

Cykelstiers trafikssikkerhed

– en før-efterundersøgelse af 46 nye cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt

Denne artikel beskriver en undersøgelse af den sikkerhedsmæssige effekt af nye cykelstier i byer. Undersøgelsen er en viderebearbejdning af et afgangprojekt fra Aalborg Universitet (Agerholm og Caspersen 2005). Undersøgelsen er tilrettelagt som en før-efterundersøgelse med kontrolgruppe. Undersøgelsen omfatter 46 strækninger, hvor der er etableret cykelstier i perioden 1/1 1989 til 31/12 2000. Strækningerne har en samlet længde på ca. 40 km og er lokaliseret i 17 af de største byer i Jylland og på Fyn.

Af Niels Agerholm,
Trafikforskningsgruppen
Institut for Samfundsudvikling og
Planlægning Aalborg Universitet
agerholm@plan.aau.dk

Sofie Caspersen,
Trafikforskningsgruppen
Institut for Samfundsudvikling og
Planlægning Aalborg Universitet
sc@viatrafik.dk

Jens Chr. Overgaard Madsen,
Trafikforskningsgruppen
Institut for Samfundsudvikling og
Planlægning Aalborg Universitet
overgaard@plan.aau.dk

Harry Lahrmann,
Trafikforskningsgruppen
Institut for Samfundsudvikling og
Planlægning Aalborg Universitet
lahrmann@plan.aau.dk

Cykelstier føres normalt helt frem til stopstregen i signalregulerede kryds og markeres ofte med et blåt felt igennem krydset. Det giver god tryghed og fremkommelighed for cyklisterne. Sikkerheden er derimod mere tvivlsom.



Undersøgelsen viser, at det samlede antal personskadeuheld med bløde trafikanter på de 46 strækninger er 25% højere end det skulle forventes. Stigningen fordeler sig med en stigning på 34% i kryds og en stigning på 9% på strækninger. Antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne bløde trafikanter er steget med 24%.

I artiklen tolkes resultaterne, og der 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 trafikssikkerhedsproblemer i de danske byer er knyttet til cykel- og knallerttrafikken. 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 cyklisteres sikkerhed i trafikken.

Resultaterne fra denne undersøgelse blev første gang præsenteret på Trafikdage på Aalborg Universitet i 2005. Resultaterne medførte en del debat, også her i Dansk Vejtidskrift, hvor Søren Underlien Jensen fra Trafitec (SUJ) i en artikel fremlagde en grundig gennemgang af resultaterne præsenteret på Trafikdagene. SUJ fremførte, at undersøgelsen var fejlagtig udført på en række punkter, og at konklusionerne ikke holdt (Jensen 2006). Denne artikels forfatter skrev en kort artikel i DV, hvori SUJ's hovedkritikpunkter med en enkelt undtagelse blev tilbagevist. Dette kritikpunkt var, at der i undersøgelsen manglede uheld stedfæstet på sideveje til de undersøgte strækninger (Agerholm et al. 2006). Det blev derfor besluttet, at gentage undersøgelsen under iagttagelse af det konstaterede problem med uheld stedfæstet på sideveje.

Det er således resultaterne af den nye undersøgelse, der præsenteres i denne artikel. Det samlede uheldstal i det oprindelige datamateriale var 310, og efter den fornyede gennemgang af de undersøgte strækninger blev der fundet 516 uheld. Der manglede altså en betydelig mængde uheld i det oprindelige datasæt. Denne artikels forfatter beklager, at vi ikke i den første gennemgang af datamaterialet udviste tilstrækkelig omhu. Selv om de manglende uheld i statistisk forstand ikke burde have påvirket resultatet, viser det nye talmateriale en noget mindre stigning end det oprindelige talmateriale. Datasættet viser dog stadig en statistisk sikker stigning i antal personskadeuheld med bløde trafikanter efter anlæg af cykelstier.

Undersøgelser af cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt

Cykelstier langs de store trafikveje i byerne har i mange år været kommunernes svar, når cyklisteres 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 trafikikkerhedsområdet. 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 undersøgelse af fire gader i København i 1969, at gader med cykelsti har 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.

Faktaboks

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

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.

var at belyse, hvorledes anlæg af enkeltrettede cykelstier i større byer påvirker trafikikkerheden på strækninger og i kryds. Undersøgelsen var udformet som en før/efterundersøgelse med kontrolgruppe, hvor trafikikkerheden er sammenlignet på de samme veje før og efter anlæg af enkeltrettede cykelstier i begge vejsider. De undersøgte cykelstier var anlagt i årene 1978-1981. Undersøgelsen konkluderer, at det samlede antal personskadeuheld og personskader er steget 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 trafikikkerhedsmæssige 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 under Vejdirektoratets ledelse. En sammenfatning af forskningsprogrammet udkom i 1994 i rapporten

I 1985 kom den næste undersøgelse: "Cykelstier i byer – den sikkerhedsmæssige effekt" (Bach et al. 1985). 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

Alle trafikantgrupper Kryds og strækninger	Antal Personskadeuheld	Antal personskader	Antal dræbte og alvorlig t tilskadekomne
Før	263	304	176
Forventet efter	222	261	135
Observeret efter	253	278	153
Ændring	+14 %	+6 %	+14 %
Signifikans	Nej	Nej	Nej

Tabel 1. Personskadeuheld, personskader, dræbte og alvorligt tilskadekomne på 46 trafikveje i byer før og efter anlæg af cykelstier.

Bløde trafikanter	Antal Personskadeuheld			Antal personskader			Antal dræbte og alvorligt tilskadekomne		
	Kryds og strækning	Kryds	Strækning	Kryds og strækning	Kryds	Strækning	Kryds og strækning	Kryds	Strækning
Før	173	103	70	191	110	81	110	59	51
Forventet efter	139	84	56	155	91	65	79	42	37
Observeret efter	174	113	61	181	116	65	98	53	45
Ændring	+25 %	+34 %	+9 %	+17 %	+28 %	0 %	+24 %	+25 %	+20 %
Signifikans	Ja	Ja	Nej	Nej	Tendens	Nej	Nej	Nej	Nej

Tabel 2. Personskadeuheld, antal personskader og antal dræbte og alvorligt tilskadekomne på 46 trafikveje i byer før og efter anlæg af cykelstier. Bløde trafikanter (cyklister, knallertkørere og fodgængere).

Personskadeuheld	Knallertkørere			Cyklister			Fodgængere		
	Kryds og strækning	Kryds	Strækning	Kryds og strækning	Kryds	Strækning	Kryds og strækning	Kryds	Strækning
Før	34	13	21	109	79	30	41	15	26
Forventet efter	28	10	17	87	65	23	32	19	21
Observeret efter	42	20	21	105	77	27	45	12	26
Ændring	+51 %	+94 %	+21 %	+21 %	+18 %	+17 %	+41 %	+63 %	+26 %
Signifikans	Tendens	Tendens	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej

Tabel 3. Personskadeuheld med knallertkørere, cyklister og fodgængere på 46 trafikveje i byer før og efter anlæg af cykelstier.



En afkortet cykelsti erstatter krydsningskonflikten mellem den højresvingende bil og den ligeudkørende cyklist med en flettekonflikt før stopstregen. Udformningen er mindre tryk for cyklister end den fremførte cykelsti, men giver sandsynligvis en bedre overensstemmelse mellem cyklisterens oplevede og reelle sikkerhed – med færre ulykker til følge.

”Cyklisteres 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 overbevisende effekter af de afprøvede foranstaltninger. Årsagen hertil er sandsynligvis, at foranstaltningerne er karakteriserede ved, at de på forskellig måde søger at skærpe trafikanternes opmærksomhed over for hinanden, men ikke grundlæggende ændrer på vigepligtsituationerne mellem trafikanterne.

Konkurrencen

”Cyklisteres sikkerhed i kryds”

I efteråret 1993 udskrev Vejdirektoratet, Forsikringselskaberne i Danmark og Rådet for Større Færdselssikkerhed en konkurrence om tiltag til forbedring af cyklisteres sikkerhed i kryds. Konkurrencens 1. præmie blev givet til en af denne artikels forfattere for et forslag, det 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 systematisk afprøvet. En undtagelse herfra er forslaget om tilbagetrukken cykelsti med vigepligt i store rundkørsler, som i høj grad er blevet adopteret specielt af amterne ved anlæg af rundkørsler i åbent land.

Udenlandske undersøgelser

Flede udenlandske undersøgelser fra blandt andet Sverige, Tyskland og Holland, hvor cyklisters trafikikkerhed 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 trafikikkerheden, 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 trafikikkerheden på cykelstier i byer

bygget efter 1985-undersøgelsen, og undersøgelsesspørgsmålet bliver dermed:

Hvordan er den sikkerhedsmæssige effekt af cykelstier bygget i jyske og fynske byer efter 1985?

Undersøgelsesdesign

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 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 (Vejsktorens Informations System). VIS bygger på politiets registreringer, som er den officielle uheldsstatistik i Danmark.

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, fx ændrer trafikmængde sig over tid. 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 tallene 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.

Kontrolgruppen er dannet 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. Det er afgørende for kontrolgruppens troværdighed, at den er af en vis størrelse, da tilfældigheder ellers kan påvirke resultatet.

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. For baggrund for og yderligere diskussion om valget af korrektionsfaktorer henvises til (Agerholm og Caspersen 2005).

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

Når effekten af et tiltag undersøges, er det afgørende at have mange uheld at måle på for at minimere effekten af uheldenes stokastiske natur (tilfældige udsving). På den anden side er det vigtigt kun at måle på uheld, der forventes at blive påvirket af det undersøgte tiltag, da eventuelle effekter ellers kan skjules bag tilfældige udsving blandt uheld, der ikke påvirkes. Denne undersøgelse består af uheld på mange kortere strækninger, og uheld i endekrydsene har derfor stor betydning for undersøgelsens resultat. Det er valgt alene at medtage uheld i endekrydsene, hvis kollisionspunktet ligger inden for det skraverede areal på figur 1, hvor det er det skraverede krydsben, der har fået cykelsti, idet det vurderes, at det alene er indenfor dette areal, cykelstiprojektet påvirker uheldsbilledet.

Da 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 kan skyldes tilfældige udsving, 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 mellem de to uheldstal anses for sikkert, hvis *signifikansniveauet 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, hvis *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, *hvis signifikansniveauet er større end 10%* og kan enten være et udslag af tilfældige varia-

tioner eller skyldes, at uheldsantallet er for lille.

Resultater

Tabel 1 viser den samlede ændring i antal uheld og personskader for alle trafikantgrupper efter anlæg af cykelstier på de 46 strækninger. Det ses, at der er en stigning i antal personskadeuheld på 14% og i antal dræbte og alvorligt tilskadede på 14%, hvorimod antallet af personskader kun er steget med 6%. Ingen af stigningerne er signifikante.

Tabel 2 viser, hvordan det er gået de bløde trafikanter efter anlæg af cykelsti. Det bemærkes, at antal personskadeuheld med bløde trafikanter er steget med 25%. Stigningen er signifikant. Stigningen hidrører primært fra en signifikant stigning på 34% i kryds. Antal tilskadede bløde trafikanter er steget med 17% (ikke signifikant). Denne stigning kommer alene fra en stigning i krydsene på 25% (tendens til signifikans). Antal dræbte og alvorligt tilskadede bløde trafikanter er steget med 24% (ikke signifikant). I kryds er stigningen på 25% og på strækninger 20% (ikke signifikant).

Tabel 3 viser uheldenes fordeling på de forskellige grupper af bløde trafikanter. Det bemærkes, at de procentvise stigninger hos knallertkørerne og fodgængerne er større end hos cyklisterne. Der er tendens til signifikans på stigningerne hos knallertkørerne. Konklusion på undersøgelsen

Undersøgelsen viser en signifikant stigning i antallet af personskadeulykker med bløde trafikanter på 46 strækninger, hvor der er etableret enkeltrettet cykelsti. Stigningen er på 25%. Stigningen hidrører primært fra flere uheld i kryds, hvor stigningen er på 34%. Antal dræbte og alvorligt tilskadede bløde trafikanter er steget med 24% hidrørende fra en stigning på 25% i krydsene og 20% på strækningerne, stigningerne er ikke signifikante.

Diskussion

af undersøgelsesresultaternes styrke

Undersøgelsen viste signifikant stigning i antallet af personskadeuheld med bløde trafikanter på 25%, men hvor sikkert er dette resultat, og hvor god er den anvendte undersøgelsesmetode?

Den bedste metode, når effekten af en vejteknisk foranstaltning skal findes, er et kontrolleret eksperiment. Her får halvdelen af en gruppe lokaliteter foranstaltningen, og den anden halvdel er kontrolgruppe – hvilke lokaliteter, der skal i hver gruppe, afgøres ved lodtrækning. Metoden er velkendt fra lægeverdenen, men anvendes meget sjældent inden for trafik-sikkerhedsarbejdet.

Den næstbedste metode er en førefter undersøgelse efter den såkaldte dispersionsmetode. Denne metode sikrer kontrol

for regressionseffekten, langsigtede trender i uheldsudviklingen og kontrol for lokale ændringer i trafikmængderne. Den udmærker sig ved, at der gennem anvendelsen af uheldsmodeller, estimeret som generaliserede lineære Poisson-gammamodeller, gennemføres kontrol for uheldsforekomsternes tilfældige variation i overensstemmelse med den moderne statistiske uheldsteori og specifikt med baggrund i den empiriske Bayes metode. Dispersionsmetoden kan imidlertid ikke anvendes i Danmark, fordi vi ikke har udviklet uheldsmodeller for danske veje i henhold til denne metode.

En tredje metode er en førefter undersøgelse med kontrolgruppe. Denne metode er som sagt brugt i denne undersøgelse. Metoden er ikke den optimale metode, når effekten af en vejteknisk foranstaltning undersøges. Derfor er det relevant at diskutere undersøgelsens resultater i forhold til de forskellige fejlkilder.

For at vi kan tro på resultaterne i undersøgelsen, er det vigtigt, at resultaterne er valide. Der skelnes mellem fire former for validitet

1. Statistisk validitet
2. Teoretisk validitet
3. Intern validitet
4. Ekstern validitet.

Statistisk validitet

Undersøgelsens hovedresultat er statistisk signifikant, så der er kun en lille sandsynlighed for at undersøgelsens hovedresultat skyldes tilfældige variationer i uheldstallene. Endvidere er det ikke sandsynligt, at uheldstallet er påvirket af systematiske målefejl. Politiets uheldsregistrering er mangelfuld, og der er et stort mørketal, men det er ikke sandsynligt, at politiets rapporteringsgrad er påvirket af tilstedeværelsen af en cykelsti.

Til gengæld knytter der sig en vis usikkerhed til en forudsætning i undersøgelsen om, at anlæg af cykelsti ikke medfører et spring i cykeltrafikken, idet der kun findes få cykeltællinger på de undersøgte strækninger. De få, der findes, viser dog ikke et generelt trafikspring, to strækninger havde et fald og tre strækninger en stigning. En tidligere undersøgelse har også konkluderet, at der ikke i den pågældende undersøgelse var grundlag for at antage, at det var nødvendigt at korrigere for spring i cykel- eller knallerttrafikens størrelse. (Bach et al. 1985). Endelig kan der argumenteres for, at hvis hypotesen om, at stigningen i antal cykeluheld skulle hidrøre fra en stigning i cykeltrafikken, så skulle stigningen i antal knallertuheld ligeledes kunne henføres til en stigning i knallerttrafikken. Men det virker ikke sandsynligt, at en cykelsti skulle få knallertkørere til i højere grad at vælge denne vej frem for en vej uden cykelsti.

Endelig er der testet for, om effekten

kan antages at være udslag af en og samme effekt. Denne test var positiv, hvorved uheldstallene på de 46 strækninger kan slås sammen (Jørgensen 1981). Til slut vurderes det, at de 46 strækninger er repræsentative for cykelstier anlagt på trafikveje i jyske og fynske byer i undersøgelsesperioden. Sammenfattende vurderes undersøgelsens statistiske validitet for tilfredsstillende.

Teoretisk validitet

Den teoretiske validitet er graden af sammenhæng mellem det undersøgte sigter på at måle, og det som faktisk måles. Idet undersøgelsen både sigter på at måle og faktisk måler hhv. personskauehald og dræbte og tilskadekomne, er undersøgelsens teoretiske validitet i orden

Ekstern validitet

Ekstern validitet siger noget om mulighederne for at generalisere resultaterne, således at resultaterne fra denne undersøgelse kan bruges til fx at bedømme effekten af nye cykelstier, der anlægges i dag. Ekstern validitet kan fx bedømmes ved at sammenligne resultaterne fra denne undersøgelse med lignende undersøgelser og se om resultaterne er stabile over tid og sted. Tidligere i denne artikel er en række ældre undersøgelser af cykelstiers effekt refereret, og det kan konstateres, at denne undersøgelse i store træk bekræfter tidligere undersøgelser. Undersøgelsens eksterne validitet må derfor siges at være i orden.

Intern validitet

Intern validitet er holdbarheden af betingelserne for at slutte om årsagssammenhæng mellem en antaget årsagsfaktor og antaget virkning af denne. Det kan forklares således: A har årsagssammenhæng med B, dersom der er en valid statistisk sammenhæng mellem A og B samtidig med, at denne sammenhæng er både teoretisk og ekstern valid.

Som det fremgår af det foregående opfylder undersøgelsen disse betingelser, hvorfor undersøgelsens interne validitet vurderes som stor.

Konklusion på undersøgelsens validitet

Sammenfattende kan det konkluderes, at selv om vi ikke kunne bruge de bedste metoder til undersøgelsen, er undersøgelsens validitet stor.

Sammenfatning og tidligere resultater

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 personskauehald med bløde trafikanter er steget efter etablering af cykelstier på bygader. Begge undersøgelser konstaterer, at stigningerne især er sket for



Tilbagetrukken cykelsti med vigepligt er i de senere år anvendt i mange rundkørsler i landområder. Løsningen giver cyklisterne en dårligere fremkommelighed, men sandsynligvis en bedre sikkerhed, end hvis cykelstien føres langs rundkørselens yderkant med vigepligt for de ud- og indkørende biler.

uheld i kryds. Dermed ligger de to undersøgelser resultater for den samlede effekt tæt på hinanden, dog med en tendens til at denne undersøgelses cykelstier har haft knap så dårlig sikkerhedsmæssig effekt som 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. 1985-undersøgelsen viste, at det i høj grad var cykelstier anlagt udenfor København, der bidrog til undersøgelsens samlede negative resultat (Bach et al. 1985), så alt i alt er forskellen måske lidt større – til cykelstiernes fordel – end en direkte sammenligning af tallene giver.

Undersøgelsesspørgsmålet i denne undersøgelse var følgende:

Hvordan er den sikkerhedsmæssige effekt af cykelstier bygget i jyske og fynske byer efter 1985?

Undersøgelsesspørgsmålet kan dermed besvares med: Negativ, en signifikant stigning i antallet af personskauehald med bløde trafikanter på 25% er det bedste bud på effekten.

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, kan det konstateres, at det ikke ser ud til, at cykelstiers sikkerhed er blevet væsentligt bedre. Det bedste bud på en ny cykelstis sikkerhedsmæssige effekt er stadig, at anlægges den på en byvej, vil den give en stigning i antal dræbte og tilskadekomne bløde trafikanter.

Hvordan kommer vi videre?

Denne artikels forfattere vurderer, at hovedforklaringen på cykelstiers negative sikkerhedsmæssige effekt skal søges i to forhold:

1. Cykelstier på især trafikveje i byer 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/cyklernknlerner/fodgængere på trafikveje i byer hyppigt skal krydse en af de andre trafikantgrupperes 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 differentieret på hver sit areal på strækningerne mellem krydsene, og opmærksomheden på modparten svækkes, og så går det galt, når de to parter i krydsene pludselig skal integreres på det samme areal. På trafikveje i byer er der netop mange kryds og overkørsler, hvor bilerne svinger ind og ud over cyklisterne 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 cykelstifrafikanterne bliver langt mindre end den faktiske, og cykelstifrafikanternes opmærksomhed svækkes med flere uheld til følge.

2. Det er nødvendigt i højere grad at bringe overensstemmelse mellem cykelstrafikanternes oplevede og faktiske risiko. I 1. præmieforlaget fra konkurrencen Cyklisters sikkerhed i kryds (Lahrman 1994) 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 tilbage-trukket sti vigepligt ved passage af krydset. Disse løsninger bør afprøves ved systematiske forsøg.

Men derudover skal der nok mere grundlæggende ændringer til i byernes vej- og stinet, hvis sikkerheden for cyklister og knallertkørere skal forbedres afgørende. Byernes trafikveje må ændres, så de bliver monofunktionelle, altså ikke sammenblanding af trafikvejsfunktion, parkering, forretningsgade, kollektiv trafik, mange adgange og overkørsler osv. 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 trafikvejenes funktioner. Det er ikke nogen enkel opgave, men den er 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.



Figur 1. Uheld i strækningernes ende-kryds er medtaget hvis kollisionen er sket indenfor det rastede område, hvor det er det rastede ben i krydset, der har fået cykelsti.

LITERATUR

Agerholm og Caspersen 2005;

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

Agerholm et al. 2005;

Agerholm, Niels; Caspersen, Sofie; Lahrman, Harry; "Dokumentation til undersøgelsen: Cykelstiers trafikikkerhed - en før-efterundersøgelse af 48 nye cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt"; Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, 2005; Tilgængelig på www.plan.aau.dk/~lahrman/cykelsti

Agerholm et al. 2006;

Agerholm, Niels; Caspersen, Sofie; Lahrman, Harry; "Replik til artiklen "Cykelstiers sikkerhedsmæssige effekt og uheldsevalueringer"; Dansk Vejtidskrift; nr. 4; 2006

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; "Trafikkerhedshåndbog - Oversigt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafikikkerhetstiltak"; 3. udgave; ISBN: 82-480-0027-3; Transportøkonomisk institutt; Oslo

Fyns Amt 2003;

"Trafikkerhedssikkerhedsplan 2001-2012 for Fyns Amt" ISBN:87-7343-547-3

Greibe og Hemdorff 2001;

Greibe, Poul; Hemdorff, Stig; "Håndbog i trafikikkerhedsberegninger - 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"; Trafikkerhed 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 Trafikkerhedsforskning; København; 1979

Hovgesen 2002;

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

Jensen 2006;

Jensen, Søren Underlien; "Cykelstiers sikkerheds-effekt og uheldsevalueringer"; Dansk Vejtidskrift; nr. 3; 2006

Jørgensen, NO 1969;

Jørgensen, NO; Rabani, Z; "Cykelstiers betydning for færdselssikkerheden"; Rapport 1, Rådet for trafikikkerhedsforskning, København, 1969

Lahrman 1994;

Lahrman, 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/ufi/0244/VP.html/VP39479.htm>; set 12. februar 2005

Jørgensen 1981;

Jørgensen, Else; "Sikkerhedsmæssig effekt, vejledning for vejbestyrelser"; Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende vejforanstaltninger, Vejdirektoratet, 1981

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