

Effekter af cykelstier og cykelbaner

Før-og-efter evaluering af trafiksikkerhed og trafikmængder ved anlæg af ensrettede cykelstier og cykelbaner i Københavns Kommune



Søren Underlien Jensen
Oktober 2006

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning og konklusion	3
Forord	7
1. Indledning.....	9
2. Veje i evalueringen	11
2.1 Anlagte cykelstier langs vej.....	11
2.2 Anlagte cykelbaner	13
3. Sikkerhedseffekter af cykelstier	15
3.1 Overordnede effekter	15
3.2 Trafikantgruppe, køn og alder	17
3.3 Partskombinationer	22
3.4 Uheldssituationer	24
3.5 Kryds- og strækningstyper.....	29
3.6 Effekter på kort sigt og udviklinger på lang sigt	44
3.7 Anlægsår	48
4. Sikkerhedseffekter af cykelbaner.....	51
4.1 Overordnede effekter	51
4.2 Trafikantgruppe, køn og alder	52
4.3 Partskombinationer	54
4.4 Uheldssituationer	55
5. Trafikale effekter	59
5.1 Trafikale effekter af cykelstier.....	59
5.2 Trafikale effekter af cykelbaner.....	61
Referencer	63
Bilag 1. Metode	64
B1.1 Overordnet metode.....	64
B1.2 Beregning af forventede tal for trafik	68
B1.3 Beregning af forventede tal for uheld og personskader	69
B1.4 Trafikudvikling før anlæg.....	75
B1.5 Statistiske tests og generalisering	76
Bilag 2. Kontrolgruppe.....	81
Bilag 3. Metaanalyse metode	84
Bilag 4. Anlæg af cykelstier langs veje.....	86
Bilag 5. Anlæg af cykelbaner	91
Bilag 6. Genvægtning	93
Bilag 7. Uheldssituationer	95

Sammenfatning og konklusion

Evalueringen i denne rapport belyser, hvordan anlæg af ensrettede cykelstier og cykelbaner i begge vejsider på veje i Københavns Kommune har påvirket hhv. trafiksikkerheden og trafikmængderne. Effekter på trafiksikkerheden belyses for alle trafikarter, både i kryds og på strækninger, og både på uheld og personskader. Det er således ikke alene effekter for cyklister, der opgøres, men også for bilister, fodgængere, mv. Kun effekter på mængder af biltrafik og cykel-/knallertrafik belyses, da der ikke foreligger tællinger af fodgængertrafik. Med knallert-30 i denne rapport.

Den anvendte metode er en før-og-efter undersøgelse, hvor trafiksikkerhed og trafikmængder er sammenlignet på de samme veje før og efter anlæg af cykelstier og cykelbaner. Perioderne, der er sammenlignet før og efter anlægsperioden, er lige lange og af 1-5 års varighed. For at få sandfærdige effekttopgørelser er der taget højde for den generelle trafik- og uheldsudvikling samt tilfældig uheldso-phobning. De generelle udviklinger er beskrevet ud fra en kontrolgruppe bestående af veje i Københavns Kommune, hvor der ikke er udført anlægsprojekter.

Evalueringen omfatter 20,6 km vej, hvor der er anlagt cykelstier, og 5,8 km vej, hvor der er anlagt cykelbaner. I alt indgår 5.898 uheld og 386 tællinger af både cykel-/knallertrafik og biltrafik i effekttopgørelserne for cykelstianlæggene. Tilsvarende tal for anlæg af cykelbaner er 700 uheld og 113 tællinger.

Trafikale effekter

Anlæg af cykelstier har medført en stigning i cykel-/knallertrafikken på 18-20 procent og et fald i biltrafikken på 9-10 procent på de veje, hvor cykelstierne er anlagt. Disse effekter er statistisk signifikante. En betydelig andel af de trafikale effekter opstår allerede under anlægsperioden, dog øges effekterne efter anlægsarbejderne er færdiggjort.

Anlæg af cykelbaner har medført en stigning i cykel-/knallertrafik på 5-7 procent og uændret mængde af biltrafik på de veje, hvor cykelbanerne er anlagt. Disse effekter er ikke statistisk signifikante.

Over 95 procent af cykel-/knallertrafikken er cyklister. De anførte effekter gælder således for cykeltrafikken, men det er uvist om de også gælder særskilt for knallertrafikken.

Sikkerhedseffekter af cykelstier

Anlæg af cykelstier har medført svage fald i antallet af uheld og personskader på strækninger mellem kryds på hhv. 10 og 4 procent. I kryds er antallet af uheld og

personskader derimod steget signifikant med 18 procent. Der er således uden tvivl sket en forværring af trafikikkerheden i kryds efter anlæg af cykelstier. Samlet set for strækninger og kryds under ét er der sket en signifikant stigning i uheld og personskader på 9-10 procent.

Sikkerhedseffekter for de enkelte anlægsprojekter er i visse tilfælde statistisk signifikant forskellige. Derfor kan førnævnte sikkerhedseffekter ikke generaliseres. Baggrunden herfor er, at uheldsbilledet og udformningen af strækninger og kryds er forskellige på de enkelte veje, hvor der er anlagt cykelstier. Der er således visse vej- og krydsudformninger med cykelstier, som er sikrere end andre.

Den signifikante stigning i personskader opstår, fordi der sker signifikant flere personskader blandt fodgængere, cyklister og knallertkørere i kryds. Stigningerne er på hhv. 28, 22 og 37 procent for disse tre trafikantgrupper.

Antallet af personskader blandt kvinder stiger signifikant med 18 procent, mens der kun forekommer en svag stigning blandt mænd på 1 procent. Stigninger i personskader er særligt store og signifikante blandt piger under 20 år til fods og på cykel samt ældre kvinder over 64 år til fods. Omvendt er der store fald i personskader blandt ældre på cykel og børn i bil.

Omkring 90 procent af de uheldsinvolverede personer på cykler og knallerter er cyklister i denne undersøgelse. Derfor kan sikkerhedseffekter for cykel/knallert også blot læses som cykel.

Følgende situationer af uheld falder signifikant i antal ved anlæg af cykelstier;

- ligeudkørende bil mod cykel/knallert med samme kurs (-63 %),
- venstresvingende cykel/knallert mod anden trafikant (-41 %),
- cykel/knallert mod parkeret bil (-38 %).

Følgende situationer af uheld stiger signifikant i antal ved anlæg af cykelstier;

- ligeudkørende cykel/knallert mod cykel/knallert med samme kurs (+120 %)
- bagfrakommende bil mod højresvingende bil (+70 %),
- højresvingende bil mod cykel/knallert (+129 %),
- højresvingende bil mod fodgænger (+77 %),
- venstresvingende bil mod cykel/knallert (+48 %),
- cykel/knallert mod fodgænger fra højre (+80 %),
- cykel/knallert mod ud-/indstigende buspassager (ekstrem procentuel stigning),
- cykel/knallert/bil mod fodgænger i øvrigt (+66 %).

De ovenstående situationer er defineret i rapportens afsnit 3.4. Det anbefales at benytte de sikkerhedseffekter, der er vist i tabel 13 i afsnit 3.4, til beregning af konsekvenser for trafikikkerheden ved planlagte anlæg af ensrettede cykelstier langs veje i byområder, hvis udformning af kryds og strækninger ikke er besluttet.

Antallet af dræbte stiger svagt med 13 procent samlet set ved anlæg af cykelstier. Der sker et større fald i antallet af dræbte fodgængere i ulykker med biler på strækninger. Dette fald opvejes af en tilsvarende stigning i dræbte fodgængere i kryds primært i højresvingssuheld med biler. Det samlede antal dræbte fodgængere er uændret. Antallet af dræbte cyklister stiger signifikant fra 3 til 10, hvilket især skyldes dødsuheld med højresvingende biler. Antallet af dræbte bilister og knal-lertkørere falder svagt fra 4 til 1.

Det er især i vigepligts- og signalregulerede T-kryds, at anlæg af cykelstier resulterer i stigninger i antallet af uheld og personskader. Ligeledes kan der i specielle lyskryds, der udformningsmæssigt er utraditionelle i forhold til almindelige tre- og fire-benede signalregulerede kryds, forekomme meget kraftige stigninger i antallet af uheld.

Om de mere detaljerede trafikale og udformningsmæssige forhold kan følgende konklusioner om sikkerhedseffekten af anlæg af cykelstier nævnes;

- Trafiksikkerheden er forbedret på veje med under 10.000 biler kl. 6-18, men forværres ved højere trafikmængder ved anlæg af cykelstier.
- Sikkerhedseffekten bliver stadig ringere, jo bredere kørebanen er efter anlæg af cykelstier. Det skyldes, at effekten på uheld med fodgængere i kryds og på strækninger er bedre, jo smallere kørebanen er. Derudover er effekten på uheld og personskader på strækninger i situationerne samme kurs og mødeuheld bedre, jo smallere kørebanen er.
- Gennemført cykelsti, der danner en overkørsel, idet cykelstien og dens kantsten til kørebanen er ført gennem eller over sidevejstilslutningen, er en sikrere udformning i vigepligtsregulerede kryds end en afbrudt cykelsti, hvor cykelstien er i niveau med kørebanen. Det skyldes primært, at gennemført cykelsti har en god effekt på tværkollisioner.
- I signalregulerede kryds medfører anlæg af cykelstier, der er ført frem til stoplinien, og hvor der ingen svingbaner er for biltrafikken, signifikante stigninger i uheld og personskader. Dette krydsdesign medfører en øgning af trafikanters risiko set i forhold til design med afkortede cykelstier eller fremførte stier med svingbane(r) for biltrafikken.
- Indskrænkninger af mulighederne for at parkere biler i forbindelse med anlæg af cykelstier udløser flere uheld i vigepligtsregulerede kryds. Parkeringsforbud o. lign. reducerer ikke antallet af uheld på strækninger.

Hvis man i forbindelse med anlæg af cykelstier langs veje i byområder udformer vejen i overensstemmelse med de tre nedenstående udsagn, vil det samlede antal af uheld og personskader formentligt være upåvirket.

- Gennemfører cykelstier over sidevejstilslutninger i vigepligtsregulerede kryds,
- undgår større indskrænkninger af mulighederne for parkering af biler, og
- undgår tilfarer uden svingbaner men med cykelstier i signalregulerede kryds.

Trafiksikkerheden under anlægsperioden blev ikke forringet ved anlæg af cykelstier. De kaotiske forhold, der ofte kendetegner vejarbejder, har altså ikke ført til flere uheld. Der er klare tegn på, at trafiksikkerheden forværres mere i det første år efter anlægsperioden set i forhold til 3-6 år efter anlægsperioden, hvilket kan skyldes, at trafikanterne skal tilpasse sig de nye vejforhold.

Sikkerhedseffekten af anlæg af cykelstier er hverken blevet bedre eller dårligere i perioden 1977-2003. Cykelstier, der blev anlagt for omkring 25 år siden, har omtrent samme effekt som cykelstier anlagt indenfor de seneste år.

Sikkerhedseffekter af cykelbaner

Anlæg af cykelbaner har resulteret i en samlet stigning i uheld på strækninger og i kryds på 5 procent og en stigning i personskader på 15 procent. Disse stigninger er ikke statistisk signifikante.

Den forværrede trafiksikkerhed skyldes både stigninger i kryds og på strækninger. Stigningerne forekommer udelukkende blandt cyklister og knallertkørere, hvor stigningen i personskader er tendentiell og på 49 procent.

Som ved cykelstierne, sker der en større stigning i personskader blandt kvinder på 22 procent ved anlæg af cykelbaner, mens stigningen kun er på 7 procent blandt mænd. Der sker et signifikant fald i personskader blandt børn under 20 år, mens der forekommer en signifikant stigning blandt 20-34 årige.

Anlæg af cykelbaner har en markant anderledes påvirkning af uheldsbilledet set i forhold til de effekter, der opstår ved anlæg af cykelstier.

Anlæg af cykelbaner i byområder medfører tilsyneladende ikke markante fald i uheld med ligeudkørende bil mod cykel/knallert med samme kurs, og uheld med venstresvingende cykel/knallert mod anden trafikant.

Omvendt medfører anlæg af cykelbaner tilsyneladende heller ikke markante stigninger i uheld mellem cykel/knallert mod fodgænger, og uheld med venstresvingende bil mod cykel/knallert.

Der er dog ligheder. Antallet af uheld med højresvingende biler stiger signifikant med 73 procent. Derudover er der en tendens til en stigning i højresvingsuheld med højresvingende bil mod fodgænger på 348 procent. Endelig sker der også en markant stigning i uheld med ligeudkørende cykel/knallert mod cykel/knallert med samme kurs ved anlæg af cykelbaner.

Mere detaljerede trafikale og udformningsmæssige forhold er ikke undersøgt i relation til cykelbanerne, idet antallet af strækninger og kryds er for beskedent til at give relevante analytiske konklusioner.

Forord

Denne rapport indeholder metodebeskrivelse og resultater fra en evaluering af, hvordan trafiksikkerheden og trafikmængder påvirkes af at anlægge ensrettede hhv. cykelstier og cykelbaner i begge vejsider på veje beliggende i Københavns Kommune. Evalueringen er udført af den forskningsbaserede rådgivervirksomhed Trafitec på opdrag fra Vej & Park, Københavns Kommune.

Ved dataindsamlingen har mange personer i Vej & Park, Københavns Kommune, været behjælpelig med materiale og oplysninger. En særlig tak rettes til Claus Rosenkilde, Niels Jensen og Torben Melms.

Nærværende rapport er første publikation fra en større før-og-efter undersøgelse af sikkerhedsmæssige og trafikale effekter af over 500 anlægsprojekter i Københavns Kommune udført i perioden 1976-2004. Undersøgelsen indeholder også stopinterviews om tryghed blandt cyklister ved forskellige vej- og krydsdesign. De øvrige publikationer fra undersøgelsen er:

- Effekter af overkørsler og blå cykelfelter
- Effekter af trafiksanering, signalregulering mv.
- Cyklisters oplevede tryghed og tilfredshed

1. Indledning

Formålet med evalueringen er at belyse, hvordan anlæg af ensrettede cykelstier og cykelbaner i begge vejsider på veje i Københavns Kommune har påvirket hhv. trafiksikkerheden og trafikmængderne.

Evalueringen omhandler alle trafikanters sikkerhed. Disse er opdelt i tre grupper hhv. fodgænger, cykel/knallert og motorkøretøjer. Uheld på vejstrækninger, hvor der er anlagt cykelstier og cykelbaner, inklusiv uheld på strækninger og i kryds samt kryds for enden af de anlagte cykelstier og cykelbaner, indgår i evalueringen. Effekter på trafiksikkerheden belyses både ved personskader, herunder dræbte, alvorlige og lette skader, og ved uheld, herunder personskadeuheld og materiel-skadeuheld.

Evalueringen omhandler tillige virkninger på trafikmængder på de veje, der har fået anlagt cykelstier og cykelbaner. Trafikmængderne er opdelt i to grupper hhv. motorkøretøjer og cykel/knallert. Grundet et stærkt begrænset antal tællinger af fodgængere har det ikke været muligt at opgøre virkninger på fodgængertrafik.

Den anvendte metode er en før-og-efter undersøgelse. Det betyder, at både trafiksikkerhed og trafikmængder er sammenlignet på de samme veje før og efter anlæg af cykelstier og cykelbaner. Perioderne, der bliver sammenlignet, hhv. før og efter anlægsperioden, er lige lange og af 1-5 års varighed.

For at få sandfærdige effektopgørelser er der i evalueringen af trafiksikkerheden taget højde for den generelle udvikling i uheld og personskader, forskelle i generelle og lokale trafikudviklinger, tilfældige uheldsophobninger samt overlappende anlægsprojekter. Ved opgørelse af trafikale effekter er der taget højde for den generelle trafikudvikling og overlappende projekter. De generelle udviklinger udgøres af veje i Københavns Kommune, hvor der ikke er kendskab til ombygninger i årene 1976-2004, og hvor trafikudviklingen kan beskrives ved tællinger. I bilag 1 findes metodebeskrivelsen til opgørelse af sikkerheds- og trafikale effekter.

Sikkerheds- og trafikale effekter angives som en procentsats, hvor f.eks. -25 % skal tolkes et fald på 25 procent, altså er f.eks. det observerede antal uheld i efterperioden 25 procent lavere end det forventede antal uheld. For sikkerhedseffekter opgjort via metaanalyse og trafikale effekter er angivet et 95 % konfidensinterval, hvilket beskriver området, som effekten med 95 procents sandsynlighed ligger indenfor.

Sikkerhedseffekter i anførselstegn f.eks. ”-50 %” er inhomogene, og kan derfor ikke generaliseres. Der er ikke foretaget statistiske test af trafikale effekters homogenitet.

Alle sikkerheds- og trafikale effekter er beskrevet ud fra en statistisk test af effektens størrelse. I vurderingen af testen anvendes følgende terminologi i rapporten:

- **Signifikant:** Med signifikant menes, at vi er sikre på, at ændringen i omfanget af uheld, personskader eller trafik er reel. Med andre ord er vi mere end 95 procent sikre på, at effekten skyldes en systematisk variation og ikke blot en tilfældig variation.
- **Tendens:** Med tendens menes, at ændringen i omfanget af uheld, personskader eller trafik er overvejende sandsynlig, men lidt usikker. Vi er 90-95 procent sikre på, at effekten skyldes en systematisk variation og ikke blot en tilfældig variation.
- **Ej påvist:** Med ej påvist menes, at *enten* er omfanget af uheld, personskader eller vejstrækninger ikke stort nok til, at vi er sikre på en ellers større effekt, *eller* omfanget af uheld, personskader eller trafik er uændret og effekten er således tilnærmelsesvis nul.

Evalueringen omfatter 20,6 km vej, hvor der er anlagt cykelstier, og 5,8 km vej, hvor der er anlagt cykelbaner. I alt indgår 5.898 uheld i vurderingen af sikkerheden af cykelstier og 700 uheld i vurderingen af cykelbaners sikkerhed. Til opgørelse af trafikudviklingen på veje, hvor cykelstier er anlagt, indgår 386 tællinger af både cykel-/knallert- og biltrafik, og for cykelbanestrækningerne indgår 113 tællinger.

2. Veje i evalueringen

Der er via årsberetninger mv. fundet frem til 64 anlægsprojekter med anlæg af cykelstier langs vej udført og afsluttet i årene 1977-2003, og 11 anlægsprojekter med anlæg af cykelbaner udført i årene 1988-2002. Udover disse anlægsprojekter er der anlagt cykelstier langs nye veje og i eget tracé, mens disse indgår ikke i nærværende evaluering. De i alt 75 anlægsprojekter er samlet til 50 studieobjekter om cykelstier langs vej og 11 studieobjekter om cykelbaner.

2.1 Anlagte cykelstier langs vej

De 50 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier langs vej, er beskrevet med numre for studieobjekt, vejnavne, anlægsår samt uheld, personskader og trafik i før- og efterperioder i bilag 4. I bilaget findes også kort over studieobjekternes placering.

Kun 23 af de 50 studieobjekter indgår i opgørelserne af sikkerheds- og trafikale effekter af anlæg af ensrettede cykelstier langs vej. Baggrunden herfor er, at der;

- for nogle studieobjekter ikke er trafiktællinger i før- og efterperioder,
- for nogle studieobjekter kun er anlagt ensrettet cykelsti i én side af vejen, og
- for nogle studieobjekter er der betydende overlappende anlægsprojekter, der gør det umuligt at henføre sikkerheds- og trafikale effekter til anlæggelsen af ensrettede cykelstier langs vej.

I bilag 4 beskrives baggrundene for at udelade hvert af de 27 studieobjekter af evalueringen. Desuden beskrives overlappende projekter for studieobjekter, der indgår i evalueringen, men som er vurderet til at have en ubetydelig indflydelse på effekttopgørelser. De 27 udeladte studieobjekter udgør samlet 15,0 km vej.

Det er overordnet undersøgt, om udeladelse af de 27 studieobjekter har betydning for størrelsen af de sikkerhedsmæssige effekter. I tabel 1 og 2 findes overordnede tal for uheld og personskader hhv. for alle 50 studieobjekter, de 23 studieobjekter, som er anvendt i evalueringen, samt de 27 udeladte studieobjekter. Til beregning af det forventede antal uheld og personskader er der i tabel 1 og 2 kun korrigeret for den generelle udvikling i uheld og personskader.

Af tabel 1 og 2 kan erfares, at der ikke er nogen væsentlige forskelle i at betragte hhv. anvendte og alle studieobjekter. En stor forskel er dog den vægtede middeleffekt for personskader mellem udeladte og anvendte studieobjekter på 14 procent, der er vist i tabel 2. Baggrunden for forskellen er især, at ændringer i antallet af personskader inhomogene for anvendte studieobjekter, hvilket ikke er tilfældet for udeladte studieobjekter. Ses på absolutte ændringer, er forskellen i udviklingen i

personskader kun på 5 procent, idet antallet af personskader stiger hhv. 2 og 7 procent for udeladte og anvendte studieobjekter. Ser man på ændringer i uheld og personskader opdelt i kryds og strækninger, partskombinationer samt uheldssituationer er der heller ikke større forskelle i at betragte hhv. anvendte og alle studieobjekter. Vi vil således have nået frem til nogenlunde de samme konklusioner, hvis alle 50 studieobjekter indgik i resultaterne i kapitel 3.

Studieobjekter	Sum af UHELD			Vægtet middel- effekt	95 % konfidens- interval
	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER		
Alle (50)	3.826	3.529	3.702	”+6 %”	”-3 %; +15 %”
Udeladte (27)	839	772	791	”+5 %”	”-9 %; +20 %”
Anvendte (23)	2.987	2.758	2.911	”+7 %”	”-4 %; +20 %”

Tabel 1. Opgørelse af uheld før, forventet og observeret efter på alle, udeladte og anvendte studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier langs vej. Forventede tal for efterperiode er tal for førperiode korrigeret for generel udvikling i uheld. Vægtet middeleffekt og konfidensinterval er resultater af metaanalyse.

Studieobjekter	Sum af PERSONSKADER			Vægtet middel- effekt	95 % konfidens- interval
	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER		
Alle (50)	1.842	1.140	1.207	+6 %	-2 %; +14 %
Udeladte (27)	366	265	270	0 %	-15 %; +18 %
Anvendte (23)	1.476	875	937	”+14 %”	”-1 %; +31 %”

Tabel 2. Opgørelse af personskader før, forventet og observeret efter på alle, udeladte og anvendte studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier langs vej. Forventede tal for efterperiode er tal i førperiode korrigeret for generel udvikling i personskader. Vægtet middeleffekt og konfidensinterval er resultater af metaanalyse.

Tre af de studieobjekter (nr. 2, 16 og 36), der udgør grundlaget for tabel 1, kan ud fra metaanalysen betragtes som atypiske med hensyn til ændringer i antal uheld, mens ét studieobjekt (nr. 16) vedr. tabel 2 kan betragtes som atypisk i ændringer i antallet af personskader. At studieobjekt 2, 16 og 36 er atypiske, kan forklares ved atypiske fordelinger af uheld på uheldssituationer samt uheldige vej- og krydsudformninger. Derfor er studieobjekt 16 og 36 ikke udeladt af evalueringen. For studieobjekt 2 har det ikke været muligt at opgøre den trafikale udvikling, hvorfor dette er udeladt.

For udeladte studieobjekter, hvor trafiktællinger i før- og efterperioder kan angive en trafikal udvikling, er trafikudviklingen anderledes end for de studieobjekter, der indgår i evalueringen. Denne forskel kan tilskrives betydende overlappende anlægsprojekter, se evt. beskrivelse af disse i bilag 4.

De 23 studieobjekter, der indgår i evalueringen er kort beskrevet i tabel 3. De 23 studieobjekter udgør samlet set 20,6 km vej.

Nr.	Vejnavne	Anlægsår
4	Østerbrogade	1981
5	Torvegade	1981-82
6	Nørrebrogade, Frederikssundsvej, Jagtvej	1981-84
8	Gammel Kongevej, Ved Vesterport	1982
10	Amagerbrogade, Amager Boulevard, Amagerfælledvej, Sundholmsvej	1982-85
11	Ingerslevsgade	1982-83
14	Borgergade, Sølvgade	1983
16	Frederiksborggade, Gothersgade, Nørre Voldgade	1986-91
17	Vigerslev Allé	1988
21	Vesterbrogade	1994
22	Ved Stadsgraven	1994
24	Tietgensbroen, Tietgensgade	1995
25	Christians Brygge	1995-97
27	Lygten	2002
30	Øster Farimagsgade	1997-98
31	Holmbladsgade	1997-99
33	Islands Brygge	1998-99
36	Dronning Louises Bro, Sørtorvet, Frederiksborggade, Gothersgade	1982-88
40	Vigerslevvej	1977-78
41	Tagensvej	1978
47	Fælledvej	1993-95
49	Toftegårds Allé, Søndre Fasanvej	2002-2003
51	Hammerichsgade	1999-2000

Tabel 3. Anvendte studieobjekter med anlæg af ensrettede cykelstier i begge vejside, der indgår i evalueringen.

2.2 Anlagte cykelbaner

De 11 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelbaner, er beskrevet med numre for studieobjekter, vejnavne, anlægsår samt uheld, personskader og trafik i før- og efterperioder i bilag 5. I bilaget findes også kort over studieobjekternes placering.

Ti ud af de 11 studieobjekter indgår i opgørelserne af sikkerhedseffekter af anlæg af ensrettede cykelbaner langs vej. Baggrunden for at udelade det ene studieobjekt er, at der kun er anlagt ensrettet cykelbane i én side af vejen, som i øvrigt er en vej kun med ensrettet biltrafik. Kapitel 5 viser, at de trafikale effekter af at anlægge cykelbaner er meget små. For fire af de ti anvendte studieobjekter forefindes der ikke trafiktællinger i før- og efterperioder, men disse fire studieobjekter indgår altså i opgørelsen af sikkerhedseffekter. For disse fire studieobjekter er korrektionsfaktoren for trafikudvikling, C_{Trafik} , sat til 1, der korrigeres altså ikke for trafik. For de seks anvendte studieobjekter, hvor trafikudviklingen kendes, korrigeres der for trafik. Kun disse seks studieobjekter indgår i opgørelserne af trafikale effekter.

De ti studieobjekter, der indgår i evalueringen er kort beskrevet i tabel 4. De ti studieobjekter udgør samlet set 5,8 km vej. Det ene udeladte studieobjekt, Store Kongensgade, er 0,7 km lang.

Nr.	Vejnavne	Anlægsår
700	Jernbane Allé	2002
701	Nørre Farimagsgade, Vester Farimagsgade	1999
702	Kampmannsgade	1999
703	Bernstorffsgade	1999
705	Østrigsgade	2002
706	Mimersgade	1995
707	Islevhusvej	1998
708	Retortvej	2001
709	Classensgade	2002
710	Artillerivej	1988

Tabel 4. Anvendte studieobjekter med anlæg af ensrettede cykelbaner i begge vej- sider, der indgår i evalueringen.

3. Sikkerhedseffekter af cykelstier

Dette kapitel beskriver de sikkerhedsmæssige effekter af at anlægge ensrettede cykelstier i begge vejsider i Københavns Kommune. Effekterne er opgjort ud fra 23 studieobjekter, der tilsammen udgør 20,6 km vej.

Cykelstiernes effekt er målt som forskellen mellem antal uheld, der er observeret på studieobjekterne i en periode efter cykelstierne er anlagt, og antallet af uheld, der forventes at ville være sket i den samme periode, hvis cykelstierne ikke var blevet anlagt. Det forventede antal af uheld er beregnet på baggrund af a) antallet af observerede uheld i en periode før cykelstierne blev anlagt, b) den generelle uheldsudvikling i en kontrolgruppe, samt c) de trafikale udviklinger i en kontrolgruppe og på studieobjekterne. Tilsvarende er effekter fundet for personskader.

3.1 Overordnede effekter

I dette afsnit er de overordnede effekter med hensyn til uheld og arten af uheld, personskader og personskadens alvorlighed samt uheld og personskader opdelt på kryds og strækninger. Uheld i kryds er defineret ved, at to vejnumre er knyttet til uheldet, hhv. for vej nr. 1 og 2.

	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidensinterval
Alle uheld	2.987	2.663	2.911	”+10 %”	”-2 %; +23 %”
Personskadeuheld	1.313	784	875	+12 %	+2 %; +23 %
Materielskadeuheld	1.674	1.879	2.036	”+6 %”	”-8 %; +22 %”
Alle personskader	1.476	857	937	+9 %	+0 %; +19 %
Dræbte	25	19	22	+10 %	-1 %; +23 %
Alvorlige skader	757	606	665		
Lette skader	694	231	250	”+8 %”	”-17 %; +40 %”

Tabel 5. Sikkerhedseffekter af cykelstier opdelt i uheld og personskader.

Af tabel 5 fremgår, at anlæg af cykelstier langs vej får antallet af uheld og personskader til at stige med 6-12 procent afhængig af hvilke typer af uheld og skader, der betragtes. Effekterne for personskadeuheld og alle personskader på hhv. 12 og 9 procent er signifikante, mens der er en tendens til en stigning på 10 procent for dræbte og alvorlige skader. Disse effekter er samtidig homogene og kan derved generaliseres.

For de øvrige sikkerhedseffekter i tabel 5 hhv. alle uheld, materielskadeuheld og lette skader er der evalueringstekniske problemer, da ændringerne er inhomogene

og derved ikke kan generaliseres. Baggrunden herfor er tresidig og medfører, at særligt studieobjekt 16 har atypiske sikkerhedseffekter;

- Københavns Politi har ændret registreringspraksis, hvor mange lette skader blev registreret som uskadte fra 1980 og frem til 1998,
- uheldsbilledet eller fordelingen af uheld på uheldssituationer er forskellig fra studieobjekt til studieobjekt, og
- nogle studieobjekter har mere og flere "uheldige" vej- og krydsudformninger end andre studieobjekter.

Effekterne på alle uheld, materielskadeuheld og lette skader ligner dog størrelsesmæssigt til forveksling de opgjorte homogene effekter på personskadeuheld, alle personskader samt dræbte og alvorlige skader. En rimelig konklusion er derfor, at antallet af uheld og personskader stiger med 9-10 procent ved anlæg af ensrettede cykelstier i begge vejsider.

For 9 af 23 studieobjekter er de forventede uheldstal større end de observerede, svarende til et fald i antallet af uheld, mens antallet af uheld stiger i de resterende 14 tilfælde. For personskader stiger antallet i 15 tilfælde og falder i 8 tilfælde.

Da der ikke er nogen større forskel på effekter for forskellige uheldsarter (person- og materielskadeuheld) og skadestyper (dræbte, alvorlige og lette skader) præsenteres i det følgende kun effekter på alle uheld og alle personskader.

	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidensinterval
Uheld i kryds	2.010	1.840	2.171	" +18 %"	" +6 %; +32 %"
Personskader i kryds	938	541	636	+18 %	+6 %; +31 %
Uheld på strækninger	977	823	740	" -10 %"	" -26 %; +10 %"
Personskader på strækninger	538	316	301	-4 %	-17 %; +12 %

Tabel 6. Sikkerhedseffekter af cykelstier opdelt i kryds og strækning samt i uheld og personskader.

I tabel 6 er sikkerhedseffekter opgjort for kryds og strækninger. Her er alle kryds og strækninger set under ét for hvert studieobjekt. I kryds sker der en signifikant stigning i uheld og personskader på 18 procent som følge af anlæg af cykelstier langs vej i København. Uheldstallet stiger i kryds på 17 af 23 studieobjekter. På strækninger kan der ikke statistisk påvises en ændring, men der sker et svagt fald i uheld og personskader på 4-10 procent. Uheldstallet falder på strækninger på 14 af 23 studieobjekter.

For dræbte sker der en markant forskydning. Det forventede antal dræbte i efterperioden er hhv. 10 i kryds og 10 på strækninger, men der er observeret 20 dræbte i kryds og 2 på strækninger i efterperioden. Denne forskydning af dødsuheld og dræbte sker for alle partskombinationer og trafikantgrupper.

3.2 Trafikantgruppe, køn og alder

I dette afsnit ses kun på personskader. Sikkerhedseffekter af cykelstier i relation til personskader er opdelt i trafikantgrupper, køn og alder.

Personskader	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidens-interval
Fodgængere i alt	469	271	315	+19 %	+2 %; +38 %
heraf i kryds	267	154	197	+30 %	+7 %; +57 %
heraf på strækninger	202	117	118	+7 %	-16 %; +35 %
Cyklister/knallert i alt	574	369	406	+10 %	-4 %; +26 %
heraf i kryds	353	230	285	+24 %	+5 %; +46 %
heraf på strækninger	221	139	121	-13 %	-32 %; +10 %
Bilister i alt	433	217	216	”+4 %”	”-24 %; +43 %”
heraf i kryds	318	157	154	”-3 %”	”-32 %; +39 %”
heraf på strækninger	115	60	62	-1 %	”-28 %; +37 %”

Tabel 7. Sikkerhedseffekter af cykelstier på personskader opdelt i trafikantgrupper samt i kryds og strækning.

Antallet af personskader blandt fodgængere stiger signifikant med 19 procent efter anlæg af cykelstier langs vej, hvilket fremgår af tabel 7. Af tabellen kan ligeledes erfares, at antallet af personskader i kryds stiger signifikant både blandt fodgængere og cyklister/knallertkørere hhv. med 30 og 24 procent. Der kan ikke statistisk påvises ændringer i antallet af personskader på strækninger og blandt bilister, da der kun sker svage stigninger og fald, dog er faldet i personskader på 13 procent blandt cyklister/knallertkørere på strækninger rimeligt stort.

Korrektionen for generel udvikling i uheld og personskader er opdelt med hensyn til nogle få partskombinationer samt alvorlighed af uheld og personskade. Korrektionen er således ikke opdelt på køn og aldersgrupper samt fin-opdelt på trafikantgrupper, idet usikkerheder på korrektionsfaktorer ellers vil blive for store. Fordelinger af personskader på køn, alders- og trafikantgrupper har muligvis ændret sig generelt dels pga. ændringer i demografien blandt trafikanter dels forskellige udviklinger i risiko, og dels grundet forskellige trafikudviklinger.

For at tage højde for ændrede fordelinger i personskader foretages en genvægtning af personskader opdelt på køn, alders- og trafikantgrupper. Genvægtningen sker på tværs af anvendte studieobjekter. Derved kan personskader fordelt på køn, alders- og trafikantgrupper ikke opgøres for hvert enkelt studieobjekt, og derved kan metaanalyse ikke gennemføres. I stedet for benyttes et χ^2 -test, som beskrevet af Jørgensen (1981). Genvægtningen er beskrevet i bilag 6.

I forbindelse med genvægtningen antages, at de trafikale effekter er ens på tværs af køn, alders- og trafikantgrupper indenfor hhv. biltrafik og cykel-/knallerttrafik.

Personskader	Observeret FØR	Forventet EFTER	Genvægtet Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Fodgænger	469	271	271	315	+16 %	Signifikant
... dræbte	15	11	11	11	+17 %	Signifikant
... alv. skader	296	209	209	246		
... lette skader	158	51	51	58	+13 %	Ej påvist
... i kryds	267	154	154	197	+28 %	Signifikant
... på strækning	202	117	117	118	+1 %	Ej påvist
Cykel	446	292	336	369	+10 %	Ej påvist
... dræbte	3	3	3	10	+11 %	Ej påvist
... alv. skader	224	204	234	253		
... lette skader	219	86	99	106	+7 %	Ej påvist
... i kryds	278	185	213	259	+22 %	Signifikant
... på strækning	168	107	123	110	-10 %	Ej påvist
Knallert-30	128	77	33	37	+13 %	Ej påvist
... dræbte	3	3	1	0	-10 %	Ej påvist
... alv. skader	56	52	23	22		
... lette skader	69	22	8	15	+78 %	Signifikant
... i kryds	75	45	19	26	+37 %	Signifikant
... på strækning	53	32	14	11	-20 %	Ej påvist
Personbil	238	124	141	141	0 %	Ej påvist
... dræbte	1	1	1	1	-2 %	Ej påvist
... alv. skader	92	73	85	83		
... lette skader	145	49	56	57	+2 %	Ej påvist
... i kryds	182	93	107	95	-11 %	Ej påvist
... på strækning	56	30	35	46	+33 %	Ej påvist
Vare-, lastbil, bus mv.	118	51	34	34	-1 %	Ej påvist
... dræbte	2	1	1	0	+3 %	Ej påvist
... alv. skader	45	33	22	24		
... lette skader	71	16	11	10	-8 %	Ej påvist
... i kryds	80	35	24	27	+14 %	Ej påvist
... på strækning	38	16	11	7	-34 %	Ej påvist
Mc, knallert-45	77	43	42	41	-1 %	Ej påvist
... dræbte	1	1	1	0	+2 %	Ej påvist
... alv. skader	44	35	35	37		
... lette skader	32	7	5	4	-26 %	Ej påvist
... i kryds	56	29	28	32	+14 %	Ej påvist
... på strækning	21	14	14	9	-34 %	Ej påvist

Tabel 8. Sikkerhedseffekter af cykelstier på personskader opdelt i trafikantgrupper, alvorlighedsgrad samt kryds og strækninger. Effekten opgøres som forskelle mellem genvægtede forventede og observerede personskader i efterperioden.

Af tabel 8 fremgår, at for tre trafikantgrupper sker der signifikante stigninger i antallet af personskader. Det gælder stigninger i personskader i kryds blandt fodgængere, cyklister og knallertkørere på hhv. 28, 22 og 37 procent. Kun for fodgængere sker der en signifikant stigning i det samlede antal personskader i kryds og på strækninger, og denne stigning er på 16 procent.

Betragtes alene dræbte, så findes en række væsentlige udviklinger. Der er en tendens til et fald i dræbte fodgængere på strækninger, som falder fra genvægtet forventet 6 til observeret 2 i efterperioden. Dette fald modsvarer af en ikke påvist stigning i dræbte fodgængere i kryds, der stiger fra 5 til 9. Endelig sker der en signifikant stigning i dræbte cyklister i kryds fra 2 til 10.

Af tabel 9 kan erfares, at sikkerhedseffekten af at anlægge cykelstier bliver bedre, jo ældre trafikanten er. Der er en signifikant stigning i personskader på 26 procent blandt børn under 20 år, mens en tendentiell stigning på 13 procent forekommer blandt 20-34 årige. Midaldrende på 35-64 år og ældre over 64 år oplever svage stigninger i personskader på hhv. 4 og 2 procent. Specifikt sker der signifikante stigninger i personskader blandt børn til fods og på cykel/knallert samt ældre til fods, mens der sker signifikante fald i personskader blandt ældre på cykel/knallert og børn i bil.

Personskader	Observeret FØR	Forventet EFTER	Genvægtet Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Alle 0-19 år	273	146	91	115	+26 %	Signifikant
Alle 20-34 år	451	269	320	361	+13 %	Tendens
Alle 35-64 år	456	267	271	282	+4 %	Ej påvist
Alle 65+ år	293	174	174	177	+2 %	Ej påvist
Fodg. 0-19 år	67	34	21	37	+79 %	Signifikant
Fodg. 20-34 år	90	47	49	53	+7 %	Ej påvist
Fodg. 35-64 år	154	94	95	88	-7 %	Ej påvist
Fodg. 65+ år	157	96	106	135	+28 %	Signifikant
Cyk/kn 0-19 år	147	85	47	66	+41 %	Signifikant
Cyk/kn 20-34 år	191	129	170	198	+17 %	Ej påvist
Cyk/kn 35-64 år	173	112	114	125	+9 %	Ej påvist
Cyk/kn 65+ år	62	42	38	17	-55 %	Signifikant
Bilist 0-19 år	59	26	24	12	-49 %	Signifikant
Bilist 20-34 år	170	93	101	110	+8 %	Ej påvist
Bilist 35-64 år	129	61	62	69	+12 %	Ej påvist
Bilist 65+ år	74	37	31	25	-18 %	Ej påvist

Tabel 9. Sikkerhedseffekter af cykelstier på personskader opdelt i alders- og trafikantgrupper. Effekten opgøres som forskelle mellem genvægtede forventede og observerede antal personskader i efterperioden. (Fodg. = fodgænger, Cyk/kn = cyklist/knallertkører)

Et godt spørgsmål er om forskellene blandt aldersgrupperne skyldes, at A) anlæg af cykelstier langs vej har forskellige trafikale effekter afhængig af trafikanternes alder, f.eks. får børn til at gå og cykle mere, mens ældre er upåvirkede, eller B) anlæg af cykelstier langs vej har forskellige effekter på ulykkesrisiko afhængig af personers alder, eller C) begge dele.

I tabel 10 og 11 er personskaderne opdelt på køn, alders- og trafikantgrupper. Det er undersøgt om forskellene i effekter blandt kvinder og mænd kan skyldes underliggende forskydninger i personskader opdelt på mere specifikke trafikantgrupper, f.eks. forskydninger fra knallert-30 til cykel eller fra lastbil til personbil. Her kan det konkluderes, at sådanne forskydninger ikke kan forklare forskelle i effekter.

Mænds personskader	Observeret FØR	Forventet EFTER	Genvægtet Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Mænd i alt	800	465	455	461	+1 %	Ej påvist
heraf 0-19 år	177	98	58	48	-17 %	Ej påvist
heraf 20-34 år	263	152	180	210	+17 %	Tendens
heraf 35-64 år	244	142	150	151	+0 %	Ej påvist
heraf 65+ år	116	73	67	50	-25 %	Tendens
Fodgænger	207	116	115	110	-4 %	Ej påvist
heraf 0-19 år	34	17	12	11	-8 %	Ej påvist
heraf 20-34 år	46	24	25	29	+18 %	Ej påvist
heraf 35-64 år	72	43	50	40	-19 %	Ej påvist
heraf 65+ år	55	32	29	28	-2 %	Ej påvist
Cyklist/knallert	362	230	212	216	+2 %	Ej påvist
heraf 0-19 år	109	67	33	32	-4 %	Ej påvist
heraf 20-34 år	101	64	83	100	+21 %	Ej påvist
heraf 35-64 år	111	71	69	72	+5 %	Ej påvist
heraf 65+ år	41	28	27	12	-55 %	Signifikant
Bilist	231	119	128	135	+5 %	Ej påvist
heraf 0-19 år	34	14	12	5	-60 %	Tendens
heraf 20-34 år	116	64	72	81	+13 %	Ej påvist
heraf 35-64 år	61	28	32	39	+21 %	Ej påvist
heraf 65+ år	20	13	11	10	-13 %	Ej påvist

Tabel 10. Sikkerhedseffekter af cykelstier på personskader blandt mænd opdelt i alders- og trafikantgrupper. Effekten opgøres som forskelle mellem genvægtede forventede og observerede antal personskader i efterperioden. (Fodg. = fodgænger, Cyk/kn = cyklist/knallertkører)

Af tabel 10 kan erfares, at antallet af personskader blandt mænd stiger svagt med 1 procent ved anlæg af cykelstier langs vej i Københavns Kommune. Specifikt sker der et signifikant fald i personskader blandt ældre mænd på cykel/knallert, mens der er en tendens til fald blandt ældre mænd som helhed og drenge i bil.

Omvendt er der en tendens til flere personskader blandt 20-34 årige mænd som helhed.

Kvindens personskader	Observeret FØR	Forventet EFTER	Genvægtet Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Kvinder i alt	676	392	402	476	+18 %	Signifikant
heraf 0-19 år	96	48	33	67	+101 %	Signifikant
heraf 20-34 år	188	117	141	151	+7 %	Ej påvist
heraf 35-64 år	212	125	120	131	+9 %	Ej påvist
heraf 65+ år	177	101	107	127	+18 %	Ej påvist
Fodgænger	262	155	156	205	+31 %	Signifikant
heraf 0-19 år	33	17	9	26	+199 %	Signifikant
heraf 20-34 år	44	23	25	24	-3 %	Ej påvist
heraf 35-64 år	82	52	45	48	+6 %	Ej påvist
heraf 65+ år	102	64	77	107	+38 %	Signifikant
Cyklist/knallert	212	139	157	190	+21 %	Tendens
heraf 0-19 år	38	19	13	34	+155 %	Signifikant
heraf 20-34 år	90	65	87	98	+13 %	Ej påvist
heraf 35-64 år	62	41	46	53	+16 %	Ej påvist
heraf 65+ år	21	14	11	5	-54 %	Ej påvist
Bilist	202	98	89	81	-9 %	Ej påvist
heraf 0-19 år	25	13	11	7	-38 %	Ej påvist
heraf 20-34 år	54	29	29	29	-2 %	Ej påvist
heraf 35-64 år	68	32	29	30	+2 %	Ej påvist
heraf 65+ år	54	24	19	15	-22 %	Ej påvist

Tabel 11. Sikkerhedseffekter af cykelstier på personskader blandt kvinder opdelt i alders- og trafikantgrupper. Effekten opgøres som forskelle mellem genvægtede forventede og observerede antal personskader i efterperioden. (Fodg. = fodgænger, Cyk/kn = cyklist/knallertkører)

Af tabel 11 ses, at antallet af personskader blandt kvinder stiger signifikant med 18 procent ved anlæg af cykelstier langs vej. Blandt kvinder er der signifikante stigninger i personskader blandt piger til fods og på cykel/knallert samt ældre kvinder til fods. Der sker også en signifikant stigning blandt piger som helhed og kvinder til fods som helhed samt en tendentiell stigning i personskader blandt kvinder på cykel/knallert som helhed.

Sammenholdes tabel 9-11 peger tallene i retning af, at børn både piger og drenge ændrer transportvaner, når der anlægges cykelstier. Det ses ved et stort fald i personskadede børn i bil, mens personskader i bil i øvrigt stiger svagt. Mens drenge har en gunstig sikkerhedsmæssig gevinst af anlæg af cykelstier, fordobles personskader blandt piger, da risikoen for piger til fods og på cykel stiger voldsomt.

Blandt voksne i alderen 20-64 år synes der kun at ske svage fald og stigninger i antallet af personskader hhv. til fods, på cykel/knallert og i bil. Blandt ældre over 64 år sker der store fald i antallet af personskader på cykel/knallert både blandt kvinder og mænd, hvilket peger i retning af, at risikoen for ældre cyklister falder ved anlæg af cykelstier langs vej. Der kan evt. være tale om, at ældre kvinder til fods har en ugunstig sikkerhedseffekt af anlæg af cykelstier i forhold til ældre mænd til fods.

Men hvorfor forekommer disse forskelle mellem kønnene og aldersgrupperne? Ved at betragte uheldssituationer, se evt. afsnit 3.4, kan vi komme lidt videre. De ældre cyklister får en bedre sikkerhedseffekt af cykelstier end andre cyklister, fordi de efter anlæg af cykelstier er involveret i langt færre uheld, hvor de selv svinger til venstre. Det er da også velkendt, at ældre cyklister har store problemer med at svinge til venstre på veje uden cykelfacilitet. Her løser cykelstien problemet, da den ældre cyklist så tager venstresvinget i to faser/trin. En anden baggrund er, at ældre cyklister får langt færre uheld, når de kommer fra en sidevej og skal over den vej, hvor der er anlagt cykelstier. Det er formentligt anlæg af overkørsler over sidevejen i forbindelse med anlæg af cykelstier, der medfører denne bedre vigepligtsadfærd.

Sammenligner man piger med drenge til fods og på cykel er der store forskelle. Ligesom de ældre har drenge, men ikke piger, problemer med at svinge til venstre på veje uden cykelfacilitet. Det problem løser cykelstien. Drenge bliver åbenbart langt oftere kørt ned bagfra af biler og påkører oftere parkerede biler på veje uden cykelfacilitet. Disse problemer løser cykelstien også. Piger på cykel bliver faktisk oftere kørt ned på cykelstien af en anden cyklist/knallertkører. Den stigning, der sker i uheld med højresvingende bil mod ligeudkørende cyklist/knallertkører, som følge af anlæg af cykelstier forekommer ikke blandt drenge på cyklen, men forekommer ellers generelt blandt piger, kvinder og mænd. Endelig bliver drenge til fods sjældnere kørt ned af biler, efter der er anlagt cykelstier, mens piger til fods oftere bliver kørt ned af biler.

3.3 Partskombinationer

Med partskombination menes sammensætningen af parter (fodgænger, cykel, knallert, osv.) i uheldet. Der betragtes syv forskellige partskombinationer:

- *Cykel/knallert enueheld*: Typisk styrt på kørebane/cykelsti og uheld med faste genstande.
- *Cykel/knallert mod cykel/knallert*: Typisk trængnings- og overhalingsuheld mellem to parter kørende i samme retning.
- *Cykel/knallert mod fodgænger*: Typisk er fodgænger i færd med at krydse kørebane/cykelsti.
- *Cykel/knallert mod bil*: Typisk uheld mellem to parter kørende i samme retning og uheld i kryds og ved ind-/udkørsler. Her er inkluderet alle uheld, hvor

cykel/knallert og bil indgår, uanset om der er flere cykler/knallerter, biler eller fodgængere i samme uheld. Parkerede biler indgår også.

- *Fodgænger mod bil*: Typisk er fodgængereren i færd med at krydse kørebanen.
- *Bil enueheld*: Typisk uheld med faste genstande, dyr, osv.
- *Bil mod bil*: Typisk uheld mellem to parter kørende i samme retning og uheld i kryds og ved ind-/udkørsler. Parkerede biler indgår også.

I tabel 12 er effekter på uheld opdelt i partskombinationer, kryds og strækninger.

Partskombination Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidens-interval
Cyk/kn enueheld	36	23	31	+22 %	-26 %; +102 %
heraf i kryds	15	10	5	-27 %	-74 %; +104 %
heraf på strækning	21	14	26	+57 %	-15 %; +191 %
Cyk/kn mod cyk/kn	36	27	72	+148 %	+66 %; +270 %
heraf i kryds	16	12	31	+125 %	+22 %; +317 %
heraf på strækning	20	15	41	+150 %	+46 %; +328 %
Cyk/kn mod fodg.	91	77	198	”+121 %”	”+43%; +240%”
heraf i kryds	60	56	87	+53 %	+9 %; +116 %
heraf på strækning	31	21	111	+384 %	+224 %; +623 %
Cyk/kn mod bil	767	766	804	”+15 %”	”-4 %; +37 %”
heraf i kryds	527	555	705	”+33 %”	”+12 %; +59 %”
heraf på strækning	240	212	99	-51 %	-61 %; -37 %
Fodgænger mod bil	468	328	331	”+18 %”	”-11 %; +55 %”
heraf i kryds	275	202	249	”+38 %”	”+2 %; +86 %”
heraf på strækning	193	127	82	-32 %	-48 %; -11 %
Bil enueheld	123	117	111	-2 %	-24 %; +28 %
heraf i kryds	77	74	82	+18 %	-14 %; +63 %
heraf på strækning	46	43	29	-27 %	-54 %; +18 %
Bil mod bil	1466	1324	1364	+4 %	-4 %; +12 %
heraf i kryds	1040	933	1012	+9 %	-0 %; +19 %
heraf på strækning	426	392	352	”-12 %”	”-31 %; +13 %”

Tabel 12. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld opdelt i partskombinationer. (Fodg. = fodgænger, Cyk/kn = cykel/knallert)

En række interessante effekter kan erfares af tabel 12. Anlæg af cykelstier langs vej medfører kun svage fald og stigninger fald i enueheld blandt bilister, cyklister og knallertkørere. Der forekommer også kun svage fald og stigninger i antallet af personskader i enueheld.

I uheld, hvor bil påkører bil, sker der et svagt fald i uheld på strækninger, men en svag stigning i personskader på strækninger. I kryds forekommer der en tendentiell stigning i uheld på 9 procent, mens der sker et svagt fald i personskader. Samlet

stiger antallet af bil mod bil uheld svagt med 4 procent og antallet af personskader falder svagt med 2 procent.

Der sker en signifikant stigning i uheld mellem to eller flere cykler/knallerter på 148 procent. Stigningen forekommer både i kryds og på strækninger. Antallet af personskader i disse uheld stiger også signifikant og ca. 100 procentpoint højere end stigningen i uheld. Eksempelvis stiger antallet af personskader i kryds med 321 procent.

For de tre sidste partkombinationer – cykel/knallert mod bil, cykel/knallert mod fodgænger samt fodgænger mod bil – er effekterne i kryds og på strækninger så forskellige, at de samlede effekter for kryds og strækninger er inhomogene, og derfor ikke kan generaliseres.

For uheld med cykel/knallert mod fodgænger er der en signifikant stigning på 53 procent i kryds og 384 procent på strækninger. Stigningen i personskader i disse uheld er også signifikante, og hhv. på 46 og 297 procent.

Antallet af uheld på strækninger med cykel/knallert mod bil og med fodgænger mod bil falder signifikant med hhv. 51 og 32 procent, og antallet af personskader i disse uheld falder signifikant med hhv. 61 og 43 procent. Effekterne på personskader er således mere gunstige set i forhold til effekterne på uheld.

Uheld i kryds med cykel/knallert mod bil og med fodgænger mod bil stiger derimod signifikant med hhv. 33 og 38 procent. Dog er disse effekter inhomogene, hvilket kunne pege i retning af, at krydstype, -udformning mv. har en betydning for sikkerhedseffekten. Antallet af personskader i disse krydsuheld stiger med hhv. 21 og 19 procent. Igen er effekterne på personskader således mere gunstige set i forhold til effekterne på uheld.

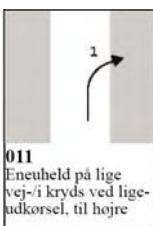
3.4 Uheldssituationer

Uheld er registreret ved uheldssituationer, der beskriver de involverede parters manøvrer og placering umiddelbart før uheldet. I bilag 7 er uheld og personskader i førperioden og forventede og observerede i efterperioden opgjort for hver uheldssituation samt for hovedsituationer. Bilaget indeholder tillige en forklaring på hver uheldssituation.

Gennem tiden har registreringen ændret sig, idet nye uheldssituationer er taget i anvendelse og få gamle er udgået. Samtidig er Politiet blevet pålagt at være mere præcise i beskrivelser af uheld, og derfor registreres uheld i stadig mindre udstrækning som f.eks. ”uoplyst situation” og ”mødeuheld i øvrigt”. Set i lyset heraf samles de mange situationer i håndterbare størrelser med et større antal uheld, således at ændret registreringspraksis bliver ubetydelig. Uheldssituationerne er samlet på følgende måde:

- *Eneuheld*: Alle uheld i hovedsituation 0 og 9.
- *Samme kurs*: Alle uheld i hovedsituation 1.
- *Mødeuheld*: Alle uheld i hovedsituation 2.
- *Højresving*: Uheldssituation 311, 312, 313, 398, 420, 440, 875 og 876.
- *Venstresving*: Uheldssituation 321, 322, 323, 410, 430, 498, 877 og 878.
- *Tværkollision*: Alle uheld i hovedsituation 5 og 6.
- *Parkeringsuheld*: Alle uheld i hovedsituation 7.
- *Fodgænger fra højre*: Uheldssituation 811, 832, 841, 871 og 874.
- *Fodgænger fra venstre*: Uheldssituation 812, 831, 851, 872 og 873.
- *Buspasserer*: Uheldssituation 820 og 821.
- *Fodgænger i øvrigt*: Uheldssituation 835, 860, 879, 880 og 898.

Sikkerhedseffekter på uheld af de 11 situationer ved anlæg af cykelstier langs vej er vist i tabel 13 på næste side. Her er nogle situationer opdelt yderligere i parts-kombinationer. I bilag 7 er vist de forventede og observerede tal for personskader i efterperioden opdelt i situationer og i dræbte, alvorlige og lette skader.



Antallet af **eneuheld** falder svagt blandt bilister, mens det stiger svagt blandt cyklister/knallertkørere. Tal for personskader viser svage udviklinger i modsatte retninger. Altså ingen nævneværdige effekter. Ændringerne kan ikke påvises.

Det er her vigtigt at henlede opmærksomheden på, at der ved korrektionen for trafikudviklinger for cykel-/knallertuheld både indgår bil- og cykel-/knallerttrafik. Når der som her alene ses på eneuheld blandt cyklister og knallertkørere, har brug af denne metode formentligt givet anledning til et for lavt antal forventede uheld i efterperioden, da cykel-/knallerttrafikken stiger på de fleste studieobjekter. Det samme gør sig i en vis grad gældende for uheld mellem fodgængere, cyklister og knallertkørere, men her kendes ikke udviklinger i fodgængertrafikken. Problemet i begge tilfælde er, at der ikke eksisterer uheldsmodeller for disse typer af uheld og vi kender derfor ikke specifikt sammenhængen mellem trafik og uheld. En umiddelbar vurdering er, at det forventede antal uheld er 5-10 procent for lavt for uheld mellem fodgængere, cyklister og knallertkørere. Samlet set kan det derfor betyde, at det forventede antal uheld er undervurderet med ca. 10 uheld, hvilket i det store og hele må siges at være ubetydeligt.



Indenfor gruppen af uheld med ligeudkørende på samme vej og med **samme kurs** medfører anlæg af cykelstier signifikante ændringer i uheldstallene. Ændringer i uheldstal på tværs af partskombinationer er ikke homogene, hvilket skyldes, at der er store forskelle i ændringerne. Der forekommer et inhomogent signifikant fald i personskader i uheld med samme kurs. Uheld mellem to eller flere biler med samme kurs og personskader i disse uheld er uændret.

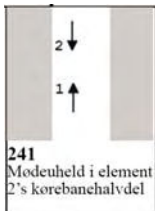
Uheld mellem en bil og en cykel/knallert med samme kurs falder signifikant med 63 procent ved anlæg af cykelstier langs vej. Personskader i disse uheld falder signifikant med 68 procent. Det er især færre bagendekollisioner (uheldssituation 140), der medfører dette fald.



Uheld mellem to eller flere cykler/knallerter med samme kurs stiger signifikant med 120 procent ved anlæg af cykelstier. Antallet af personskader stiger også signifikant, men noget mere nemlig med 201 procent. Det er især flere uheld i forbindelse med overhaling (uheldssituation 111), der medfører denne stigning.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidensinterval
Eneuheld	170	151	142	-3 %	-23 %; +22 %
heraf bil	134	127	111	-8 %	-29 %; +19 %
heraf cykel/knallert	36	23	31	+16 %	-30 %; +91 %
Samme kurs	718	674	584	”-7 %”	”-22 %; +12 %
heraf bil mod bil	517	490	483	+1 %	-11 %; +15 %
heraf bil mod c/k	173	164	57	-63 %	-73 %; -49 %
heraf c/k mod c/k	28	20	44	+120 %	+37 %; +253 %
Mødeuheld	77	71	92	+34 %	-2 %; +82 %
Højresving	160	169	397	+140 %	+98 %; +190 %
heraf bil mod h-bil	47	41	73	+70 %	+15 %; +151 %
heraf h-bil mod c/k	81	104	282	”+129 %”	”+57%; +233%”
heraf h-bil mod fodg.	25	20	32	+77 %	+4 %; +202 %
heraf h-c/k	7	4	10	+135 %	-17 %; +561 %
Venstresving	614	548	589	”+12 %”	”-7 %; +33 %”
heraf v-bil mod bil	334	299	334	”+9 %”	”-16 %; +40 %”
heraf v-bil mod c/k	120	119	161	”+48 %”	”+4 %; +110 %”
heraf v-bil mod fodg.	65	45	47	+1 %	-33 %; +53 %
heraf v-c/k	95	85	47	-41 %	-59 %; -15 %
Tværkollision	575	536	522	-1 %	-13 %; +11 %
Parkeringsuheld	217	182	142	-21 %	-36 %; -1 %
heraf bil mod p-bil	123	105	96	-8 %	-30 %; +22 %
heraf c/k mod p-bil	94	78	46	-38 %	-57 %; -11 %
Fodgænger fra højre	296	220	244	+13 %	-5 %; +34 %
heraf bil mod fodg.	228	162	140	-10 %	-28 %; +11 %
heraf c/k mod fodg.	68	58	104	+80 %	+30 %; +148 %
Fodgænger fra venstre	123	83	85	”+23 %”	”-25%; +102%”
heraf bil mod fodg.	111	75	68	”+5 %”	”-38 %; +78 %”
heraf c/k mod fodg.	12	9	17	+78 %	-15 %; +273 %
Buspassager	5	4	73	+519 %	+157%; +1390%
Fodgænger i øvrigt	32	25	41	+66 %	+3 %; +167 %

Tabel 13. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld opdelt i 11 situationer af uheld. (c/k = cykel/knallert, fodg. = fodgænger, h-bil = højresvingende bil, h-c/k = højresvingende cykel/knallert, v-bil = venstresvingende bil, v-c/k = venstresvingende cykel/knallert, p-bil = parkeret bil)

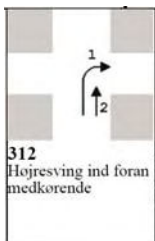


Der er en tendens til en stigning i **mødeuheld** på 34 procent efter anlæg af cykelstier, men der forekommer samtidigt et svagt fald i personskader i mødeuheld på 30 procent. Det er især mødeuheld af uheldssituation 241 mellem to eller flere biler, der forekommer.



En meget markant ændring er flere uheld med **højresvingende**. Det er overvejende flere uheld med højresvingende biler, der giver anledning til en stor og signifikant stigning i højresvingsuheld på 140 procent. Omtrent samme stigning forekommer i det samlede antal af personskader, som stiger med 132 procent. Ses alene på dræbte sker der en stigning fra forventet 1 til observeret 9 efter.

Uheld med bil mod højresvingende bil stiger signifikant med 70 procent. Det er flere uheld, hvor den højresvingende påkøres bagfra (uheldssituation 311), der medfører stigningen. Personskader i de uheld stiger tendentielt med 177 procent.

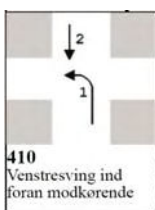


Uheld med højresvingende bil mod cyklist/knallertkører stiger signifikant med 129 procent. Dog er stigningen inhomogen, hvilket indikerer, at visse design af kryds er bedre til at håndtere denne situation end andre udformninger af kryds. Stigningen i personskader er på 161 procent og signifikant. Det er primært flere uheld, hvor en højresvingende bil påkører en ligeudkørende cyklist/knallertkører (uheldssituation 312), der medfører denne voldsomme stigning i uheldstallene. Antallet af dræbte stiger fra forventet 1 til observeret 6 efter.

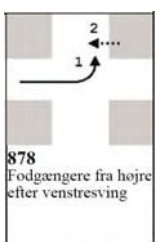


Uheld med højresvingende bil mod fodgænger stiger signifikant med 77 procent. Samme stigning (84 procent) ses i personskader, og her stiger antallet af dræbte fra forventet 0 til observeret 3 efter. Det er primært uheld med fodgængere fra højre efter højresving (uheldssituation 876), der udgør stigningen i uheld.

Uheld med højresvingende cykler-/knallerter stiger også. Dog kan denne stigning ikke påvises statistisk, da uheldstallene er små. Desuden falder antallet af personskader i disse uheld. Det er især uheld mellem cyklister/knallertkørere indbyrdes i forbindelse med højresvinget.



Uheld med **venstresvingende** stiger svagt ved anlæg af cykelstier, mens antallet af personskader i venstresvingsuheld er uændret. Stigningerne i hhv. alle venstresvingsuheld, venstresvingende bil mod bil og venstresvingende bil mod cykel-/knallert er inhomogene. Antallet af uheld med venstresvingende bil mod bil, der typisk er uheldssituation 410, stiger svagt, mens antallet af personskader i disse uheld falder svagt.



Uheld med venstresvingende bil mod cykel/knallert, der også langt oftest er uheldssituation 410, stiger signifikant med 48 procent. En tilsvarende signifikant stigning i antallet af personskader er på 61 procent. Stigningerne er inhomogene og kan derfor ikke generaliseres. Antallet af uheld og personskader mellem venstresvingende bil mod fodgænger stiger svagt med 1 procent. Disse uheld er oftest uheldssituation 878.



Antallet af uheld med venstresvingende cyklister/knallertkørere falder signifikant med 41 procent. Faldet i personskader i disse uheld er signifikant og på 45 procent. Det er især færre uheld, hvor en venstresvingende cyklist-/knallertkører påkøres bagfra af en ligeudkørende bil (uheldssituation 322), der medfører dette fald i uheldstallene.

Antallet af *tværkollisioner* og personskader i disse uheld ændrer sig kun svagt ved anlæg af cykelstier langs vej.



Antallet af *parkeringsuheld* falder signifikant med 21 procent. Antallet af personskader i uheldene falder signifikant med 40 procent. Det større fald i personskader skyldes, at de fleste personskader sker, når cyklister/knallertkørere påkører en parkeret bil, og netop disse uheld falder mere i antal end parkeringsuheld generelt.

Antallet af parkeringsuheld, hvor bilist påkører en parkeret bil, falder svagt, mens personskader i disse uheld stiger tendentielt med 124 procent. Disse parkeringsuheld er oftest uheldssituation 710.



Antallet af parkeringsuheld, hvor cyklister/knallertkørere påkører en parkeret bil, falder signifikant med 38 procent. Her falder antallet af personskader signifikant med 56 procent. Disse parkeringsuheld er oftest uheldssituation 740, hvor en cyklist eller knallertkører kører ind i en bildør, der åbnes. Uden cykelsti påkøres oftest bildøre i bilens førerside, mens der med cykelsti påkøres døre i passagersiden.

Uheld med *fodgængere fra højre* og personskader i disse uheld stiger svagt. Der sker dog et betydeligt fald i antallet af dræbte i disse uheld, idet det forventede antal dræbte er 7, mens det observerede efter kun er 3. De dræbte er fodgængere i uheld med biler.

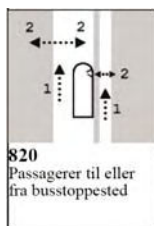


Uheld, hvor hhv. en bil eller en cykel/knallert påkører en fodgænger fra højre, er begge oftest uheldssituation 811. Antallet af uheld mellem bil og fodgænger fra højre falder svagt, mens antallet af personskader i disse uheld falder signifikant med 24 procent. Uheld, hvor cykel/knallert påkører fodgænger fra højre, stiger derimod signifikant med 78 procent. Stigningen i personskader i disse uheld er også signifikant men noget mindre, nemlig 58 procent.

Antallet af uheld og personskader med *fodgængere fra venstre* ændrer sig kun svagt. Her er uhedsændringerne i de enkelte studieobjekter dog inhomogene, hvilket tyder på udformningen og reguleringen af kryds og strækninger kan have en stor betydning for effekterne på disse uheld. Antallet af dræbte i uheld med fodgængere fra venstre falder fra forventet 3 til observeret 1. De dræbte er også her fodgængere i uheld med biler.

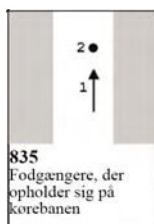


Uheld, hvor hhv. en bil eller en cykel/knallert påkører en fodgænger fra venstre, er begge oftest uheldssituation 812. Antallet af uheld og personskader falder svagt i uheld mellem bil og fodgænger fra venstre. Uheld, hvor cykel/knallert påkører



fodgænger fra venstre, stiger svagt. Effekter på uheld og personskader med fodgængere fra hhv. højre og venstre er nogenlunde ens.

En meget markant ændring er flere uheld med **buspassagerer**. Det er overvejende flere uheld med ind- og udstigende buspassagerer, der påkøres af cyklister og knallertkørere (uheldssituation 820), der giver anledning til en endog meget stor og signifikant stigning. Man bør ikke benytte procentsatsen (519 procent) i tabel 13, da den bygger på et beskedent antal uheld i førperioden (og er påvirket rent metodisk af, at der forekommer mange nulværdier). Den reelle procentuelle stigning er på 1.951 procent. Også antallet af personskader stiger kraftigt fra forventet 3 til observeret 52 efter (1.762 procent). Her er dog ingen dræbte.



Antallet af uheld og personskader i situationen med **fodgængere i øvrigt** stiger signifikant med hhv. 69 og 63 procent. Det er ofte uheldssituation 835.

3.5 Kryds- og strækningstyper

På de 20,6 km vej, der udgør de 23 studieobjekter, hvor der er anlagt ensrettede cykelstier i begge vejsider, er der 261 kryds. Vejene er blevet inddelt i 45 strækninger uden kryds. Disse strækninger er rimeligt ensartede, og hver strækning tilhører ét studieobjekt. Nogle studieobjekter er altså opdelt i flere strækninger.

Der er sket uheld i 241 af 261 kryds i før- og/eller efterperioder. Af disse kryds er 41 endekryds, hvor der altså kun er anlagt cykelstier i ét af benene i krydset. I hhv. 2 og 5 kryds er der anlagt cykelstier i 4 og 3 af benene i krydset. Derved er der sket uheld i 193 kryds, hvor der er anlagt cykelstier i 2 af benene. Der er sket uheld på 39 af 45 strækninger i før- og/eller efterperioder. Tabel 14 viser sikkerhedseffekter i kryds og på strækninger, hvor hvert enkelt kryds og hver enkelt strækning er anvendt som studieobjekt.

	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Alle 241 kryds	2.010	1.840	2.171	+18 %	Signifikant
heraf 41 endekryds med cykelsti anlagt i ét ben	499	436	467	+7 %	Ej påvist
heraf 193 kryds med cykelsti anlagt i 2 ben	1.241	1.151	1.404	+22 %	Signifikant
heraf 7 kryds med cykelsti anlagt i 3-4 ben	270	254	300	+18 %	Signifikant
39 strækninger	977	823	740	-10 %	Signifikant

Tabel 14. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld opdelt i kryds og strækning, hvor de enkelte kryds og strækninger anvendes som studieobjekter.

I denne detaljerede undersøgelse af kryds- og strækningstyper er der forholdsvis mange kryds og strækninger med 0 uheld i enten før- eller efterperioden. Derfor

anvendes ikke metaanalyse til den statistiske test af uheldstallene, men i stedet en χ^2 -test, som er beskrevet af Jørgensen (1981).

Af tabel 14 kan erfares, at uheldstallet stiger i krydsene efter anlæg af cykelstier, mens antallet af uheld falder på strækninger. De viste ændringer i uheldstallene kan ikke generaliseres, da der i alle tilfælde er betydelige og statistisk signifikante forskelle i ændringer i uheldstal fra kryds til kryds og fra strækning til strækning.

Stigningen i uheldstallet for endekryds er på 7 procent, hvilket er knapt samme stigning som ved anlæg af cykelstier som helhed, hvor både kryds og strækninger er inkluderet. Det har ikke påvirket evalueringen at medtage endekryds. Dog er stigningen i uheldstallet i endekryds mindre end i andre kryds.

Uheld Trafik kl. 6-18	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Under 10.000 biler	488	409	364	-11 %	Tendens
10.000-15.000 biler	848	719	781	+9 %	Tendens
15.000-20.000 biler	1.242	1.150	1.230	+7 %	Tendens
Over 20.000 biler	409	386	536	+39 %	Signifikant
Under 5.000 cykler/knallerter	724	619	598	-3 %	Ej påvist
5.000-7.000 cykler/knallerter	743	620	794	+28 %	Signifikant
7.000-10.000 cykler/knallerter	817	749	795	+6 %	Ej påvist
Over 10.000 cykler/knallerter	703	675	724	+7 %	Ej påvist

Tabel 15. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld, hvor vejene er opdelt i kategorier af trafikmængder.

Af tabel 15 ses, at sikkerhedseffekten af anlæg af cykelstier ser ud til at være mere gunstig ved lave mængder af biltrafik end ved høje. Sikkerhedseffekter på personskader opdelt i kategorier af trafikmængder er næsten de samme som for uheld, som vist i tabel 15.

I det følgende undersøges, om ændringer i uheldstallene afhænger af vejudformningen, trafikreguleringen og typen af kryds og strækninger. Krydsene er opdelt i 6 typer: Vigepligtsregulerede T-kryds (med 3 ben), vigepligtsregulerede F-kryds (med 4 ben), signalregulerede T-kryds, signalregulerede F-kryds, signalregulerede fodgængerovergange og specielle lyskryds med 5 ben og/eller 2-3 ved siden af hinanden beliggende højre- eller venstresvingsbaner.

Den detaljerede udformning inklusiv afmærkning, parkeringsrestriktioner, osv. har kun været mulig at beskrive for 144 kryds og 27 strækninger. Kryds, som er blevet signalreguleret eller hvor signalreguleringen er nedlagt, er udeladt. I de 144 kryds og på de 27 strækninger er der i alt sket 4.279 uheld i før- og efterperioder, hvilket svarer til 73 procent af alle uheldene i evalueringen af anlæg af cykelstier.

3.5.1 Overordnede betragtninger

Før der ses på den meget detaljerede udformning af kryds og strækninger udføres nogle overordnede analyser af vejene og sikkerhedseffekterne. I de overordnede analyser betragtes forhold såsom krydstyper, vinkling af kryds, tæthed af kryds, antal af kørespor, bredde af kørebaner og cykelstier, parkeringsforhold samt forekomst af midterrabat.

Uheld – antal og typer af kryds og strækninger	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
82 vigepligtsregulerede T-kryds	278	237	307	+30 %	Signifikant
11 vigepligtsregulerede F-kryds	50	38	43	+13 %	Ej påvist
7 signalregulerede T-kryds	43	36	59	+63 %	Signifikant
32 signalregulerede F-kryds	606	576	610	+6 %	Ej påvist
11 specielle lyskryds	370	311	398	+28 %	Signifikant
1 signalreguleret fodg. overgang	1	1	5	+408 %	Tendens
27 strækninger mellem kryds	863	715	646	-10 %	Tendens

Tabel 16. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld opdelt i typer af kryds og strækninger.

Af tabel 16 fremgår, at sikkerhedseffekten på uheld er markant dårligere i T-kryds set i forhold til F-kryds, hvilket gælder både for vigepligts- og signalregulerede kryds. Dette gælder også når personskader betragtes, idet antallet af personskader stiger signifikant i vigepligts- og signalregulerede T-kryds med hhv. 88 og 114 procent, mens udviklingen i F-kryds er hhv. et svagt fald og en svag stigning. En årsag hertil er formentligt, at trafikken på de veje, der har fået anlagt cykelstier, udgør en større andel af den samlede indkørende trafik i T-kryds set i forhold til F-kryds. Sikkerhedseffekten er også dårlig i specielle lyskryds og i den signalregulerede fodgængerovergang. Det er kun i specielle lyskryds, at effekten ændrer sig mærkbart, hvis endekryds udelades, idet effekten her uden endekryds kun er en tendentiell stigning på 17 procent. Det indikerer, at forskellen i sikkerhedseffekt mellem endekryds og andre kryds skyldes, at endekryds ofte er en anden krydstype set i forhold til mellemliggende kryds.

Ses alene på dræbte, sker der en stigning fra forventet 0 til observeret 3 efter i vigepligtsregulerede T-kryds, og tilsvarende fra 0 til 1 i signalregulerede T-kryds. I signalregulerede F-kryds stiger antallet af dræbte fra 3 til 11, mens antallet af dræbte er uændret i vigepligtsregulerede F-kryds, specielle lyskryds og den signalregulerede fodgængerovergang. Antallet af dræbte falder fra 10 til 2 på strækninger. Problematikken om dødsuheld er derved særligt fremtrædende i vigepligtsregulerede T-kryds og signalregulerede F-kryds.

Af tabel 17 på næste side ses sikkerhedseffekter for fem typer af kryds opdelt på situationer, der er nærmere beskrevet i afsnit 3.4. Det fremgår, at ene- og parkeringsuheld stiger svagt i fire krydstyper og falder svagt i vigepligtsregulerede F-

kryds. Uheld med trafikanter på samme kurs falder svagt for fire typer af kryds, men stiger tendentielt med 111 procent i signalregulerede T-kryds, hvilket syntes at skyldes pladsproblemer og manglende venstresvingsbaner for biltrafikken efter anlæg af cykelstier.

Uheld	EFFEKT				
	Vigepligt T-kryds	Signal T-kryds	Vigepligt F-kryds	Signal F-kryds	Specielle lyskryds
Ene- og parkeringsuheld	+14 %	+5 %	-20 %	+5 %	+60 %
Samme kurs	-31 %	+111 %	-38 %	-3 %	-15 %
Mødeuheld	+218 %	-8 %	-100 %	-34 %	+247 %
Højresving	+415 %	+252 %	+220 %	+35 %	+162 %
Venstresving	-24 %	+29 %	-31 %	+1 %	+51 %
Tværkollision	+2 %	-26 %	+13 %	+4 %	-5 %
Fodgænger fra højre, venstre og i øvrigt samt buspassager	+52 %	+67 %	+42 %	+21 %	+25 %

Tabel 17. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i fem typer af kryds opdelt på situationer (se evt. afsnit 3.4). Effekter i fed og mørkegrå toner er signifikante, effekter i kursiv og lysegrå toner er tendentielle, mens der for de andre effekter ikke statistisk kan påvises ændringer.

Antallet af mødeuheld er relativt få. Der sker dog en signifikant stigning på 218 procent i vigepligtsregulerede T-kryds primært med biler, der bakker, se tabel 17. I specielle lyskryds er der også en signifikant stigning på 247 procent – her med biler, der bakker eller foretager u-vending. For de tre resterende krydstyper er der svage fald i antallet af mødeuheld.

Antallet af højresvingsuheld stiger enten signifikant eller tendentielt i alle krydstyper. Stigningen i højresvingsuheld er størst i vigepligtsregulerede kryds, og er større i T-kryds set i forhold til F-kryds. Antallet af venstresvingsuheld falder svagt i vigepligtsregulerede kryds og stiger svagt i signalregulerede kryds, dog er stigningen i specielle lyskryds signifikant. Antallet af tværkollisioner ændrer sig kun svagt. Uheld med fodgængere stiger i antal i alle krydstyper enten svagt eller tendentielt.

Betragtes personskader på samme måde som uheld i tabel 17 fremkommer nogle lunde samme konklusioner. Antallet af personskader er dog i flere tilfælde få.

Tabel 18 på næste side kunne tyde på, at sikkerhedseffekten afhænger af krydstætheden. Noget overraskende viser tabellen, at effekten er gunstigst på de veje, hvor krydsene ligger tættest. Det er overraskende, da sikkerhedseffekten er ringere i kryds set i forhold til strækninger. Ses på personskader er krydstæthedens betydning for sikkerhedseffekten endda tydeligere, idet effekterne her er på -6, +17 og +28 procent. Kun vejstrækninger, hvor vejudformningen er kendt i detaljer på hele vejstrækningen inklusiv alle krydsene indgår i tabel 18 og 19.

Uheld Tæthed af kryds	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Under 60 meter mellem kryds	615	520	527	+1 %	Ej påvist
60-90 meter mellem kryds	549	452	521	+15 %	Signifikant
Over 90 meter mellem kryds	373	305	358	+17 %	Signifikant

Tabel 18. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld opdelt efter krydstæthed.

Uheld Bredde af kørebane	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Under 10 meter	755	613	607	-1 %	Ej påvist
10-13 meter	356	289	320	+11 %	Ej påvist
Over 13 meter	426	376	479	+27 %	Signifikant

Tabel 19. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld opdelt efter kørebanebredde efter cykelstierne er blevet anlagt.

Bredden af kørebanen ser også ud til at have betydning. I kørebanebredden indgår uafmærkede parkeringsspor. Kørebanebredde er nogenlunde reduceret med samme antal meter på de enkelte vejstrækninger fra før til efter anlæg af cykelstier. Af tabel 19 fremgår, at jo smallere kørebanen er, desto bedre er sikkerhedseffekten på uheld af cykelstier. Denne sammenhæng fremkommer dog ikke, når personskader betragtes, da effekten her er næsten ens for de forskellige bredder af kørebane.

Uheldstal tyder på, at ændringen i omfanget af uheld mellem fodgængere og biler afhænger meget af bredden af kørebanen, og er den primære grund til relationen mellem kørebanebredde og sikkerhedseffekt. Antallet af disse fodgængeruheld falder med 18 procent ved kørebanebredder på under 10 meter efter anlæg af cykelstier. Tilsvarende tal for kørebanebredder på 10-13 meter og over 13 meter er stigninger i fodgængeruheld på hhv. 34 og 64 procent.

Der er intet som tyder på, at vinklingen af krydset, dvs. om krydsets ben er vinkelrette, står skævt på hinanden eller er forsatte, har betydning for sikkerhedseffekten ved anlæg af cykelstier. Der er heller intet som tyder på, at bredden af cykelstien har nogen betydning for sikkerhedseffekten af cykelstier. Der er for få veje med midterrabat til, at det er muligt at identificere en forskel i sikkerhedseffekter af cykelstier hhv. for veje med og uden midterrabat. Det kan i øvrigt nævnes, at alle veje i undersøgelsen af cykelstier har busstoppesteder og bybusser i rutefart.

3.5.2 Vigepligtsregulerede T-kryds

Kryds' udformning kan opgøres på mange forskellige måder. I første omgang ses på, hvordan vigepligten er i krydset og om der er et bufferareal mellem cykelsti og kørespor. I kryds, hvor cykelstien er anlagt på den overordnede vej, er vigepligtsregulerede T-kryds opdelt i to undertyper: En "gennemført cykelsti" danner en overkørsel, idet cykelstien og dens kantsten til kørebanen er ført gennem sidevejs-tilslutningen, mens en "afbrudt cykelsti" har en cykelsti i niveau med kørebanen. I

få tilfælde er der en overkørsel ved en afbrudt cykelsti, da et gennemført fortov udgør en overkørsel. Disse gennemførte fortov er ikke udført i forbindelse med anlæg af cykelsti. En tredje undertype af vigepligtsregulerede T-kryds er, hvor vejen med anlagt cykelstier ender i en overordnet vej og vigepligten er afmærket med hjattænder – denne type kaldes ”cykelsti ender i hjattænder”.

Et bufferzone mellem cykelsti og kørespor udgøres typisk af parkerede biler, sidevejsheller og busperroner, og er målt 4 og 25 meter fra sidevejtstilslutningens nærmeste kørebane kant. ”Med buffer” menes, at der fra cykelstiens ydre kant er mere end 1 meter til nærmeste kørespor i en afstand af op til 25 meter fra sidevejtstilslutningen i en eller begge sider af vejen.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Gennemført cykelsti	214	187	242	+30 %	Signifikant
heraf med buffer	66	59	55	-7 %	Ej påvist
heraf uden buffer	148	128	187	+47 %	Signifikant
Afbrudt cykelsti	44	32	43	+34 %	Ej påvist
heraf med buffer	16	12	7	-40 %	Ej påvist
heraf uden buffer	28	20	36	+77 %	Signifikant
Cykelsti ender i hjattænder	20	18	22	+22 %	Ej påvist

Tabel 20. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i vigepligtsregulerede T-kryds opdelt i tre undertyper af kryds og med eller uden buffer.

Tabel 20 viser, at sikkerhedseffekten på uheld i vigepligtsregulerede T-kryds ved anlæg af cykelstier er nogenlunde den samme med hhv. gennemført og afbrudt cykelsti i krydset. Dog er effekten noget forskellig, når personskader betragtes, idet antallet af personskader stiger signifikant med 81 og 343 procent med hhv. gennemført og afbrudt cykelsti i krydset. Uheldenes alvorlighed stiger således ganske betydeligt i kryds, hvor der er anlagt afbrudt cykelsti. Den gennemførte cykelsti udviser mere gunstige sikkerhedseffekter både med og uden buffer, når personskader ansues.

Der er tre forskelle i udviklingen i uheldssituationer mellem anlæg af gennemført og afbrudt cykelsti, se tabel 21 på næste side. Med gennemført cykelsti sker der en stigning i ene- og parkeringsuheld samt uheld med fodgængere, mens der forekommer et fald i tværkollisioner. Den modsatte udvikling er tilfældet med afbrudt cykelsti. Antallet af personskader er for få til at få et klart billede af udviklingerne opdelt i situationer, som vist for uheld i tabel 21.

Antallet af uheld stiger signifikant i vigepligtsregulerede T-kryds uden buffer med 51 procent, mens der forekommer et svagt fald på 13 procent med buffer. Det er overraskende, at sikkerhedseffekten er bedre i vigepligtsregulerede T-kryds med buffer end uden buffer, se også tabel 20. I alle situationer af uheld er sikkerhedseffekten bedre med buffer end uden buffer, dog især ved mødeuheld, se tabel 21. Et

kuriosum er, at der faktisk sker parkeringsuheld ved kryds uden buffer, hvor det er ulovligt at parkere, og antallet af disse uheld stiger ved anlæg af cykelstier. Men når man betragter personskader fås en ganske anderledes vurdering af bufferens betydning, idet antallet af personskader stiger signifikant i T-kryds både med og uden buffer hhv. med 147 og 86 procent. Uheldenes alvorlighed stiger således ganske betydeligt i kryds, hvor der er en buffer mellem cykelsti og kørespor.

Uheld	EFFEKT			
	Gennemført cykelsti	Afbrudt cykelsti	Med buffer	Uden buffer
Ene- og parkeringsuheld	+41 %	-27 %	-31 %	+44 %
Samme kurs	-24 %	-55 %	-67 %	-8 %
Mødeuheld	+226 %	+181 %	-35 %	+1307 %
Højresving	+372 %	+437 %	+278 %	+419 %
Venstresving	-22 %	-13 %	-51 %	-6 %
Tværkollision	-6 %	+60 %	-24 %	+10 %
Fodgænger fra højre, venstre og i øvrigt samt buspassager	+61 %	-46 %	+44 %	+47 %

Tabel 21. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i vigepligtsregulerede T-kryds opdelt i kryds med gennemført og afbrudt cykelsti samt med eller uden buffer opdelt på situationer. Effekter i fed og mørkegrå toner er signifikante, effekter i kursiv og lysegrå toner er tendentielle, mens der for de andre effekter ikke statistisk kan påvises ændringer.

Der kan være flere forklaringer på, at kryds med og uden buffer udviser forskellige sikkerhedseffekter. En forklaring kan være, at biler, der blev parkeret på den overordnede vej, nu efter anlæg af cykelstier bliver parkeret i sidegader og derved ikke udgør en buffer, men skal svinge ind på sidegaden. En anden forklaring kan være, at nogle trafikanter er mere agtpågivende i kryds med buffer. En tredje forklaring kan være, at svingende bilister på den overordnede vej føler sig mindre pressede af bagfrakommende biler i kryds med buffer.

I vigepligtsregulerede T-kryds, hvor cykelstien ender i hjåttænder, forekommer der en svag stigning i antallet af uheld, mens der sker et svagt fald i antallet af personskader. Kryds, hvor cykelstien ender i hjåttænder, er ikke undersøgt yderligere.

Bredden af sidevejen ved vigelinien i vigepligtsregulerede T-kryds har tilsyneladende en betydning for sikkerhedseffekten af anlæg af cykelstier. I tabel 22 på næste side indgår kun T-kryds med gennemført eller afbrudt cykelsti. Tabellen viser, at det er ved smalle sideveje, at anlæg af cykelsti giver anledning til flere uheld. Det omvendte gør sig gældende, når der ses på personskader. Her stiger antallet af personskader for de fire kategorier af sidevejsbredde hhv. +93, +102, +153 og +173 procent, hvor effekten for den smalleste sidevej er angivet først. Uheldenes alvorlighed stiger således mere og mere, jo bredere sidevejen er ved vigelinien i forbindelse med anlæg af cykelstier.

Uheld Bredde af sidevejens kørebane	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Op til 5 meter	138	119	180	+51 %	Signifikant
5,1-6,0 meter	66	56	66	+17 %	Ej påvist
6,1-8,0 meter	37	32	27	-16 %	Ej påvist
Over 8 meter	17	11	12	+6 %	Ej påvist

Tabel 22. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i vigepligtsregulerede T-kryds opdelt efter bredden af sidevejens kørebane ved vigelinien.

Uheld Bredde af sidevejens kørebane	EFFEKT			
	Gennemført cykelsti	Afbrudt cykelsti	Med buffer	Uden buffer
Op til 5 meter	+48 %	+95 %	9 %	+58 %
5,1-6,0 meter	+17 %	+20 %	-13 %	+54 %
6,1-8,0 meter	-18 %	+14 %	-26 %	+16 %
Over 8 meter	-100 %	+10 %	-	+6 %

Tabel 23. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i vigepligtsregulerede T-kryds opdelt i kryds med gennemført og afbrudt cykelsti samt med eller uden buffer opdelt efter bredden af sidevejens kørebane ved vigelinien. Effekter i fed og mørkegrå toner er signifikante, effekter i kursiv og lysegrå toner er tendentielle, mens der for de andre effekter ikke statistisk kan påvises ændringer.

Af tabel 23 fremgår, at gennemført cykelsti har en gunstigere effekt på antallet af uheld end afbrudt cykelsti ved alle bredder af sideveje. Det kan også erfares, at kryds med buffer har en gunstigere effekt på antallet af uheld ved alle bredder af sideveje end kryds uden buffer. Endelig kan det også ses, at stigningen i antallet af uheld bliver stadig større, jo smallere sidevejen er ved vigelinien, uanset om der er tale om gennemført eller afbrudt og med eller uden buffer.

Følgende kan konkluderes om krydsdesignets betydning for sikkerhedseffekter af anlæg af cykelstier i vigepligtsregulerede T-kryds:

- Gennemført cykelsti er sikrere end afbrudt cykelsti. Antallet af personskader og uheld stiger med en lavere procentsats ved anlæg af gennemført cykelsti end ved anlæg af afbrudt cykelsti – og det uanset bredden af sidevejen.
- Det er ikke muligt at afgøre, hvilken bredde af sidevejens kørebane ved vigelinien der er optimal ud fra en sikkerhedsmæssig betragtning, idet der opnås modsatrettede konklusioner, når hhv. uheld og personskader betragtes. Det samme gør sig gældende i relation til en buffer mellem cykelsti og kørsport.

3.5.3 Vigepligtsregulerede F-kryds

Ligesom for vigepligtsregulerede T-kryds er det undersøgt om sikkerhedseffekten af anlæg af cykelstier i vigepligtsregulerede F-kryds afhænger af, om cykelstien er gennemført eller afbrudt ved sidevejen, se tabel 24 på næste side. I et enkelt kryds

er cykelstien afbrudt i én side og gennemført i den anden side. Tabel 24 peger i retning af, at anlæg af gennemført cykelsti er sikrere end afbrudt cykelsti i vigepligtsregulerede F-kryds. Dog kan ingen af effekterne i tabel 24 påvises statistisk. Antallet af personskader i disse F-kryds er meget få, og falder svagt uanset om der er anlagt gennemført eller afbrudt cykelsti.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Gennemført cykelsti	37	31	31	-0 %	Ej påvist
Gennemført/afbrudt cykelsti	4	2	2	-6 %	Ej påvist
Afbrudt cykelsti	9	5	10	+92 %	Ej påvist

Tabel 24. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i vigepligtsregulerede F-kryds opdelt i tre undertyper af kryds.

Baggrunden for, at der kun sker en stigning i ulykker ved afbrudt cykelsti, er, at der her forekommer flere tværkollisioner, mens dette ikke er tilfældet med gennemført cykelsti. For alle tre undertyper af vigepligtsregulerede F-kryds sker der en stigning i højresvingsulykker.

Det beskedne talmateriale tyder ikke umiddelbart på, at forekomsten af buffer og bredden af sidevejens kørebane har betydning for sikkerhedseffekten.

3.5.4 Signalregulerede T-kryds

Ingen af de syv signalregulerede T-kryds er endekryds, og cykelstierne er anlagt på den gennemgående vej i krydsene. Krydsene er opdelt i to undertyper. Med ”fremført cykelsti” menes, at cykelstien er ført frem til stoplinien i den side af vejen, hvor sidevejen er beliggende. Med ”afkortet cykelsti” menes, at cykelstien ophører mindst 10 m før stoplinien. Cykelstien erstattes i alle tilfælde af en højresvingsbane. I alle kryds er cykelstien ført gennem krydset på den overordnede vej i den modsatte side af sidevejstilslutningen.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Fremført cykelsti	40	33	56	+68 %	Signifikant
Afkortet cykelsti	3	3	3	+6 %	Ej påvist

Tabel 25. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i signalregulerede T-kryds opdelt i to undertyper af kryds.

Talmaterialet er sparsomt i tabel 25. Kun ét af de syv kryds er med afkortet cykelsti. Tallene i tabel 25 kunne umiddelbart pege i retning af, at afkortet cykelsti er sikrest, men tallene er små. Også når man betragter personskader fås samme konklusion, idet effekter her er en signifikant stigning på 137 procent med fremført cykelsti og en svag stigning på 9 procent med afkortet cykelsti.

Med fremført cykelsti stiger antallet af højresvingsulykker fra forventet 4 til observeret 13 efter, mens der ved afkortet cykelsti forekommer en stigning fra forventet 0 til observeret 1 efter.

Blandt de seks kryds med afkortet cykelsti er der ét kryds, hvor antallet af uheld falder. Kun i det kryds og i krydset med afkortet cykelsti er der venstresvingsbane på den overordnede vej. Det er kun tilstedeværelsen af venstresvingsbane på den overordnede vej, der synes at kunne forklare større forskelle i sikkerhedseffekten i signalregulerede T-kryds ved anlæg af cykelstier.

3.5.5 Signalregulerede F-kryds

Ligesom med signalregulerede T-kryds er F-krydsene inddelt i undertyper med fremført og afkortet cykelsti. Af tabel 26 kan det erfares, at der ikke er den store forskel på sikkerhedseffekter, om cykelstien anlægges fremført eller afkortet ved signalregulerede F-kryds.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Fremført cykelsti	365	330	354	+7 %	Ej påvist
Fremført/afkortet cykelsti	88	102	122	+19 %	Ej påvist
Afkortet cykelsti	153	144	134	-7 %	Ej påvist

Tabel 26. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i signalregulerede F-kryds opdelt i tre undertyper af kryds.

Der er en signifikant stigning i personskader på 66 procent i kryds med fremført/afkortet cykelsti, mens ændringer er svage og på -1 og +2 procent i hhv. kryds med afkortet og fremført cykelsti. Det er ikke muligt at afgøre om afkortet cykelsti er sikrere end fremført cykelsti ud fra disse opgørelser.

Af tabel 27 på næste side ses, at den sikkerhedsmæssige forskel ved at anlægge cykelstien hhv. som fremført og afkortet er tydeligere, når uheldene opdeles efter udformningen af cykelstien i det af krydsets ben, som element nr. 1 i uheldet ankommer fra. Med fremført cykelsti sker der en signifikant stigning på 25 procent i antallet af uheld, mens der ved afkortet cykelsti sker et signifikant fald på 30 procent. Afkortet cykelsti er generelt sikrere end fremført cykelsti, dog især med hensyn til ene-, parkerings-, møde- og højresvingsuheld. Kun med hensyn til uheld med fodgængere er fremført cykelsti sikrere end afkortet cykelsti. I de af krydsets ben, hvor der ikke er anlagt cykelsti, er antallet af uheld næsten uændret, idet der her kun forekommer en svag stigning på 2 procent.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Fremført cykelsti	239	232	290	+25 %	Signifikant
heraf ene- og parkeringsuheld	13	11	13	+14 %	Ej påvist
heraf samme kurs	49	44	50	+14 %	Ej påvist
heraf mødeuheld	3	3	5	+60 %	Ej påvist
heraf højresving	17	21	47	+129 %	Signifikant
heraf venstresving	73	74	86	+16 %	Ej påvist
heraf tværkollision	49	51	57	+13 %	Ej påvist
heraf fodgænger fra højre, venstre og i øvrigt og buspassager	35	29	32	+11 %	Ej påvist
Afkortet cykelsti	94	98	69	-30 %	Signifikant
heraf ene- og parkeringsuheld	6	5	0	-100 %	Signifikant
heraf samme kurs	23	21	11	-47 %	Tendens
heraf mødeuheld	3	4	3	-32 %	Ej påvist
heraf højresving	11	11	9	-19 %	Ej påvist
heraf venstresving	27	31	19	-39 %	Tendens
heraf tværkollision	21	23	18	-22 %	Ej påvist
heraf fodgænger fra højre, venstre og i øvrigt og buspassager	3	2	9	+280 %	Signifikant
Ej anlagt cykelsti	273	245	251	+2 %	Ej påvist
heraf ene- og parkeringsuheld	11	10	14	+47 %	Ej påvist
heraf samme kurs	45	38	39	+2 %	Ej påvist
heraf mødeuheld	7	8	2	-74 %	Tendens
heraf højresving	33	34	31	-6 %	Ej påvist
heraf venstresving	79	67	69	+2 %	Ej påvist
heraf tværkollision	70	64	69	+7 %	Ej påvist
heraf fodgænger fra højre, venstre og i øvrigt og buspassager	28	25	27	+7 %	Ej påvist

Tabel 27. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i signalregulerede F-kryds opdelt på udformningen af cykelstien i det af krydsets ben, som element nr. 1 ankommer fra, samt på situationer.

Af tabel 28 på næste side ses yderligere, at fremført cykelsti giver anledning til en signifikant stigning i biluheld (uheld kun med biler) på 46 procent, hvorimod afkortet cykelsti resulterer i et signifikant fald i biluheld på 54 procent. Uheld med cykler og knallerter involveret stiger svagt både med afkortet og fremført cykelsti. Går man et spadestik dybere, og ser på de enkelte typer af uheld, er der flere større forskelle mellem fremført og afkortet cykelsti. Højresvinguheld med cyklist/ knallerter involveret, typisk uheldssituation 312, falder svagt med 14 procent ved afkortet cykelsti, men stiger signifikant med 122 procent ved fremført cykelsti. Uheld med fodgængere stiger mere med afkortet cykelsti end med fremført cykelsti, både når fodgængere køres ned af cykler, knallerter og biler. Blandt biluheldene er sikkerhedseffekten mere gunstig ved afkortet cykelsti i alle situationer

set i forhold til fremført cykelsti. Med afkortet cykelsti falder antallet af ene-/parkeringsuheld, samme kurs uheld og venstresvingsuheld signifikant hhv. med 100, 56 og 64 procent, hvor der med fremført cykelsti sker tendentielle stigninger på 172, 40 og 69 procent i højre- og venstresvingsuheld samt tværkollisioner.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Fremført cykelsti	239	232	290	+25 %	Signifikant
heraf fodgængeruheld	39	30	31	+3 %	Ej påvist
heraf cykel-/knallertuheld	82	99	108	+10 %	Ej påvist
heraf biluheld	118	104	151	+46 %	Signifikant
Afkortet cykelsti	94	98	69	-30 %	Signifikant
heraf fodgængeruheld	5	5	7	+40 %	Ej påvist
heraf cykel-/knallertuheld	24	30	33	+8 %	Ej påvist
heraf biluheld	65	62	29	-54 %	Signifikant

Tabel 28. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i signalregulerede F-kryds opdelt på udformningen af cykelstien i det af krydsets ben, som element nr. 1 ankommer fra, samt på typen af uheld, se evt. bilag 1.

Personskader	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Fremført cykelsti	135	86	94	+9 %	Ej påvist
heraf fodgængere	38	21	24	+15 %	Ej påvist
heraf cyklister og knallertkørere	49	40	45	+12 %	Ej påvist
heraf bilister	48	25	25	-1 %	Ej påvist
Afkortet cykelsti	38	20	24	+19 %	Ej påvist
heraf fodgængere	5	3	10	+262 %	Signifikant
heraf cyklister og knallertkørere	14	8	12	+42 %	Ej påvist
heraf bilister	19	9	2	-78 %	Signifikant

Tabel 29. Sikkerhedseffekter af cykelstier på personskader i signalregulerede F-kryds opdelt på udformningen af cykelstien i det af krydsets ben, som element nr. 1 ankommer fra, samt på trafikantgruppe.

Med fremført cykelsti stiger antallet af dræbte fra forventet 2 til observeret 5 efter, mens det med afkortet cykelsti stiger fra 0 til 2. Af tabel 29 fremgår, at antallet af personskader stiger svagt med 9 og 19 procent hhv. med fremført og afkortet cykelsti. I øvrigt stiger antallet af personskader også svagt med 7 procent i de ben, hvor der ikke er anlagt cykelsti.

Men hvorfor resulterer en afkortet cykelsti i færre uheld og en fremført cykelsti i flere uheld? Måden, hvorpå uheldstallene ændrer sig, peger i retning af, at det er mangel på plads til biltrafik ved fremført cykelsti, der skaber problemer. Med en fremført cykelsti skal sving- og kørespor oftest forskydes, gøres smallere eller reduceres. En tillægspklaring er, at flettemanøveren, der udføres i tilfarer med

afkortet cykelsti i forbindelse med bilers højresving, er sikrere end at give højresvingende bilister ubetinget vigepligt, som det er tilfældet ved fremført cykelsti.

Flere designforhold er undersøgt. Ved afkortet cykelsti tyder intet på, at længden af afkortningen og bredden af højresvingsbanen, som cykelstien erstattes af, har betydning for sikkerhedseffekten. Ved fremført cykelsti har længde og bredde af højresvingsbanen heller ingen betydning for sikkerhedseffekten. Den distance, man krydser inde i selve krydset, har heller ikke betydning for sikkerhedseffekten. Antallet af kryds med cykelfelter og/eller tilbagetrukket stopstreg er for beskedent til, at evt. betydninger for sikkerhedseffekten kan analyseres.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Fremført cykelsti	239	232	290	+25 %	Signifikant
heraf uden svingbaner	52	43	72	+68 %	Signifikant
heraf med venstresvingsbane	86	81	86	+7 %	Ej påvist
heraf med højresvingsbane	28	30	34	+12 %	Ej påvist
heraf med højre- og venstresvingsbaner	73	78	98	+25 %	Ej påvist
Afkortet cykelsti	94	98	69	-30 %	Signifikant
heraf med venstresvingsbane	30	33	23	-30 %	Ej påvist
heraf uden venstresvingsbane	64	65	46	-29 %	Tendens

Tabel 30. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i signalregulerede F-kryds opdelt på udformningen af cykelstien i det af krydsets ben, som element nr. 1 ankommer fra, samt på om benet svingbaner efter cykelstien er anlagt.

Det eneste af betydning synes at være, om der i tilfarer med fremført cykelsti er svingbaner. Af tabel 30 ses, at tilfarer med fremført cykelsti og svingbane(r) har en mere gunstig sikkerhedseffekt end tilfarer uden svingbaner. Nogenlunde de samme forskelle eksisterer, når man ser på personskader. Antallet af kørespor for ligeudkørende i tilfarten synes ikke at betyde noget for sikkerhedseffekten.

Betragter man tabel 26-30 samlet kan det siges, at uheldene falder i antal, men er alvorligere efter anlæg af afkortet cykelsti, hvilket primært skyldes, at afkortet cykelsti forbedrer bilisters sikkerhed, men forværrer især fodgængeres sikkerhed. Samlet set medfører anlæg af fremført cykelsti flere materielskadeuheld, hvor biler kolliderer med biler. Det er ikke muligt at afgøre om fremført eller afkortet cykelsti er sikrest, da det afhænger af, hvilken værdi man tillægger hhv. person- og materielle skader. Derimod kan det konkluderes, at anlæg af fremført cykelsti uden svingbaner for biltrafikken i tilfarten medfører signifikante stigninger i uheld og personskader på hhv. 68 og 67 procent, og er sikkerhedsmæssigt den ringeste af de undersøgte udformninger af signalregulerede F-kryds uanset hvilke uheld og personskader, der anskues.

3.5.6 Specielle lyskryds

Antallet af uheld stiger signifikant i specielle lyskryds med 28 procent efter anlæg af cykelstier, mens antallet af personskader kun stiger svagt med 4 procent. De specielle lyskryds er meget forskellige og behandles i det følgende enkeltvis. Uheldstallene for hvert af disse kryds er betydelige, se tabel 31.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Amager Boulevard/Amagerbrogade	36	32	24	-26 %	Ej påvist
Amager Boulevard/Amagerfælledvej	40	32	30	-7 %	Ej påvist
Amager Boulevard/Ved Stadsgraven	9	9	19	+114 %	Tendens
Christmas Møllers Plads	101	95	94	-1 %	Ej påvist
Frederikssundsvej/Frederiksborgvej	14	13	12	-7 %	Ej påvist
Hammerichsgade/Gyldenløvesgade	42	28	50	+79 %	Signifikant
Nørre Voldgade/Gothersgade	38	29	75	+162 %	Signifikant
Nørre Voldgade/Frederiksborggade	35	25	46	+81 %	Signifikant
Nørre Voldgade/Vendersgade	19	13	24	+83 %	Signifikant
Søtorvet/Gothersgade	13	15	12	-21 %	Ej påvist
Vesterbrogade/Frederiksberg Allé	23	19	12	-37 %	Ej påvist

Tabel 31. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i de enkelte specielle lyskryds.

Af tabel 31 kan det erfares, at anlæg af cykelstier har givet anledning til større sikkerhedsmæssige problemer i fem af de specielle lyskryds. I disse fem kryds er der også stigninger i antallet af personskader. De særlige forhold og uheld og evt. forklaringer på sikkerhedseffekter, der forefindes for de specielle lyskryds, er ikke undersøgt nærmere.

3.5.7 Strækninger

For uheld med buspassagerer på strækninger mellem kryds er det undersøgt om en busperron mellem cykelsti og kørebane har en betydning for sikkerhedseffekten, se tabel 32. Af denne tabel kan det erfares, at antallet af uheld med buspassagerer stiger signifikant, uanset om der er busperron eller ej. Dog er stigningen væsentlig større uden busperron, men det skyldes ét enkelt uheld.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Uden busperron	2	1,7	48	+2766 %	Signifikant
Med busperron	1	0,5	7	+1304 %	Signifikant

Tabel 32. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld med buspassagerer opdelt på stoppesteder hhv. med og uden busperron mellem cykelsti og kørebane.

Af tabel 33 fremgår, at antallet af uheld falder signifikant med 27 procent på strækninger med smalle kørebaneer, mens uheldstallet stiger signifikant på strækninger med brede kørebaneer. Relationen med kørebanebredde gælder også, når man betragter personskader. Denne relation er eksisterende, fordi sikkerhedseffekten på uheld i situationerne samme kurs og mødeuheld bliver gunstigere, jo smalere kørebaneen er. Den modsatrettede sammenhæng, altså gunstigere sikkerhedseffekt jo bredere kørebane, gør sig gældende for højre- og venstresvingsuheld, men disse uheld er der kun få af på strækninger.

Uheld Bredde af kørebane	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Under 10 meter	395	316	231	-27 %	Signifikant
10-13 meter	311	258	230	-11 %	Ej påvist
Over 13 meter	157	141	185	+31 %	Signifikant

Tabel 33. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld på strækninger opdelt efter kørebanebredde inklusiv uafmærket parkering efter cykelstierne er blevet anlagt.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Parkering forbudt	90	80	99	+24 %	Ej påvist
heraf under 10 meter kørebane	6	4	6	+36 %	Ej påvist
heraf 10-13 meter kørebane	4	3	4	+17 %	Ej påvist
heraf over 13 meter kørebane	80	72	89	+23 %	Ej påvist
Parkering tilladt ind i mellem	515	426	347	-19 %	Signifikant
heraf under 10 meter kørebane	291	233	170	-27 %	Signifikant
heraf 10-13 meter kørebane	187	160	134	-17 %	Ej påvist
heraf over 13 meter kørebane	37	33	43	+31 %	Ej påvist
Parkering overvejende tilladt	258	209	200	-4 %	Ej påvist
heraf under 10 meter kørebane	98	79	55	-30 %	Signifikant
heraf 10-13 meter kørebane	120	95	92	-3 %	Ej påvist
heraf over 13 meter kørebane	40	36	53	+48 %	Tendens

Tabel 34. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld på strækninger opdelt efter parkeringsforhold for bilister efter cykelstierne er blevet anlagt.

Af tabel 34 ses, hvilken indflydelse bilisters parkeringsforhold har for uheld på strækninger. Med ”parkering overvejende tilladt” menes, at der i én eller begge sider af vejen er tilladt at parkere på nær ved sideveje og busstoppesteder – i nogle tilfælde er parkeringsspor eller –båse afmærket. Antallet af uheld på strækninger med parkeringsforbud og smalle kørebaneer er få, hvilket medfører, at det ikke er muligt at sige hvilke parkeringsforhold, der er sikrest. Tallene tyder på, at sikkerhedseffekten på strækninger med tilladt parkering med kørebaneer (inklusiv bredden af uafmærkede parkeringsspor) under 10 meter er gunstig, men ukendt for strækninger med parkeringsforbud. Ved brede kørebaneer over 13 meter kunne tallene pege i retning af, at parkeringsforbud er sikrest på strækninger med cykel-

stier. Men tallene i tabel 34 kan give anledning til at drage forkerte konklusioner, da parkeringsforholdene på strækningerne med anlagte cykelstier formentligt har betydning for omfanget af parkering i sidegader, og derved udvekslingen af trafik mellem overordnede veje og sideveje samt antallet af uheld i kryds.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Parkering forbudt	268	243	345	+42 %	Signifikant
heraf vigepligtsregulerede kryds med gennemført cykelsti	28	19	29	+56 %	Tendens
heraf signalregulerede T- og F-kryds	120	131	142	+8 %	Ej påvist
heraf øvrige kryds	120	93	213	+87 %	Signifikant
Parkering tilladt ind i mellem	496	455	526	+16 %	Signifikant
heraf vigepligtsregulerede kryds med gennemført cykelsti	138	124	175	+41 %	Signifikant
heraf signalregulerede T- og F-kryds	248	244	258	+6 %	Ej påvist
heraf øvrige kryds	110	87	93	+7 %	Ej påvist
Parkering overvejende tilladt	584	501	551	+10 %	Ej påvist
heraf vigepligtsregulerede kryds med gennemført cykelsti	85	75	69	-8 %	Ej påvist
heraf signalregulerede T- og F-kryds	281	237	269	+13 %	Ej påvist
heraf øvrige kryds	218	189	213	+13 %	Ej påvist

Tabel 35. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld i kryds opdelt efter parkeringsforhold for bilister efter cykelstierne er blevet anlagt samt krydstype.

Af tabel 35 fremgår, at parkeringsforholdene på cykelsti-strækningerne påvirker sikkerhedseffekten i vigepligtsregulerede kryds signifikant. Sikkerhedseffekten i signalregulerede kryds er derimod upåvirket af parkeringsforholdene. I de øvrige kryds er en række særligt uheldigt udformede specielle lyskryds i gruppen under parkering forbudt. Fjernes disse specielle lyskryds er sikkerhedseffekten i øvrige kryds også upåvirket af parkeringsforholdene.

Det konkluderes, at flere uheld med buspassagerer synes uundgåeligt ved anlæg af cykelstier. Sikkerhedseffekten bliver bedre, jo smallere kørebanen er. Indskrænkninger af mulighederne for at parkere biler i forbindelse med anlæg af cykelstier udløser flere uheld i vigepligtsregulerede kryds.

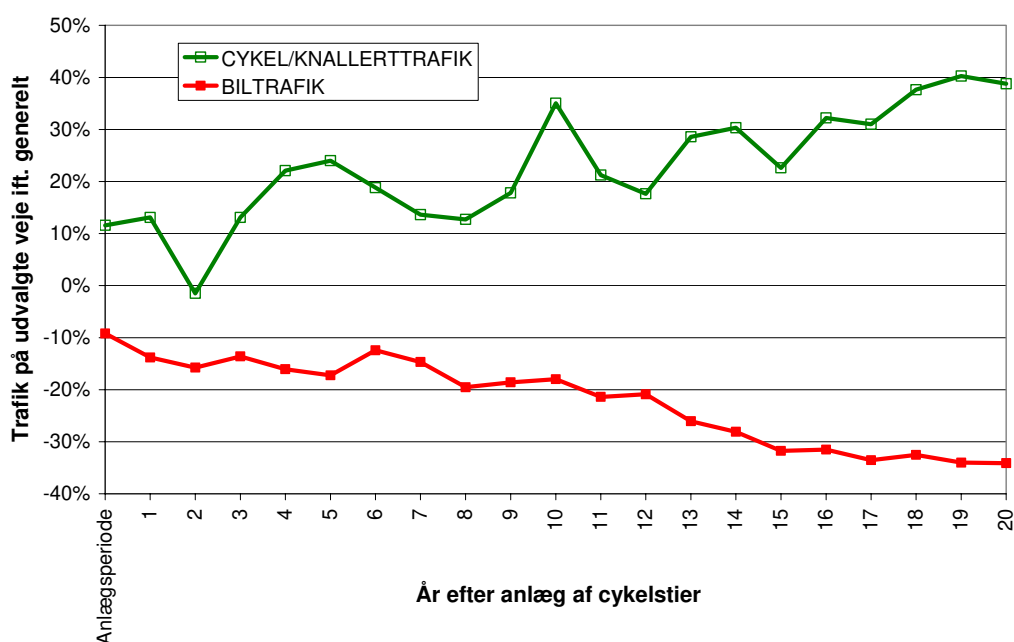
3.6 Effekter på kort sigt og udviklinger på lang sigt

Anlæg af cykelstier er en større ændring af en vejs udformning. En mulighed er, at det tager nogen tid for trafikanterne at tilpasse deres adfærd til de nye vejforhold,

som cykelstierne medfører. Det kan derfor tænkes, at trafikikkerhedsmæssige og trafikale *effekter* ændrer sig indenfor de første fem år pga. denne tilpasning. En anden mulighed er, at trafikken og trafikikkerheden på lang sigt *udvikler* sig anderledes på veje, der har fået anlagt cykelstier, end veje i kontrolgruppen, der er uændrede. Baggrunden for en sådan forskel kan være flersidig og f.eks. være relateret til trafikanternes demografi og socio-økonomiske forhold, trafik sammensætning i øvrigt, byudvikling, vejforhold, osv.

Til at undersøge effekter på kort sigt og udviklinger på lang sigt er der udvalgt fem projekter (4 Østerbrogade, 5 Torvegade, 6 Nørrebrogade og Jagtvej, 8 Gl. Kongevej og Ved Vesterport, samt 10 Amagerbrogade og Amager Boulevard), der er anlagt i årene 1981-1984, og for hvilke der forefindes trafiktællinger hvert eneste år. Det er derved muligt at opgøre trafik og trafikikkerhed år for år i 20 år efter, at cykelstierne er anlagt.

Effekter og udviklinger er opgjort ved at korrigere for de generelle udviklinger. Her er benyttet en 5-årig førperiode umiddelbart før anlægsperioden. De enkelte år i anlægsperioden og efter anlæggets færdiggørelse er benyttet som "efterperiode". Ellers er de anvendte metoder til korrektioner for trafik og uheld de samme, som beskrevet i bilag 1.



Figur 1. Trafikudvikling på udvalgte veje, hvor der er anlagt cykelstier i årene 1981-84, i forhold til generelt (i kontrolgruppen). Anlægsperioden kan opfattes som år 0.

Af figur 1 ses, at de trafikale effekter på kort sigt i væsentlig udstrækning allerede indtræffer i anlægsperioden, hvor cykel/knallertrafikken er steget med 12 procent

og biltrafikken er faldet med 9 procent på de udvalgte veje, hvor der er anlagt cykelstier, i forhold til den generelle udvikling.

Efter anlægsperioden er der en jævn udvikling, hvor cykel/knallertrafikken på de udvalgte veje stiger svagt set i forhold til det generelle, mens biltrafikken falder svagt. 12-13 år efter anlæg af cykelstierne indtræffer et ”knæk” i biltrafikudviklingen, hvilket alt tyder på skyldes dels et anlægsprojekt på Torvegade og Amagerbrogade med busbaner dels åbning af Øresundsmotorvejen og togforbindelse til Kastrup Lufthavn. De trafikale effekter og udviklinger frem til knækket har formentlig primært være drevet af anlæg af cykelstier, men andre udviklinger kan have haft betydelige trafikale virkninger.

Omkring 35 procent af det samlede antal uheld i nærværende evaluering af cykelstier sker på de udvalgte veje i de fem projekter. På de udvalgte veje er der sket mellem 100 og 313 uheld om året i perioden 1976-2004.

Da trafikken udvikler sig markant anderledes på de udvalgte veje set i forhold til vejene i kontrolgruppen, har det en meget stor betydning, om der i beregningen af det forventede antal af uheld og personskader korrigeres for trafikudviklingen. I tabel 36 og 37 samt i figur 2 kan dette erfares.

MED korrektion for trafikudvikling	Uheld			Personskader		
	Forventet	Observeret	Virkning	Forventet	Observeret	Virkning
Anlægsperiode	416	407	-2 %	151	160	+6 %
1-2 år efter anlæg	473	579	+22 %	147	178	+21 %
3-5 år efter anlæg	645	696	+8 %	191	216	+13 %
6-10 år efter anlæg	877	1.035	+18 %	253	335	+32 %
11-20 år efter anlæg	1.259	1.608	+28 %	418	604	+44 %

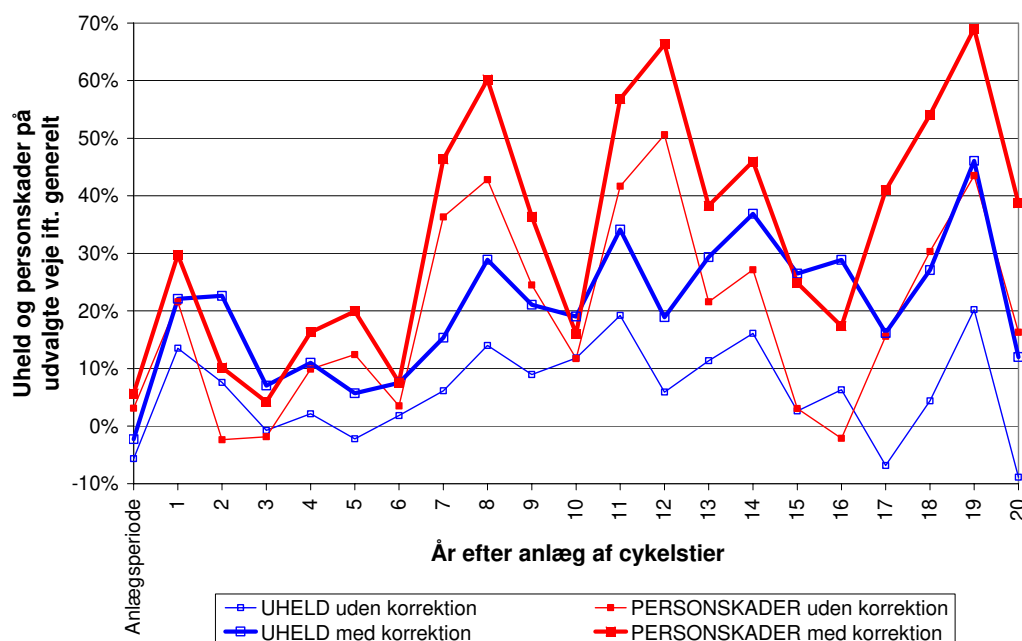
Tabel 36. Forventede og observerede uheld og personskader på udvalgte veje, hvor der er anlagt cykelstier i årene 1981-84, opdelt på perioder. De forventede tal er beregnet med korrektion for trafikudvikling.

UDEN korrektion for trafikudvikling	Uheld			Personskader		
	Forventet	Observeret	Virkning	Forventet	Observeret	Virkning
Anlægsperiode	431	407	-6 %	155	160	+3 %
1-2 år efter anlæg	524	579	+11 %	162	178	+10 %
3-5 år efter anlæg	698	696	+0 %	203	216	+7 %
6-10 år efter anlæg	955	1.035	+8 %	271	335	+23 %
11-20 år efter anlæg	1.494	1.608	+8 %	489	604	+24 %

Tabel 37. Forventede og observerede uheld og personskader på udvalgte veje, hvor der er anlagt cykelstier i årene 1981-84, opdelt på perioder. De forventede tal er beregnet uden korrektion for trafikudvikling.

Af tabel 36 og 37 samt figur 2 ses, at omfanget af uheld og personskader ikke øges i selve anlægsperioden. De til tider eventuelle kaotiske tilstande, der opstår når større anlægsprojekter udføres, ser ikke ud til at have resulteret i en ringere trafikikkerhed i forbindelse med anlæg af cykelstier i Københavns Kommune.

Specielt det første år efter anlæg af cykelstier forværres trafikikkerheden, når man sammenligner med det tredje til sjette år efter, at anlægget af cykelstier er færdiggjort. Det tyder på, at trafikanterne først skal tilpasse sig til de nye vejforhold, før der indtræffer en sikker trafikafvikling.



Figur 2. Udvikling i uheld og personskader på udvalgte veje, hvor der er anlagt cykelstier i årene 1981-1984, i forhold til generelt (i kontrolgruppen) hhv. med og uden korrektion for trafikudvikling.

Efter det sjette år efter anlæg forekommer der atter en stigning i uheld og personskader på de udvalgte veje set i forhold til kontrolgruppen. Sammenholder man de forventede tal for uheld og personskader hhv. med og uden korrektion for trafikudvikling, er det nærliggende at konkludere, at stigningen i stor udstrækning skyldes en anderledes trafikudvikling på de udvalgte veje. Man kan erfare ved sammenligning af tabel 36 og 37, at virkningen på uheld og personskader er ca. dobbelt så stor, når der korrigeres for trafik set i forhold til, når der ikke korrigeres for trafik.

Der kan være flere forklaringer på, at der efter sjette år efter anlæg forekommer en stigning i uheld og personskader, f.eks.:

- Metoden til at korrigerer for trafik kan være forkert. På de udvalgte veje var der ca. dobbelt så mange biler som cykler/knallerter i 1976, mens der i 2004 var

ca. lige mange. Anvendte metoder til korrektion for trafik er baseret på undersøgelser af veje, hvor cykel-/knallertrafikken udgør en mindre andel af den samlede kørende trafik.

- Demografien og socio-økonomiske forhold kan være ændret meget og meget forskelligt i enkelte lokalområder, hvilket er sandsynligt, da der i København er sket store forskydninger inden for de sidste to årtier, f.eks. langt færre pensionister samt langt flere unge og yngre voksne.
- En tredje forklaring kan være, at ny regulering, skiltning og afmærkning på vejene har været til ugunst for trafiksikkerheden. Typisk vil man lade kraftigt ombyggede veje ligge uændret i nogen tid for senere at få klarhed over eventuelle problemer, f.eks. relateret til parkering, signaler, trafiksikkerhed, busser, osv. Løsninger på disse problemer kan have været til ugunst for sikkerheden.

De egentlige anlægsprojekter, der er udført på de udvalgte veje, ser ikke ud til at kunne have ført til stigningen i uheld og personskader efter sjetten år efter anlæg af cykelstier.

Umiddelbart er der intet i de nærværende analyser af effekter på kort sigt og udviklinger på lang sigt, der miskrediterer de sikkerheds- og trafikale effekter, der er opgjort i denne rapport afsnit 3.1-3.5 og kapitel 5.

3.7 Anlægsår

I dette afsnit analyseres om årstallet for anlægsåret har nogen betydning for sikkerhedseffekter af cykelstier. Studieobjekterne er her opdelt i de udførte etaper, der oftest er anlagt i forskellige årstal. Der ses på hhv. anvendte og alle studieobjekter. For anvendte studieobjekter er sikkerhedseffekten korrigeret for trafikudvikling, mens dette ikke er tilfældet, når der ses på alle studieobjekter.

Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidensinterval
Anvendte studieobjekter	2.987	2.663	2.911	”+12 %”	”+2 %; +23 %”
heraf anlagt 1977-1985	1.915	1.826	1.907	”+6 %”	”-6 %; +19 %”
heraf anlagt 1986-1994	672	550	687	”+34 %”	”+12 %; +60 %”
heraf anlagt 1995-2003	400	287	317	”+5 %”	”-16 %; +32 %”
Alle studieobjekter	3.826	3.529	3.702	”+8 %”	”+0 %; +16 %”
heraf anlagt 1977-1985	2.360	2.363	2.405	”+4 %”	”-6 %; +15 %”
heraf anlagt 1986-1994	787	638	776	”+31 %”	”+12 %; +54 %”
heraf anlagt 1995-2003	679	528	521	+1 %	-10 %; +13 %

Tabel 38. Sikkerhedseffekter af cykelstier på uheld opdelt på anlægsperiodens sidste år for hhv. anvendte studieobjekter og alle studieobjekter.

Af tabel 38 kan det erfares, at sikkerhedseffekten af anlæg af cykelstier er omtrent den samme for cykelstier, der blev færdiganlagt hhv. i årene 1977-1985 og 1995-

2003. I de mellemliggende år, 1986-1994, var sikkerhedseffekten væsentligt ringere med en statistisk signifikant stigning i uheld på 31-34 procent. Dette skal ses i lyset af, at det atypiske anlægsprojekt ved Nørreport Station, der medførte voldsomme stigninger i antallet af uheld, blev færdiganlagt i netop de år.

Sikkerhedseffekterne er også blevet opgjort på de enkelte anlægsår. Efter dette er der udført regression mellem sikkerhedseffekt og årstal. Der er ingen sammenhæng mellem anlægsår og sikkerhedseffekt. Med andre ord, sikkerhedseffekten er hverken blevet bedre eller dårligere i perioden 1977-2003. Anlæg af cykelstier synes derfor at have nogenlunde den samme effekt i dag som for 30 år siden.

4. Sikkerhedseffekter af cykelbaner

Dette kapitel beskriver de sikkerhedsmæssige effekter af at anlægge ensrettede cykelbaner i begge vejsider i Københavns Kommune. Effekterne er opgjort ud fra 10 studieobjekter, der tilsammen udgør 5,8 km vej.

Cykelbanernes effekt er ligesom for cykelstierne målt som forskellen mellem antal uheld, der er observeret på studieobjekterne i en periode efter cykelbanerne er anlagt, og antallet af uheld, der forventes at ville være sket i den samme periode, hvis cykelbanerne ikke var blevet anlagt. Det forventede antal af uheld er beregnet på baggrund af a) antallet af observerede uheld i en periode før cykelstierne blev anlagt, b) den generelle uheldsudvikling i en kontrolgruppe, samt c) for 6 af de 10 studieobjekter, de trafikale udviklinger i en kontrolgruppe og på studieobjekterne. Tilsvarende er effekter fundet for personskader.

4.1 Overordnede effekter

I dette afsnit er de overordnede effekter med hensyn til uheld og arten af uheld, personskader og personskadens alvorlighed samt uheld og personskader opdelt på kryds og strækninger. Uheld i kryds er defineret ved, at to vejnumre er knyttet til uheldet, hhv. for vej nr. 1 og 2.

	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidensinterval
Alle uheld	389	295	311	+5 %	-10 %; +23 %
Personskadeuheld	95	90	102	+14 %	-15 %; +52 %
Materielskadeuheld	294	205	209	+1 %	-16 %; +21 %
Alle personskader	106	98	113	+15 %	-13 %; +52 %
Dræbte	3	3	0	+22 %	-15 %; +73 %
Alvorlige skader	72	48	59		
Lette skader	31	47	54	+5 %	-36 %; +73 %

Tabel 39. Sikkerhedseffekter af cykelbaner opdelt i uheld og personskader.

Af tabel 39 kan erfares, at anlæg af cykelbaner langs vej får antallet af uheld og personskader til at stige med ca. 5-15 procent, altså nogenlunde lige så meget som ved anlæg af cykelstier langs vej. Sikkerhedseffekten synes at afhænge af uheldets alvorlighed, idet effekten bliver ringere, desto alvorligere uheldet er. Effekterne kan ikke påvises statistisk og er således ikke signifikante eller tendentielle.

For 4 af 10 studieobjekter er de forventede uheldstal større end de observerede uheldstal, altså fald i antallet af uheld, mens antallet af uheld stiger i 6 tilfælde.

Det omvendte gør sig gældende for personskader, altså falder antallet af personskader for 6 ud af 10 studieobjekter.

I det følgende præsenteres kun effekter på alle uheld og alle personskader.

	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet mid- deffekt	95 % konfidens- interval
Uheld i kryds	327	249	247	0 %	-16 %; +18 %
Personskader i kryds	87	82	93	+14 %	-16 %; +54 %
Uheld på strækninger	62	47	64	+30 %	-9 %; +87 %
Personskader på strækninger	19	16	20	+27 %	-38 %; +160 %

Tabel 40. Sikkerhedseffekter af cykelbaner opdelt i kryds og strækning samt i uheld og personskader.

I tabel 40 er sikkerhedseffekter opgjort for kryds og strækninger. Her er alle kryds og strækninger set under ét for hvert studieobjekt. Ingen af effekterne kan påvises statistisk. I kryds er uheldstallet uændret, mens antallet af personskader stiger svagt med 14 procent. Uheldstallet stiger i kryds på 5 af 10 studieobjekter. På strækninger stiger antallet af uheld og personskader svagt med 27-30 procent. Uheldstallet falder på strækninger på 7 af 10 studieobjekter.

Sikkerhedseffekter af cykelbaner er tilsyneladende forskellige fra effekterne af cykelstier. For cykelstier er der et fald i uheld og personskader på strækninger på 4-10 procent og en stigning i kryds på 18 procent. Af tabel 40 ses tydeligvis andre effekter af cykelbaner på nær personskader i kryds. Konfidensintervallerne for sikkerhedseffekter af hhv. cykelstier og cykelbaner er dog overlappende. Den samlede effekt er nogenlunde ens.

Det konkluderes, at anlæg af cykelbaner langs vej i København har øget antallet af uheld og personskader på de aktuelle veje med hhv. 5 og 15 procent, men disse ændringer kan ikke påvises statistisk.

4.2 Trafikantgruppe, køn og alder

I afsnittet ses på personskader. Sikkerhedseffekter af cykelbaner på personskader er opdelt i trafikantgrupper, køn og alder. Der ses på tre grupper af trafikanter: fodgængere, cyklister/knallertkørere og bilister.

Af tabel 41 på næste side fremgår, at antallet af personskader blandt fodgængere falder svagt. Antallet af personskader blandt cyklister/knallertkørere stiger samlet set tendentielt med 49 procent og stiger også tendentielt i kryds med 57 procent. Antallet af personskader blandt cyklister/knallertkørere på strækninger stiger svagt. Blandt bilister er antallet af personskader nogenlunde uændret.

Personskader	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidens-interval
Fodgængere i alt	29	24	19	-17 %	-54 %; +49 %
heraf i kryds	23	20	18	-8 %	-51 %; +74 %
heraf på strækninger	6	4	1	-53 %	-91 %; +154 %
Cyklister/knallert i alt	41	39	60	+49 %	-1 %; +126 %
heraf i kryds	33	30	47	+57 %	-1 %; +150 %
heraf på strækninger	8	9	13	+27 %	-48 %; +207 %
Bilister i alt	36	35	34	+12 %	-34 %; +89 %
heraf i kryds	31	32	28	+1 %	-43 %; +79 %
heraf på strækninger	5	3	6	”+39 %”	”-98 %; +10753 %”

Tabel 41. Sikkerhedseffekter af cykelbaner på personskader opdelt i trafikant-grupper.

For at tage højde for ændringer i demografien blandt trafikanter og forskellige udviklinger i risiko blandt kønnene og aldersgrupperne foretages en genvægtning af personskader opdelt på køn, alders- og trafikgrupper – ligesom i forbindelse med sikkerhedseffekter af anlæg af cykelstier, se evt. afsnit 3.2. Genvægtningen er beskrevet i bilag 6.

Personskader	Observeret FØR	Forventet EFTER	Genvægtet Forventet EFTER	Observeret EFTER	Effekt	Statistisk test af effekt
Alle 0-19 år	21	23	26	6	-77 %	Signifikant
Alle 20-34 år	38	37	34	55	+63 %	Signifikant
Alle 35-64 år	37	30	31	41	+32 %	Ej påvist
Alle 65+ år	10	8	7	10	+45 %	Ej påvist
Mænd	60	52	50	53	+7 %	Ej påvist
Kvinder	46	46	49	59	+22 %	Ej påvist

Tabel 42. Sikkerhedseffekter af cykelbaner på personskader opdelt i aldersgrupper og køn. Effekter opgøres som forskelle mellem genvægtede forventede og observerede antal personskader i efterperioden.

Af tabel 42 ses, at antallet af personskader stiger svagt med 22 procent for kvinder og kun 7 procent for mænd ved anlæg af cykelbaner, dog kan disse effekter ikke påvises statistisk. Dette er næsten de samme tal som ved anlæg af cykelstier, hvor stigningerne var hhv. 18 og 1 procent. Både anlæg af cykelbaner og cykelstier ser således ud til at give negative sikkerhedsmæssige konsekvenser for kvinder.

Ses på aldersgrupper forekommer, der et 77 procent signifikant fald blandt børn i alderen 0-19 år. Faldet forekommer blandt børn til fods og i bil, og her både hos piger og drenge. Derimod sker der en signifikant stigning i personskader blandt de 20-34 årige ved anlæg af cykelbaner. Denne stigning er størst blandt kvinder.

4.3 Partskombinationer

Med partskombination menes sammensætningen af parter (fodgænger, cykel, knallert, osv.) i uheldet. Der betragtes fem partskombinationer:

- *Cykel/knallert uden bil*: Cyklisters og knallertkøreres enuehald, uheld indbyrdes mellem cykler/knallerter samt uheld med cykel/knallert mod fodgænger.
- *Cykel/knallert mod bil*: Typisk uheld mellem to parter kørende i samme retning og uheld i kryds og ved ind-/udkørsler. Her er inkluderet alle uheld, hvor cykel/knallert og bil indgår, uanset om der er flere cykler/knallerter, biler eller fodgængere i samme uheld.
- *Fodgænger mod bil*: Typisk er fodgængereren i færd med at krydse kørebanen.
- *Bil enuehald*: Typisk uheld med parkerede biler, faste genstande, dyr, osv.
- *Bil mod bil*: Typisk uheld mellem to parter kørende i samme retning og uheld i kryds og ved ind-/udkørsler.

Nogle partskombinationer er yderligere delt op i uheld i kryds og på strækninger, se tabel 43.

Partskombination Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidensinterval
Cyk/kn uden bil	7	7	9	+29 %	-53 %; +252 %
Cyk/kn mod bil	126	94	103	+8 %	-18 %; +41 %
heraf i kryds	113	82	85	+3 %	-23 %; +38 %
heraf på strækning	13	12	18	+41 %	-32 %; +191 %
Fodgænger mod bil	39	28	30	-4 %	-41 %; +55 %
Bil enuehald	35	26	30	+11 %	-32 %; +82 %
Bil mod bil	182	139	141	+1 %	-19 %; +27 %
heraf i kryds	159	122	119	-2 %	-24 %; +25 %
heraf på strækning	23	16	22	+27 %	-29 %; +127 %

Tabel 43. Sikkerhedseffekter af cykelbaner på uheld opdelt i partskombinationer. (Cyk/kn = cykel/knallert)

Ingen af de beregnede sikkerhedseffekter i tabel 43 kan påvises statistisk. Flere af effekterne er meget svage og ligger tæt på nul. Kun effekten for uheld med cykel/knallert mod bil på strækninger er langt fra nul, nemlig en stigning på 41 procent. Det er bemærkelsesværdigt, da netop disse uheld reduceres signifikant med 55 procent ved anlæg af cykelstier langs vej. Da konfidensintervallerne for disse uheld ikke er overlappende, kan det konkluderes, at cykelbaner er ringere rent sikkerhedsmæssigt end cykelstier for denne type af uheld.

I tabel 43 er kun effekter på uheld præsenteret, idet antallet af personskader er få. Ser man på personskader, er stigninger i personskader ved partskombinationerne cykel/knallert uden bil og cykel/knallert mod bil ca. 50 procentpoint højere end de procentuelle stigninger i uheld, som vist i tabel 43. For fodgænger mod bil og bil

eneuheld er der tale og fald i personskader på ca. 35 procent, mens der for partskombinationen bil mod bil findes næsten de samme effekter i personskader som opgjort for uheld i tabel 43.

4.4 Uheldssituationer

Ligesom ved sikkerhedseffekter af cykelstier samles uheldssituationer til elleve situationer, se evt. afsnit 3.4. Der er dog ikke sket uheld i situationen *buspassager* og derfor præsenteres kun effekter af anlæg af cykelbaner for ti situationer. I bilag 7 er uheld og personskader i førperioden og forventede og observerede i efterperioden opgjort for hver uheldssituation og hovedsituationer samt personskader for de ti situationer opdelt i dræbte, alvorlige og lette skader. Sikkerhedseffekter på uheld af de ti situationer ved anlæg af cykelbaner langs vej er vist i tabel 44. Nogle situationer er yderligere opdelt i partskombinationer.

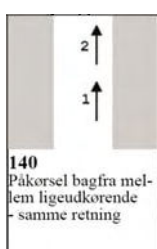
Uheld	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Vægtet middeleffekt	95 % konfidensinterval
Eneuheld	21	16	11	-27 %	-64 %; +50 %
Samme kurs	63	44	48	+9 %	-26 %; +60 %
heraf bil mod bil	49	34	35	-3 %	-39 %; +54 %
heraf bil mod c/k	13	9	10	+39 %	-41 %; +228 %
heraf c/k mod c/k	1	1	3	+91 %	-80 %; +1705 %
Mødeuheld	15	11	14	+17 %	-44 %; +145 %
Højresving	25	19	37	+73 %	+2 %; +193 %
heraf bil mod h-bil	5	3	8	+117 %	-27 %; +543 %
heraf h-bil mod c/k	19	15	23	+42 %	-24 %; +167 %
heraf h-bil mod fodg.	1	1	6	+348 %	-10 %; +2130 %
Venstresving	110	84	85	0 %	-25 %; +34 %
heraf v-bil mod bil	59	46	42	-6 %	-37 %; +40 %
heraf v-bil mod c/k	38	26	28	+3 %	-37 %; +70 %
heraf v-bil mod fodg.	8	8	11	+43 %	-42 %; +252 %
heraf v-c/k	5	4	4	+39 %	-67 %; +481 %
Tværkollision	100	80	74	-8 %	-33 %; +25 %
Parkeringsuheld	22	18	26	+29 %	-28 %; +133 %
heraf bil mod p-bil	15	11	21	+60 %	-18 %; +213 %
heraf c/k mod p-bil	7	6	5	-18 %	-76 %; +184 %
Fodgænger fra højre	21	14	8	-39 %	-73 %; +41 %
Fodgænger fra venstre	7	7	6	-8 %	-69 %; +171 %
Fodgænger i øvrigt	5	3	2	-28 %	-86 %; +266 %

Tabel 44. Sikkerhedseffekter af cykelbaner på uheld opdelt i ti situationer af uheld. (c/k = cykel/knallert, fodg. = fodgænger, h-bil = højresvingende bil, v-bil = venstresvingende bil, v-c/k = venstresvingende cykel/knallert, p-bil = parkeret bil)

De sikkerhedsmæssige effekter af at anlægge cykelbaner forekommer at være væsentligt forskellige fra effekter af at anlægge cykelstier langs vej, hvilket kan erfares ved at sammenligne tabel 44 med tabel 13.

I tabel 44 er kun en signifikant effekt, nemlig en stigning i højresvingsuheld på 73 procent. Derudover er der en tendens til en stigning i højresvingsuheld med højresvingende bil mod fodgænger på 348 procent. De øvrige effekter er svage, idet de enten er baseret på ganske få uheld eller effekten er tilnærmelsesvis nul.

Antallet af **eneuheld** falder svagt ved anlæg af cykelbaner. Ændringen er ikke signifikant. Effekten er nogenlunde den samme som ved anlæg af cykelstier.



Indenfor gruppen af uheld med ligeudkørende på samme vej og med **samme kurs** medfører anlæg af cykelbaner ikke signifikante ændringer i uheldstallene. Uheld mellem to eller flere biler med samme kurs er uændret.

Uheld mellem en bil og en cykel/knallert med samme kurs stiger med 39 procent ved anlæg af cykelbaner, hvilket er væsentligt forskelligt fra effekten ved anlæg af cykelstier, hvor der var et signifikant fald på 62 procent. Cykelbaner forhindrer således ikke de uheld, hvor biler påkører en cykel/knallert bagfra.



Uheld mellem to eller flere cykler/knallerter med samme kurs stiger med 91 procent ved anlæg af cykelbaner, hvilket er omtrent samme stigning som ved anlæg af cykelstier. Det er især flere uheld i forbindelse med overhalinger, der medfører denne stigning.

Der sker flere **mødeuheld** efter anlæg af cykelbaner. Stigningen i mødeuheld er ikke signifikant og af nogenlunde samme størrelse som ved anlæg af cykelstier.

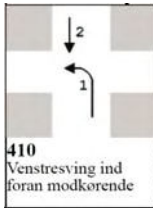


En markant og eneste signifikante ændring ved anlæg af cykelbaner er flere uheld med **højresvingende**. Det er flere uheld med højresvingende biler, der giver anledning til en stigning i højresvingsuheld på 73 procent, hvilket er ca. en halvt så stor stigning i højresvingsuheld som ved anlæg af cykelstier.

Uheld med bil mod højresvingende bil stiger med 117 procent. Det er især flere uheld, hvor den højresvingende påkøres bagfra (uheldssituation 311), der medfører denne stigning.



Uheld med højresvingende bil mod cyklist/knallertkører stiger med 42 procent. Det er primært flere uheld, hvor en højresvingende bil påkører en ligeudkørende cyklist/knallertkører (uheldssituation 312). Uheld med højresvingende bil mod fodgænger stiger tendentielt med 348 procent. Den uheldssituation, der primært fører til stigningen, er med fodgængere fra højre efter højresving (uheldssituation 876, der svarer uheldssituation 312, blot er part 2 en fodgænger).



Uheld med **venstresvingende** er uændret ved anlæg af cykelbaner. Antallet af uheld og personskader med venstresvingende bil mod bil og mod cykel/knallert, der typisk er uheldssituation 410, er uændret. At der ikke forekommer en stigning i uheld med venstresvingende bil mod cykel/knallert er væsentligt anderledes set i forhold til effekten ved anlæg af cykelstier.



Antallet af uheld med venstresvingende bil mod fodgænger og venstresvingende cyklister/knallertkørere stiger begge med omkring 40 procent. Stigningen i uheld med venstresvingende cyklister/knallertkørere er væsentligt forskelligt fra effekten af cykelstier, hvor der forekom et signifikant fald på 40 procent.

Antallet af **tværkollisioner** er uændret ved anlæg af cykelbaner langs vej.

Antallet af **parkeringsuheld** stiger svagt ved anlæg af cykelbaner, hvilket skyldes en noget større stigning i parkeringsuheld, hvor en bil påkører en parkeret bil. Dette er væsentligt forskelligt fra effekten af cykelstier, hvor uheld med bil mod parkeret bil var uændret i antal. Parkeringsuheld, hvor cyklister/knallertkørere påkører en parkeret bil, falder svagt.



Uheld med **fodgængere fra højre**, **fodgængere fra venstre** og **fodgængere i øvrigt** falder svagt ved anlæg af cykelbaner. Dette er væsentligt forskelligt fra effekter af cykelstier, hvor der i alle tilfælde var tale om stigninger.

I tabel 7.4 i bilag 7 er effekter på personskader ved anlæg af cykelbaner opdelt på situationer, som for uheld i tabel 44. Når man sammenligner bilag 7 og tabel 44 findes kun to væsentlige forskelle i udviklingerne.

Antallet af personskader i situationen **samme kurs** stiger signifikant med 218 procent fra forventet 6 til observeret 19 i efterperioden. Den voldsomme stigning forekommer i alle partskombinationer i situationen samme kurs.

Antallet personskader i **højresvingsuheld** stiger tendentielt med 141 procent fra forventet 6 til observeret 16 i efterperioden. Den procentuelle stigning i personskader er højere end den procentuelle stigning i uheld i alle partskombinationer i højresvingsuheld. Den procentuelle stigning i personskader i højresvingsuheld ved anlæg af cykelbaner er næsten den samme som ved anlæg af cykelstier.

5. Trafikale effekter

I dette kapitel er de trafikale effekter af at anlægge cykelstier og –baner langs veje i Københavns Kommune opgjort. Der ses dels på veje, hvor cykelstier og –baner er blevet anlagt, dels på større sideveje til de ombyggede veje. Der ses alene på de anvendte studieobjekter, hvor der forefindes tal for trafikudviklingen.

De trafikale effekter er forskellige fra vej til vej. I bilag 4 og 5 kan de trafikale effekter på de enkelte ombyggede veje erfares.

Ud over at beskrive effekter på enkelte veje opgøres gennemsnitlige effekter på alle ombyggede veje i de anvendte studieobjekter tilsammen. Dette gøres på to måder:

- **Trafikarbejde:** Ved den første metode opgøres det forventede og observerede trafikarbejde kl. 6-18 på en gennemsnitsdag i efterperioden for hver vejstrækning. Trafikarbejdet summeres over vejstrækningerne. Den gennemsnitlige effekt opgøres som forskellen på det summerede forventede og observerede trafikarbejde på en gennemsnitsdag i efterperioden.
- **Pr. løbende meter:** Den anden metode gør brug af de trafikale effekter på de enkelte ombyggede veje. De trafikale effekter vægtes efter længden af hver vejstrækning.

Hvis der er forskel i resultater ved brug af de to metoder, vil det skyldes, at den trafikale effekt afhænger af trafikmængden på vejen.

Ved opgørelse af gennemsnitlige effekter på større sideveje til de ombyggede veje anvendes hhv. et *simpelt gennemsnit* af effekternes størrelse samt en *difference i summen* af forventet og observeret trafik kl. 6-18 på en gennemsnitsdag i efterperioden.

5.1 Trafikale effekter af cykelstier

5.1.1 Ombyggede veje

De 23 anvendte studieobjekter udgør i alt 38 vejstrækninger med cykelstier anlagt i begge vejsider. På otte af 38 vejstrækninger er den forventede biltrafikmængden større end den observerede. På to vejstrækninger er væksten den samme som i kontrolgruppen, mens der på 30 vejstrækninger sker et fald i biltrafikmængden i forhold til kontrolgruppen. Det største fald i biltrafikken er på 26 procent, mens den største stigning er på 29 procent.

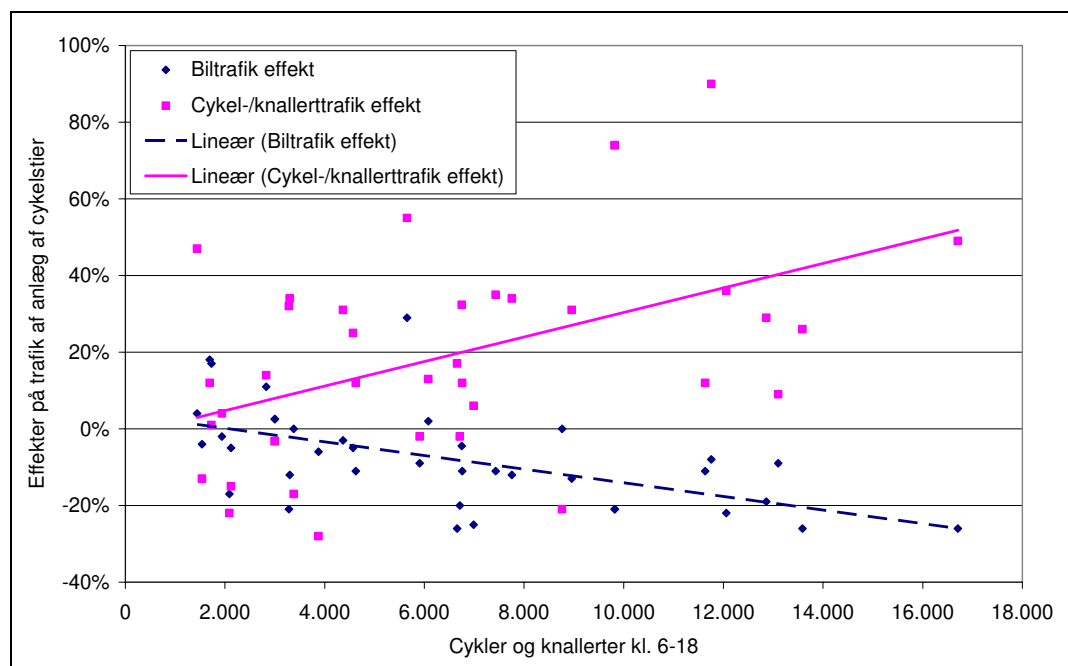
På ti af 38 vejstrækninger falder cykel-/knallertrafikmængden set i forhold til kontrolgruppen, mens den stiger på de øvrige 28 vejstrækninger. Den største stigning i cykel-/knallertrafikken er på 90 procent, mens største fald er på 28 procent.

Metode	Biltrafik	Cykel-/knallertrafik
Trafikarbejde	-10 % (± 4 %)	+20 % (± 9 %)
Pr. løbende meter	-9 % (± 4 %)	+18 % (± 9 %)

Tabel 45. Gennemsnitlig effekt på bil- og cykel-/knallertrafik på veje, hvor der er anlagt cykelstier langs vej, opgjort ud fra to forskellige metoder. I parentes er angivet et 95 procents konfidensinterval.

Af tabel 45 fremgår det, at brug af de to metoder til at beskrive en gennemsnitlig effekt på trafikmængder ved anlæg af cykelstier langs vej giver næsten de samme resultater. Biltrafikken falder med 9-10 procent på veje, hvor der anlægges cykelstier, mens cykel-/knallertrafikken stiger med 18-20 procent. Effekterne er begge statistisk signifikante.

Der er små forskelle i resultater ved brug af de to metoder. Dette skyldes, at der er svage sammenhænge ($R^2 = 0,22-0,31$) mellem mængden af cykel-/knallertrafik på vejen og de trafikale effekter. Effekterne bliver større og større jo mere cykel-/knallertrafik, der er på vejen, se figur 3.



Figur 3. Sammenhæng mellem cykel-/knallertrafik og trafikale effekter. Linier angiver lineære tendenser.

Der er ingen sammenhænge mellem biltrafikmængde og trafikale effekter. Det er muligt, at der eksisterer en sammenhæng mellem længder af de anlagte cykelstier

og de trafikale effekter. Det er dog her vanskeligt at foretage analyse, da mange af de analyserede cykelstier er anlagt i etaper.

5.1.2 Større sideveje

På 33 af sidevejene til de veje, der har fået anlagt cykelstier, kendes udviklingen i trafikmængder. Trafikudviklingen fra sidevej til sidevej er ganske forskellig. Biltrafikken falder på 19 sideveje og stiger på 14 set i forhold til kontrolgruppen, mens cykel-/knallertrafikken falder på ti sideveje, stiger på 21 og er uændret på to. Tabel 46 viser de gennemsnitlige trafikudviklinger.

Metode	Biltrafik	Cykel-/knallertrafik
Simpelt gennemsnit	0 % (± 5 %)	+9 % (± 7 %)
Difference i sum	0 % (± 5 %)	+6 % (± 7 %)

Tabel 46. Gennemsnitlig effekt på bil- og cykel-/knallertrafik på sideveje til veje, hvor der er anlagt cykelstier, opgjort ud fra to forskellige metoder. I parentes er angivet et 95 procents konfidensinterval.

Af tabel 46 ses, at biltrafikken på sidevejene er uændret, mens cykel-/knallertrafikken stiger med 6-9 procent. Kun stigningen i cykel-/knallertrafik ved brug af metoden *simpelt gennemsnit* er statistisk signifikant.

Faldet på 9-10 procent i biltrafik på veje, hvor der anlægges cykelstier, forekommer ikke på sideveje, hvor biltrafikken er uændret. Derimod synes noget af stigningen i cykel-/knallertrafikken på veje, hvor der anlægges cykelstier, også at forekomme på sideveje.

5.2 Trafikale effekter af cykelbaner

5.2.1 Ombyggede veje

De trafikale effekter kan opgøres på syv vejstrækninger, hvor der er anlagt cykelbaner i begge vejsider. På fire af de syv vejstrækninger er den forventede mængde af biltrafik større end den observerede. Biltrafikken stiger altså her mere end i kontrolgruppen. På tre af de syv vejstrækninger sker et fald i biltrafikmængden i forhold til kontrolgruppen. Det største fald i biltrafikken er på 14 procent, mens den største stigning er på 18 procent.

På én af de syv vejstrækninger falder cykel-/knallertrafikmængden set i forhold til kontrolgruppen, mens den stiger på seks vejstrækninger. Den største stigning i cykel-/knallertrafikken er på 27 procent, mens største fald er på 3 procent.

Af tabel 47 på næste side kan erfares, at brug af de to metoder til at beskrive en gennemsnitlig effekt på trafikmængder ved anlæg af cykelbaner giver næsten samme resultater. Mængden af biltrafik er uændret ved anlæg af cykelbaner, mens

cykel-/knallertrafikken stiger med 5-7 procent. De trafikale effekter i tabel 47 er ikke statistisk signifikante.

Metode	Biltrafik	Cykel-/knallertrafik
Trafikarbejde	-1 % (± 9 %)	+5 % (± 9 %)
Pr. løbende meter	+2 % (± 9 %)	+7 % (± 9 %)

Tabel 47. Gennemsnitlig effekt på bil- og cykel-/knallertrafik på veje, hvor der er anlagt cykelbaner, opgjort ud fra to forskellige metoder. I parentes er angivet et 95 procents konfidensinterval.

5.2.2 Større sideveje

På ti af sidevejene til de veje, der har fået anlagt cykelbaner, kendes udviklingen i trafikmængder. Trafikudviklingen fra sidevej til sidevej er ganske forskellig. Biltrafikken falder på otte veje og stiger på to set i forhold til kontrolgruppen, mens cykel-/knallertrafikken falder på tre veje og stiger på syv. Tabel 48 viser de gennemsnitlige trafikudviklinger.

Metode	Biltrafik	Cykel-/knallertrafik
Simpelt gennemsnit	-7 % (± 5 %)	+7 % (± 11 %)
Difference i sum	-7 % (± 5 %)	+8 % (± 11 %)

Tabel 48. Gennemsnitlig effekt på bil- og cykel-/knallertrafik på sideveje til veje, hvor der er anlagt cykelbaner, opgjort ud fra to forskellige metoder. (I parentes er angivet et 95 procents konfidensinterval.)

Af tabel 48 fremgår, at biltrafikken på sidevejene falder med 7 procent, mens cykel-/knallertrafikken stiger med 7-8 procent. Effekten på biltrafikken er statistisk signifikant, mens den ikke er det for cykel-/knallertrafikken.

Referencer

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

Jørgensen, E. (1981): *Sikkerhedsmæssig effekt, vejledning for vejbestyrelser*, Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, Vejdirektoratet.

Bilag 1. Metode

I dette bilag beskrives, hvordan sikkerheds- og trafikale effekter beregnes. Der angives tillige en række centrale termer.

B1.1 Overordnet metode

Den anvendte metode er en før-og-efter undersøgelse. Metoden sammenligner tal for uheld og trafik i en periode før vejen ombygges med en periode efter. I denne evaluering anvendes lige lange før- og efterperioder, og disse perioder er altid hele år (januar til og med december) og er 1-5 år lange. Ombygningsperioden er altså sat til at være mindst ét helt år, men kan vare flere år.

I relation til beregning af effekter har erfaringer og forskning vist nødvendigheden af at tage højde for fire forhold, der kan have stor indflydelse på udviklingen i trafikikkerheden og trafikmængder på den vej, der ombygges. Disse forhold er:

- *Den generelle trafikikkerhedsudvikling:* Utrolig mange forhold udover vejes regulering og fysiske udformning har betydning for trafikikkerheden, f.eks. brugen af sikkerhedssele, sikrere køretøjer, omfanget af spirituskørsel, hastighedskontrol, osv.
- *Den generelle trafikudvikling:* Ligesom for uheldsudviklingen er der udover vejes regulering og fysiske udformning mange årsager til trafikudviklingen, f.eks. økonomisk vækst, skatter, afgifter og tilskud vedr. transport, osv.
- *Overlappende anlægsprojekter:* Det overordnede vejnet, hvor cykelstier og cykelbaner typisk bliver anlagt, ombygges ofte. Ved opgørelser af sikkerheds- og trafikale effekter er det nødvendigt at tage højde for overlappende anlægsprojekter. For sikkerhedseffekter er der typisk tale om andre anlægsprojekter, der er udført på samme vejstrækning, som der er anlagt cykelstier eller cykelbaner på, i før-, ombygnings- eller efterperioder. Ved trafikale effekter er der herudover tale om andre anlægsprojekter på parallel- og sideveje samt op- og nedstrøms til den vej, hvor der er anlagt cykelstier eller cykelbaner.
- *Tilfældig uheldsophobning (regressionseffekt):* Tilfældig uheldsophobning opstår ofte i førperioden, f.eks. fordi man lader en vej eller et kryds ombygge, når der er konstateret mange uheld på vejen eller i krydset. Tilfældig uheldsophobning kan også forekomme i en efterperiode, men det kan i dette tilfælde være vanskeligt at skelne mellem trafikanternes tilvænning til den ombyggede vej og en egentlig tilfældig uheldsophobning.

For at kunne tage højde for generel trafiksikkerhedsudvikling, generel trafikudvikling samt tilfældig uheldsophobning oprettes en kontrolgruppe. Kontrolgruppen består af kommuneveje i Københavns Kommune, hvor der ikke kendes til ombygninger i årene 1976-2004, og hvor der foreligger trafiktællinger.

Konkret har proceduren for oprettelse af kontrolgruppen samt oprettelse af databaser med de mange forskellige anlægsprojekter været:

- 1) Alle uheld og trafiktællinger i Københavns Kommune i perioden 1976-2004 oprettes i en database.
- 2) Uheld og trafiktællinger på statsveje, der typisk er motorveje, udelades af databasen. Det gøres, fordi undersøgelsen fokuserer på kommuneveje, og fordi sammenhængen mellem uheld og trafik er anderledes på motorveje set i forhold til almindelige veje i byområder.
- 3) Uheld uden vejnummer (OPRVEJ1NR), altså uden stedfæstelse, udelades af databasen. Før 1998 blev kun få promille af uheldene ikke stedfæstet. I løbet af 1998 begyndte Københavns Politi som følge af overgangen til et nyt indberetningssystem (elektronisk indberetning) at registrere ca. 30 procent af uheldene som ekstraheld. Ud af 5.584 ekstraheld i årene 1998-2004 er kun 4 uheld stedfæstet. Et lille udsnit af uheldene uden stedfæstelse er undersøgt, for at finde ud af hvor stor en andel, der kunne stedfæstes. Det er vurderet, at under en fjerdedel kan stedfæstes. For at undgå en skævvridning i opgørelser af sikkerhedseffekter er alle uheld uden vejnummer derfor udeladt af databasen. Det svarer til, at omkring 30 procent af uheldene fra 1998 og frem er udeladt ud af databasen, mens kun få promille af uheldene før 1998 er udeladt.
- 4) Københavns Kommunes Årsberetninger på det tekniske område er anvendt sammen med en række andre dokumenter til at opgøre udførte anlægsprojekter på veje i Københavns Kommune i en database. De i alt 516 anlægsprojekter beskrives med projektnumre, projekttype (anlæg af cykelsti, overkørsel, signalregulering, omprofilering, ny vej, mv.), anlægsår, vejlængder og sted (vejnavne, vejnumre, start og slut, endekryds, krydsende vejnavne og vejnumre, osv.). Da nogle af de 516 anlægsprojekter overlapper hinanden ved at være af samme projekttype, udført ved siden af hinanden og nogenlunde samme tid, omdefineres anlægsprojekterne til 454 studieobjekter. Sådanne overlappende anlægsprojekter kan eksempelvis være anlæg af cykelstier i etaper eller etablering af signalregulering i to nærtliggende kryds. For hver projekttype fastlægges en afgrænsning af, hvilke uheld der skal markeres som tilhørende studieobjekt:
 - **Cykelsti- og cykelbaneprojekter:** Der markeres uheld på vejstrækninger, hvor cykelstier/-baner er anlagt inklusiv de kryds, der er for enden af cykelstier/-baner. Kryds undervejs på den aktuelle vejstrækning indgår også. Kun cykelstier/-baner langs veje indgår.

- **Overkørsel-, blå cykelfelt- og akustisk signalprojekter:** Der markeres kun uheld i kryds, hvor overkørsler, blå cykelfelter eller akustiske signaler er anlagt. Krydstyper og placeringer af overkørsler og blå cykelfelter i krydsområdet angives.
 - **Trafiksaneringsprojekter:** Dette er projekter, hvor fartgrænsen er nedsat til 40 km/t eller lavere, og/eller der er udført fartdæmpende foranstaltninger. Der markeres uheld på vejstrækningen, hvor der er udført fartdæmpende tiltag inklusiv de kryds, der afgrænser/er for enden af den fartdæmpede strækning. Kryds undervejs på den aktuelle vejstrækning indgår også.
 - **Signalregulering af kryds:** Udover at markere uheld i det kryds, der signalreguleres, markeres der også uheld på en vejstrækning af op til 200 m bagud i forhold til det nye signalregulerede kryds. Strækningen bagud ender så vidt muligt altid i et kryds, og dette kryds inkluderes i markeringen. Strækningen bagud er altid mindst 50 m.
 - **Signalregulering af fodgængerovergange:** Der markeres uheld på en strækning af op til 600 m, hvor det vil forekomme naturligt, at fodgængere krydsede vejen før den signalregulerede fodgængerovergang blev etableret. Strækningen på en side af fodgængerovergangen er altid mindst 100 m og maksimalt 400 m, og ender altid i et kryds (så vidt muligt signalreguleret) eller ved kommunegrænsen.
 - **Øvrige projekter f.eks. anlæg af midterrabat, bundet venstresving, busbane, osv.:** For strækningsprojekter inkluderes uheld i krydsene, der er i enderne af den ombyggede strækning. For krydsprojekter indgår kun uheld i krydset.
- 5) Databasen med studieobjekter undersøges for overlap med hensyn til tid og sted. Alle ombyggede veje og kryds listes op. I tilfælde, hvor overlappet både tids- og stedmæssigt er stort, f.eks. en kort strækning mellem to kryds får anlagt cykelstier samtidigt med de to kryds bliver signalreguleret, udgår disse projekter, da det ikke er muligt at henføre ændringer i tal for uheld og trafik til hverken cykelsti eller signalregulering. I tilfælde, hvor overlappet er stort kun stedmæssigt, tilpasses evt. før- og efterperioder, så overlap rent tidsmæssigt undgås. I tilfælde, hvor overlappet er lille, f.eks. en 1 km lang vejstrækning får anlagt cykelstier og en sidevej til denne vejstrækning bliver trafiksaneret, udgår projekterne ikke og før- og efterperioder tilpasses ikke. Derimod markeres overlappet og det afrapporteres. Af de 454 studieobjekter må 72 udgå, da der er konstateret meget betydelige overlap. Tilbage i den samlede undersøgelse er således 382 studieobjekter, der kan studeres.
- 6) Uheld fra 1976-2004, som er sket på alle ombyggede veje og kryds markeres i uheldsdatabase med aktuelle projektoplysninger. Der markeres ikke kun uheld i før- og efterperioder, men hele perioden 1976-2004. Uheld markeres

alene på baggrund af vejnumre og husnumre. Husnumre er fundet ved brug af TOMTOM Navigator med kortversion 571 fra 2005. I kryds er uheld i alle kombinationer af vejnumre (OPRVEJ1NR og OPRVEJ2NR) for krydssets ben markeret. Efter alle relevante uheld er markeret, overføres markerede uheld til databaser for hver projekttype. Nogle uheld er markeret flere gange (op til 6 gange), da der er udført flere anlægsprojekter samme sted. Sådanne uheld overføres til de respektive databaser flere gange – hver gang med forskellige projektoplysninger. De tilbageværende uheld i ”rest”-databasen er altså sket på kommuneveje, som så vidt vides ikke er ombygget i årene 1976-2004.

- 7) Trafiktællinger, der er udført på de ombyggede vejstrækninger, overføres til databaserne med de forskellige projekttyper. Tilbageværende trafiktællinger sammenholdes med listen over ombyggede veje og kryds. Hver enkelt tilbageværende trafiktælling defineres til at repræsentere en vejstrækning, der ikke er ombygget. En sådan vejstrækning har nogenlunde samme trafikmængder på hele vejstrækningen og går typisk fra en krydsende overordnet vej til en anden. **Det er disse vejstrækninger, som udgør kontrolgruppen.** Kontrolgruppen er således en verificeret gruppe af typisk overordnede veje, hvor der i årene 1976-2004 kun er – så vidt vides – udført afmærkning (skilte og striber) og eventuelt i mindre omfang privatfinansierede ombygninger. De 170 vejstrækninger i kontrolgruppen varierer i længde fra 62 til 1.968 m, og udgør i alt et vejnet på ca. 110 km. Trafikken i kontrolgruppen kan beskrives ud fra trafiktællinger fra 170 tællesteder. Uheld på vejene i kontrolgruppen er udtaget af ”rest”-databasen. Der er i alt sket 24.369 uheld og 8.648 personskader på de ca. 110 km vej i kontrolgruppen i årene 1976-2004. I bilag 2 er kontrolgruppens veje angivet med vejnavne.

Efter denne procedure står vi således tilbage med følgende:

- En kontrolgruppe database med angivelse af vejstrækninger, tilhørende trafiktællinger og uheld.
- En database for hver anlægsprojekttype med projektoplysninger, tilhørende trafiktællinger og uheld.

Grundlæggende anvendes kontrolgruppen til at beregne antallet af uheld og personskader samt trafikmængder, man kunne forvente, der ville være forekommet i efterperioden, hvis ikke cykelstier og cykelbaner var anlagt. Ved at sammenholde disse forventede tal med de observerede tal for uheld, personskader og trafikmængder i efterperioden findes størrelser på sikkerheds- og trafikale effekter. I det følgende beskrives, hvordan de forventede tal beregnes.

B1.2 Beregning af forventede tal for trafik

De forventede tal for efterperioden for hhv. biltrafik (alle motorkøretøjer på nær knallert-30) og cykel-/knallertrafik (kun knallert-30) fremkommer ved at gange trafikarbejdet fra førperioden på den aktuelle vej, der har fået anlagt cykelstier eller cykelbaner, med udviklingen i trafikarbejdet i kontrolgruppen fra før til efter. Eksempelvis er formelen til beregning af det forventede biltrafikarbejde følgende:

$$\text{Biltrafikarbejde}_{\text{FORVENTET}} = \text{Biltrafikarbejde}_{\text{FØR}} * \frac{\text{Biltrafikarbejde}_{\text{Kontrol gruppe, EFTER}}}{\text{Biltrafikarbejde}_{\text{Kontrol gruppe, FØR}}}$$

En tilsvarende formel kan opstilles for cykel-/knallertrafikken.

Trafiktællinger på vejene i Københavns Kommune er alle udført på tirsdage, onsdage og torsdage i maj/juni og september/oktober klokken 6-20 i årene 1976-1979 og klokken 6-18 i årene 1980-2004. Siden 1989 og frem er alle tal for cykel- og knallertrafik blevet sæson- og vejrkorregeret, således at de repræsenterer en normal forårs- eller efterårsdag med tørvejr.

Overgangen fra tællinger klokken 6-20 til klokken 6-18 kan være en mindre fejlkilde, hvis andelen af trafik klokken 18-20 på den aktuelle vej, hvor der er anlagt cykelstier eller cykelbaner, er betydeligt større eller mindre end i kontrolgruppen. Denne potentielle fejlkilde er dog af mindre betydning.

Den væsentligste fejlkilde er, hvor godt en trafiktælling repræsenterer trafikmængden det pågældende år. Mange forhold kan være kilde til unormale trafikmængder f.eks. busstrejker, vejarbejder, demonstrationer, uheld, osv. I tilfælde, hvor tæller rapporter angiver konkrete kilder til unormale trafikmængder og hvor trafikmængder er meget anderledes set i forhold til omkringliggende år, er trafiktællingen udeladt både hvad angår ombyggede veje og kontrolgruppen.

Nogle veje er talt hvert år, mens andre er talt f.eks. hvert femte år. På de enkelte tællesteder i kontrolgruppen er der genereret tal for år, hvor der mangler tællinger. Tallene er genereret ved at lade trafikudviklingen for det tællested, hvor der mangler tællinger, følge trafikudviklingen på tællesteder hvor der tælles hvert år. Tallene er genereret fremadrettet – frem til det næste år, hvor der igen er talt trafik – og bagudrettet ved manglende tællinger tilbage til 1976.

For hvert tællested i kontrolgruppen haves nu et tal for trafikken i hvert år baseret på en snittælling klokken hhv. 6-20 og 6-18. Der er i alt talt biltrafik 170 steder og cykel-/knallertrafik 150 steder. Ved at gange den talte trafik fra tællestedet med længden i km af vejstrækningen, tællestedet repræsenterer, fås et trafikarbejde for den enkelte vejstrækning. Ved at summere trafikarbejdet for vejstrækningerne fås et samlet trafikarbejde for alle veje i kontrolgruppen. I bilag 2 er vist udviklingen i trafikarbejdet i kontrolgruppen 1976-2004.

I de tilfælde, hvor der kun er trafiktællinger på ombyggede veje i nogle af årene i før- og efterperioder, anvendes kun disse år til at beregne et forventet trafikarbejde både på den ombyggede vej og i kontrolgruppen. Nedenfor er angivet et konkret eksempel på beregning af forventet trafikarbejde:

Anlæg af cykelstier på Sundholmsvej fra Amagerfælledvej til Englandsvej, 964 m vej. Førperiode 1977-81, anlægsperiode 1982-85, efterperiode 1986-90. Relevante trafiktællinger udført i 1980 (8.956 biler kl. 6-18), 1981 (8.528), 1987 (9.337) og 1989 (8.588). Det forventede biltrafikarbejde for efterperioden (år 1987 og 1989) beregnes på følgende måde:

$$\begin{aligned} \text{Biltrafikarbejde}_{\text{Forventet, 1987 og 1989}} &= \text{Biltrafikarbejde}_{\text{Før, 1980-81}} * \frac{\text{Biltrafikarbejde}_{\text{Kontrol gruppe, 1987 og 1989}}}{\text{Biltrafikarbejde}_{\text{Kontrol gruppe, 1980-81}}} \\ &= 16.855 * \frac{2.516.090}{2.745.216} = 18.389 \end{aligned}$$

Det forventede tal for biltrafikarbejdet kan så sammenholdes med det observerede biltrafikarbejde for 1987/1989, som er 17.280. Det observerede tal er 6 procent lavere end det forventede. Anlæg af cykelstier på Sundholmsvej og evt. andre forhold har altså reduceret biltrafikken med 6 procent.

B1.3 Beregning af forventede tal for uheld og personskader

De forventede tal for uheld og personskader for efterperioden fremkommer ved at gange uheldstallene fra førperioden for den aktuelle vej, hvor der er anlagt cykelstier eller cykelbaner, med tre korrektionsfaktorer:

$$Uheld_{\text{FORVENTET}} = Uheld_{\text{FØR}} * C_{UHPsk} * C_{\text{Trafik}} * C_{RE}$$

hvor C_{UHPsk} = Korrektionsfaktor for generel udvikling i uheld og personskader,
 C_{Trafik} = Korrektionsfaktor for trafikudvikling, og
 C_{RE} = Korrektionsfaktor for tilfældig uheldsophobning.

I det følgende beskrives, hvordan de tre korrektionsfaktorer findes.

B1.3.1 Korrektionsfaktorer for generel udvikling i uheld og personskader

Korrektionsfaktoren for generel udvikling i uheld og personskader er som følger:

$$C_{UHPsk} = \frac{Uheld_{\text{Kontrol gruppe, EFTER}}}{Uheld_{\text{Kontrol gruppe, FØR}}}$$

Det er fundet, at udviklingerne i uheld og personskader i kontrolgruppen er vidt forskellige vedrørende tre meget væsentlige forhold: Uheldsart, personskadens

alvorlighed samt partskombination. Da trafikudviklingen kun kan beskrives ved to udviklingsforløb, hhv. biltrafik og cykel-/knallertrafik, er det hensigtsmæssigt kun at opdele udviklingerne i tre partkombinationer:

- *Cykel-/knallertuheld*: Uheld med cykler og/eller knallert-30 involveret.
- *Fodgængeruheld*: Uheld mellem fodgængere og motorkøretøjer
- *Biluheld*: Uheld alene med motorkøretøjer involveret.

Det er nødvendigt, at tal i en kontrolgruppe, der beskriver generelle udviklinger i uheld og personskader, er forholdsvis store, så usikkerheden på udviklingen bliver beskeden. For små tal vil medføre, at kontrolgruppen bidrager til yderligere usikkerhed på bestemmelsen af sikkerhedseffekten af anlæg af cykelstier og cykelbaner. På den baggrund er det fundet hensigtsmæssigt at beskrive de generelle udviklinger ved brug af 12 kontrolgrupper, hhv. 7 kontrolgrupper for uheld og 5 for personskader:

	Cykel-/knallertuheld	Fodgængeruheld	Biluheld
Personskadeuheld med dræbte og/eller alvorlige skader	1	2	3
Personskadeuheld kun med lette skader	4	5	
Materielskadeuheld	6		7
Dræbte og alvorlige skader	8	9	10
Lette skader	11	12	

I bilag 2 findes tallene for uheld og personskader i de enkelte år 1976-2004 for de 12 kontrolgrupper. Korrektionen for generel udvikling i uheld og personskader foregår altid ”nede-fra-og-op”, det vil f.eks. sige, at det samlede forventede antal uheld først findes, når de syv typer af uheld er korrigeret hver for sig og derefter lagt sammen. Der anvendes således ikke én korrektionsfaktor for alle uheld samlet, men altid syv korrektionsfaktorer – én for hver type af uheld.

Brugen af en ”nede-fra-og-op” metode kan give uhensigtsmæssige talstørrelser for forventede antal uheld og personskader, når meget få uheld eller personskader anskues, f.eks. kun 1-5 uheld. Det skyldes, at Københavns Politi har gennemført markante ændringer i registreringspraksis i 1980 og 1998, hvor mange lette skader blev registreret som uskadte fra 1980 og frem til 1998. Betragter man derfor et lille antal personskadeuheld kun med lette skader eller et lille antal materielskadeuheld er der fare for en fejlfortolkning. Men brugen af ”nede-fra-og-op” metode er mere præcis end enhver anden metode, når et større antal uheld betragtes.

B1.3.2 Korrektionsfaktorer for trafikudvikling

Ombygninger af veje kan påvirke trafikudviklingen på den vej, der ombygges. Grundlæggende kan ombygningen påvirke trafikken på tre måder: 1) Flytte trafik af samme art (bil, cykel osv.) mellem den ombyggede vej og andre veje, 2) ændre trafikanters transportmiddelvalg, og 3) påvirke rejsehastighed og længder af ture for de enkelte transportmidler. Hvis f.eks. en ombygning betyder, at en del af bil-

trafikken flytter til andre veje, så vil der ske en uheldsmigration – nogle uheld vil så at sige flytte med biltrafikken. Til at tage højde for migration og immigration af uheld og personskader anvendes korrektionsfaktorer baseret på den generelle og den lokale (den ombyggede vej) trafikudvikling.

Sammenhænge mellem trafik og uheld/personskader er ikke lineære, men kan beskrives ud fra uheldsmodeller. Vejdirektoratet har gennem tiden opstillet mange uheldsmodeller for veje i byområder. Af disse uheldsmodeller kan udledes nogle gennemsnitlige betragtninger om sammenhænge mellem uheld/personskader og trafik, der er anvendelige i nærværende evaluering:

- (1) $Uheld_{Fodgænger-og\ biluheld\ på\ strækninger} = a * Biltrafik^{0,7}$
- (2) $Uheld_{Cykel- / knallertuheld\ på\ strækninger} = b * Biltrafik^{0,7} * Cykel / knallertrafik^{0,7}$
- (3) $Uheld_{Fodgænger-og\ biluheld\ i\ kryds} = c * Biltrafik_{primærvej}^{0,5} * Biltrafik_{sekundærvej}^{0,5}$
- (4) $Uheld_{Cykel- / knallertuheld\ i\ kryds} = d * Biltrafik_{primærvej}^{0,5} * Biltrafik_{sekundærvej}^{0,5} * Cykel / knallertrafik_{primærvej}^{0,5} * Cykel / knallertrafik_{sekundærvej}^{0,5}$

hvor a , b , c , d er konstanter. Personskader beregnes på samme måde, men med andre konstanter. Tal for biltrafik og cykel-/knallertrafik er normalt årsdøgntrafik (ÅDT) i uheldsmodeller – her anvendes dog kl. 6-18 eller 6-20.

Med udgangspunkt i ovenstående modelopstillinger er der nedenfor opstillet en formel til beregning af korrektionsfaktorer for fodgænger- og biluheld på strækninger som følge af trafikudvikling:

$$C_{Trafik, Fodgænger-og\ biluheld\ på\ strækninger} = \left(\frac{\frac{Biltrafik_{EFTER}}{Biltrafik_{FØR}}}{\frac{Biltrafik_{Kontrol\ gruppe, EFTER}}{Biltrafik_{Kontrol\ gruppe, FØR}}} \right)^{0,7}$$

Af formelen ovenfor kan ses, at konstanten a ikke indgår i formelen for korrektionsfaktoren. Formlen ovenfor bliver derved almen for alle strækninger i byområder – da konstanten a ikke indgår. Uheldsmodellerne 2-4 kan på tilsvarende vis omskrives til formler for korrektionsfaktorer for cykel-/knallertuheld på strækninger, fodgænger- og biluheld i kryds, samt cykel-/knallertuheld i kryds.

Formlerne betyder eksempelvis, at hvis biltrafikken falder 10 procent mere på den ombyggede vej fra førperiode til efterperiode set i forhold til kontrolgruppens udvikling i biltrafik, så bliver korrektionsfaktoren for fodgænger- og biluheld på strækninger $0,9^{0,7} = 0,929$, altså forventes et fald i disse uheld og personskader på 7,1 procent. Hvis cykel-/knallertrafik samtidig stiger med 20 procent, så bliver korrektionsfaktoren for cykel-/knallertuheld på strækninger $0,9^{0,7} * 1,2^{0,7} = 1,055$, altså forventes en stigning i disse uheld og personskader på 5,5 procent. Afhængig

af sammensætningen af uheld vil en sådan trafik al udvikling føre til forventede stigninger eller fald i det samlede antal af uheld.

Ligesom ved beregning af det forventede tal for trafikarbejde anvendes der i de tilfælde, hvor der kun er trafiktællinger på ombyggede veje i nogle af årene, kun disse år til at beregne korrektionsfaktoren C_{Trafik} .

B1.3.3 Korrektionsfaktor for tilfældig uheldsophobning

Med en korrektionsfaktor for tilfældig uheldsophobning ønskes at tage højde for tilfældige ophobninger af uheld, positive såvel negative. Der eksisterer ikke nogen gængs metode til at tage højde for tilfældige uheldsophobninger.

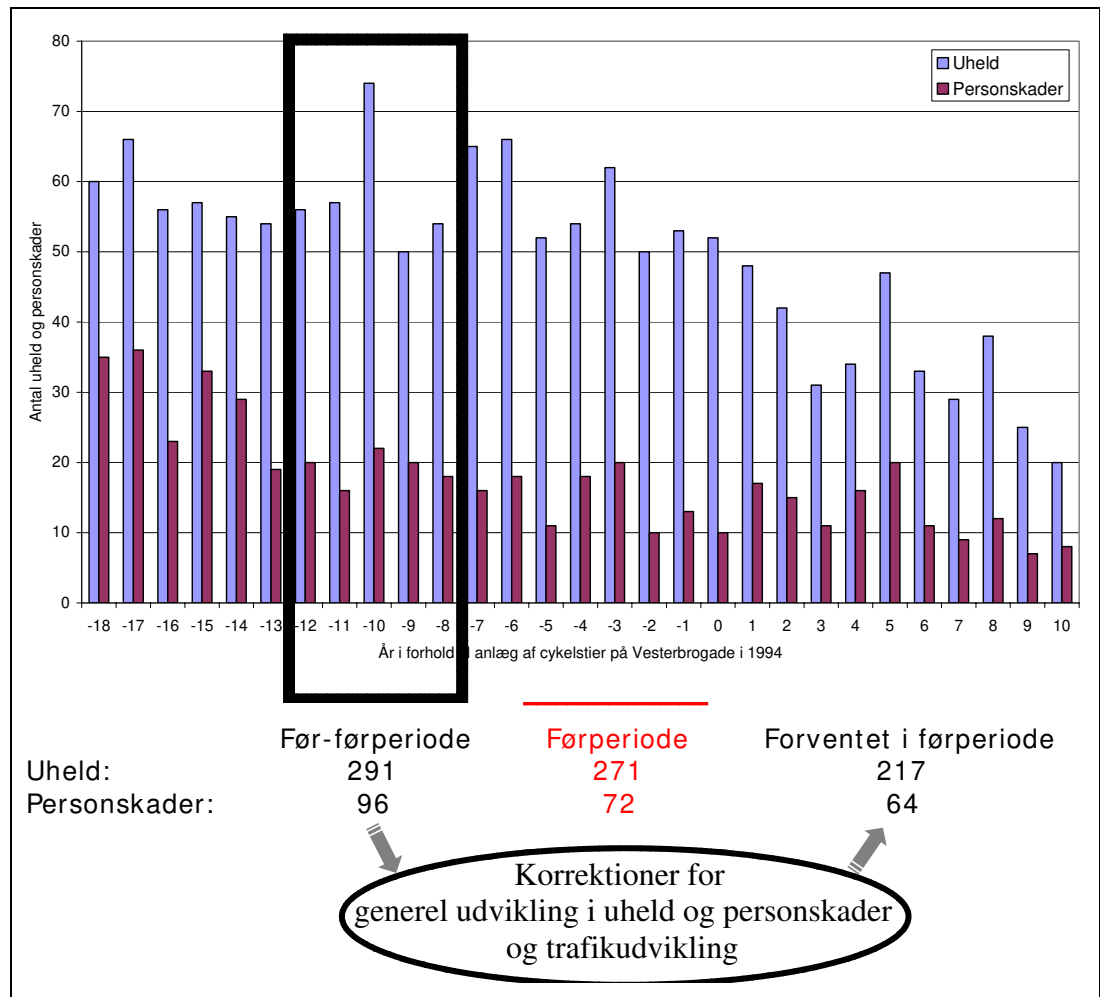
Empirical Bayes metoden gør brug af uheldsmodeller – altså en gennemsnitlig kurve, der angiver det ”normale” antal uheld i relation til trafikken – og den statistiske usikkerhed i bestemmelsen af uheldsmodellen samt det observerede antal af uheld på den ombyggede vej for at finde frem til størrelsen på den tilfældige uheldsophobning.

Hvis Empirical Bayes metoden skulle anvendes i nærværende evaluering, skulle der opstilles mere end 1.000 uheldsmodeller. Uheldsmodellerne ville samtidig have en stor usikkerhed, fordi de vil være bestemt ud fra et forholdsvis beskedent antal kryds og strækninger, da uheldsmodellerne skal være rimeligt specifikke med hensyn til typer af kryds og strækninger. Endelig har Empirical Bayes en stor svaghed. Man får fejlagtigt gjort uheld til tilfældige uheldsophobninger på steder, der reelt er langt fra normalen rent trafikikkerhedsmæssigt, altså steder, hvor der ”altid” er sket langt flere eller langt færre uheld end det en uheldsmodel foreskriver til at være normalen. Ud fra praktiske og metodiske overvejelser forkastes brug af Empirical Bayes i denne evaluering.

En anden metode til at identificere tilfældig uheldsophobning er ved at analysere udviklingen i uheld og personskader på ombyggede veje i forhold til den generelle trafikikkerhedsudvikling i en lang periode før ombygningen og en lang periode efter ombygningen. I en sådan analyse er det hensigtsmæssigt at tage højde for trafikudviklinger. Denne form for analyse bruges i denne evaluering til at finde korrektionsfaktorer for tilfældige uheldsophobninger i de 1-5 årige førperioder. Der ses ikke på tilfældige uheldsophobninger i de 1-5 årige efterperioder, fordi det i dette tilfælde er umuligt at skelne imellem trafikikkerternes tilvænning til den ombyggede vej og en tilfældig uheldsophobning. I stedet betragtes den trafikikkerhedsmæssige udvikling efter ombygningen, dog kun for cykelstier. Disse trafikikkerhedsmæssige udviklinger kan betragtes i afsnit 3.6.

Metoden til at beskrive korrektionsfaktorer for tilfældige uheldsophobninger i de 1-5 årige førperioder er sammenligning af ”før-før”-perioder med førperioder. Før-førperioden fastlægges til altid at være det 8.-12. år før første anlægsår, mens førperioden altid er det 1.-5. år før første anlægsår. Dette medfører, at kun studie-

objekter med første anlægsår fra 1988 og frem kan analyseres for tilfældig uheldsophobning. Samtidig skal relevante trafiktællinger være udført i både før-før- og førperiode. I eksemplet i figur 1.1 er metoden anskueliggjort.



Figur 1.1. Anskueliggørelse af metode til at beskrive tilfældig uheldsophobning – her med brug af Vesterbrogade som eksempel, hvor der blev anlagt cykelstier i 1994 fra Trommesalen til Platanvej. År 0 er anlægsperioden.

Figur 1.1 illustrerer metoden, hvor forekomsten af uheld og personskader i før-før-perioden benyttes via korrektioner for generel udvikling i uheld og personskader og trafikudvikling til at beregne et forventet antal uheld og personskader i førperioden. Korrektion for generel udvikling i uheld og personskader og trafikudvikling udføres ved brug af metoderne beskrevet i afsnit B1.3.1 og B1.3.2.

Da ikke alle studieobjekter kan analyseres for tilfældig uheldsophobning, ønskes der korrektionsfaktorer for tilfældig uheldsophobning hhv. for uheld og personskader, der kan gælde for alle studieobjekter af den pågældende projekttype.

For projekttype ”anlæg af cykelstier” er det muligt at undersøge for tilfældig uheldsophobning for ni ud af 23 studieobjekter, mens det er muligt for fem ud af ti studieobjekter af projekttypen ”anlæg af cykelbaner”. Tabel 1.1 og 1.2 beskriver de talmæssige resultater af analyserne for disse studieobjekter.

Projektnr. og vejnavn	Uheld		Personskader		Difference i pct.	
	Forventet	Observeret	Forventet	Observeret	Uheld	Personskader
17 Vigerslev Allé	19	14	6	5	-26 %	-19 %
21 Vesterbrogade	217	271	64	72	+25 %	+12 %
22 Ved Stadsgraven	35	34	3	10	-3 %	+262 %
25 Christians Brygge	17	15	4	2	-11 %	-49 %
27 Lygten	18	26	8	10	+45 %	+28 %
30 Øster Farimagsgade	71	52	20	17	-27 %	-13 %
33 Islands Brygge	18	21	7	6	+19 %	-12 %
47 Fælledvej	54	46	12	17	-15 %	+37 %
49 Toftegårds Allé	11	5	4	1	-56 %	-73 %
Sum	460	484	128	140	+5 %	+10 %
Metaanalyse vægtet middeleffekt					”-3 %”	+10 %

Tabel 1.1. Forventede og observerede tal for uheld og personskader i førperioden for 9 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier.

Projektnr. og vejnavn	Uheld		Personskader		Difference i pct.	
	Forventet	Observeret	Forventet	Observeret	Uheld	Personskader
700 Jernbane Allé	19	26	10	9	+40 %	-6 %
701 Nørre og Vester Farimagsgade	212	215	55	47	+1 %	-15 %
702 Kampmannsgade	18	19	2	8	+8 %	+372 %
704 Store Kongensgade	67	49	16	13	-27 %	-16 %
707 Islevhusvej	18	28	7	7	+53 %	+7 %
Sum	333	337	89	84	+1 %	-5 %
Metaanalyse vægtet middeleffekt					+1 %	-7 %

Tabel 1.2. Forventede og observerede tal for uheld og personskader i førperioden for 5 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelbaner.

I tabel 1.1 og 1.2 er også angivet vægtede middeleffekter fra metaanalyser. Læs evt. nærmere om metaanalyser i afsnit B1.5.

Af tabel 1.1 og 1.2 kan ses, at differencer på summerede forventede og observerede tal for uheld og personskader er beskedne. Ingen af disse differencer er statistisk signifikante. Af differencerne på de enkelte projekter kan ses, at de nogenlunde fordeler sig ligeligt ved, at der er sket hhv. flere og færre uheld og personskader end forventet. Fundne differencer kan udover tilfældige uheldsophobninger i førperioden skyldes positive såvel negative tilfældige uheldsophobninger i før-før-perioden samt anlægsprojekter i det 6.-12. år før første anlægsår af cykelstier og cykelbaner. De udførte anlægsprojekter fra det 6.-12. år før første anlægsår som muligvis kan have indflydelse, er anlæg af cykelstier, trafiksanering og signalregulering primært på sideveje til studieobjekterne i tabel 1.1 og 1.2, men også i mindre omfang på selve studieobjekterne. På denne baggrund anvendes der ikke

korrektionsfaktorer til at tage højde for tilfældig uheldsophobning med hensyn til projekttyperne anlæg af cykelstier og cykelbaner. Derved sættes C_{RE} lig 1.

B1.4 Trafikudvikling før anlæg

For de 14 studieobjekter, der indgår i afsnit B1.3.3 om tilfældig uheldsophobning, er det også muligt at beskrive, om trafikudviklingen før ombygningen på de veje, hvor der er anlagt cykelstier og cykelbaner, følger trafikudviklingen i kontrolgruppen. Hvis den gør dette, vil en eventuel konklusion om trafikale effekter af anlæg af cykelstier og cykelbaner være bedre underbygget. I tabel 1.3 og 1.4 er forventet og observeret bil- og cykel-/knallertrafik opgjort for førperioden. Den forventede trafik er beregnet ved brug af metoden i afsnit B1.2 og ud fra en før-førperiode angivet i afsnit B1.3.3.

Projektnr. og vejnavn	Biltrafik kl. 6-18		Cykel- og knallertrafik kl. 6-18		Difference i pct.	
	Forventet	Observeret	Forventet	Observeret	Biltrafik	Cykel- og knallertrafik
17 Vigerslev Allé	6.512	6.392	1.538	1.577	-2 %	+2 %
21 Vesterbrogade	14.809	14.773	6.107	6.086	0 %	0 %
22 Ved Stadsgraven	10.659	13.720	1.462	1.556	+22 %	+6 %
25 Christians Brygge	11.480	12.605	971	836	+9 %	-16 %
27 Lygten	12.509	12.200	4.246	4.950	-2 %	+17 %
30 Øster Farimagsgade	11.260	14.766	2.547	4.594	+24 %	+45 %
33 Islands Brygge	5.297	5.500	2.429	2.230	+4 %	-9 %
47 Fælledvej	5.553	6.318	4.581	4.905	+12 %	+7 %
49 Toftegårds Allé	12.946	11.500	3.518	3.030	-11 %	-14 %
Gennemsnit/løbende m	11.213	11.748	3.612	3.834	+5 %	+6 %

Tabel 1.3. Forventede og observerede tal for bil- og cykel-/knallertrafik kl. 6-18 i førperioden for 9 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier.

Projektnr. og vejnavn	Biltrafik kl. 6-18		Cykel- og knallertrafik kl. 6-18		Difference i pct.	
	Forventet	Observeret	Forventet	Observeret	Biltrafik	Cykel- og knallertrafik
700 Jernbane Allé	7.621	7.700	4.259	3.300	+1 %	-29 %
701 Nørre og Vester Farimagsgade	15.179	14.140	2.739	3.620	-7 %	+24 %
702 Kampmannsgade	7.849	7.700	4.677	4.678	-2 %	0 %
704 Store Kongensgade	12.787	12.660	4.414	4.508	-1 %	+2 %
707 Islevhusvej	6.577	7.975	1.516	1.221	+18 %	-24 %
Gennemsnit/løbende m	12.179	11.879	3.257	3.514	-2 %	+8 %

Tabel 1.4. Forventede og observerede tal for bil- og cykel-/knallertrafik kl. 6-18 i førperioden for 5 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelbaner.

Af tabel 1.3 og 1.4 kan konkluderes, at trafikudviklingen samlet set på de veje, hvor der er anlagt cykelstier og cykelbaner, stort set følger den generelle trafikudvikling. Der ses dog større afvigelser i trafikudviklingen på nogle enkelte veje.

B1.5 Statistiske tests og generalisering

Der foretages statistiske tests af effekter. For trafikale effekter angives konfidensintervaller med baggrund i normalfordelt standardafvigelse. Konfidensintervallet beskriver, hvor effekten ligger indenfor med 95 procents sandsynlighed.

Trafiksikkerhedsmæssige effekter testes med brug af metaanalyse. Metaanalysen anvendes til at teste om effekten er signifikant, altså om vi er mere end 95 procent sikre på, at der rent faktisk er indtruffet en sikkerhedsmæssig effekt. Hvis effekten ikke er signifikant kan der være tale om en tilfældig ændring i antallet af uheld og personskader. Metaanalysen anvendes også til at angive et konfidensinterval for effekten, dvs. et interval, der beskriver, hvor effekten ligger indenfor med 95 procents sandsynlighed. Endelig testes effekten for homogenitet på tværs af studieobjekterne (anlægsprojekterne), dvs. de fundne uhelds- og personskadeændringer testes for om de er udslag af én og samme effekt.

Metaanalysen anvendes i fleste tilfælde til fordel for en i Danmark ofte benyttet χ^2 -test, der blev præsenteret i rapporten *Sikkerhedsmæssig effekt, vejledning for vejbestyrelser* (Jørgensen, 1981). Denne test anbefales kun at blive anvendt, når der opereres med lige lange før- og efter-perioder og de samme veje i kontrolgruppen, og når foranstaltningerne er gennemført inden for en kort periode f.eks. 5 år. I praksis menes, at anvendte korrektionsfaktorer skal være næsten ens. Dette er ikke tilfældet i nærværende evaluering – og brug af den simple χ^2 -test vil derfor give upålidelige testresultater.

Metaanalysen anvendes også frem for χ^2 -testen, fordi analysen giver et bedre grundlag for at vurdere om sikkerhedseffekter kan generaliseres. Samtidig er effekter og størrelsen på tal for uheld og personskader meget forskellige fra studieobjekt til studieobjekt, hvilket metaanalysen er god til at håndtere. Metaanalysen anvendes også, fordi usikkerheden, som kontrolgruppen udgør, indgår i analysen.

Metaanalyse kaldes også for ”logodds method of combining results”. Metoden er beskrevet af Elvik (2001), og gengivet på engelsk i bilag 3.

I metaanalysen udføres statistisk vægtning af ændringer i uheld og personskader for de enkelte steder (studieobjekt, vej, kryds el. lign.). Vægtningen gennemføres således, at den statistiske usikkerhed på gennemsnitsresultatet – sikkerhedseffekten – bliver mindst mulig. Vægtene afhænger af uheldstallene for stedet og kontrolgruppen. Hvis f.eks. et studieobjekt har 260 uheld før og 215 efter, og kontrolgruppen har 4.477 uheld før og 3.548 efter, så er den statistiske vægt: $1/(1/260+1/215+1/4477+1/3548) = 111,1$.

Der udføres ikke vægtning i relation til trafiktællinger.

En praksis ved brug af denne metode er, at hvis antal uheld eller personskader er nul i før- eller efterperiode for et sted, så lægges 0,5 til i førperioden og 0,5 gange

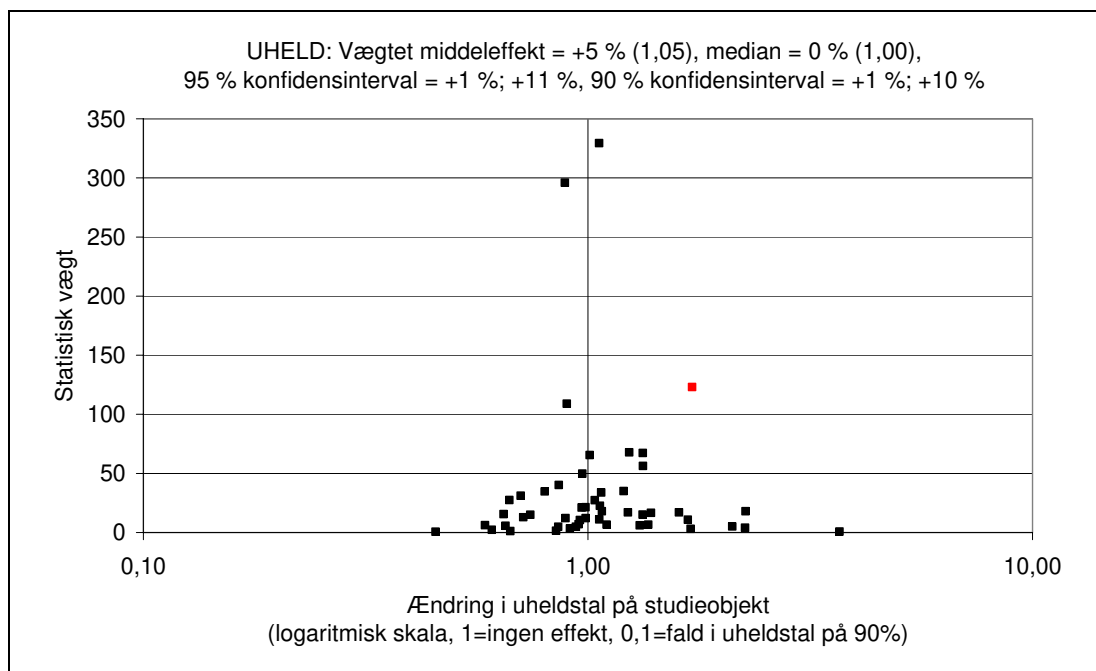
korrektionsfaktoren til i efterperioden. Ved nulværdier i både før- og efterperioder udgår stedet.

De udførte metaanalyser i denne evaluering giver følgende oplysninger i relation til sikkerhedseffekten:

- **Vægtet middeffekt:** Det er den vægtede gennemsnitlige effekt på tværs af alle de steder, der indgår. Dette er baseret på en såkaldt "fixed effects model", når variationen i uheldsændringer fra sted til sted er tilfældig, altså at uheldsændringerne på steder er homogene. Når uheldsændringerne er inhomogene benyttes en såkaldt "random effects model". En inhomogen middeffekt kan ikke generaliseres uanset signifikans. Effekten angives som en stigning eller et fald i procent. Et fald i antal uheld på 25 procent angives som -25 %, mens en stigning på 25 procent angives som +25 %. Hvis en random effects model er anvendt sættes effekten i anførselstegn, f.eks. "-25 %".
- **95 procents konfidensinterval:** Der angives et 95 procent konfidensinterval for den vægtede middeffekt. Konfidensintervallet beskriver, hvor effekten ligger indenfor med 95 procents sandsynlighed. Et konfidensinterval på et fald mellem 6 og 52 procent angives som -52 %; -6 % – dette angiver tillige at den vægtede middeffekt er signifikant, da hele konfidensintervallet er "negativ". En ikke-signifikant middeffekt kunne f.eks. have et konfidensinterval på -11 %; +21 %. Hvis konfidensintervallet bygger på en random effects model udgør intervallet et større spænd, og intervallet sættes i anførselstegn, f.eks. "-52 %; -6 %".
- **Homogenitet:** Der testes for, om variationen i uheldsændringer fra sted til sted er tilfældig, altså om den fundne middeffekt er tilfældige udslag af én og samme effekt. Hvis testet er signifikant (resultaterne er inhomogene), så bør uheld eller personskader deles op i forskellige typer af uheld, personskader og/eller steder. Inhomogene effekter kan ikke generaliseres.
- **Modalitet, skævhed og outliers – brug af resultatfordelingsdiagram:** I analyser af (inhomogene) uheldsændringer anvendes forskellige værktøjer til at finde frem til svar på, hvorfor en evt. inhomogenitet er til stede. Et resultatfordelingsdiagram, også kaldet funnelplot, kan anvendes til at illustrere tre væsentlige fænomener; modalitet, skævhed og outliers. Modalitet er, hvor de undersøgte steder dækker over to eller flere forskellige effekter (to eller flere modus). Det kan f.eks. være, at anlæg af cykelstier giver en forskellig effekt hhv. på strækninger og i kryds. Hvis "steder" er enkelte kryds og strækninger vil et resultatfordelingsdiagram kunne afsløre dette, da fordelingen af resultater vil udvise to tyngdepunkter. Skævhed afsløres ofte som en større forskel mellem medianværdi og gennemsnit eller at resultaterne i et fordelingsdiagram udviser en anden form end en "klokke". Typisk undersøges for skævhed for at vurdere publiceringsskævhed, altså at resultater er udeladt forskellige årsager. I vort tilfælde kan skævhed opstå på anden vis f.eks. ved, at effekten

af cykelstier afhænger af vejens bredde. Endelig er der outliers, hvilket er enkelte steder med atypiske uhedsændringer. Om de er atypiske kan testes statistisk. Outliers kunne f.eks. være specielle krydsudformninger og steder med atypiske fordelinger af uheld på uheldssituationer.

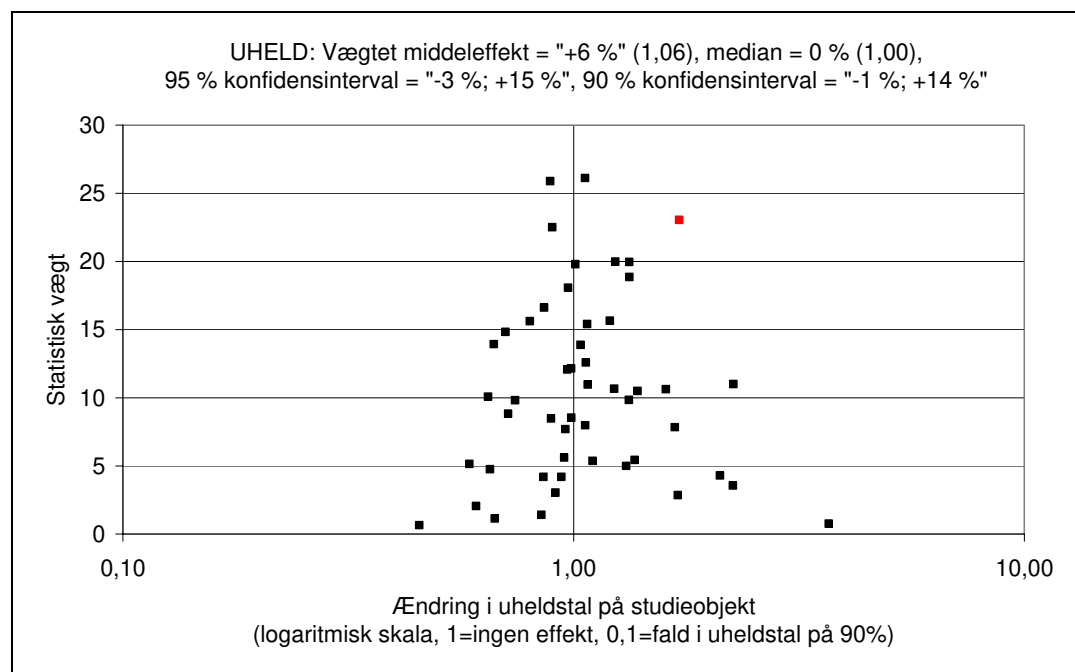
Figur 1.2 viser et eksempel på resultatfordelingsdiagram, nemlig for metaanalysen af uheld for alle 50 studieobjekter, hvor der blev anlagt cykelstier, her kun med korrektion for generel udvikling i uheld og personskader.



Figur 1.2. Resultatfordelingsdiagram for metaanalyse af uheld for alle 50 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier langs vej (tabel 1 i afsnit 2.1). En outlier er markeret med rødt. Baseret på "Fixed effects model".

Af figur 1.2 kan erfares, at resultaterne udgør en klokkeform, dog med resultater, som spolerer klokkeformen og danner en yderligere modus – her er den mest fremtrædende atypiske outlier markeret med rødt. Testet for homogenitet er heller ikke opfyldt. Studieobjekt 16, der udgøres af Nørre Voldgade, Frederiksborggade og Gothersgade (vejene ved Nørreport Station) er meget atypisk med hensyn til cykelstiernes sikkerhedseffekt på uheld og personskader.

Udelades outliers bliver resultatfordelingen homogen, men i stedet for at udelade outliers benyttes en metode kaldet "random effects model", hvor der foretages en genvægtning, således at atypiske og skæve resultater kommer til at betyde relativt mere – og derved bliver resultatfordelingen homogen. I figur 1.3 er en genvægtet udgave af figur 1.2 illustreret, hvor den fremtrædende outlier fortsat er markeret.



Figur 1.3. Resultatfordelingsdiagram for metaanalyse af uheld for alle 50 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier langs vej (tabel 1 i afsnit 2.1). En outlier er markeret med rødt. Baseret på "Random effects model".

Resultaterne i figur 1.3 danner en klokkeform. Af figur 1.3 ses, at den vægtede middeleffekt i dette tilfælde er lidt højere ved random effects modellen (" +6 %") end ved fixed effects modellen i figur 1.2 (+5 %). Det skyldes, at flere atypiske resultater var placeret i denne retning. Spændet i konfidensintervallet er ligeledes højere ved random effects modellen, og vil altid mindst udgøre fixed effects modellens konfidensinterval.

I få tilfælde primært i afsnit 3.2, 3.5 og 4.2 testes sikkerhedseffekter ved brug af metoder, der blev præsenteret i rapporten *Sikkerhedsmæssig effekt, vejledning for vejbestyrelser* (Jørgensen, 1981). Baggrunden for at anvende de to simple χ^2 -tests heri er, at antallet af uheld på de enkelte ombyggede strækninger og kryds ofte er nul i enten før- eller efterperiode.

Det ene χ^2 -test udføres for at vurdere, om en given ændring i antallet af uheld eller personskader er reel, dvs. skyldes systematisk variation og ikke blot en tilfældig variation. Det som testes er således sikkerhedseffektens størrelse, og svarer til testen af den vægtede middeleffekt i metaanalysen. I vurderingen af testen anvendes følgende terminologi i rapporten:

- **Signifikant:** Med signifikant menes, at vi er sikre på, at ændringen i antallet af uheld eller personskader er reel. Med andre ord er vi mere end 95 procent sikre på, at sikkerhedseffekten skyldes en systematisk variation og ikke blot en tilfældig variation.

- **Tendens:** Med tendens menes, at ændringen i antallet af personskader eller uheld er overvejende sandsynlig, men lidt usikker. Vi er 90-95 procent sikre på, at sikkerhedseffekten skyldes en systematisk variation og ikke blot en tilfældig variation.
- **Ej påvist:** Med ej påvist menes, at *enten* er antallet af uheld eller personskader ikke stort nok til, at vi er sikre på en ellers større sikkerhedseffekt, *eller* antallet af uheld eller personskader er uændret og sikkerhedseffekten er således tilnærmelsesvis nul.

Den samme terminologi anvendes, når resultater af metaanalyse omtales i teksten. I figur 1.2 og 1.3 er også angivet et 90 % konfidensinterval, hvilket beregnes for alle sikkerhedseffekter i metaanalysen. Sikkerhedseffekter omtales i teksten som signifikante, tendentielle eller ej påviste. Ej påviste sikkerhedseffekter omtales hhv. som svage fald, svage stigninger og uændrede uheldstal.

Det andet χ^2 -test udføres for at teste, om variationen i uheldsændringer fra kryds til kryds er tilfældig, altså om den fundne sikkerhedseffekt er tilfældige udslag af én og samme effekt. Hvis testet er signifikant (uheldsændringer er inhomogene), så bør uheld eller personskader deles op i forskellige typer af uheld, personskader og/eller kryds. Inhomogene sikkerhedseffekter kan ikke generaliseres og er vist i anførselstegn i rapporten f.eks. ”-50 %”. Sikkerhedseffektens generaliserbarhed opgøres således både ved metaanalyse og χ^2 -test.

Der angives ikke konfidensinterval ved χ^2 -test.

Bilag 2. Kontrolgruppe

Følgende veje indgår helt eller delvist i kontrolgruppen: Aldersrogade, Amager Boulevard, Amagerbrogade, Amagerfælledvej, Amager Strandvej, Amaliegade, H. C. Andersens Boulevard, Annebergvej, Artillerivej, Backersvej, Bellahøjvej, Blegdamsvej, Borgbjergsvej, Borberggade, Borgmester Christiansens Gade, Borups Allé, Bredgade, Carl Jacobsens Vej, Dag Hammerskjølds Alle, Ellebjergvej, Emdrupvej, Enghave Plads, Enghavevej, Englandsvej, Farvergade, Fiolstræde, Folehaven, Folke Bernadottes Alle, Frederiksberggade, Frederiksborggade, Frederiksborgvej, Gammel Jernbanevej, Gammel Køge Landevej, Glasvej, Gothersgade, Grøndals Parkvej, Grønnegade, Grønnemose Alle, Grønningen, Gyldenløvesgade, Hamletsgade, Hedegårdsvej, Hillerødgade, Lersø Parkalle, Hovedvagtsgade, Hulgårdsvej, Hyltebro, Høje Gladsaxevej, Irlandsvej, Islands Brygge, Istedgade, Italiensvej, Jagtvej, Jyllingevej, Kalvebod Brygge, Kastrupvej, Kildebrøndevej, P. Knudsenegade, Kongelundsvej, Kristen Bernikows Gade, Kronprinsessegade, Landemærket, Langebro, Lille Kongensgade, Lossepladsvej, Lyrskovgade, Løngangsstræde, Marbjergvej, Christian IV's Bro, Niels Juels Gade, Njalsgade, Nordre Frihavnsvej, Nygårdsvej, Nørre Alle, Nørregade, Nørre Søgade, Nørre Voldgade, Peder Lykkes Vej, Rebildvej, Roskildevej, Røvsingsgade, Ruten, Rygårds Alle, Ryvangs Alle, Røde Mellemvej, Rådvalsvej, Sallingvej, Sankt Annæ Plads, Scaniagade, Sejroegade, Sjællandsbroen, Sjælør Boulevard, Skindergade, Slotsherrensvej, Storegårdsvej, Store Regnegade, Stormgade, Strandboulevarden, Strandlodsvej, Strandvejen, Svanemøllebroen, Strandvænget, Studiestræde, Sumatravej, Sundkrogsgade, Svanemøllevej, Sydhavnsvej, Sølvgade, Sønder Boulevard, Sønderkær, Tagensvej, Terrasserne, Nyhavnsbroen, Tomgårdsvej, Tuborgvej, Universitetsparken, Utterslevvej, Valby Langgade, Vanløse Alle, Vasbygade, Webersgade, Vejlands Alle, Vendersgade, Vermlandsvej, Vesterbrogade, Strandboulevarden, Vester Voldgade, Vigerslev Allé, Vigerslevvej, Øresundsvej, Østbanegade, Øster Allé, Østerbrogade, Øster Farimagsgade, Øster Voldgade, Åboulevard, Ågade, Åkandevej og Århusgade.

År	Trafikarbejde		Dræbte og alvorlige skader i			Lette skader i	
	Bil	C/K	C/K	Fodg.	Bil	C/K	Fodg. + Bil
1976	1552	231	110	87	83	143	131
1977	1541	235	89	67	104	125	145
1978	1545	212	116	88	93	102	177
1979	1504	220	76	82	96	110	177
1980	1269	194	92	84	83	91	141
1981	1247	239	100	76	82	43	70
1982	1223	259	95	78	82	31	56
1983	1261	223	83	68	91	45	79
1984	1329	251	120	64	96	44	45
1985	1382	254	95	72	108	20	38
1986	1402	241	89	62	72	33	32
1987	1438	211	91	69	87	27	30
1988	1347	243	83	61	66	20	20
1989	1307	273	83	63	79	29	23
1990	1305	252	78	46	51	27	19
1991	1285	250	60	55	45	21	31
1992	1280	283	91	33	48	29	17
1993	1262	264	62	45	46	24	23
1994	1292	283	77	28	43	21	15
1995	1310	273	66	33	55	18	15
1996	1342	293	80	37	45	18	19
1997	1355	311	59	24	69	18	26
1998	1356	300	60	31	55	28	30
1999	1386	312	54	22	49	72	76
2000	1417	315	38	27	48	51	57
2001	1431	315	41	18	35	44	45
2002	1430	322	52	15	36	49	38
2003	1440	326	48	17	31	38	43
2004	1433	323	47	25	29	38	52

Tabel 2.1. Tal for udvikling i trafik og personsikkerhed på vejene i kontrolgruppen. Trafikarbejdet er for en dag kl. 6-20 i 1976-79 og kl. 6-18 i 1980-2004. C/K står for cykel-/knallertuheld, Fodg. står for fodgængeruheld og Bil står for biluheld.

År	Alvorlige personskadeuheld			Lette personskadeuheld		Materielskadeuheld	
	C/K	Fodg.	Bil	C/K	Fodg. + bil	C/K + fodg.	Bil
1976	109	88	74	135	98	53	404
1977	89	65	84	117	103	54	451
1978	115	84	74	95	136	65	483
1979	73	79	80	103	126	52	493
1980	92	84	71	81	98	49	462
1981	95	74	71	40	47	99	491
1982	95	76	65	30	40	165	501
1983	80	66	68	45	58	163	596
1984	117	64	85	43	41	157	664
1985	94	70	83	20	27	179	738
1986	87	61	61	32	28	176	678
1987	89	68	70	27	24	108	660
1988	81	60	59	20	14	123	534
1989	81	62	55	28	19	128	483
1990	76	46	41	26	17	152	524
1991	57	55	40	20	29	129	472
1992	89	33	36	26	8	153	427
1993	62	44	41	24	19	145	493
1994	74	28	37	21	13	139	399
1995	65	31	44	18	15	160	477
1996	80	36	38	17	14	143	469
1997	59	24	60	18	18	135	369
1998	59	27	46	27	21	105	262
1999	54	21	43	68	51	58	305
2000	38	26	43	48	35	96	314
2001	41	18	31	41	32	78	306
2002	51	15	28	44	27	76	295
2003	48	17	30	38	31	80	266
2004	47	23	26	37	39	96	294

Tabel 2.2. Tal for udvikling i antal uheld på vejene i kontrolgruppen. C/K står for cykel-/knallertuheld, Fodg. står for fodgængeruheld og Bil står for biluheld. I alvorlige personskadeuheld indgår dræbte og alvorligt skadede. I lette personskadeuheld er der ingen dræbte og alvorligt skadede, men let skadede person(er).

Bilag 3. Metaanalyse metode

Nedenfor er på engelsk gengivet den anvendte metaanalyse metode, som den blev præsenteret af Elvik (2001).

”2.3 Statistical analysis of estimates of effect in meta-analysis

The log odds method of meta-analysis was applied (Fleiss, 1981). Each estimate of effect was assigned a statistical weight inversely proportional to its variance. The variance of the logarithm of the odds ratio is:

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

A , B , C and D are the four numbers that enter the calculation of the odds ratio. In studies not using a comparison group, C and D drop out. The statistical weight of each estimate of effect in the fixed effects model of meta-analysis is:

$$w_i = \frac{1}{v_i}$$

The weighted mean effect based on a set of estimates is:

$$\bar{y} = \exp \left(\frac{\sum_{i=1}^g w_i y_i}{\sum_{i=1}^g w_i} \right)$$

exp is the exponential function (that is 2.71828 raised to the power of the expression in parenthesis), y_i is the logarithm of each estimate of effect and w_i is the statistical weight of each estimate of effect. The fixed effects model of meta-analysis is based on the assumption that there is only random variation in findings between studies. To test the validity of this assumption, the following test statistic, Q , is estimated (Shadish and Haddock, 1994):

$$Q = \sum_{i=1}^g w_i y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^g w_i y_i \right)^2}{\sum_{i=1}^g w_i}$$

This test statistic has a χ^2 distribution with $g - 1$ degrees of freedom, where g is the number of estimates of effect that have been combined. If this test statistic is statistically significant, a random effects model of analysis will be adopted. In this model, the statistical weight assigned to each result is modified to include a component reflecting the systematic variation of estimated effects between studies. This component, often referred to as the variance component, is estimated as follows (Shadish and Haddock, 1994):

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

Q is the test statistic described above, g is the number of estimates and c is the following estimator:

$$c = \sum_{i=1}^g w_i - \frac{\sum_{i=1}^g w_i^2}{\sum_{i=1}^g w_i}$$

The variance of each result now becomes:

$$v_i * = \sigma_{\theta}^2 + v_i$$

The corresponding statistical weight becomes:

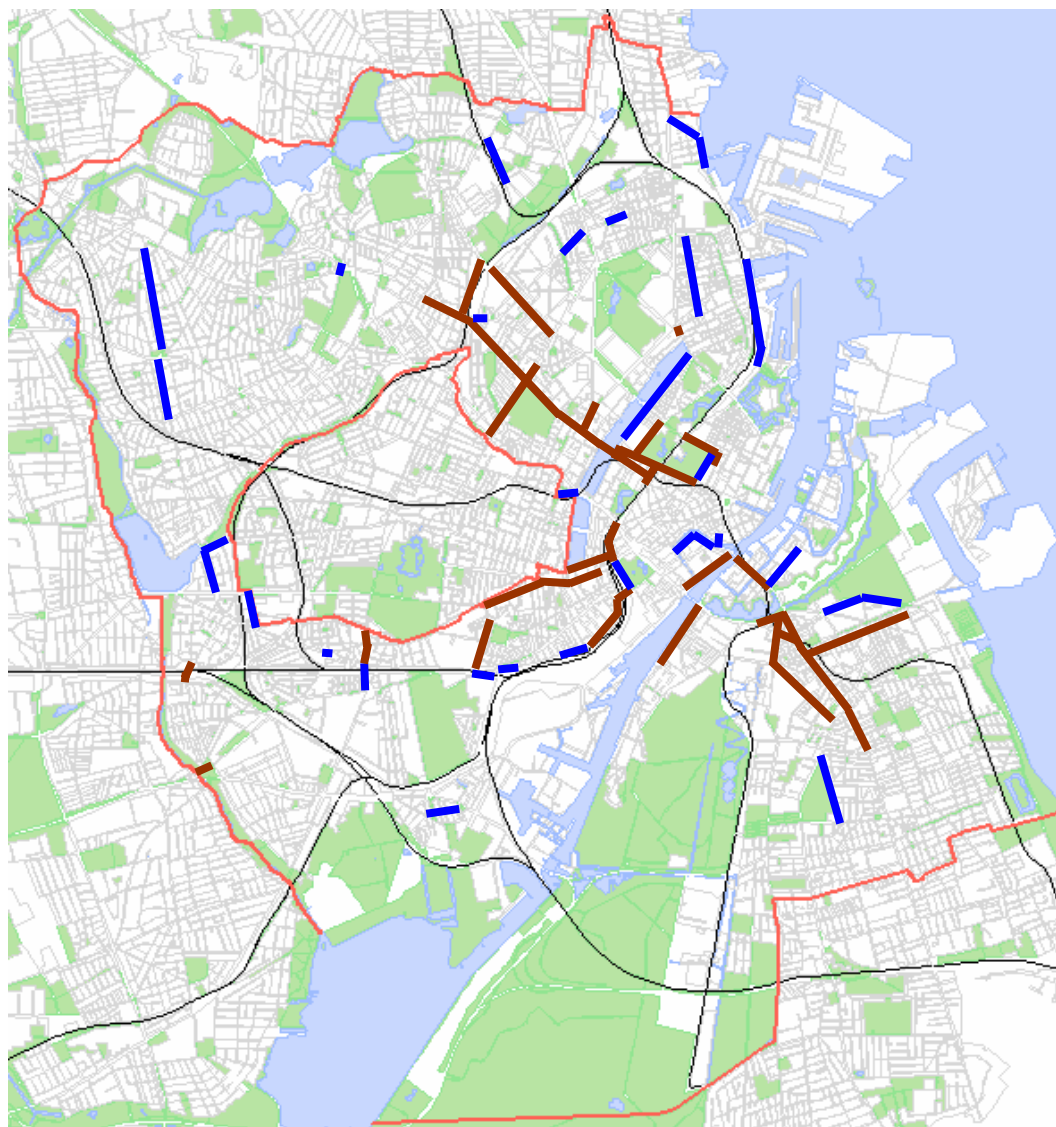
$$w_i * = \frac{1}{v_i *}$$

A 95 % confidence interval for the weighted mean estimate of effect was obtained according to the following expression:

$$95\% CI = \exp \left[\frac{\sum_{i=1}^g w_i y_i}{\sum_{i=1}^g w_i} \pm 1.96 \cdot \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^g w_i}} \right]$$

The weights in this expression are either the fixed effects weights or the random effects weights, depending on the model of analysis adopted.”

Bilag 4. Anlæg af cykelstier langs veje



Figur 4.1. Kort med angivelse af anlagte cykelstier langs vej. Mørkebrune streger angiver veje, der indgår i effektopgørelserne. Mørkeblå streger er veje, hvor der er anlagt cykelstier, men som er udeladt af effektopgørelserne.

Figur 4.1 viser placeringen af de 50 studieobjekter i Københavns Kommune, hvor der er anlagt cykelstier langs veje i årene 1977-2003. I tabellerne på de næste sider er studieobjekterne beskrevet ved numre, vejnavne, angivelse af vejstrækningens fra-kryds (vejnavn) og til-kryds samt trafikmængder. Tillige fremgår antallet af uheld og personskader observeret i før- og efterperiode og beregnet forventet i efterperiode hhv. ved korrektion for generel udvikling i uheld og personskader og korrektion ved både generel udvikling i uheld og personskader og trafikudvikling. Overlappende anlægsprojekter og øvrige bemærkninger er også beskrevet.

Nr.	Vejnavne	Fra vejnavn	Til vejnavn	Anlægsår	Biltrafik		Cykel-/k.trafik	
					Efter	Udv.	Efter	Udv.
1	Peter Bangs Vej Ålholmvej	Ålstrupvej Peter Bangs Vej	Ålholmvej Roskildevvej	1979-83	-	-	-	-
2	Børsbroen Havnegade	Børsgade Børsbroen	Havnegade Holmens Kanal	1980	-	-	-	-
3	Husumvej	Korsager Allé	Tølløsevej	1980-81	-	-	-	-
4	Østerbrogade	Nordre Frihavnsq.	Ryesgade	1981	23.419	0 %	8.764	-21 %
5	Torvegade	Knippelsbro	Christiansh. Voldgade	1981-82	28.311	-9 %	13.100	+9 %
6	Nørrebrogade Nørrebrogade Nørrebrogade Jagtvej Frederikssundsvej	Sortedam Dossering Kapelvej Jagtvej Fensmarksgade Nordre Fasanvej	Kapelvej Jagtvej Nordre Fasanvej Ågade Brofogedvej	1981-84	15.178	-26 %	13.590	+26 %
					14.049	-22 %	12.059	+36 %
					13.008	-21 %	9.824	+74 %
					18.907	-12 %	7.756	+34 %
7	Toftegårds Allé	Vigerslev Allé	Gammel Jernbanevej	1981-82	-	-	-	-
8	Gl. Kongevej Ved Vesterport	Vodroffsvej Trommesalen	Trommesalen Hammerboulsgade	1982	17.169	-20 %	6.712	-2 %
9	Randersgade	Nordre Frihavnsq.	Strandboulevarden	1977-82	-	-	-	-
10	Amagerbrogade Amagerbrogade Amager Boulevard Amagerfælledvej Sundholmsvej	Christmas M. Plads Holmbladsgade Amagerbrogade Ved Stadsgraven Amagerfælledvej	Holmbladsgade Elbagade Amagerfælledvej Sundholmsvej Englandsvej	1982-85	15.410	-11 %	11.634	+12 %
					15.683	-11 %	6.760	+12 %
					15.226	-11 %	4.625	+12 %
					12.977	0 %	3.382	-17 %
					8.963	-6 %	3.880	-28 %
11	Ingerslevsgade	Tietgensgade	Dybbølsgade	1982-83	7.910	+18 %	1.692	+12 %
12	Nygårdsvej	Vennemindevej	Sankt Kjelds Plads	1982-83	-	-	-	-
13	Rosenørns Allé	Gyldenløvesgade	Julius Thomsens Gade	1983	-	-	-	-
14	Sølvgade Borgergade	Øster Voldgade Sølvgade	Borgergade Dronningens Tværgade	1983	15.236	-3 %	4.370	+31 %
					5.535	+11 %	2.827	+14 %
15	Ingerslevsgade Vigerslev Allé	Erik Ejegods Gade Enghavevej	Enghavevej Vesterfælledvej	1984-85	-	-	-	-
16	Frederiksborggade Gothersgade Nørre Voldgade	Nr. Farimagsgade Nr. Farimagsgade Gothersgade	Nørre Voldgade Kronprinsessegade Vendersgade	1986-91	7.281	-19 %	12.863	+29 %
					18.445	-9 %	5.906	-2 %
					21.057	+2 %	6.080	+13 %
17	Vigerslev Allé	Vigerslevvej	Kommunegrænse	1988	5.824	-4 %	1.539	-13 %
18	Prinsessegade	Torvegade	Bodenhoffs Plads	1991	-	-	-	-
19	Utterslevvej	Frederikssundsvej	Hareskovvej	1993	-	-	-	-
20	Kalkbrænderihavnq.	Århusgade	Indiakaj	1993-94	13.660	+289%	1.982	+418%
21	Vesterbrogade	Trommesalen	Platanvej	1994	13.440	-13 %	8.956	+31 %
22	Ved Stadsgraven	Amagerfælledvej	Amager Boulevard	1994	17.000	+17 %	1.730	+1 %
23	Vesterfælledvej	Vigerslev Allé	Lyrskovgade	1994-95	8.600	+12 %	-	-
24	Tietgensbroen	Bernstorffsgade	Ingerslevsgade	1995	11.100	-25 %	6.990	+6 %
25	Christians Brygge	Vester Voldgade	Slotsholmsgade	1995-97	14.380	+4 %	1.440	+47 %
26	Kronprinsessegade	Klerkegade	Gothersgade	1996	5.000	-17 %	3.920	+18 %
27	Lygten	Frederikssundsvej	Tagensvej	2002	11.757	-4 %	6.750	+32 %
28	Ingerslevsgade	Dybbølsgade	Asger Rygs Gade	1996-97	9.567	+24 %	2.897	+4 %
29	Valby Laggade	Annexstræde	Horsekildvej	1997-98	-	-	-	-
30	Øster Farimagsgade	Gothersgade	Webersgade	1997-98	12.500	-26 %	6.660	+17 %
31	Holmbladsgade	Amagerbrogade	Strandlodsvej	1997-99	4.800	-17 %	2.090	-22 %
32	Strandøre Strandpromenaden	Strandvejen Solvænget	Solvænget Strandvænget	1998	8.900	-11 %	-	-
33	Islands Brygge	Ved Langebro	Bryggens Gård	1998	5.200	-12 %	3.300	+34 %
34	Bernstorffsgade	Tietgensgade	Vesterbrogade	2000	-	-	-	-
35	Børsgade Christiansborg Slot Vindebrogade	Børsbroen Holmens Bro Højbro	Holmens Bro Højbro Frederiksholms Kanal	2003	-	-	-	-

Nr.	Vejnavne	Fra vejnavn	Til vejnavn	Anlægsår	Biltrafik		Cykel-/k.trafik	
					Efter	Udv.	Efter	Udv.
36	Dr. Louises Bro Søtorvet Frederiksborggade Gothersgade	Sortedam Dossering Gothersgade Søtorvet Søtorvet	Søtorvet Vendersgade Nørre Farimagsgade Nørre Farimagsgade	1982-88	13.720	-26 %	16.706	+49 %
					21.761	+29 %	5.653	+55 %
					8.245	-8 %	11.758	+90 %
					6.090	-21 %	3.283	+32 %
38	Ålekistevej	Jyllingevej	Slotsherrensvej	1977	-	-	-	-
39	Lersø Parkallé	Gribskovvej	Tuborgvej	1977	-	-	-	-
40	Vigerslevvej	Hansstedvej	Langagervej	1977-78	12.391	-2 %	1.938	+4 %
41	Tagensvej	Jagtvej	Rovsingsgade	1978	15.274	-5 %	2.123	-15 %
42	Haraldsgade	Lersø Parkallé	Lyngbyvej	1978	-	-	-	-
43	Irlandsvej	Englandsvej	Sundbyvestervej	1978	-	-	-	-
44	Uplandsgade	Vermlandsgade	Prags Boulevard	1978-79	-	-	-	-
45	Øster Søgade	Bartholinsgade	Østerbrogade	1979	15.932	+5 %	3.903	+45 %
46	Skellet	Roskildevej	Valby Langgade	1979	-	-	-	-
47	Fælledvej Sankt Hans Torv	Nørrebrogade Fælledvej	Sankt Hans Torv Blegdamsvej	1993-95	5.900	-11 %	7.430	+35 %
48	Mimersgade	Nørrebrogade	Ole Jørgensens Gade	1995	-	-	-	-
49	Søndre Fasanvej Toftgårds Allé	Kommunegrænse Valby Langgade	Valby Langgade Gammel Jernbanevej	2002-03	11.800	+3 %	3.000	-3 %
50	Mozartsvej	Mozarts Plads	Stubmøllevvej	2003	-	-	-	-
51	Hammerichsgade	HC Andersens Blv.	Vesterbrogade	1999-00	10.200	-5 %	4.570	+25 %

Tabel 4.1. Beskrivelse af de 50 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier langs vej. Trafik er opgjort i efterperioden kl. 6-18 og trafikale udvikling (Udv.) er korrigeret for generel trafikudvikling.

Nr.	Beskrivelse af overlappende anlægsprojekter (angivelse af nr. forrest og årstal bagerst) samt øvrige bemærkninger
1	Ingen trafiktællinger
2	Ingen trafiktællinger
3	Ingen trafiktællinger
4	102 signalregulering af Øster Allé / Blegdamsvej 1977-78
5	141 signalregulering af Prinsessegade / Sankt Annæ Gade 1984
6	908 flytning af signalregulering fra Nørrebrogade / Ravnsborggade til Nørrebrogade / Sortedam Dossering 1984, 425 trafiksanering af Griffenfeldtsvej 1987, 315, 316 og 318 akustiske signaler i Nørrebrogade / Jagtvej, Nørrebrogade / Mimersgade og Frederikssundsvej / Lygten 1989, 111 signalregulering af Nordre Fasanvej / Ørnevej 1978
7	304 akustiske signaler i Vigerslev Allé / Gl. Køge Landevej 1986, samt ingen trafiktællinger
9	422 trafiksanering af Randersgade 1986, 953 signalregulering af Randersgade / Århusgade 1976, samt ingen trafiktællinger og sammenblanding af cykelsti og cykelbane
10	142 signalregulering af Amagerbrogade / Brysselgade 1984, 421 trafiksanering af Peder Lykkes Vej 1986, 117 signalregulering af Sundholmsvej / Tingvej 1980, 109 signalregulering af Sundholmsvej / Englandsvej 1978
12	113 signalregulering af Nygårdsvej / Vennemindevej 1979, samt ingen trafiktællinger
13	Ingen trafiktællinger
14	140 signalregulering af Sølvgade / Borgergade 1984
15	143 signalregulering af Vigerslev Allé / Vesterfælledvej 1984-85, 150 signalregulering af Enghavevej / Bavnehøj Allé 1987, samt kun anlagt cykelsti i én vejside i Ingerslevsgade og ingen trafiktællinger
16	26 cykelsti anlagt i Kronprinsessegade 1996, 322-324 akustiske signaler på Nørre Voldgade i kryds med Nørregade, Frederiksborggade og Gothersgade 1991
18	907 busbaner og busprioritering på Torvegade 1996-97, samt ingen trafiktællinger
19	915 midterrabat anlagt på Frederikssundsvej 1997-98, samt ingen trafiktællinger
20	162 signalregulering af Kalkbrænderihavnsvej / Indiakaj, samt fordelingsvejen på havnen Gitter omdannet til overordnet 4-sporet vej Kalkbrænderihavnsvej 1993-94
22	907 busbaner og busprioritering på Amagerbrogade 1996-97
23	Ej tællinger af cykel-/knallertrafik
24	34 cykelstier anlagt i Bernstorffsgade 2000, 703 cykelbaner anlagt i Bernstorffsgade 1999, 942 cykelstier anlagt i Tietgensgade 1999-2003
26	16 cykelstier anlagt i Gothersgade 1986-91, samt ensrettet vej og kun anlagt cykelsti i én vejside

Nr.	Beskrivelse af overlappende anlægsprojekter (angivelse af nr. forrest og årstal bagerst) samt øvrige bemærkninger
27	643 blå cykelfelter anlagt i Frederikssundsvej / Lygten 2001
28	954 rundkørsel anlagt i Dybbølsbro / Ingerslevsgade og ny Dybbølsbro anlagt
29	456 trafiksanering af Valby Langgade 1997-98, 944 midterrabat anlagt i Valby Langgade 1999-2000, samt ingen trafiktællinger
30	701 cykelbaner anlagt i Nørre Farimagsgade 1999
31	907 busbaner og busprioritering på Amagerbrogade 1996-97, 705 cykelbaner anlagt i Østrigsgade 2002
32	Kun anlagt cykelsti i én vejside på Strandpromenaden, ej tællinger af cykel/knallertrafik
33	649 blå cykelfelter anlagt i Islands Brygge / Njalsgade 2002
34	51 cykelstier anlagt i Hammerichsgade 1999-2000, 703 cykelbaner anlagt i Bernstorffsgade 1999, 942 cykelstier anlagt i Bernstorffsgade 1999-2003, samt ingen trafiktællinger
35	928 omlægning af Kongens Nytorv og Holmens Kanal 2003-05, samt ingen trafiktællinger
36	908 flytning af signalregulering fra Nørrebrogade / Ravnsborggade til Nørrebrogade / Sortedam Dossering 1984
38	100 signalregulering af Ålekistevej / Kirkebjerg Allé og Ålekistevej / Erikholmvej 1977, samt ingen trafiktællinger
39	Ingen trafiktællinger
41	107 signalregulering af Tagensvej / Rådmandsgade 1978
42	900 omlægning af Lyngbyvej 1976-77, samt ingen trafiktællinger
43	118 signalregulering af Irlandsvej / Sundbyvestervej 1980, samt ingen trafiktællinger
44	114 signalregulering af Vermlandsgade / Uplandsgade 1979, samt ingen trafiktællinger
45	Kun anlagt cykelsti i én vejside
46	Ingen trafiktællinger
48	163 signalregulering af Mimersgade / Borgmestervangen 1996, 706 cykelbaner anlagt på Mimersgade 1995, samt ingen trafiktællinger
50	Ingen trafiktællinger
51	34 cykelstier anlagt på Bernstorffsgade 2000, 613 blå cykelfelter anlagt i H.C. Andersens Boulevard / Hammerichsgade 2001, 647 blå cykelfelter anlagt i Hammerichsgade / Ved Vesterport 2002

Tabel 4.2. Beskrivelse af overlappende anlægsprojekter og øvrige bemærkninger.

Nr.	UHELD				PERSONSKADER			
	Observeret FØR	Forventet EFTER		Observeret EFTER	Observeret FØR	Forventet EFTER		Observeret EFTER
		Generel	Gen+trafik			Generel	Gen+trafik	
1	70	82	-	58	35	22	-	15
2	26	27	-	60	21	14	-	18
3	29	24	-	21	23	13	-	10
4	28	31	30	43	17	10	9	9
5	129	139	133	140	85	48	47	46
6	734	740	710	784	450	234	234	243
7	101	105	-	102	57	31	-	28
8	123	129	112	160	67	42	36	34
9	6	6	-	13	5	3	-	4
10	743	696	656	617	458	239	222	201
11	41	46	52	45	20	14	16	16
12	5	7	-	4	2	1	-	3
13	28	27	-	44	17	9	-	14
14	72	86	92	69	23	15	17	22
15	65	65	-	78	26	18	-	20
16	231	174	167	298	76	45	45	86
17	14	10	9	13	5	3	3	4
18	78	65	-	43	25	18	-	10
19	29	24	-	32	10	9	-	8
20	8	7	17	14	2	2	5	4
21	271	225	220	202	72	67	66	79
22	34	28	32	35	10	9	10	14
23	41	32	-	24	12	11	-	7
24	34	29	29	21	4	4	4	8

Nr.	UHELD				PERSONSKADER			
	Observeret FØR	Forventet EFTER		Observeret EFTER	Observeret FØR	Forventet EFTER		Observeret EFTER
		Generel	Gen+trafik			Generel	Gen+trafik	
25	15	11	11	12	2	5	5	2
26	26	19	16	18	4	4	4	6
27	26	24	25	24	10	9	10	15
28	20	14	17	24	4	4	5	11
29	8	7	-	6	1	2	-	4
30	52	39	33	41	17	17	15	17
31	83	55	46	59	19	15	12	27
32	17	13	-	12	4	5	-	5
33	21	15	15	9	6	6	6	4
34	100	83	-	71	39	33	-	30
35	14	15	-	10	5	6	-	4
36	130	112	129	149	68	29	36	38
38	10	12	-	16	3	4	-	8
39	3	4	-	3	2	2	-	1
40	2	2	2	1	0	0	0	1
41	35	35	33	38	24	24	22	22
42	22	22	-	23	15	14	-	14
43	11	11	-	9	7	6	-	7
44	11	10	-	9	6	4	-	5
45	57	52	57	54	35	22	26	18
46	1	1	-	4	0	0	-	2
47	46	37	39	24	17	17	18	10
48	50	38	-	37	6	6	-	12
49	5	5	5	9	1	1	1	2
50	3	3	-	2	0	0	-	2
51	118	89	84	118	25	25	24	37

Tabel 4.3. Uheld og personskader i før- og efterperiode samt forventet i efterperiode hhv. ved korrektion for generel udvikling i uheld og personskader (Generel) og generel udvikling i uheld og personskader og trafikudvikling (Gen+trafik).

Bilag 5. Anlæg af cykelbaner



Figur 5.1. Kort med angivelse af anlagte cykelbaner. Mørkebrune streger angiver veje, der indgår i effektopgørelserne. Mørkeblå streg er en vej, hvor der er anlagt cykelbane kun i en vejside og som er udeladt af effektopgørelserne.

Figur 5.1 viser placeringen af de 11 studieobjekter i Københavns Kommune, hvor der er anlagt cykelbaner i årene 1988-2002. I tabellerne på næste side er studieobjekterne beskrevet ved numre, vejnavne, angivelse af vejstrækningens fra-kryds (vejnavn) og til-kryds samt trafikmængder. Tillige fremgår antallet af uheld og personskader observeret i før- og efterperiode og beregnet forventet i efterperiode hhv. ved korrektion for generel udvikling i uheld og personskader og korrektion ved både generel udvikling i uheld og personskader og trafikudvikling. Overlappende anlægsprojekter og øvrige bemærkninger er også beskrevet.

Nr.	Vejnavne	Fra vejnavn	Til vejnavn	Anlægsår	Biltrafik		Cykel-/k.trafik	
					Efter	Udv.	Efter	Udv.
700	Jernbane Allé	Herlufsholmvej	Bogholder Allé	2002	7850	-2 %	3355	-3 %
701	Nørre Farimagsgade Vester Farimagsgade	Gothersgade Gyldenløvesgade	Gyldenløvesgade Vesterbrogade	1999	13200 13080	-12 % -14 %	4200 4028	+2 % +2 %
702	Kampmannsgade	Vester Søgade	Nyropsgade	1999	8440	+2 %	6484	+26 %
703	Bernstorffsgade	Tietgensgade	Hambroesgade	1999	18600	+18 %	870	+27 %
704	Store Kongensgade	Esplanaden	Kongens Nytorv	1999	11740	-14 %	5284	+7 %
705	Østrigsgade	Holmbladsgade	Lergravsvej	2002	-	-	-	-
706	Mimersgade	Bragesgade	Ole Jørgensens Gade	1995	-	-	-	-
707	Islevhusvej	Marbjergvej	Frederikssundsvej	1998	9140	+6 %	1548	+14 %
708	Retortvej	Hestehaven	Frugtmarkedet	2001	-	-	-	-
709	Classensgade	Østerbrogade	Strandboulevarden	2002	-	-	-	-
710	Artillerivej	Njalsgade	Dreschselsgade	1988	8630	+12 %	2184	+5 %

Tabel 5.1. Beskrivelse af de 11 studieobjekter, hvor der er anlagt cykelbaner. Trafik er opgjort i efterperioden kl. 6-18 og trafikudvikling (Udv.) er korrigeret for generel trafikudvikling.

Nr.	Beskrivelse af overlappende anlægsprojekter (angivelse af nr. forrest og årstal bagerst) samt øvrige bemærkninger
701	30 cykelstier anlagt på Øster Farimagsgade 1997-98, 633 blå cykelfelter i Vester Farimagsgade / Ved Vesterport anlagt i 2001-02
703	24 cykelstier anlagt på Tietgensbroen 1995, 34 cykelstier anlagt i Bernstorffsgade, 942 cykelstier anlagt i Tietgensgade 1999-2003
704	939 kombineret bus- og cykelbane i Store Kongensgade 1999, 928 omlægning af Kongens Nytorv og Holmens Kanal 2003-05, samt ensrettet vej og kun cykelbane anlagt i én vejside
705	31 cykelstier anlagt på Holmbladsgade 1997-99, samt ingen trafiktællinger
706	48 cykelstier anlagt på Mimersgade 1995, 445 trafiksanering af Bragesgade 1993, samt ingen trafiktællinger
707	915 midterrabat anlagt på Frederikssundsvej 1997-98, samt ingen trafiktællinger
709	646 blå cykelfelter i Classensgade / Østerbrogade 2002, samt ingen trafiktællinger
710	550-554 overkørsler anlagt ved Kigkurren, Gullfossgade, Bergthorasgade, Gunløgsgade og Egilsgade 1988

Tabel 5.2. Beskrivelse af overlappende anlægsprojekter og øvrige bemærkninger.

Nr.	UHELD				PERSONSKADER			
	Observeret FØR	Forventet EFTER		Observeret EFTER	Observeret FØR	Forventet EFTER		Observeret EFTER
		Generel	Gen+trafik			Generel	Gen+trafik	
700	10	10	10	5	2	2	2	1
701	215	167	151	141	47	50	45	66
702	19	14	16	21	8	7	7	7
703	13	11	13	21	7	7	8	8
704	49	39	35	44	13	15	13	14
705	7	7	-	10	7	6	-	2
706	36	29	-	35	10	9	-	9
707	28	19	19	20	7	6	6	11
708	5	5	-	4	1	1	-	1
709	16	15	-	12	5	4	-	2
710	40	29	32	42	12	8	9	6

Tabel 5.3. Uheld og personskader i før- og efterperiode samt forventet i efterperiode hhv. ved korrektion for generel udvikling i uheld og personskader (Generel) og generel udvikling i uheld og personskader og trafikudvikling (Gen+trafik).

Bilag 6. Genvægtning

Korrektionen for den generelle udvikling i uheld og personskader er opdelt med hensyn til nogle få partskombinationer samt alvorlighed af uheld og personskade. Korrektionen er således ikke opdelt på køn og aldersgrupper samt fint opdelt på trafikantgrupper, idet usikkerheder på korrektionsfaktorer ellers vil blive for store. Fordelinger af personskader på køn, alders- og trafikantgrupper har muligvis ændret sig generelt pga. dels ændringer i demografien blandt trafikanter dels forskellige udviklinger i risiko, og dels grundet forskellige trafikudviklinger.

For at tage højde for ændrede fordelinger i personskader foretages en genvægtning af personskader opdelt på køn, alders- og trafikantgrupper. Genvægtningen sker på tværs af anvendte studieobjekter. Genvægtningen foregår på følgende måde:

1. Antallet af personskader opgøres på årstal hhv. for forventede og observerede efter-tal for studieobjekterne opdelt på; fodgængere, cyklister/knallertkørere og bilister. De forventede efter-tal opgøres på de oprindelige årstal fra førperioden. Derved fås en liste, der ser ud som nedenfor (kun et udsnit):

Årstal	EFTER			FORVENTET		
	Fodgænger	Cykel/knallert	Bilist	Fodgænger	Cykel/knallert	Bilist
1976				25,42	32,66	26,73
1977				38,44	52,74	30,21
1978				40,65	54,05	35,31
1979	5	5	3	39,06	45,46	34,62
1980	5	3	2	46,20	56,09	19,00
1981				23,28	24,21	21,28
1982	1	2	1	3,01	4,21	0,48

2. For kontrolgruppen opgøres personskaderne på årstal opdelt på køn, fire aldersgrupper (0-19 år, 20-34 år, 35-64 år og over 64 år) samt for syv trafikantgrupper (fodgænger, cykel, knallert-30, personbil, varebil, lastbil mv., motorcykel mv.). Det opgøres, hvor stor en andel af skaderne indenfor en specifik gruppe udgør i det enkelte år, f.eks. hvilken andel personskader blandt 20-34 årige kvinder på cykel udgør af alle personskader blandt cyklister/knallertkørere.

3. De opgjorte andele for kontrolgruppen ganges nu ind på tallene i listen ovenfor, hvorved der fås en forventet og observeret fordeling opdelt på køn, 4 alders- og 7 trafikantgrupper. Disse fordelinger summeres over årstallene. Derved fås kontrolgruppens udvikling i personskader fra før til efter opdelt på køn, alders- og trafikantgrupper.

4. Kontrolgruppens udvikling ganges nu ind på de oprindelige forventede tal for studieobjekterne, hvorved der fremkommer et foreløbigt genvægtet forventet tal for personskader i efterperioden på studieobjekterne. Sådanne foreløbige tal vil, når de summeres til f.eks. alle personskader blandt fodgængere, ikke være lig med

de oprindelige forventede tal for f.eks. fodgængere, men typisk være nogle procent mindre eller højere. For at tage højde for dette ganges alle underliggende specifikke grupper med et tal, således at f.eks. summerede endelige genvægtede tal for forventede personskader blandt fodgængere er lig med det oprindelige forventede tal af personskader blandt fodgængere.

Bilag 7. Uheldssituationer

I tabel 7.1 og 7.2 er tal for uheldssituationer og situationer vedrørende anlæg af cykelstier. Figur 7.1 og 7.2 forklarer uheldssituationerne.

Uhelds-situation	UHELD			PERSONSKADER		
	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER
11	42	35	23	25	17	12
12	26	26	25	8	7	12
21	0	0	1	0	0	0
22	1	1	3	0	0	0
24	0	0	2	0	0	0
30	30	32	4	9	4	0
32	2	1	32	0	0	8
40	2	1	12	2	1	9
50	0	0	1	0	0	0
98	36	25	9	34	19	8
11-98	139	123	112	78	48	49
111	72	59	60	40	27	33
112	13	11	16	6	5	5
140	298	283	280	102	58	47
151	61	50	100	8	2	18
152	16	12	53	2	1	3
160	71	70	20	38	23	6
170	71	63	46	21	11	8
198	116	126	9	39	25	1
111-198	718	674	584	256	154	121
211	0	0	1	0	0	0
241	3	2	35	2	2	9
242	18	16	3	6	3	1
250	28	26	23	7	8	1
270	25	24	28	3	3	0
298	3	2	2	1	0	0
211-298	77	71	92	19	16	11
311	13	11	47	2	1	5
312	87	106	284	41	32	87
313	17	18	13	0	0	0
321	51	40	46	18	9	7
322	105	93	63	66	36	21
323	13	12	18	3	1	0
398	8	7	16	2	2	2
311-398	294	287	487	132	81	122
410	373	352	407	169	95	118
420	4	4	2	1	0	0
430	3	2	3	1	1	0
440	0	0	2	0	0	1
498	3	2	6	2	1	1
410-498	383	360	420	173	97	120

Uheds-situation	UHELD			PERSONSKADER		
	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER
510	290	268	234	134	80	82
520	4	3	13	0	0	7
598	3	2	2	2	1	1
510-598	297	274	249	136	81	90
610	48	47	59	17	8	8
620	21	23	19	5	2	3
640	12	12	15	3	1	4
650	50	45	40	13	8	7
660	131	120	133	48	23	24
670	9	8	4	0	0	0
698	7	7	3	1	0	1
610-698	278	263	273	87	42	47
710	104	90	72	29	13	10
720	11	9	7	1	1	1
740	77	63	48	53	31	16
752	13	9	12	0	0	0
798	12	12	3	0	0	0
710-798	217	182	142	83	45	27
811	118	85	59	115	67	39
812	65	43	31	60	35	22
820	3	2	70	2	1	50
821	2	2	3	2	2	2
831	1	0	3	1	0	3
832	18	9	8	18	9	7
835	10	8	13	9	5	6
841	0	0	4	0	0	3
860	9	8	11	6	4	9
871	68	55	70	57	31	43
872	24	20	31	19	12	21
873	33	21	20	30	17	11
874	92	71	103	86	53	72
875	7	5	9	5	2	0
876	24	19	24	21	9	14
877	25	16	18	23	13	10
878	41	30	28	37	20	19
879	0	0	6	0	0	3
880	9	7	8	6	5	7
898	4	3	3	3	2	1
811-898	553	402	522	500	287	342
910	10	9	10	1	0	2
920	5	4	9	3	2	3
930	5	5	5	1	0	2
940	0	0	1	0	0	0
999	11	10	5	7	3	1
910-999	31	28	30	12	6	8

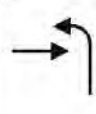
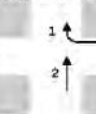
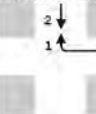
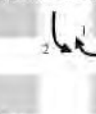

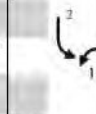

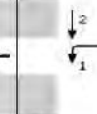
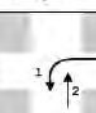


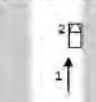





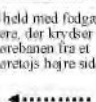
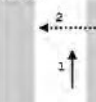



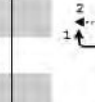
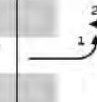
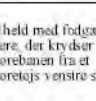



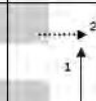

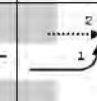
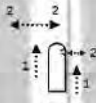


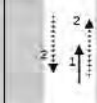

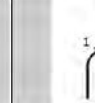
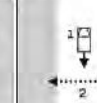




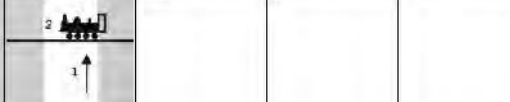
Tabel 7.1. Uheld og personskader i før- og efterperioder på veje, hvor der er anlagt ensrettede cykelstier i begge vejsider, opdelt i hoved- og uheldssituationer.

Personskader	Dræbte		Alvorlige skader		Lette skader	
	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Forventet EFTER	Observeret EFTER
Eneuheld	1	1	39	42	13	14
heraf bil	1	1	21	23	7	10
heraf cykel/knallert	0	0	18	19	6	4
Samme kurs	2	2	104	85	47	34
heraf bil mod bil	0	1	36	34	24	18
heraf bil mod c/k	2	0	57	20	19	5
heraf c/k mod c/k	0	1	11	31	3	11
Mødeuheld	0	0	7	4	9	7
Højresving	1	9	29	61	17	39
heraf bil mod h-bil	0	0	1	2	0	3
heraf h-bil mod c/k	1	6	21	46	12	35
heraf h-bil mod fodg.	0	3	5	10	3	1
heraf h-c/k	0	0	2	3	2	0
Venstresving	2	3	122	119	52	54
heraf v-bil mod bil	0	0	39	35	15	16
heraf v-bil mod c/k	0	0	26	45	16	22
heraf v-bil mod fodg.	2	2	22	20	8	10
heraf v-c/k	0	1	35	19	12	6
Tværkollision	2	2	89	102	33	33
Parkeringsuheld	1	0	25	13	18	14
heraf bil mod p-bil	1	0	2	8	1	1
heraf c/k mod p-bil	1	0	23	5	17	13
Fodgænger fra højre	7	3	122	129	31	32
heraf bil mod fodg.	7	3	86	69	16	11
heraf c/k mod fodg.	0	0	36	60	15	21
Fodgænger fra venstre	3	1	54	44	8	12
heraf bil mod fodg.	3	1	47	32	7	10
heraf c/k mod fodg.	0	0	7	12	1	2
Buspassager	0	0	1	42	1	10
Fodgænger i øvrigt	1	1	13	24	3	1

Tabel 7.2. Forventede og observerede dræbte, alvorlige og lette skader i efterperioden på studieobjekter, hvor der er anlagt cykelstier, opdelt i 11 situationer af uheld. (c/k = cykel/knallert, fodg. = fodgænger, h-bil = højresvingende bil, h-c/k = højresvingende cykel/knallert, v-bil = venstresvingende bil, v-c/k = venstresvingende cykel/knallert, p-bil = parkeret bil). Summer af partskombinationer giver ikke nødvendigvis det samme grundet afrundinger.

<p>0</p>	<p>Eneuheld</p>						
	<p>011 Eneuheld på lige vej i kryds ved ligeudkørsel, til højre</p>	<p>012 Eneuheld på lige vej i kryds ved ligeudkørsel, til venstre</p>	<p>021 Eneuheld i eller efter højresvingende kurve, til venstre</p>	<p>022 Eneuheld i eller efter venstresvingende kurve, til højre</p>	<p>023 Eneuheld i eller efter højresvingende kurve, til højre</p>	<p>024 Eneuheld i eller efter venstresvingende kurve, til venstre</p>	<p>031 Eneuheld v/ ligeudkørsel i T-kryds, midkørsel, rundkørsel o.l.</p>
<p>1</p>	<p>Ligeudkørende på samme vej og med samme kurs</p>						
	<p>111 Overhaling venstre om mellem ligeudkørende - samme retning</p>	<p>112 Overhaling højre om mellem ligeudkørende - samme retning</p>	<p>140 Påkørsel bagfra mellem ligeudkørende - samme retning</p>	<p>151 Vognbæreskift/indfletning til venstre - samme retning</p>	<p>152 Vognbæreskift eller udfletning til højre - samme retning</p>	<p>160 Trængning mellem ligeudkørende - samme retning</p>	<p>170 Vending foran medkørende</p>
<p>2</p>	<p>Ligeudkørende på samme vej med modsat kurs</p>						
	<p>211 Mødeuheld ved overhaling</p>	<p>241 Mødeuheld i element 2's kørebanehalvdel</p>	<p>242 Mødeuheld i øvrigt</p>	<p>250 Vending foran modkørende</p>	<p>270 Bakning ved korsel mod færdselsretning</p>		
<p>3</p>	<p>Kørende på samme vej med samme kurs og med svingning</p>						
	<p>311 Påkørsel bagfra af køretøj placeret for højresving</p>	<p>312 Højresving ind foran medkørende</p>	<p>313 Trængning mellem samtidigt højresvingende - samme retning</p>	<p>321 Påkørsel bagfra af køretøj placeret for venstresving</p>	<p>322 Venstresving ind foran medkørende</p>	<p>323 Trængning mellem samtidigt venstresvingende - samme retning</p>	
<p>4</p>	<p>Kørende på samme vej med modsat kurs og med svingning</p>						
	<p>410 Venstresving ind foran modkørende</p>	<p>420 Modkørende højre- og venstresvingende</p>	<p>430 Modkørende begge venstresvingende</p>	<p>440 Højresving ind foran modkørende</p>			
<p>5</p>	<p>Krydsende køretøjer uden svingning</p>						
	<p>510 Ligeudkørende, krydsende køretøjer med element 2 fra højre</p>	<p>520 Ligeudkørende, krydsende køretøjer med element 2 fra venstre</p>					

Figur 7.1. Uheldssituationer for hovedsituation 0-5.

<p>6</p> 	<p>Kørende på krydsende veje med svingning</p>						
 <p>610 Højresving ud foran 'modkørende' - krydsende veje</p>	 <p>620 Højresving ud foran 'modkørende' - krydsende veje</p>	 <p>641 Højre- og venstresvingende køretøjer på krydsende veje</p>	 <p>642 Venstre- og højresvingende køretøjer på krydsende veje</p>	 <p>643 Venstresvingende køretøjer på krydsende veje</p>	 <p>644 Højresvingende køretøjer på krydsende veje</p>	 <p>650 Venstresving ud foran 'modkørende' - krydsende veje</p>	
 <p>660 Venstresving ud foran 'modkørende' - krydsende veje</p>	 <p>670 Bøkning om hjørne - modpart på krydsende vej</p>						
<p>7</p> 	<p>Påkørsel af parkeret køretøj</p>						
 <p>710 Påkørsel af parkeret køretøj i højre gade- eller vejside</p>	 <p>720 Påkørsel af parkeret køretøj i venstre gade- eller vejside</p>	 <p>740 Påkørsel af parkeret holdende køretøj hvor dør åbnes</p>	 <p>751 Påkørsel af parkeret køretøj ved vinkelret/skråparkering</p>	 <p>752 Påkørsel af parkeret køretøj ved parkeringsmanøvre i øvrigt</p>			
<p>8</p> 	<p>Fodgængeruheld</p>						
<p>Uheld med fodgængere, der krydsar kørebanen fra et køretøjs højre side</p> 	 <p>811 Fodgængere fra højre fortovej eller rabat i øvrigt</p>	 <p>832 Fodgængere trådt frem foran/ud mellem holdende køretøjer</p>	 <p>871 Fodgængere fra højre for køretøjs passage af kryds</p>	 <p>874 Fodgængere fra højre efter køretøjs passage af kryds</p>	 <p>876 Fodgængere fra højre efter højresving</p>	 <p>878 Fodgængere fra højre efter venstresving</p>	
<p>Uheld med fodgængere, der krydsar kørebanen fra et køretøjs venstre side</p> 	 <p>812 Fodgængere fra venstre fortovej eller rabat i øvrigt</p>	 <p>831 Fodgængere trådt frem bagved holdende køretøj</p>	 <p>872 Fodgængere fra venstre for køretøjs passage af kryds</p>	 <p>873 Fodgængere fra højre efter køretøjs passage af kryds</p>	 <p>875 Fodgængere fra venstre efter højresving</p>	 <p>877 Fodgængere fra venstre efter venstresving</p>	
<p>Fodgængeruheld i øvrigt</p> 	 <p>820 Passagerer til eller fra busstoppested</p>	 <p>821 Ud- eller indstigning fra et køretøj i bevægelse</p>	 <p>835 Fodgængere, der opholder sig på kørebanen</p>	 <p>841 Fodgængere gående i vejens højre side</p>	 <p>851 Fodgængere gående i vejens venstre side</p>	 <p>860 Fodgængere på fortovej, helle eller lignende</p>	
<p>9</p> 	<p>Uheld med dyr, genstande mv. på eller over kørebanen</p>						
 <p>910 Dyr på kørebanen</p>	 <p>920 Genstande mv. på eller over kørebanen</p>	 <p>930 Afspærringsmateriel på kørebanen</p>	 <p>940 Jernbanetog og køretøj</p>				

Figur 7.2. Uheldssituationer for hovedsituation 6-9.

I tabel 7.3 og 7.4 er vist tilsvarende tal for uheldssituationer med hensyn til anlæg af cykelbaner.

Uheds-situation	UHELD			PERSONSKADER		
	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER
11	7	5	2	0	0	0
12	3	2	3	0	0	1
32	4	3	2	0	0	1
40	1	1	1	1	1	1
11-40	15	11	8	1	1	3
111	2	2	6	0	0	5
112	2	1	4	1	1	0
140	22	15	17	3	2	9
151	13	9	6	1	1	1
152	12	8	3	1	1	1
160	2	2	3	1	1	0
170	10	7	9	1	1	3
111-170	63	44	48	8	6	19
241	3	2	1	0	0	1
242	1	1	1	1	1	0
250	2	1	5	0	0	0
270	9	7	7	0	0	1
241-270	15	11	14	1	1	2
311	1	1	3	0	0	2
312	19	15	26	6	7	10
313	1	1	2	0	0	0
321	2	2	4	0	0	0
322	11	9	7	3	3	2
323	4	3	1	0	0	0
398	3	2	0	0	0	0
311-398	41	32	43	9	10	14
410	84	63	61	25	22	19
430	1	1	1	0	0	1
410-430	85	64	62	25	22	20
510	55	46	27	17	21	12
520	4	4	17	2	2	10
510-520	59	50	44	19	23	22
610	8	5	9	1	1	4
620	0	0	2	0	0	1
640	3	2	0	0	0	0
650	10	7	5	0	0	1
660	17	13	14	5	4	2
670	1	1	0	0	0	0
698	2	2	0	0	0	0
610-698	41	30	30	6	5	8
710	11	9	13	2	1	0
720	0	0	2	0	0	0
740	7	6	7	2	3	2
752	4	3	4	0	0	0
710-752	22	18	26	4	4	2
811	4	3	1	3	2	1

Uheds-situation	UHELD			PERSONSKADER		
	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Observeret FØR	Forventet EFTER	Observeret EFTER
812	1	1	1	1	1	2
835	2	1	0	1	1	0
860	1	1	0	2	2	0
871	7	4	2	5	3	0
872	0	0	2	0	0	1
873	6	6	3	6	7	1
874	10	6	5	4	2	5
875	1	1	0	0	0	0
876	0	0	6	0	0	4
877	7	7	6	6	7	2
878	1	1	5	0	0	4
880	1	1	1	0	0	1
898	1	1	1	1	1	1
811-898	42	32	33	29	24	22
910	0	0	1	0	0	0
920	2	1	1	1	1	1
930	3	2	1	3	2	0
999	1	1	0	0	0	0
910-999	6	4	3	4	3	1

Tabel 7.3. Uheld og personskader i før- og efterperioder på veje, hvor der er anlagt ensrettede cykelbaner i begge vejsider, opdelt i hoved- og uheldssituationer.

Personskader	Dræbte		Alvorlige skader		Lette skader	
	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Forventet EFTER	Observeret EFTER	Forventet EFTER	Observeret EFTER
Eneuheld	0	0	2	3	2	1
Samme kurs	0	0	5	9	1	10
heraf bil mod bil	0	0	2	5	0	4
heraf bil mod c/k	0	0	3	3	0	2
heraf c/k mod c/k	0	0	0	1	1	4
Mødeuheld	0	0	1	1	0	1
Højresving	1	0	3	7	3	9
heraf bil mod h-bil	0	0	0	0	0	2
heraf h-bil mod c/k	1	0	3	6	3	4
heraf h-bil mod fodg.	0	0	0	1	0	3
Venstresving	1	0	14	18	17	10
heraf v-bil mod bil	1	0	7	2	8	2
heraf v-bil mod c/k	0	0	4	12	2	4
heraf v-bil mod fodg.	0	0	2	3	5	3
heraf v-c/k	0	0	1	1	2	1
Tværkollision	1	0	10	10	17	20
Parkeringsuheld	0	0	1	1	3	1
heraf bil mod p-bil	0	0	0	0	1	0
heraf c/k mod p-bil	0	0	1	1	2	1
Fodgænger fra højre	0	0	8	6	0	0
Fodgænger fra venstre	0	0	3	2	4	2
Fodgænger i øvrigt	0	0	3	2	0	0

Tabel 7.4. Forventede og observerede dræbte, alvorlige og lette skader i efterperioden på studieobjekter, hvor der er anlagt cykelbaner, opdelt i ti situationer af uheld. (c/k = cykel/knallert, fodg. = fodgænger, h-bil = højresvingende bil, v-bil = venstresvingende bil, v-c/k = venstresvingende cykel/knallert, p-bil = parkeret bil).