

Cykelstiers trafiksikkerhed

- en før-efterundersøgelse af 48 nye cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt

Forfattere:

Niels Agerholm, hyttel-agerholm@stofanet.dk

Sofie Caspersen, scas01@plan.aau.dk

Harry Lahrman, lahrmann@plan.aau.dk

Trafikforskningsgruppen
Institut for Samfundsudvikling og Planlægning
Aalborg Universitet

Abstract

Denne artikel beskriver en undersøgelse af den sikkerhedsmæssige effekt af nye cykelstier i byer. Undersøgelsen er tilrettelagt som en før-efterundersøgelse med kontrolgruppe. Undersøgelsen omfatter 48 strækninger, hvor der er etableret cykelstier i perioden 1/1 1989 til 31/12 2000. Strækningerne har en samlet længde på 40 km og er lokaliseret i 17 af de største byer i Jylland og på Fyn. Kontrolgruppen er uheld på alle strækninger i byzone i større byer i Jylland og på Fyn, hvor der ikke er etableret cykelsti i perioden.

Undersøgelsen viser, at det samlede antal uheld på de 48 strækninger er 35 % højere end det skulle forventes. Stigningen fordeler sig med en stigning på 44 % i kryds og en stigning på 25 % på strækninger. Antallet af dræbte og tilskadekomne er i alt steget med 30 %. Det ser ud til, at cykelstier i særlig grad giver sikkerhedsproblemer på trafikveje med høj biltrafik, forretninger og bustrafik – de såkaldte multifunktionelle trafikveje.

I artiklen tolkes resultaterne og sammenlignes med tidligere undersøgelser, der opstilles forslag til nye principper for planlægning og udformning af cykelstier, og endelig opstilles der forslag til yderligere forskning inden for området.

Baggrund

Et af de største trafiksikkerhedsproblemer i de danske byer er knyttet til cykel- og knallertrafikken. For samtlige personskader i trafikken (7.915 i 2004) gælder, at lidt over halvdelen er dræbt eller kommet til skade i byzone (4.268 i 2004). Cyklisterne udgør ifølge de officielle statistikker 29 % af de dræbte og tilskadekomne i byerne. Knallertkørerne udgør 18 %, og dermed udgør de to trafikantgrupper tilsammen 47 % af de dræbte og tilskadekomne i de danske byer. (Vejdirektoratet 2005). Når dertil lægges, at en række undersøgelser fra bl.a. UlykkesAnalyseGruppen på Odense Universitetshospital (UlykkesAnalyseGruppen 2002; Fyns Amt 2003; Laursen et al. 2002).

) viser, at andelen af dræbte og tilskadekomne, der ikke registreres i de officielle statistikker (mørketallet), er særlig stort for cyklister, er der god grund til at have fokus på cyklisters sikkerhed i trafikken.

Undersøgelser af cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt

Cykelstier langs de store trafikveje i byerne har i mange år været kommunernes svar, når cyklisterne forhold skal forbedres, men forbedres cyklisteres sikkerhed ved at anlægge cykelstier? Det spørgsmål er igennem de sidste 25 år debatteret livligt blandt aktørerne inden for trafikområdet. Op til 1979 var der almindelig enighed om, at veje med cykelstier havde færre uheld end veje uden cykelstier, bl.a. viste en med/uden undersøgelse¹ i 1969 af fire gader i København, at gader med cykelsti har 1/3 lavere uheldsfrekvens end gader uden cykelsti (Jørgensen, 1969). I 1979 kom den første undersøgelse, der satte et lille spørgsmålstegn ved cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt (Herrstedt og Jørgensen, 1979). Også denne undersøgelse var en med/uden undersøgelse i Københavnsområdet. Undersøgelsen viste, at veje med cykelstier er mere sikre for cyklister end veje uden cykelstier, men også at veje med cykelstier giver store problemer for knallertkørere i krydsene.

I 1985 kom den næste undersøgelse: *"Cykelstier i byer – den sikkerhedsmæssige effekt"* (Bach et al. 1985), og med denne undersøgelse blev der for alvor sat spørgsmålstegn ved cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt, da undersøgelsen især for cyklisterne viste helt andre resultater, end der tidligere var fremkommet. Undersøgelsens formål var at belyse, hvorledes anlæg af enkeltrettede cykelstier i større byer påvirker trafiksikkerheden på strækninger og i kryds. Undersøgelsen var udformet som en før-efterundersøgelse med kontrolgruppe² således, at trafiksikkerheden er sammenlignet på de samme veje før og efter anlæg af enkeltrettet cykelsti i begge vejsider. De undersøgte cykelstier var anlagt i årene 1978-1981. Undersøgelsen konkluderer, at det samlede antal personskadeuheld og personskader steg med ca. 25 %, efter at cykelstierne er anlagt. Stigningen er især sket i vejkrydsene. Det væsentligste ved 1985-undersøgelsens resultater er, at de viser, at den trafiksikkerhedsmæssige effekt af at anlægge enkeltrettede cykelstier i større byer er direkte negativ for alle trafikantgrupper. På strækninger kan der ikke påvises ændringer i uheldstallet, og i kryds sker der en stor stigning i antallet af uheld.

Cykelprogrammet

Med baggrund i 1985-undersøgelsen blev der stillet en række forslag til vejtekniske foranstaltninger, med det formål at forbedre cykelstiers sikkerhed (Bach og Ludvigsen 1989). Disse forslag og andre forslag blev afprøvet i et større forskningsprogram i perioden 1991 til 1994

¹ I en med/uden undersøgelse måles effekten af et trafiksikkerhedsmæssigt tiltag ved at sammenligne uheldene på en gruppe af veje der, har tiltaget med en gruppe af veje, der ikke har tiltaget.

² I en før/efterundersøgelse med kontrolgruppe sammenlignes det registrerede antal uheld i efterperioden med det forventede antal, hvor det forventede antal beregnes som det registrerede antal i førperioden multipliceret med en korrektionsfaktor, der er dannet ved at se på uheldsudviklingen i en kontrolgruppe af veje, som ligner undersøgelsesvejene, og hvor der i perioden ikke er sket ændringer.

under Vejdirektoratets ledelse. En sammenfatning af forskningsprogrammet udkom i 1994 i rapporten "*Cyklisters sikkerhed i byer*" (Herrstedt et al. 1994). Forskningsprogrammet gik ud på at udvikle, afprøve og evaluere en række vejtekniske foranstaltninger, der antages at kunne forebygge uheldene i forbindelse med cykelstierne og dermed forbedre den sikkerhedsmæssige effekt af cykelstier. Generelt viser forskningsprogrammet ikke nogen overbevisende effekt af de afprøvede foranstaltninger. Årsagen hertil er sandsynligvis, at foranstaltningerne er karakteriserede ved, at de på forskellig måde søger at skærpe trafikanternes opmærksomhed overfor hinanden, men ikke grundlæggende ændrer på vigepligtssituationerne mellem trafikanterne. F.eks. ved at forebygge uheld mellem højresvingende biler og ligeudkørende cyklister ved at afkorte cykelstien og erstatte den af en kombineret højresvingsbane og cykelbane, hvorved krydsningskonflikten i krydset erstattes af en flettekonflikt før krydset.

Konkurrencen "Cyklisters sikkerhed i kryds"

I efteråret 1993 udskrev Vejdirektoratet, Forsikringselskaberne i Danmark og Rådet for Større Færdselssikkerhed en konkurrence om tiltag til forbedring af cyklisters sikkerhed i kryds. Konkurrencens 1. præmie blev givet til et forslag, der satte spørgsmål ved, om det er muligt at forene høj fremkommelighed, høj tryghed og høj sikkerhed for cyklister, og som anbefalede en hyppigere brug af separering af bilister og cyklister i tid/rum, en hyppigere brug af afkortede cykelstier, hvor bilister og cyklister fletter før krydset, og endelig et forslag om at trække cykelstien tilbage ved passage af visse kryds og rundkørsler, og her give cyklisterne vigepligt (Lahrmann 1994). Forslagene mødte stor modstand fra Dansk Cyklistforbund, der så forslagene som en markant forringelse af cyklisternes fremkommelighed og tryghed, og forslagene blev aldrig afprøvet igennem forsøg. En undtagelse herfra er forslaget om tilbagetrukken cykelsti med vigepligt i store rundkørsler, som i høj grad er blevet adopteret specielt af amterne ved projektering af rundkørsler i åbent land.

Udenlandske undersøgelser

Flere udenlandske undersøgelser fra blandt andet Sverige, Tyskland og Holland, hvor cykelstiers trafiksikkerhed også er undersøgt, kommer i store træk frem til de samme resultater som den danske 1985-undersøgelse. Særligt en større undersøgelse fra Holland fra 1988 viser, at der sker 25 % færre cykeluheld på strækninger, men 32 % flere cykeluheld i kryds efter anlæggelse af cykelstier, mens der sker 28 % flere knallertuheld på strækninger og 66 % flere knallertuheld i kryds. (Dijkstra og Wegman 1992)

Formål og undersøgelsesdesign

På trods af, at der ikke siden 1985 undersøgelsen er fremkommet veldokumenterede anbefalinger til, hvorledes cykelstier langs byernes trafikveje skal bygges, så de forbedrer og ikke forringer trafiksikkerheden, er cykelstier langs de store trafikveje i byerne stadig et væsentligt led i mange kommuners trafik- og miljøhandlingsplaner.

Formålet med denne undersøgelse er derfor at undersøge, hvordan det er gået med trafikssikkerheden på cykelstier i byer bygget efter 1985-undersøgelsen, og undersøgelsesspørgsmålet bliver dermed:

Har cykelstier bygget efter 1985 en bedre sikkerhedsmæssig effekt end cykelstierne i 1985-undersøgelsen?

Undersøgellesdesign

Undersøgelsen er tilrettelagt som et effektstudie i form af en før-efteranalyse af uheldsdata. 19 af de største kommuner og otte amter i Jylland og på Fyn blev bedt om at indberette cykelstiprojekter til undersøgelsen. Der blev indberettet 48 undersøgelsesstrækninger med en samlet længde på cirka 40 km. Strækningerne er lokaliseret i 17 af de største byer i Jylland og på Fyn, og udvælgelseskriterierne har været, at det skulle være multifunktionelle trafikveje med dobbeltrettet biltrafik og enkeltrettet cykelsti i begge sider af vejen. Cykelstierne er anlagt i perioden 1. januar 1989 til 31. december 2000.

Undersøgelsens uheldsdata er hentet fra VIS (Vejsektorens Informations System), VIS bygger på politiets registreringer, som er den officielle uheldsstatistik i Danmark. Som tidligere nævnt er der et stort antal uheld, som ikke registreres ved denne metode, fordi de ikke kommer til politiets kendskab – det såkaldte mørketal.

Undersøgelsen er baseret på et afgangprojekt på Aalborg Universitet (Agerholm og Caspersen). Efterfølgende er afgangprojektets talmateriale suppleret og kontrolleret. Dette er dokumenteret i (Agerholm et al.), hvor også afgangprojektet og videoregistreringer fra alle undersøgelsesstrækninger kan findes.

Beregningsmetode

Hovedideen i metoden er at sammenligne antallet af uheld og/eller personskader på vejstrækninger i lige lange perioder før og efter, at cykelstierne er blevet etableret. Antallet af uheld i førperioden kan imidlertid ikke direkte sammenlignes med antallet af uheld i efterperioden, idet det forudsætter, at alle øvrige forhold, der kan påvirke antallet af uheld, er uændrede fra før- til efterperioden. Denne forudsætning kan aldrig opfyldes helt, det er derfor nødvendigt at beregne et forventet uheldstal for efterperioden, som fortæller, hvad der ville være sket, hvis der ikke var etableret cykelsti på vejstrækningen. Det forventede antal uheld kan dermed sammenlignes med det observerede antal uheld i efterperioden, og forskellen mellem dem er et udtryk for effekten af cykelstierne.

Det forventede antal uheld i efterperioden beregnes ved hjælp af en kontrolgruppe, der beskriver den generelle uheldsudvikling fra førperiodens begyndelse til efterperiodens afslutning. Kontrolgrupper kan dannes på to måder:

1. For hver forsøgsstrækning at finde uheldsdata for et antal veje, der trafikalt og funktionsmæssigt ligner forsøgsstrækningen, og hvor der ikke har været anlægsmæssige, tra-

fikale eller funktionsmæssige ændringer i undersøgelsesperioden. Uheldsdata for disse veje udgør herefter tilsammen kontrolgruppen for undersøgelsen.

2. Kontrolgruppen dannes ud fra mere generelle uheldsdata i form af uheld på veje i byzone i undersøgelsens oprindelige 19 kommuner, hvor der er registreret uheld med cyklister eller knallertkørere i undersøgelsesperioden, og hvor der ikke i perioden er sket ændringer i vejens cykelfaciliteter.

I første omgang var der lagt op til at anvende metode 1, der må anses for den metodemæssigt mest korrekte, og vejmyndighederne blev derfor bedt om at indberette kontrolstrækninger. Antallet af indberettede kontrolstrækninger fra vejmyndighederne viste sig at være for lille til at metode 1 kunne anvendes. Det blev derfor i stedet besluttet at benytte metode 2.

Med brug af kontrolgruppen antages det, at hvis de undersøgte strækninger ikke havde fået etableret cykelsti, så ville uheldsantallet her have udviklet sig på samme måde som uheldstallet i kontrolgruppen. Det forventede uheldstal i efterperioden beregnes derfor ved at gange antallet af uheld i førperioden på undersøgelsesstrækningerne med en korrektionsfaktor. Korrektionsfaktoren beregnes som antallet af uheld i kontrolgruppen i efterperioden divideret med antallet af uheld i kontrolgruppen i førperioden.

Der arbejdes med før- og efterperioder på tre til fem år, hvilket tager udgangspunkt i anbefalinger fra "*Håndbog i trafiksikkerhedsberegninger*" (Greibe og Hemdorff 2001).

Idet det antages, at beslutningen om anlæg af cykelstier næppe i mange tilfælde er resultatet af en systematisk sortpletudpegning antages det, at resultatet af undersøgelsen ikke er påvirket af regressionseffekten i nævneværdig grad.

Signifikanstest

For at vurdere, om de fundne resultater skyldes tilfældige udsving, eller er en effekt af etableringen af cykelstier, er der foretaget signifikanstest af resultaterne. I denne undersøgelse er signifikanstesten en χ^2 -test. Testen afgør, hvor sandsynligt det er, at et givent resultat skyldes tilfældigheder. I denne undersøgelse anvendes følgende definitioner:

- *Stigning eller reduktion* – forskellen på de to uheldstal anses for sikker. Signifikansniveauet er under 5 %, hvilket vil sige, at sandsynligheden for, at forskellen skyldes tilfældige variationer, er under 5 %. Stigning eller reduktion vises i % og dette procenttal angiver det bedste estimat på ændringen.
- *Tendens til stigning eller reduktion* – forskellen på de to uheldstal anses for at være sandsynlig om end usikker. Signifikansniveauet er 5 – 10 %. Stigning eller reduktion vises i % og dette procenttal angiver det bedste estimat på ændringen.
- *Ændring ej påvist* – forskellen på de to uheldstal er ikke signifikant og kan enten være et udslag af tilfældige variationer eller skyldes, at uheldsantallet er for lille. Signifikansniveauet er større end 10 %.

Resultater

Generelt

På de 48 strækninger, der er undersøgt, har der været i alt 718 uheld med 841 personskader i perioden fra primo 1986 til ultimo 2004.

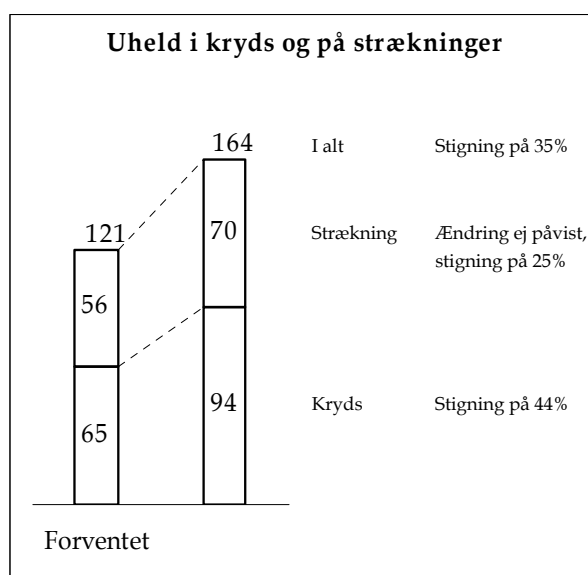
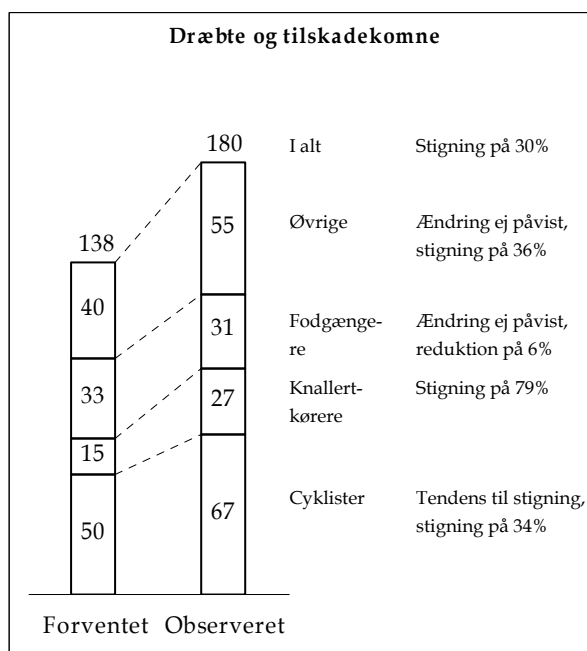
En stor del af uheldene er tidsmæssigt placeret uden for de anvendte før- og efterperioder, hvorfor summen af uheld i de to perioder er betydelig lavere end de 718. Derfor er der henholdsvis 146 uheld i førperioden og 164 uheld i efterperioden.

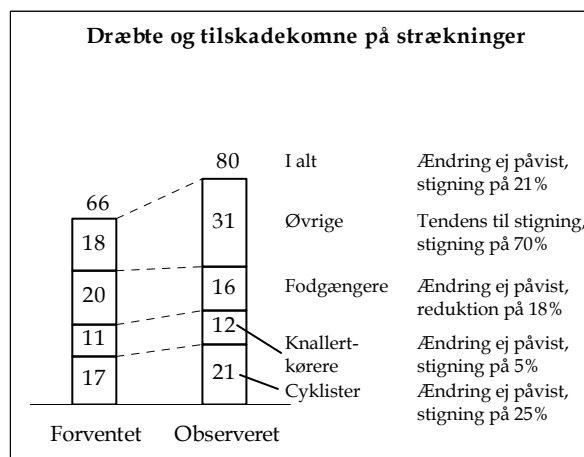
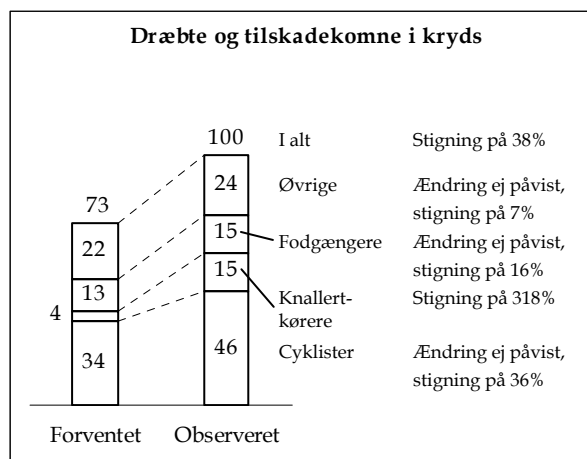
Cykelstiernes effekt måles som forskellen mellem, hvad der faktisk er sket efter, at cykelstierne er anlagt (observeret), og hvad der ville være sket, hvis stierne ikke var blevet anlagt (forventet).

De opgivne procenttal skal tages som cirkatal og kan endvidere afvige en smule fra, hvad figuren umiddelbart viser. Det skyldes, at beregningerne bag mange figurer indeholder decimaltal, som er afrundet til heltal her. Endvidere vil enkelte delværdier afvige minimalt fra hovedresultaterne pga. den usikkerhed, der ligger i korrektionsfaktorerne.

Hovedresultat

Det observerede antal uheld er 35 % højere end det forventede. Stigning skyldes især en stigning i antallet af uheld i kryds, hvor det observerede antal er 44 % højere end forventet. Antal af strækningssuheld er 25 % højere end forventet, men stigningen er ikke signifikant. Derfor må det konkluderes, at effekten af at etablere cykelstier har været et øget antal uheld, især i kryds.





Når dræbte og tilskadekomne er fordelt på trafikantgrupper, fremgår det, at det i særlig grad er knallertkørere men også cyklister af hvilke, der er kommet flere dræbte og tilskadekomne. For fodgængere er der tale om en lille ikke signifikant reduktion i antallet af dræbte og tilskadekomne.

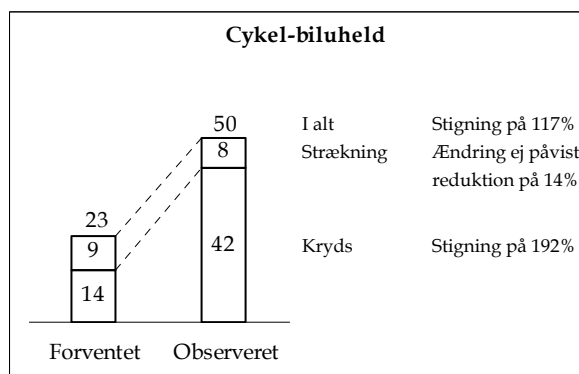
I kryds er det især for knallertkørere, at der kan observeres en særlig stor procentvis stigning. Der er dog også tale om en stor procentstigning for cyklisternes vedkommende, men antallet er for lille til, at ændringen er statistisk sikker.

På strækninger er der ikke nogen statistisk sikker udvikling for de bløde trafikantgrupper. Det forholder sig anderledes med "øvrige", hvor det, som det vil fremgå senere, især er stigningen i antallet af involverede biler, der er forklaringen.

Generelt medfører etableringen af cykelstier altså en stigning i antallet af såvel uheld som tilskadekomne. Det skyldes især flere uheld i kryds med knallertkørere eller cyklister involveret.

Partskombinationer

For cykel-biluheld sker der især en kraftig stigning i forbindelse med krydsuheld på 192 %. Derimod kan der ikke spores nogen effekt på antallet af cykel-cykeluheld, cykel-fodgængeruheld og cykel-knallertuheld, som for alles vedkommende består af et meget lavt antal. Kun når der ses på enuehald med cykler, er der sket en markant stigning på omkring 300 %, men også her er der tale om meget lave tal (fra to til otte).



For knallert-biluheld er der ligesom med cykel-biluheld tale om en meget kraftig stigning i kryds, men i modsætning til førnævnte er der også konstateret en markant stigning på strækninger.

For knallert-knallertuheld og fodgænger-knallertuheld er der tale om små tal, og der kan ikke spores nogen ændring i den forbindelse. Det ser imidlertid meget anderledes ud for eneuheld med knallerter, hvor der er konstateret en fordobling, som skyldes en stigning på 239 % i kryds.

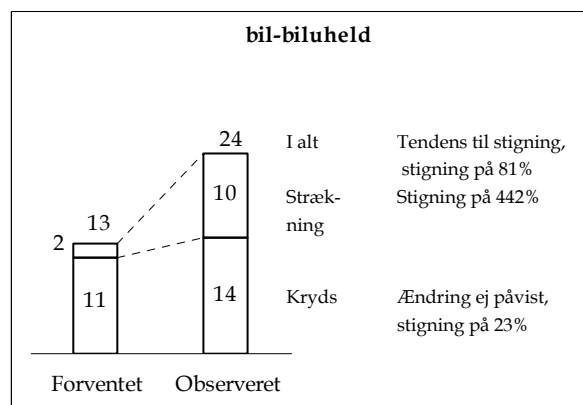
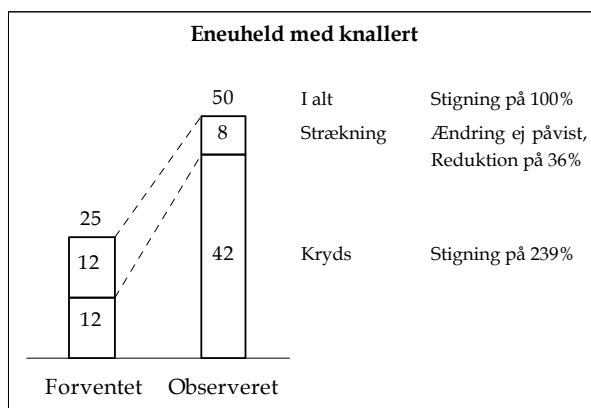
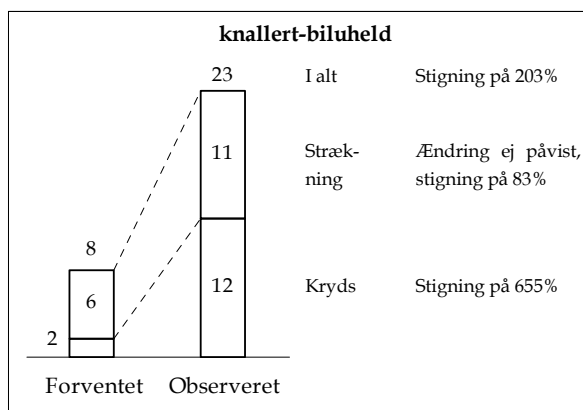
For uheld mellem biler er der konstateret en tendens til stigning på 81 %, hvilket primært skyldes en kraftig stigning i antallet af uheld på strækninger.

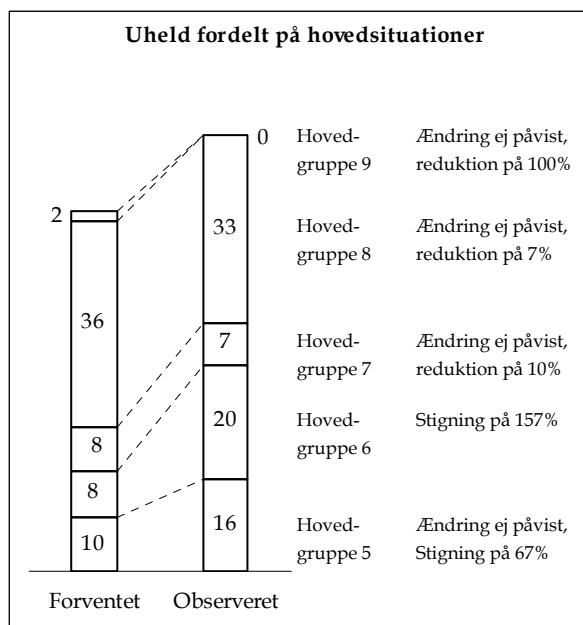
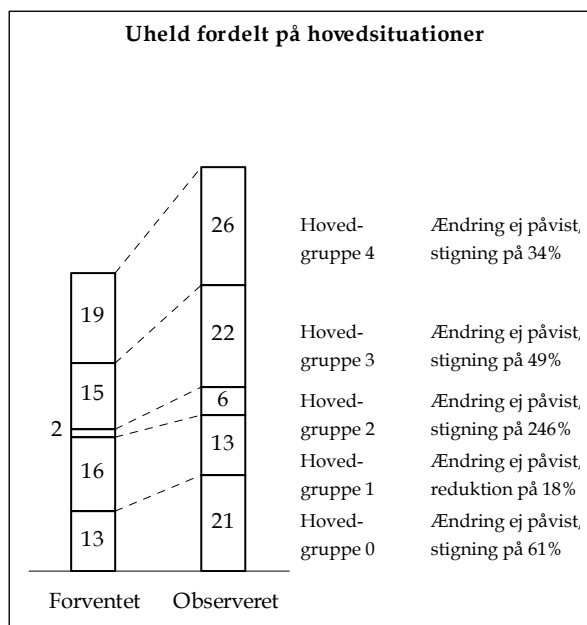
Generelt er der sket en markant stigning i uheld, hvor den ene part er personbil. Med cyklister som modpart er det især i forbindelse med kryds, mens det for knallerter både er i kryds og på strækninger. For bil-biluheld er der især sket en stigning på strækninger, mens det er i krydsene, det går galt med hensyn til eneuheld med knallerter. For øvrige trafikarter er antallet af uheld lavt, og der er ikke foretaget yderligere beregninger i forbindelse med disse.

Uheldssituationer

I hovedsituationerne 0-4 er der især tale om stigninger ved hovedsituation 0 (eneuheld), 2 (mødeuheld) og 3 (krydsuheld med samme retning og med svingning) (Se næste side). Ingen af ændringerne er statistisk sikre.

For hovedsituationerne 5-9 skal det særligt bemærkes, at der for hovedsituation 6 (krydsuheld hver sin vej med svingning) kan konstateres en stigning på 157 % samt, at der kan konstateres en ikke signifikant reduktion for hovedgruppe 7 (parkeringsuheld) og 8 (fodgængeruheld) (Se næste side).

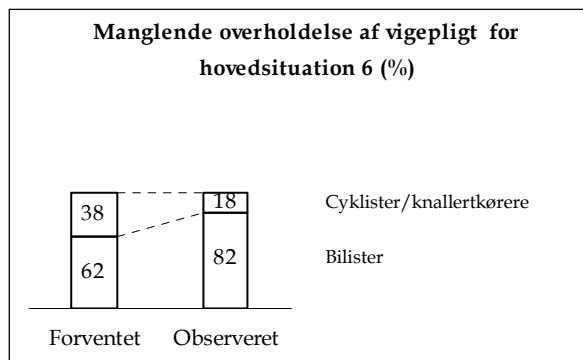
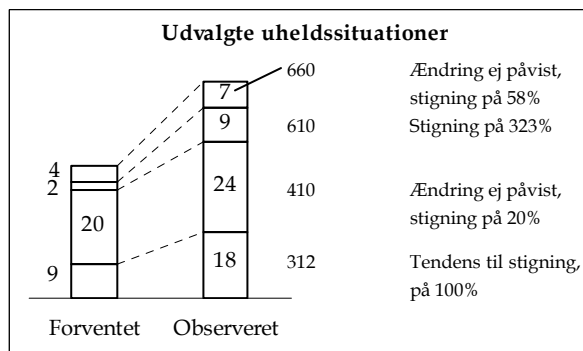




Når der ses på udvalgte uheldssituationer, viser det sig, at især antallet af 312 uheld (højresving ind foran medkørende) og 610 uheld (højresving ud foran medkørende) stiger. Dermed er det især uheld i forbindelse med ind- og udkørsel af kryds, hvor der kan konstateres den største stigning i antallet af uheld.

Ved en nærmere undersøgelse af samtlige uheld i hovedsituation 6 kan det konstateres, at andelen af uheld, hvor bilisten ikke har overholdt sin vigepligt, er steget fra 62 til 82 %.

Sammenfattende kan der konstateres en ikke signifikant reduktion i antallet af uheld med hovedsituation 7 og 8, mens den kraftigste stigning ses for hovedsituation 6. Af udvalgte uheldssituationer er det især for 312 og 610, der kan konstateres markante stigninger. Det sidstnævnte udsagn sammen med en stigende andel af bilister i hovedsituation 6, der ikke har overholdt vigepligten, tyder på, at det netop er uoverskueligheden i disse situationer, som medfører en negativ effekt på trafikssikkerheden som følge af etablering af cykelstier.



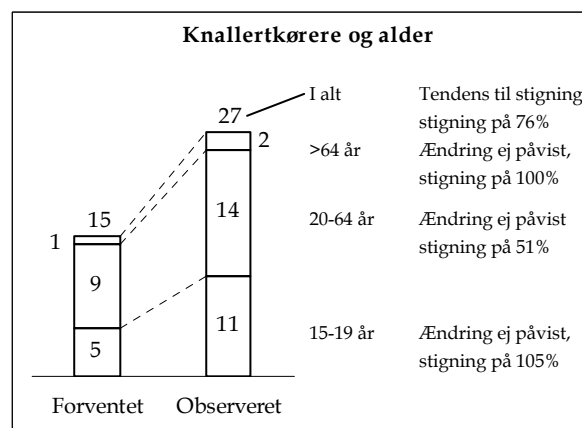
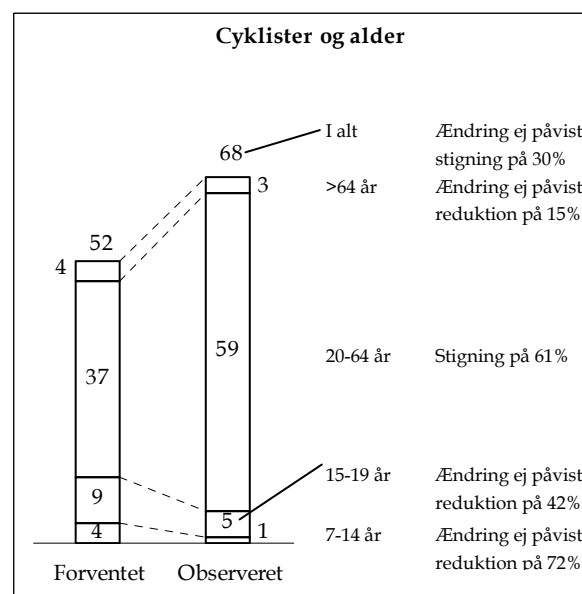
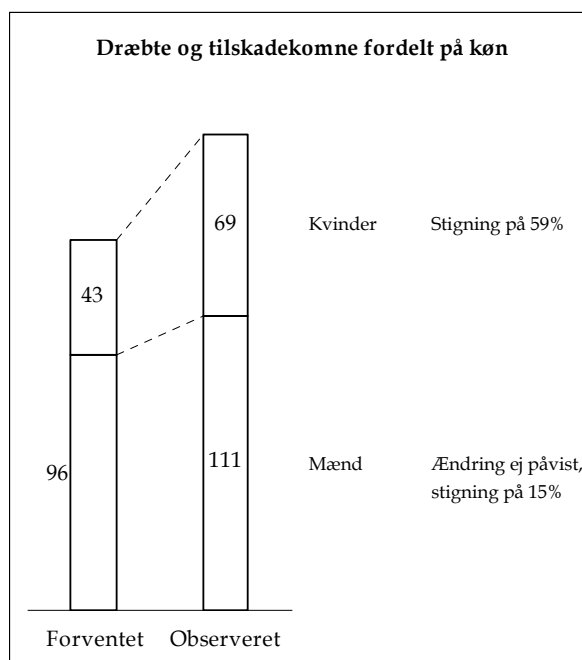
Alder og køn

Antal dræbte og tilskadekomne mænd er steget med 15 %, men stigninger er ikke statistisk sikker. For kvinderne derimod er stigningen på 59 % og denne stigning er statistisk sikker.

Hvis der ses på de dræbte og tilskadekomne cyklister fordelt på alder, kan der konstateres en stigning på 61 % for de 20-64 årige og en ikke statistisk reduktion på henholdsvis 72 og 42 % for de 7-14 årige og de 15-19 årige.

Samlet set er der en stigning på 76 % (tendens) blandt knallertkørerne, men når materialet deles op på aldersgrupper er tallene for små til statistisk sikre ændringer.

For begge trafikantgrupperes vedkommende er de(n) yngste gruppe(r) udeladt, fordi der ikke har været dræbte og tilskadekomne i disse kategorier.



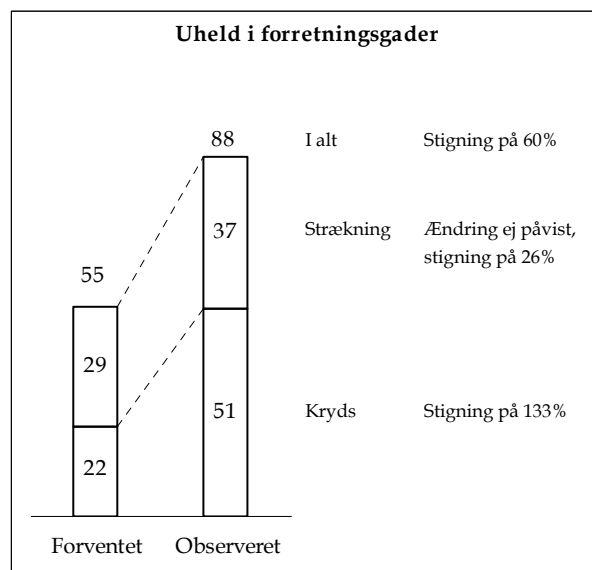
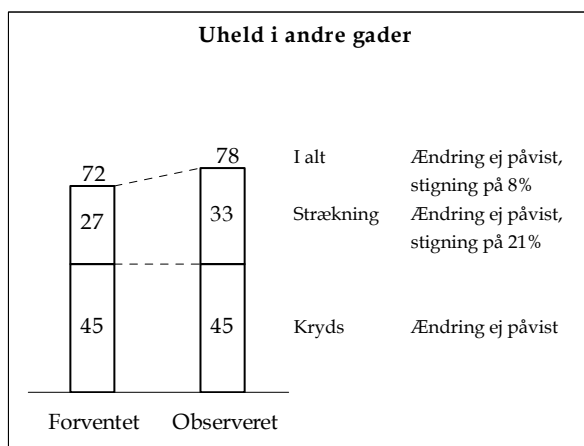
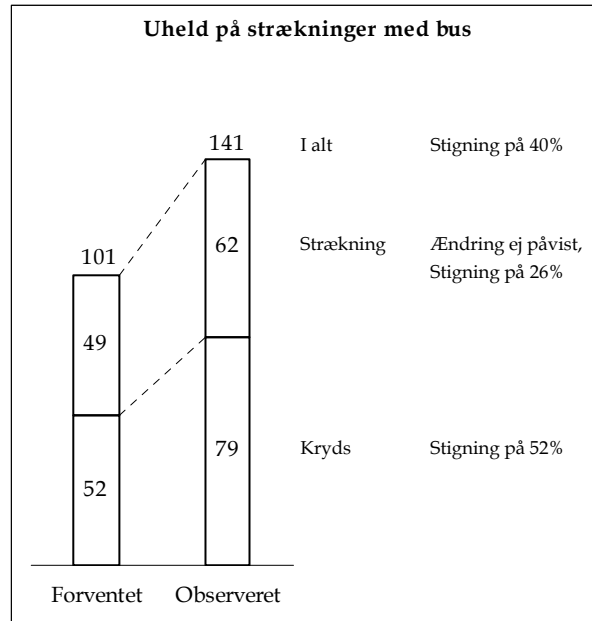
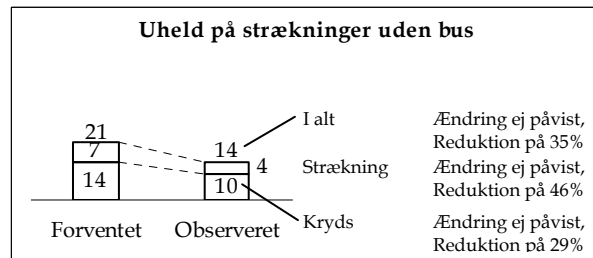
Kompleksitet og uheld

Flere undersøgelsesarbejder påpeger, at cykelstier sandsynligvis er særlig problematiske på multifunktionelle trafikveje se f.eks. (Hovgesen 2002) og (Lahrmann 1994). For at belyse dette spørgsmål er forskellige forhold, der er karakteristiske for en multifunktionel vejstrækning, undersøgt. Det drejer sig om, hvorvidt der afvikles busdrift på strækningen, størrelsen på ÅDT, samt om der er forretninger på strækningen. Tilsammen kan det give en indikation om, hvilken effekt etablering af cykelstier har på multifunktionelle veje.

På strækninger med busdrift kan der konstateres en stigning på 40 %, især hidrørende fra flere krydsuheld. På strækninger uden busdrift kan der konstateres en ikke signifikant reduktion for såvel kryds som strækninger. Det ser altså ud til, at det i særlig grad har en negativ effekt at etablere cykelstier på strækninger med busdrift.

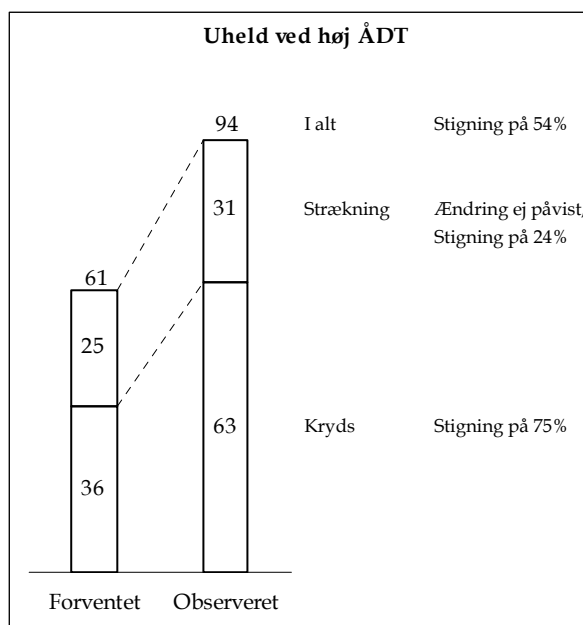
På strækninger med forretninger kan der konstateres en stigning på 60 % i antallet af uheld, igen især hidrørende fra flere krydsuheld.

På strækninger uden forretninger kan der ikke konstateres nogen effekt af at etablere cykelstier.



Dermed ser det ud til, at etablering af cykelstier også på strækninger med forretninger i særlig grad har en negativ effekt på trafiksikkerheden.

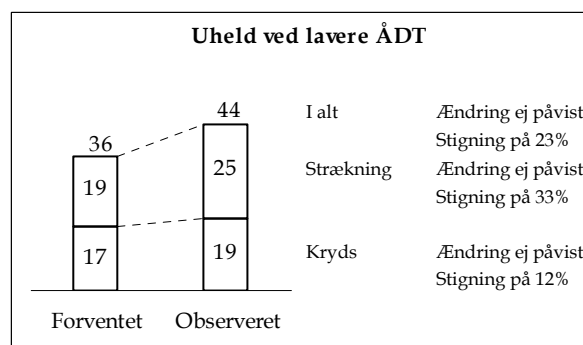
På strækninger med høj ÅDT (>10.000) kan der konstateres en stigning i antallet af uheld på 54 % som følge af at etablere cykelsti. Hvor årsdøgntrafikken er lavere end 10.000 kan der ikke konstateres nogen statistisk sikker effekt som følge af at etablere cykelsti. Dermed ser det ud til, at etablering af cykelstier i særlig grad har en negativ effekt på veje med høj årsdøgntrafik.



Høj årsdøgntrafik, forretninger og busstrafik er netop egenskaber, der karakteriserer de multifunktionelle trafikveje. Undersøgelsen peger dermed på, at cykelstier i særlig grad giver en negativ sikkerhedsmæssig effekt på denne vejtype.

Følsomhedsanalyse

Der er lavet følsomhedsanalyse af undersøgelsens resultater, og mindre udsving på op til omkring 20 % på de observerede værdier ændrer stort set ikke på antallet af statistisk sikre resultater, hvorfor undersøgelsens resultater vurderes som robuste.



Sammenfatning og tidligere resultater

Undersøgelsen dokumenterer, at etablering af cykelstier på de 48 byveje har haft en negativ sikkerhedsmæssig effekt. Der er sket flere uheld, og der er flere dræbte og tilskadekomne. Stigningerne er især sket fordi der er kommet flere uheld i kryds, men også på strækninger sker der flere uheld. Blandt de bløde trafikanter er det især knallertkørere og cyklister, der har stigninger i antallet af dræbte og tilskadekomne, medens der ikke kan påvises nogen effekt for fodgængere. Endvidere ser det ud til, at stigningen i antallet af uheld primært skyldes uheld med bilister involveret. Endelig ser det ud til, at etablering af cykelstier i særlig grad har en

negativ på de såkaldte multifunktionelle veje, altså veje med stor kompleksitet i trafikafviklingen.

Generelt er denne undersøgelses resultater i overensstemmelse med de resultater, som fremkom i 1985-undersøgelsen. Både denne og 1985-undersøgelsen konkluderer, at det samlede antal uheld og det samlede antal personskader er steget efter etablering af cykelstierne. 1985-undersøgelsen når frem til en stigning på 25 % for både uheld og personskader, mens denne undersøgelse når frem til en stigning på 35 % for uheld og en stigning på 30 % for personskader. Begge undersøgelser konstaterer, at stigningerne især er sket for uheld i kryds. Dermed ligger de to undersøgelser resultater for den samlede effekt tæt på hinanden, med en tendens til at denne undersøgelses cykelstier har haft en endnu dårligere sikkerhedsmæssig effekt end cykelstierne, der indgik i 1985-undersøgelsen. Det skal i den forbindelse bemærkes, at 1985 undersøgelsen omfattede cykelstier fra hele landet, hvor denne undersøgelse kun omfatter cykelstier i Jylland/Fyn, og at 1985-undersøgelsen viste, at det i høj grad var cykelstier anlagt udenfor København, der bidrog til undersøgelsens samlede negative resultat (Bach et al. 1985).

I forhold til krydsuheldene viser begge undersøgelser, at det særligt er antallet af knallert- og cykeluheld, der er steget markant, og ligeledes antallet af biluheld. For uheld på strækninger er resultaterne igen det samme, der er mindre ikke statistisk sikre stigninger i både antal uheld og antal dræbte og tilskadekomne.

Undersøgelsesspørgsmålet i denne undersøgelse var følgende:

Har cykelstier bygget efter 1985 en bedre sikkerhedsmæssig effekt end cykelstierne i 1985-undersøgelsen?

Undersøgelsesspørgsmålet kan dermed besvares med et nej.

På trods af, at der i årene efter 1985 undersøgelsen blev gennemført en række projekter med henblik på at finde sikre måder at udforme cykelstianlæg på (Herrstedt et al. 1994), kan det konstateres, at det ikke er lykkedes. Det bedste bud på en ny cykelstis sikkerhedsmæssige effekt er stadig, at anlægges den på en multifunktionel byvej, vil den give en stor stigning i antal dræbte og tilskadekomne, og anlægges den på en monofunktionel byvej er det bedste bud en neutral sikkerhedsmæssig effekt.

Hvordan kommer vi videre?

Det er forfatterne til denne artikels vurdering, at hovedforklaringen på cykelstiers negative sikkerhedsmæssige effekt skal søges i to forhold, dels at cykelstier på især multifunktionelle byveje bidrager til at komplicere den trafikale situation for alle trafikantgrupper; der er nu tre separate færdselsarealer i stedet for to. Det ville være ideelt, hvis det ikke lige netop var for

det forhold, at de tre trafikantgrupper biler/cykler-knallerter/fodgængere på multifunktionelle trafikveje hyppigt skal krydse en af de andre trafikantgruppers areal, og hver gang har en potentiel konflikt med en anden trafikantgruppe. Men det glemmer trafikanterne. Når en vej får cykelsti er biler og cykler differentierede på hvert sit areal på strækningerne mellem krydsene, og opmærksomheden på modparten svækkes, og så går det galt, når de i krydsene pludselig skal integreres på det samme areal. På multifunktionelle byveje er der netop mange kryds og overkørsler, hvor bilerne svinger ind og ud over cyklisterens areal. Hertil kommer, at vigepligten er pålagt bilister, der i en række situationer, f.eks. i uheld mellem højresvingende biler og ligeudkørende cyklister faktisk har dårlige fysiske forudsætninger for at overholde vigepligten, fordi orienteringen bagud kan være vanskelig, og i nogle tilfælde umulig. Den oplevede risiko for stitrafikanterne bliver langt mindre end den faktiske, og stitrafikanternes opmærksomhed svækkes med flere uheld til følge.

Det er nødvendigt i højere grad at bringe overensstemmelse mellem stitrafikanternes oplevede og faktiske risiko. I 1. præmieforslaget fra konkurrencen *Cyklisteres sikkerhed i kryds* (Lahrmann 1995) i 1994 er der en række forslag, som vi mener, stadig er aktuelle. Hovedanbefalingen er at undgå fremførte cykelstier i større kryds og i stedet afbryde cykelstien før krydset og integrere ligeudkørende cyklister og højresvingende biler eller at give cyklister på en tilbagetrukket sti vigepligt ved passage af krydset. Disse løsninger bør afprøves ved systematiske forsøg.

Men derudover skal der nok mere grundlæggende ændringer i byernes vej- og stinet, hvis sikkerheden for cyklister og knallertkørere afgørende skal forbedres. De multifunktionelle trafikveje må ændres, nogle af funktionerne må væk. Der kan laves cykelruter til cyklisterne ad lokalveje, bilerne kan ledes andre veje, sideveje og overkørsler kan lukkes, der kan etableres svingforbud, busserne kan ledes ad andre veje eller randfunktionerne kan ændres, så forretninger og parkering fjernes. Også her er der brug for systematiske forsøg fulgt op af gode evalueringer. Sådanne løsninger vil give store udfordringer til by- og trafikplanlæggerne, der sammen med deres politikere må prioritere de multifunktionelle trafikvejes funktioner, ikke nogen let opgave men nødvendig, hvis uheldstallet skal nærme sig nulvisionen. I Ph.d.-afhandlingen ”Nye veje! - et forslag til nye vejplanlægningsprincipper for de danske byområder” (Hovgesen 2002) gives et bud på, hvordan et sådan nyt planlægningsprincip for vejnettet i byerne kunne se ud.

Litteratur

Agerholm og Caspersen; Agerholm, Niels; Caspersen, Sofie; *Cykelstiers trafikssikkerhedsmæssige effekt – tro og viden*, Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet, 2005. (Afgangsprojekt)

Agerholm et al.; Agerholm, Niels; Caspersen, Sofie; Lahrmann, Harry; *Dokumentation til undersøgelsen: Cykelstiers trafikssikkerhed - en før-efterundersøgelse af 48 nye cykelstiers*

sikkerhedsmæssige effekt, Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, 2005; Tilgængelig på www.plan.aau.dk/~lahrmann/cykelsti

Bach et al. 1985; Bach, Ole; Rosbach, Ole; Jørgensen, Else; ”*Cykelstier i byer – den sikkerhedsmæssige effekt*”; Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger; ISBN: 87-7491-169-4; Vejdirektoratet

Bach og Ludvigsen 1989; Bach, Ole; Ludvigsen, Henrik S.; Cykelstier og sikkerhed – Forslag til krydsudformning; Dansk Vejtidskrift nr. 6; 1989.

Dijkstra og Wegman 1992; Dijkstra, Atze; Wegman, Fred; ”*Safety effects of bicycle facilities, the Dutch experience*”; SWOV; Holland

Elvik et al. 1997; Elvik, Rune; Mysen, A. B.; Vaa, Truls; ”*Trafiksikkerheshåndbok – Oversigt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafiksikkerhetstiltak*”; 3. utgave; ISBN: 82-480-0027-3; Transportøkonomisk institutt; Oslo

Fyns Amt 2003; ”*Trafiksikkerhedsplan 2001-2012 for Fyns Amt*” ISBN:87-7343-547-3

Greibe og Hemdorff 2001; Greibe, Poul; Hemdorff, Stig; ”*Håndbog i trafiksikkerhedsberegninger - Brug af uheldsmodeller og andre vurderinger*”; Rapport nr. 220; ISBN: 87-7923-126-8; Vejdirektoratet

Herrstedt et al. 1994; Herrstedt, Lene; Nielsen, Michael Aakjer; Agústsson, Lárus; Lei, Karen Marie; Jørgensen, Else; Jørgensen, N. O.; ”*Cyklisters sikkerhed i byer*”; Trafiksikkerhed og miljø; Rapport 10; Vejdirektoratet

Herrstedt og Jørgensen, 1979; Herrstedt, Lene; Jørgensen, N.O.; ”*Sikkerhed for cyklister og knallertkørere i Københavnsområdet – Sammenfatning*”; Rapport 24; Rådet for Trafiksikkerhedsforskning; København; 1979

Hovgesen 2002: Hovgesen, Henrik Harder: ”Nye veje ! - et forslag til nye vejplanlægningsprincipper for de danske byområder), Skriftserienr.: 285, Inst. 20 Aalborg Universitet, 2002

Jørgensen, NO 1969; Jørgensen, NO; Rabani, Z; *Cykelstiers betydning for færdselssikkerheden*, Rapport 1, Rådet for trafiksikkerhedsforskning, København, 1969

Lahrmann 1994; Lahrmann, Harry og Kjems, Erik; Cyklisters sikkerhed i kryds; Dansk Vejtidskrift; nr. 3; 1994

Laursen et al. 2002; Laursen, Bjarne; Møller, Hanne; Frimodt-Møller, Birthe; ”*Cykelulykker – Forskelle mellem eneulykker og ulykker med modpart*”; Artikel i Ugeskrift for Læger 49/2002. Tilgængelig på: <http://www.dadlnet.dk/ufl/0244/VP-html/VP39479.htm>; set 12. februar 2005

Vejdirektoratet 2005; Vejsektorens Informations System (VIS); Tilgængelig på: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=6931>; set 3. juni 2005

UlykkesAnalyseGruppen 2002; Ulykker 2002 – Tilskadekomne Registreret på Skadestuen, Odense Universitetshospital, Red. L. B. Larsen, M. S. Larsen og J. Lauritsen, UlykkesAnalyseGruppen, Odense Universitetshospital