almindelig tosporet vej. Efter ombygning er kørebanen erstattet med store granitfliser og fortovet med mindre fliser. Der er intet kantstensopspring og der er parkering i den ene side af vejen på dele af strækningen. Der er mere materiale om Rosensgade på bilags cd'en.

I tabel 1.6 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.6. Registrerede uheld på Rosensgade.

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Efter</i>	<i>K_{trafik}</i>	<i>K_{generel}</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Effekt</i>
<i>Alle uheld</i>	3	0	1,00	0,83	2,49	-100%
- <i>Personskadeuheld</i>	0	0	1,00	0,69	0,00	-
- <i>Materielskadeuheld</i>	3	0	1,00	0,92	2,75	-100%
<i>Personskader</i>	0	0	1,00	0,69	0,00	-
- <i>Lette tilskadekomne</i>	0	0	1,00	0,65	0,00	-
- <i>Dræbte og Alvorligt tilskadekomne</i>	0	0	1,00	0,73	0,00	-
<i>Trafikuheld med bløde trafikanter</i>	1	0	1,00	0,84	0,84	-100%
- <i>Fodgængeruheld</i>	0	0	1,00	0,82	0,00	-
- <i>Cyklistuheld</i>	1	0	1,00	0,77	0,77	-100%
- <i>Cykel/Knallertuheld</i>	1	0	1,00	0,84	0,84	-100%
- <i>Motoriseret køretøj – Cykel</i>	1	0	1,00	0,81	0,81	-100%
- <i>Motoriseret køretøj – Fodgænger</i>	0	0	1,00	0,82	0,00	-
<i>Parkering</i>	3	0	1,00	0,87	2,61	-100%



Figur 1.6. Trafikuheld i Odder. Cirkel og trekant angiver før- og efteruheld

1.1.10 Ringsted

Kommune: Ringsted Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Ringsted

1/1 1996 – 1/1 1999

Vejnavn: Nørregade/Torvet

Uheldsudtræk efter:

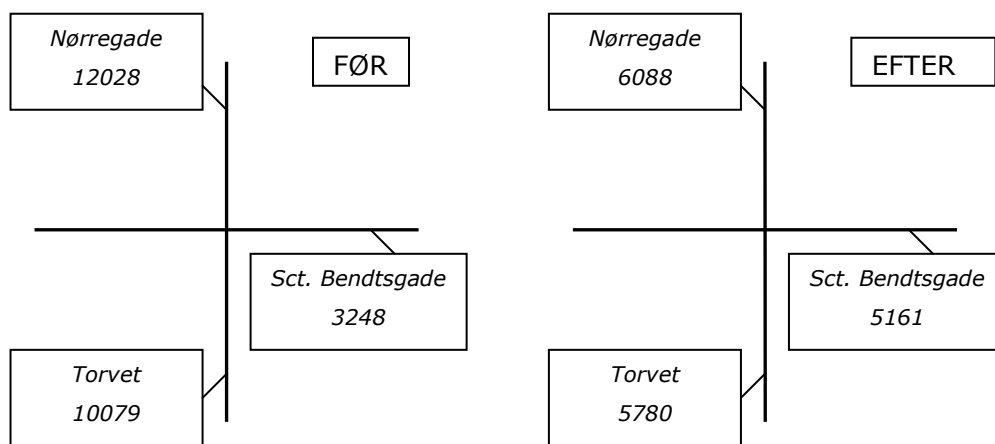
Mellem Parkstræde og Sct. Hansgade

1/1 2005 – 1/1 2008

Ombygget: I perioden 1999-2000 er krydset Sct. Bendtsgade/Torvet ombygget. I 2004 er den sydlige del af Nørregade ombygget.

Trafik før og efter:

Se figur:

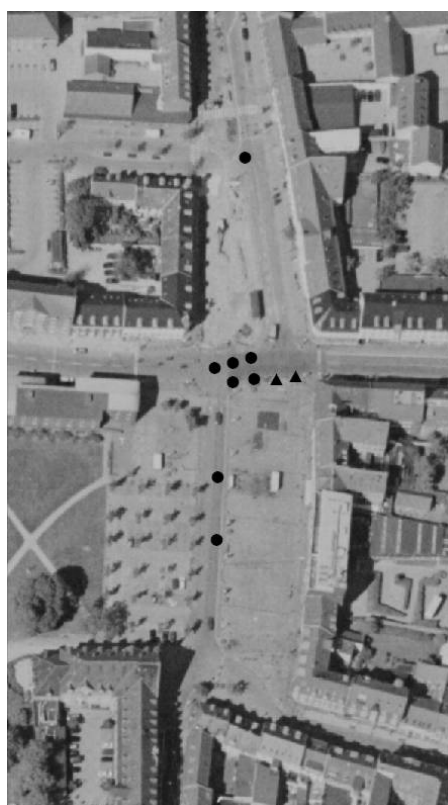


Øvrige oplysninger: Der er vedlagt tegninger og andet materiale vedrørende Ringsted på bilags cd'en. På torvet var der før ombygning et to-sporet tværprofil, hvor der var almindelig og skrå parkering. På Nørregade var der blot kantstensparkering. Efter ombygning er asfalteringen erstattet med brosten, og kantstensopspringet er reduceret.

I tabel 1.7 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.7. Registrerede uheld i Ringsted.

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Efter</i>	<i>K_{trafik}</i>	<i>K_{generel}</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Effekt</i>
<i>Alle uheld</i>	8	2	0,81	0,57	3,69	-46%
- Personskadeuheld	6	1	0,81	0,51	2,45	-59%
- Materielskadeuheld	2	1	0,81	0,61	0,98	2%
<i>Personskader</i>	8	1	0,81	0,51	3,29	-70%
- Lettere tilskadekomne	6	1	0,81	0,51	2,47	-60%
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	2	0	0,81	0,51	0,82	-100%
<i>Trafikuheld med bløde trafikanter</i>	5	1	0,81	0,63	2,54	-61%
- Fodgængeruheld	2	0	0,81	0,65	1,05	-100%
- Cyklistuheld	3	1	0,81	0,46	1,10	-9%
- Cykel/Knallertuheld	3	1	0,81	0,62	1,51	-34%
- Motoriseret køretøj – Cykel	3	1	0,81	0,50	1,21	-18%
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	2	0	0,81	0,64	1,03	-100%
<i>Parkering</i>	2	0	0,81	0,59	0,96	-100%



Figur 1.7. Trafikuheld i Ringsted. Cirkel og trekant angiver før- og efteruheld.

1.1.11 Skagen

Kommune: Frederikshavn Kommune Uheldsudtræk før:

By: Skagen 1/1 1988 – 1/1 1993

Vejnavn: Sct. Laurentii vej og Uheldsudtræk efter:

Oddevej 1/1 1996 – 1/1 2001

Kmt 41/0117 til 41/0349

Længde: 232 m.

Ombygget: 1993 - 1995

Øvrige oplysninger: Projektvejen var en almindelig tosporet vej før ombygning. Der er vedlagt billeder efter ombygning på bilags cd'en. Projektet i Skagen indgår som en ren 0-lokalitet.

1.1.12 Skanderborg

Kommune: Skanderborg Kommune Uheldsudtræk før:

By: Skanderborg 1/1 1988 – 1/1 1992

Vejnavn: Adelgade Uheldsudtræk efter:

Mellem Slotsholmen og Banegårdsvej 1/1 1993 – 1/1 1997

Ombygget: 1992 Længde: 690 m.

Trafik før og efter: Fremgår af trafikmodelberegningerne på bilags cd'en.

Øvrige oplysninger: Ole Aagaard Frandsen (Skanderborg Kommune) har oplyst at veikrydset Ladegårdsbakken/Jernbanevej/Nørregade er ombygget i slutningen af 90'erne. Dette kryds har indflydelse på trafikken til og fra Adelgade, hvorfor den periode, hvor krydset blev ombygget ikke kan indgå i evalueringen. Ombygningen er udført af amtet og kommunen har derfor ikke oplysninger om den præcise ombygningsperiode, men Ole Aagaard Frandsen vurderer ombygningen til at have fundet sted i 1998 ud fra orthofotos. På baggrund af usikkerheden i fastlæggelsen af denne periode er det for en

sikkerheds skyld valgt at afkorte efterperioden til 1/1 1997 og dermed kun have en 4-årig efterperiode.

Adelgade var før ombygning en bred tosporet vej med kantstensopspring og fortov. Der var parkering på nogle strækninger. Efter ombygning er den asfalterede kørebane bevaret, men der er mange forsætninger på vejen. Der er intet kantstensopspring, men et ca. 0,5 meter bredt rødt bånd adskiller fortov og kørebane.

I tabel 1.8 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.8. Registrerede uheld på Adelgade.

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Efter</i>	<i>K_{trafik}</i>	<i>K_{generel}</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Effekt</i>
<i>Alle uheld</i>	9	13	0,86	0,89	6,88	89%
- <i>Personskadeuheld</i>	6	7	0,86	0,84	4,35	61%
- <i>Materielskadeuheld</i>	3	6	0,86	0,91	2,37	153%
<i>Personskader</i>	7	7	0,86	0,84	5,07	38%
- <i>Lette tilskadekomne</i>	1	2	0,86	0,92	0,79	153%
- <i>Dræbte og Alvorligt tilskadekomne</i>	6	5	0,86	0,79	4,07	23%
<i>Trafikuheld med bløde trafikanter</i>	7	7	0,86	0,90	5,43	29%
- <i>Fodgængeruheld</i>	5	2	0,86	0,80	3,44	-42%
- <i>Cyklistuheld</i>	3	5	0,86	0,95	2,46	104%
- <i>Cykel/Knallertuheld</i>	3	5	0,86	0,94	2,43	106%
- <i>Motoriseret køretøj – Cykel</i>	3	4	0,86	0,99	2,56	56%
- <i>Motoriseret køretøj – Fodgænger</i>	4	2	0,86	0,83	2,88	-30%
<i>Parkering</i>	2	1	0,86	0,95	1,63	-39%



Figur 1.8. Trafikuheld i Skanderborg. Cirkel og trekant angiver henholdsvis før- og efteruheld.

1.1.13 Struer

Kommune: Struer Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Struer

1/1 2004 – 1/1 2005

Vejnavn: Tegltorvet

Uheldsudtræk efter:

Mellem Mellem Bredgade og til kort
før Jernbanegade

1/1 2006 – 1/1 2007

Længde: 120 m.

Ombygget: 1/4 2005 – 1/11 2005

Øvrige oplysninger: På Strækningen mellem Danmarksgade og Jernbanegade var der lukket for trafikken i perioden 1/2 2007 - 1/10 2007. Denne strækning har væsentlig indflydelse på trafikken til og fra Tegltorvet, hvorfor det kun er muligt at opnå en 1-årig efter periode. Der er vedlagt billeder af Tegltorvet efter ombygning på bilags cd'en. Før ombygning have Tegltorvet et almindeligt tosporet profil. Projektet i Struer indgår som en ren 0-lokalitet.

1.1.14 Svendborg

Kommune: Svendborg Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Svendborg

1/1 1987 – 1/1 1992

Vejnavn: Centrumpladsen

Uheldsudtræk efter:

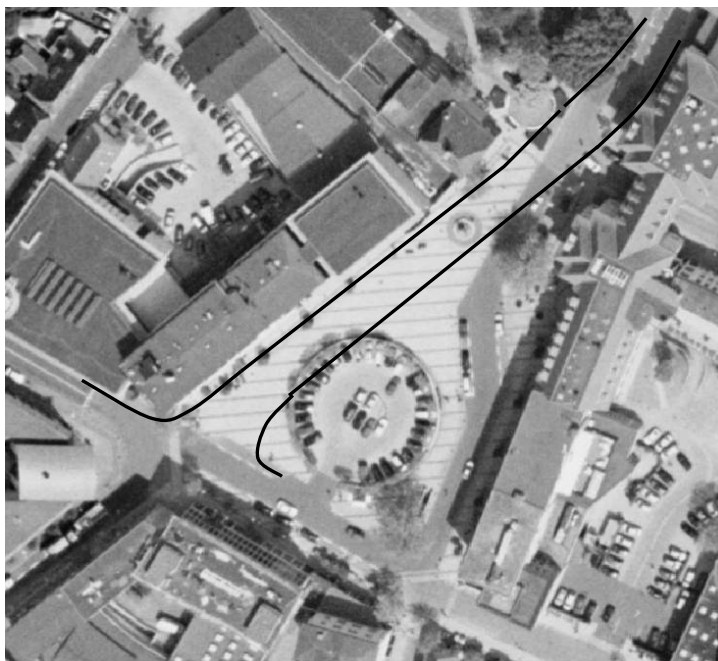
1/1 1993 – 1/1 1998

Ombygget: 1992

Længde: 225 m.

Trafik før: 6410 pbe i 1991

Trafik efter: 5220 pbe i 1993. Svarende til 5117 pbe i 1991.



Figur 1.9. Voldgades linieføring før ombygning.

Øvrige oplysninger: Før ombygning fortsatte Voldgade hen over, hvor torvet er i dag. Det var dengang en tosporet vej. I forbindelse med ombygningen

blev vejen forlagt til dets nuværende linieføring, jf. figur 1.9. Efter ombygning var Centrumpladsens kørebane brostensbelagt, men efter et par år blev denne erstattet med en almindelig asfaltering, pga. vedligeholdelsesproblemer. Ind mod Centrumpladsen er der et lille kantstensopspring fra kørebanen.

I tabel 1.9 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.9. Registrerede uheld i Svendborg.

<i>Uheldskategori</i>	<i>Før</i>	<i>Efter</i>	<i>K_{trafik}</i>	<i>K_{generel}</i>	<i>Forventet efter</i>	<i>Effekt</i>
<i>Alle uheld</i>	7	5	0,71	0,84	4,15	21%
- Personskadeuheld	5	2	0,71	0,80	2,84	-30%
- Materielskadeuheld	2	3	0,71	0,86	1,21	147%
<i>Personskader</i>	6	3	0,71	0,81	3,43	-13%
- Lettere tilskadekomne	0	2	0,71	0,94	0,00	-
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	6	1	0,71	0,73	3,10	-68%
<i>Trafikuheld med bløde trafikanter</i>	6	2	0,71	0,86	3,66	-45%
- Fodgængeruheld	2	1	0,71	0,75	1,06	-6%
- Cyklistuheld	5	1	0,71	0,93	3,30	-70%
- Cykel/Knallertuheld	5	1	0,71	0,91	3,21	-69%
- Motoriseret køretøj – Cykel	4	1	0,71	0,97	2,75	-64%
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	1	1	0,71	0,77	0,55	83%
<i>Parkering</i>	0	1	0,71	0,91	0,00	-



Figur 1.10. Trafikuheld på Centrumpladsen. Cirkel og trekant angiver henholdsvis før- og efteruheld.

1.1.15 Vedbæk

Kommune: Rudersdal Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Vedbæk

1/1 1997 – 1/1 2002

Vejnavn: Vedbæk Stationsvej

Uheldsudtræk efter:

Mellem Vedbæk Strandvej og 1/1 2003 – 1/1 2008
Marievej

Længde: 326 m.

Ombygget: 2002

Trafik før og efter: Vurderet uændret af Karsten Kristensen (Rudersdal Kommune).

Øvrige oplysninger: Projektvejen var en almindelig tosporet vej før ombygning. Efter ombygning er kørebanebredden indsnævret. Herudover er der etableret smalle parkeringsbåse. Der er et kantstensopspring på 2 cm ind til parkeringsbåsene og en vandrende der afgrænser parkeringsbåsen ind til fortovet.

I tabel 1.10 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.10. Registrerede uheld i Vedbæk.

Uheldskategori	Før	Efter	K _{trafik}	K _{generel}	Forventet efter	Effekt
Alle uheld	1	0	1,00	0,70	0,70	-100%
- Personskadeuheld	1	0	1,00	0,62	0,62	-100%
- Materielskadeuheld	0	0	1,00	0,74	0,00	-
Personskader	1	0	1,00	0,62	0,62	-100%
- Lettere tilskadekomne	1	0	1,00	0,58	0,58	-100%
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	0	0	1,00	0,67	0,00	-
Trafikuheld med bløde trafikanter	1	0	1,00	0,76	0,76	-100%
- Fodgængeruheld	0	0	1,00	0,77	0,00	-
- Cyklistuheld	0	0	1,00	0,61	0,00	-
- Cykel/Knallertuheld	1	0	1,00	0,75	0,75	-100%
- Motoriseret køretøj – Cykel	0	0	1,00	0,66	0,00	-
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	0	0	1,00	0,77	0,00	-
Parkering	1	0	1,00	0,77	0,77	-100%



Figur 1.11. Trafikuheld i Vedbæk. Cirkel angiver føruheld.

1.1.16 Vester Hassing

Kommune: Aalborg Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Vester Hassing

1/1 2003 – 1/1 2005

Vejnavn: Springvandspladsen

Uheldsudtræk efter:

1/1 2006 – 1/1 2008

Ombygget: 2005

Længde: 100 m.

Øvrige oplysninger: Projektet i Vester Hassing indgår som en ren 0-lokalitet. Før ombygning var Springvandspladsen en almindelig tosporet vej. Efter ombygning er vejen i et niveau og brostensbelagt.

1.1.17 Aalborg

Kommune: Aalborg Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Aalborg

1/1 1996 – 1/1 1998

Vejnavn: Boulevarden

Uheldsudtræk efter:

Fra Algade og mod syd.

1/1 2006 – 1/1 2008

Ombygget: 1998, 2000, 2005, 2006-
2007

Længde: 450 m.

Trafik før og efter: Se de vedlagte trafiktællinger på bilags cd'en.

Øvrige oplysninger: Ombygningen i 1998 er på en strækning umiddelbart nord for Boulevarden. Ombygningen i 2000 og 2005 er på selve Boulevarden. Ombygningen i 2006-07 er på en strækning ca. 200 m nord for Boulevarden.

Boulevarden var før ombygning en bred tosporet vej. Efter ombygning er kørebanebredden indsnævret til fordel for brede fortove. Der er endvidere et lille kantstensopspring. Der er billeder af Boulevarden på bilags cd'en.

I tabel 1.11 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.11. Registrerede uheld i Aalborg.

Uheldskategori	Før	Efter	K_{trafik}	K_{generel}	Forventet efter	Effekt
Alle uheld	12	9	0,84	0,89	8,93	1%
- Personskadeuheld	7	4	0,84	0,84	4,93	-19%
- Materielskadeuheld	5	5	0,84	0,91	3,84	30%
Personskader	7	4	0,84	0,84	4,94	-19%
- Lettere tilskadekomne	4	2	0,84	0,92	3,07	-35%
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	3	2	0,84	0,79	1,98	1%
Trafikuheld med bløde trafikanter	7	7	0,84	0,90	5,28	33%
- Fodgængeruheld	6	4	0,84	0,80	4,02	-1%
- Cyklistuheld	2	3	0,84	0,95	1,59	88%
- Cykel/Knallertuheld	3	3	0,84	0,94	2,36	27%
- Motoriseret køretøj – Cykel	1	3	0,84	0,99	0,83	262%
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	4	4	0,84	0,83	2,80	43%
Parkering	1	1	0,84	0,95	0,79	26%



Figur 1.12. Trafikuheld i Aalborg. Cirkel og trekant angiver henholdsvis før- og efteruheld.

1.1.18 Aarup

Kommune: Assens Kommune

Uheldsudtræk før:

By: Aarup

1/1 1997 – 1/1 1998

Vejnavn: Bredgade

Uheldsudtræk efter:

Mellem Indre Ringvej og Åvej

1/1 1999 – 1/1 2000

Ombygget: Sommer 1998

Længde: Ca. 650 m.

Trafik før: ÅDT 2.864 (1998). Svarende til ÅDT 2.836 i 1997 under forudsætning om 1 % vækst i trafikken.

Trafik efter: ÅDT 3.076 (1999). Svarende til ÅDT 3.015 i 1997 under forudsætning om 1 % vækst i trafikken.

I tabel 1.12 er antallet af uheld før og efter ombygning præsenteret:

Tabel 1.12. Registrerede uheld på Bredgade.

Uheldskategori	Før	Efter	K_{trafik}	K_{generel}	Forventet efter	Effekt
Alle uheld	2	0	1,04	0,81	1,69	-100%
- Personskadeuheld	0	0	1,04	0,92	0,00	-
- Materielskadeuheld	2	0	1,04	0,75	1,56	-100%
Personskader	0	0	1,04	0,93	0,00	-
- Lettere tilskadekomne	0	0	1,04	1,02	0,00	-
- Dræbte og Alvorligt tilskadekomne	0	0	1,04	0,84	0,00	-
Trafikuheld med bløde trafikanter	0	0	1,04	0,80	0,00	-
- Fodgængeruheld	0	0	1,04	0,85	0,00	-
- Cyklistuheld	0	0	1,04	0,70	0,00	-
- Cykel/Knallertuheld	0	0	1,04	0,79	0,00	-
- Motoriseret køretøj – Cykel	0	0	1,04	0,68	0,00	-
- Motoriseret køretøj – Fodgænger	0	0	1,04	0,81	0,00	-
Parkering	1	0	1,04	0,75	0,78	-100%

Øvrige oplysninger: En af årsagerne til at Bredgade i Aarup er ombygget skyldes at denne er registreret som sort-plet på baggrund af uheldsoplysninger fra 1990-1994. I 1996 er rundkørslen ved Indre Ringvej etableret, ligeledes på baggrund af sort-plet arbejdet. På baggrund af anlægsarbejdet, som kan have haft en forstyrrende virkning på trafikken til og fra Bredgade, samt ønsket om ikke at blive påvirket af regressionseffekten for tilfældig uheldsophobning, er det valgt at begrænse før-perioden til 1997.

Bredgade var før ombygning en almindelig to-sporet vej med parkering. I forbindelse med ombygningen er kørebanen indsnævret idet der er etableret parkeringsbåse og beplantning. Herudover er der anlagt hævede flader i flere

kryds. Bredgade er en af de lokaliteter hvor der har været et almindeligt kantstensopspring efter ombygning.



Figur 1.13. Trafikuheld i Aarup. Cirkel angiver føruheld.

2

Bilag

Det er almindelig praksis at præsentere konfidensintervaller for resultater af meta-analyser. Konfidensintervallerne er præsenteret i tabel 2.1. Det bemærkes, at det bredeste konfidensinterval tilhører uheldskategorien, som er påvist at have en tendentiell stigning i antallet af lettere tilskadekomne. Dette betyder, at der er stor usikkerhed forbundet med den vægtede middeleffekt for denne uheldskategori. Jo snævrere et konfidensinterval er, jo bedre er den vægtede middeleffekt fastlagt. Dermed kan effekten på 21 % for alle uheld siges at være bedst bestemt. Det kan imidlertid ikke konkluderes, at der er tale om en stigning i antallet af uheld, da konfidensintervallet spænder fra -13 % til +68 %:

Tabel 2.1. Den vægtede middeleffekt samt 90 og 95 % konfidensintervaller

<i>Uheldskategori</i>	<i>Effekt [%]</i>	<i>95 % CI*</i>	<i>90 % CI*</i>
<i>Alle uheld</i>	21	-13;+68	-8;+59
- <i>Personskadeuheld</i>	21	-23;+89	-17;+76
- <i>Materielskadeuheld</i>	31	-20;+113	-13;+97
<i>Personskader</i>	23	-20;+88	-15;+76
- <i>Lettere tilskadekomne</i>	99	-4;+312	+8;+266
- <i>Dræbte og alvorligt tilskadekomne</i>	-16	-53;+52	-48;+38
<i>Uheld med bløde trafikanter</i>	25	-19;+93	-13;+80
- <i>Fodgængeruheld</i>	4	-44;+93	-38;+75
- <i>Cyklistuheld</i>	3	-48;+104	-42;+83
- <i>Cykel/Knallertuheld</i>	29	-28;+130	-21;+110
- <i>Motoriseret ktj. - Cyklister</i>	7	-49;+127	-43;+102
- <i>Motoriseret ktj. - Fodgænger</i>	24	-37;+143	-30;+118
<i>Parkering</i>	8	-47;+118	-40;+95

**Er konfidensintervallet, som angiver det interval, hvori effekten med 90 eller 95 % sandsynlighed befinder sig.*

Evalueringsresultaterne er alle testet med hensyn til, om resultaterne er homogene. At evalueringsresultaterne er homogene betyder, at den vægtede middeleffekt kan siges at være udslag for en og samme effekt. Denne test

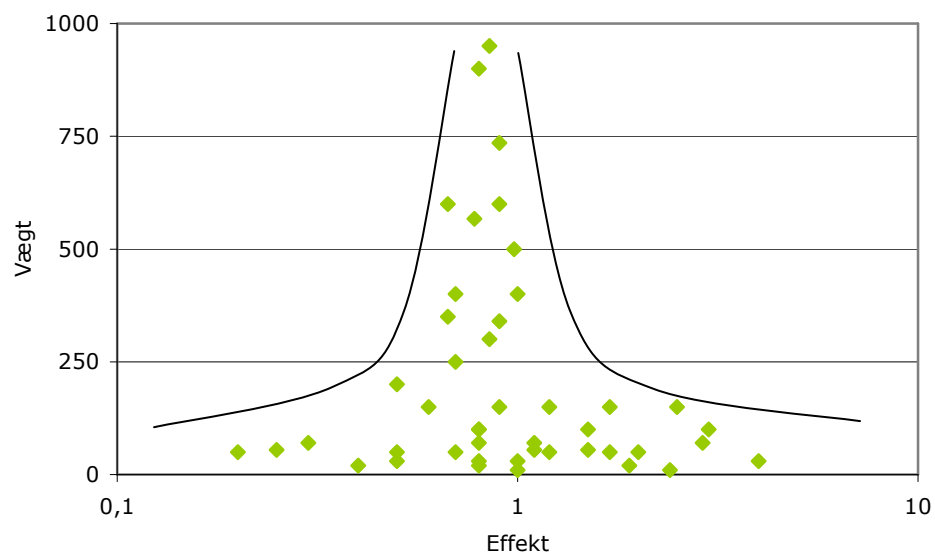
skal udføres ligegyldigt, om der er anvendt en meta-analyse teknik eller en Chi^2 -test til statistisk analyse. Er der heterogenitet i en Chi^2 -test, er det ikke anbefalet, at udføre egentlige statistiske analyser. Det er imidlertid muligt, at evaluere på heterogene resultater i meta-analyse. Såfremt der påvises heterogenitet i meta-analyse resultater, kan der anvendes en Random Effects-model i stedet for en Fixed Effects-model. Samtlige test viste, at resultaterne var homogene, hvorfor der udelukkende er anvendt en Fixed Effects-model. Der henvises til Elvik (1997) for yderligere diskussion af Random og Fixed Effects-modeller.

2.1 Følsomhedsanalyse

Af de 13 uheldskategorier, som er undersøgt, er der kun påvist en statistisk signifikant stigning på antallet af lettere tilskadekomne. Det er i denne forbindelse interessant at evaluere dette resultats robusthed. Alle de opnåede effekter i evalueringen er påvist at være homogene, hvorfor interessen i dette afsnit er at vurdere resultatets pålidelighed i forhold til en række andre parametre. De følsomhedsanalyser, som er vurderet at være aktuelle at udføre, fremgår af nedenstående punktopstilling:

- Test for skævhed
- Test for modalitet
- Test for outlier bias

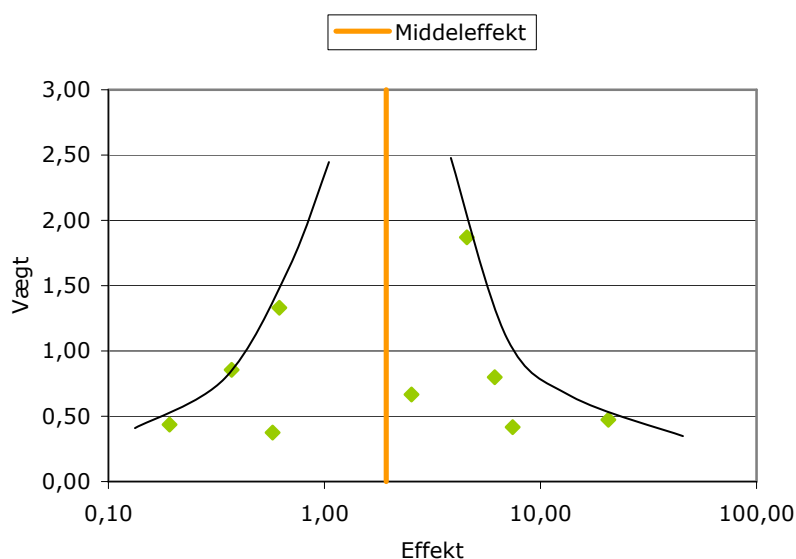
Følsomhedsanalyser af meta-analyser baserer sig ofte på analyser af "funnel-graph diagrams" (Elvik, 1997). Dette er et plot af evalueringsresultaterne, som kan have et udseende tilsvarende en omvendt tragt (funnel). Et eksempel på en sådan er vist jf. figur 2.1:



Figur 2.1. Eksempel på funnel graph. Tragtformen på resultaterne er markeret på figuren.

Af figur 2.1 kan det aflæses, at resultater med en mindre vægtning generelt har en større variation end resultater, hvis vægtning er større. Endvidere er der en sammenhæng mellem vægtens størrelse og den opnåede effekt. Ud fra figur 2.1 er der derfor god fornuft i at anvende en vægtet middeleffekt på eksemplets resultater.

Ved at eksaminere en tilsvarende graf for uheldskategorien "lettere tilskadekomne", jf. figur 2.2, er det imidlertid vanskeligere at angive en ligeså tydelig tragtforn på resultaterne. Dette skyldes, at der kun indgår 9 lokaliteter i evalueringen af denne uheldskategori, da de øvrige lokaliteter er rene 0-lokaliteter, hvor der ingen uheld er sket i både før og efterperioden. På baggrund heraf kan det umiddelbart ikke påvises, at den vægtede middeleffekt er et godt mål for effekten. Hvilket er understøttet af, at uheldskategorien har et meget bredt 95 % konfidensinterval fra -4 % til +312 %.



Figur 2.2. Funnel graph for uheldskategorien "lettere tilskadekomne"

2.1.1 Test for skævhed

En middeffekt kan være misvisende, såfremt der er markant skævhed i resultaterne. Skævhed giver udslag i, at resultaterne fortrinsvis ligger på den ene eller anden side af middeffekten. Af figur 2.2 fremgår det, at dette ikke er tilfældet. Testen for skævhed understøtter dermed, at resultaterne er pålidelige.

2.1.2 Test for modalitet

Denne test vurderer grafens modalitet, hvilket vil sige antallet af toppe på grafen. Der er en top på grafen i figur 2.2, såfremt tragtformen er passende. Det er imidlertid ikke muligt at påvise dette, da der kun evalueres på 9 lokaliteter. Derfor er det ikke vurderet muligt at teste for modalitet. Denne test er derfor udeladt fra følsomhedsanalysen.

2.1.3 Test for outlier bias

I denne test analyseres det om udeladelsen af en af de ni lokaliteter påvirker evalueringsresultatet. Påvirker udeladelsen af en lokalitet den tendentielle stigning i antallet af uheld, kan resultaterne siges at være påvirket af outlier bias.

Ved at udelade de 9 lokaliteter én ad gangen er det påvist, at 5 af disse påvirker resultatet. Dette betyder, at udeladelsen af blot én af de 5

lokaliteter, som har en effekt større end middeleffekten i figur 2.2, påvirker resultatet. På baggrund af denne test må den tendentielle stigning i antallet af lettere tilskadekomne vurderes meget påvirkeligt.

2.1.4 Konklusion

På baggrund af følsomhedsanalysen er den tendentielle stigning i antallet af lettere tilskadekomne påvist at være behæftet med megen usikkerhed. Endvidere kan den vægtede middeleffekt på 99 % ikke anses som et godt mål for effekten. Den uvægtede effekt på 86 % anses som et bedre mål. Den uvægtede effekt er i lighed med den vægtede meget følsom overfor hvilke projektlokaliteter, der indgår i evalueringen.