

Identifikation af uheldsbelastede lokaliteter

-

Antal eller alvorlighedsgrad?

Af

Jens Christian Overgaard Madsen
Ph.D.-studerende, Civilingeniør
Trafikforskningsgruppen
Aalborg Universitet

Baggrund – Nye mål i trafiksikkerhedsarbejdet

I 2000 udsendte Den Danske Færdselssikkerhedskommission sin handlingsplan for trafikikkerhedsarbejdet i Danmark i perioden 2000-2012. Handlingsplanen indeholder en målsætning for trafikikkerhedsarbejdet i samme periode. Denne målsætning bryder på et afgørende punkt med Færdselssikkerhedskommissionens tidligere målsætning for trafikikkerhedsarbejdet og dermed markerer handlingsplanen reelt et strategisk skifte i indsatsen for at forbedre trafikikkerheden på de danske veje.

Set i forhold til forgængeren ”Den Grønne Handlingsplan” fra 1988 er målet ikke længere en reduktion i antallet af dræbte og tilskadekomne generelt, men en reduktion i antallet af dræbte og *alvorligt* tilskadekomne på mindst 40% ved udgangen af 2012 (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988; 2000). Dette indikerer, at indsatsen fremover i højere grad skal rettes mod de alvorligere trafikuheld – givetvis ud fra en vurdering af, at det hermed vil være muligt at opnå mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, end det vil være tilfældet med en bred indsats, der retter sig mod en generel forebyggelse af flest mulige uheld.

En nødvendig betingelse for, at der kan opnås mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne er imidlertid, at der udvikles metoder og værktøjer, der gør det muligt at identificere særligt risikofyldte uheldstyper, det vil sige uheldstyper, hvor risikoen for tab af menneskeliv og alvorlig tilskadekomst er særlig høj, så der efterfølgende kan sættes ind overfor disse uheldstyper i trafikikkerhedsarbejdet.

Set i lyset af ovenstående kan der argumenteres for, at der i forlængelse af Færdselssikkerhedskommissionens udmeldinger gennemføres en revision af de metoder og værktøjer, som vejbestyrelserne benytter sig af i bestræbelserne på at forbedre trafikikkerhedsarbejdet på deres vejnet. Specifikt synes der at foreligge et behov for at revidere metoderne til udpegning af særligt uheldsbelastede lokaliteter – de såkaldte sorte pletter. Ved anvendelse af de eksisterende metoder, der blandt andet er beskrevet i ”Håndbog i Trafikikkerhedsberegninger” (Greibe og Hemdorff, 2001) og ”Vejtrafik” (Lahrmann og Leleur, 1994), sker udpegningen af sorte pletter på baggrund af ulykkernes *antal* på de ulykkesramte lokaliteter, mens ulykkernes *alvorlighedsgrad* i mindre udstrækning – hvis overhovedet – tages i regning. På den baggrund synes der at foreligge en diskrepans mellem den strategi, der skal lægges til grund for trafikikkerhedsarbejdet og de metoder, som p.t. anvendes i udpegningen af uheldsbelastede lokaliteter.

Formålet med det Ph.D.-studium, som dette paper er udarbejdet på grundlag af, er at undersøge behovet for, at der på baggrund af den seneste handlingsplan fra Færdselssikkerhedskommissionen gennemføres en revision af de eksisterende sortpletmetoder samt i bekræftende fald fremsætte ændringsforslag til disse.

Et strategisk skifte

Færdselssikkerhedskommissionen blev nedsat ved lov i 1986 og kommissionens medlemmer udgøres af repræsentanter fra Folketinget samt en række fag- og interesseorganisationer indenfor transportsektoren. Hertil kommer faste sagkyndige fra politi, forskningsinstitutioner og andre organisationer, hvis virke er relateret til forbedring af trafikikkerheden. Færdselssikkerhedskommissionens fremmeste opgave er:

”...at fremkomme med forslag til færdselssikkerhedsmæssige initiativer, der kan nedbringe ulykkestallet. Kommissionen skal endvidere afgive vurdering af forslag inden for færdselssikkerhedslovgivningen og færdselslovsadministrationen” (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 7).

Færdselssikkerhedskommissionens ”færdselssikkerhedsmæssige initiativer” er primært blevet fremsat i 12årige handlingsplaner, hvoraf den første – ”Den Grønne Handlingsplan” – udkom ultimo 1988, mens afløseren ”Hver Ulykke er én for Meget – Færdselssikkerhed starter med dig” blev offentliggjort i 2000.

Et centralt element i handlingsplanerne er formuleringen af nationale målsætninger for trafikikkerhedsarbejdet i Danmark, hvor disse målsætninger langt hen ad vejen har fungeret som reference- og fokuspunkt i vejbestyrelsernes bestræbelser på at forbedre trafikikkerheden.

Færdselssikkerhedskommissionens første målsætning lød på, at det samlede antal registrerede tilskadekomne i vejtrafikken skulle nedbringes med 40-45% i årene 1988-2000 med uheldstallene fra 1986/87 som reference (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). I henhold til den seneste handlingsplan er målsætningen for perioden 2000-2012 på ny en reduktion på minimum 40%, men hvor målsætningen fra 1988 tog sit udgangspunkt i *alle tilskadekomster*, er målet i dag en reduktion i antallet af *dræbte og alvorligt tilskadekomne* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).

Denne ændrede målsætning afspejler, at trafikikkerhedsarbejdet ifølge Færdselssikkerhedskommissionen i højere grad bør rettes ind mod de alvorlige personskadeuheld frem for personskadeuheldene som sådan. Om denne ændring skriver Færdselssikkerhedskommissionen:

”I målsætningen er fokus lagt på de dræbte og alvorligt tilskadekomne. Det er en ændring i forhold til den tidligere målsætning, idet Færdselssikkerhedskommissionen på baggrund af de nuværende ulykkestal finder det nødvendigt i de næste 12 år at sætte alle kræfter ind på at få nedbragt antallet af alvorlige trafikulykker. Det betyder ikke, at indsatsen over for de lettere ulykker skal glemmes. Ofte er det sådan, at de instrumenter og redskaber, der skal til for at reducere antallet af alvorlige ulykker, også har en afsmittende effekt på de lettere ulykker.” (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 5).

Citatet indikerer, at der i fremtiden skal introduceres en sondring mellem uheld på baggrund af deres alvorlighedsgrad. Denne ændring rejser imidlertid nogle centrale spørgsmål på det praktiske og metodiske plan i trafikikkerhedsarbejdet, hvor der – for at blive i Færdselssikkerhedskommissionens terminologi – grundlæggende kan sættes spørgsmålstejn ved, hvor-

vidt vejbestyrelserne i dag råder over de instrumenter og redskaber, der mere effektivt kan nedbringe antallet af alvorlige ulykker i vejtrafikken.

Fra Crash Prevention...

På et overordnet plan markerer Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan et endegyldigt skifte fra den såkaldte Crash Prevention strategi over til den såkaldte Loss Reduction strategi.

Trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i årene frem til den første handlingsplan var i store træk hjemmehørende indenfor rammerne af Crash Prevention strategien. Som navnet antyder er det primære formål med trafiksikkerhedsarbejdet i henhold til denne strategi at forebygge, at trafikuheld overhovedet indtræffer. Fokus ligger derfor på at reducere uheldstallet gennem forebyggende indsatser.

Crash Prevention strategien hviler på den opfattelse, at trafikuheld er at betragte som rent stokastiske hændelser i tid og rum samt med hensyn til konsekvens. Med sidstnævnte menes, at det betragtes rent tilfældigt, hvorvidt et indtruffet uheld resulterer i tab af menneskeliv, alvorlig tilskadekomst, lettere tilskadekomst eller blot ren materiel skade. Denne tilfældighedstanke har den implicitte konsekvens, at dersom tab af menneskeliv og alvorlig tilskadekomst i trafikken skal undgås, er det i trafiksikkerhedsarbejdet nødvendigt at sætte ind mod *alle* forekommende uheldstyper, idet alle uheldstyper i henhold til tilfældighedstanken med lige stor sandsynlighed kan føre til tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst.

Som sådan er Crash Prevention strategien kendetegnet ved følgende:

- Det betragtes som tilfældigt, hvorvidt et uheld resulterer i dødsfald, alvorlig tilskadekomst, lettere tilskadekomst eller ren materiel skade, hvorfor sondringer i trafiksikkerhedsarbejdet efter ulykkernes alvorlighedsgrad er uden relevans.
- Antallet af dræbte og tilskadekomne kan alene nedringes gennem forebyggende indsatser rettet mod alle forekommende uheldstyper.

At Færdselssikkerhedskommissionens ”Grønne Handlingsplan” og det trafiksikkerhedsarbejdet, der gik forud, i overvejende grad baserede sig på Crash Prevention strategien kan blandt andet aflæses af, at målsætningen for perioden 1988-2000 tager sit afsæt i alle tilskadekomster, ligesom der ikke skelnes mellem uheld baseret på uhelgenes alvorlighedsgrad. I udpegningen af eksempelvis sorte pletter vejer materielskadeulykker i udgangspunktet ligeså tungt som dødsulykker.

Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan og målsætning er imidlertid i modstrid med Crash Prevention strategien og helt specifikt strategiens iboende tilfældighedstanke vedrørende uhelgenes alvorlighedsgrad. Dersom denne tilfældighedstanke står til troende vil det nemlig ikke være muligt at identificere særligt risikofyldte uheldstyper og følgelig udvikle instrumenter og værktøjer, der i særlig grad retter sig mod at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, al den stund at det alene er tilfældigheder, der determinerer uheldskonsekvenserne.

...til Loss Reduction

Den nye handlingsplan og dens målsætning er i stedet hjemmehørende indenfor rammerne af Loss Reduction strategien, der blev formuleret i årene omkring 1970 af amerikaneren William Haddon Jr. Denne strategi adskiller sig fra Crash Prevention strategien, dels ved at være to-frem for enstregnet, dels ved at operere bevidst med en sondring mellem dødsulykker, alvorlige personskadeulykker, lettere personskadeulykker og rene materielskadeulykker.

Haddon gjorde sig til fortæller for Loss Reduction strategien sideløbende med, at han lancerede den såkaldte Haddonmatrice, se figur 1, hvori et uheld betragtes som et resultat af et systemsvigt mellem trafikant, køretøj samt vejen og dens omgivelser. Haddons kritik mod Crash Prevention strategien bestod sig primært i, at indsatsen for at forbedre trafiksikkerheden i henhold til denne strategi i al for høj grad hvilede på uheldsforebyggelse, svarende til indsatser i felterne 1, 4 og 7 i Haddonmatricen (Haddon, 1970a; 1970b).

Figur 1: Haddons matrix (Haddon, 1970b).

	Trafikant	Køretøj og udstyr	Vej og omgivelser
Pre-crash phase	1	4	7
Crash phase	2	5	8
Post-crash phase	3	6	9

Indenfor en række andre sektorer fandt Haddon, at trafiksikkerhedsarbejdet ikke blot omfattede *uheldsforebyggelse*, men også *konsekvensminimering*, det vil sige tiltag rettet mod at minimere konsekvenserne af de uheld, der trods uheldsforebyggelsen alligevel fandt sted. Haddon argumenterede for, at denne tostrengede strategi omfattende forebyggelse såvel som konsekvensminimering med fordel kunne erstatte den enstrengede forebyggelsesstrategi Crash Prevention indenfor vejtrafikken.

Loss Reduction strategien har siden dens fremvækst især været orienteret mod en nedbringelse af de alvorlige personskadeuheld og rummer derfor i udgangspunktet en sondring baseret på uheldenes alvorlighedsgrad. Konsekvensminimeringen i forbindelse med indtrufne uheld omfatter således tiltag, der skal sikre, at trafikulykkerne ikke resulterer i dødsfald og alvorlig tilskadekomst, men alene i materielle skader eller maksimalt lettere tilskadekomst.

Nødvendigheden af denne sondring er ydermere blevet forstærket af det faktum, at en lang række forskningsprojekter har vist, at Crash Prevention strategiens tilfældighedstanke er fejlagtig. Hvorvidt et trafikuheld resulterer i dødsfald, alvorligere personskade, lettere personskade eller materiel skade har således vist sig at være betinget af faktorer såsom:

- Hastighed
- Brug af personligt sikkerhedsudstyr (Airbag, sikkerhedssele, cykelhjelm o.l.)
- Vægt af køretøj
- Udformning af karrosseri og kofanger
- Placering i køretøj
- Udformning af vejnettets sideanlæg (Elvik et. al., 1997).

Dokumentationen af disse forholds betydning for alvorlighedsgraden af trafikulykker understreger det betimelige i at basere det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde på Loss Reduction strategien frem for Crash Prevention strategien, således som der lægges op til med Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan. Dermed lægger Danmark sig op ad en række andre europæiske lande som eksempelvis Norge og Sverige¹.

¹ I denne forbindelse er det på sin plads at understrege, at overgangen fra Crash Prevention til Loss Reduction strategien ikke er sket fra den ene dag til den anden med udsendelsen af Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan. Således er der snarere tale om, at der sker en gradvis overgang, idet en del af de trafiksikkerhedsindsatser, der blev iværksat op gennem 1970'erne, 1980'erne og 1990'erne – som for eksempel påbud om selebrug – reelt er hjemmehørende indenfor rammerne af en Loss Reduction strategi. Når Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan er interessant i dette perspektiv er det fordi, at det strategiske skifte – bevidst eller ubevidst – ekspliciteres og en Loss Reduction strategi lægges frem som grundlag for det fremtidige

Undersøgelsesspørgsmål

Overgangen fra et Crash Prevention til et Loss Reduction baseret trafikikkerhedsarbejde med fokus på de alvorlige personskadeuheld bevirker, at det fremtidige trafikikkerhedsarbejde i Danmark har to hovedsigter:

1. At forsøge at forebygge flest mulige alvorlige personskadeuheld. Det vil sige, at det forebyggende trafikikkerhedsarbejde i særlig grad bør rettes mod særligt risikofyldte uheldstyper, svarende til uheldstyper hvor risikoen for tab af menneskeliv og alvorlig tilskadecomst er særlig høj.
2. At bestræbe sig på at reducere konsekvenser af de trafikuheld, der fortsat vil indtræffe, således at de i mindre grad resulterer i dødsfald og alvorlige tilskadecomster.

Det forhold, at der i Loss Reduction strategien opereres med en tostrengt indsats, viser, at det indenfor rammerne af denne strategi implicit regnes for umuligt at forebygge alle (alvorlige) uheld, blandt andet på grund af økonomiske begrænsninger. Opfattelsen er i stedet, at man med en sådan tostrengt indsats vil kunne nå langt i bestræbelserne på at minimere antallet af dødsfald og alvorlige tilskadecomster. Som sådan er det også værd at bemærke, at lettere personskader i et vist omfang accepteres som en del af prisen for at besidde en høj mobilitet.

For at opnå effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne er det i forlængelse af ovenstående nødvendigt, at der udvikles metoder og værktøjer, der gør det muligt at sætte mere effektivt ind over for de særligt risikofyldte uheldstyper i forebyggelsesfasen, henholdsvis gør det muligt at minimere konsekvenserne af de indtrufne uheld.

I forhold til at efterleve de intentioner, der er indeholdt i Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan, synes det derfor påkrævet at adressere følgende spørgsmål:

"I hvilket omfang er de værktøjer og metoder, der traditionelt er blevet anvendt i trafikikkerhedsarbejdet i Danmark optimale og hensigtsmæssige indenfor rammerne af en arbejdsstrategi, hvor målet er at reducere antallet af dødsfald og alvorlige tilskadecomster?"

"Råder de danske vejbestyrelser i dag over værktøjer, der sætter dem i stand til at minimere konsekvenserne af de allerede indtrufne uheld, samt værktøjer som i særlig grad er rettet mod at forebygge alvorlige personskadeuheld."

Svaret på disse spørgsmål synes umiddelbart at være "delvist". I de senere år er hastighedsplanlægning og indsatser rettet mod overskridelser af hastighedsgrænserne blevet opprioriteret. Indsatser af denne type er i god overensstemmelse med en Loss Reduction strategien, da hastigheden ikke blot har betydning for uheldstallet, men i endnu højere grad også for uheldenes alvorlighedsgrad (Greibe et. al., 2000). Ydermere er der sket en væsentlig udvikling i udformningen af vejenes sideanlæg samt i designet af skilte og autoværn netop med henblik på at minimere konsekvenserne af de indtrufne uheld. På disse områder har værktøjer og indsatser så at sige udviklet sig i takt med den strategi, der lægges til grund for trafikikkerhedsarbejdet.

Imidlertid synes der at foreligge et behov for en yderligere metodeudvikling indenfor sortpletarbejdet, der er et vigtigt værktøj i bestræbelserne på at forebygge yderligere trafikuheld, således at dette arbejde i højere grad end i dag bliver møntet på at forebygge, at særligt alvorlige og risikofyldte personskadeuheld indtræffer.

trafikikkerhedsarbejde i Danmark med de fornyede krav, som dette synes at stille til vejbestyrelsernes trafikikkerhedsarbejde.

Sortpletarbejdet

Trafikuheld kan betragtes som udfald i en stokastisk proces, hvormed menes, at trafikuheld er tilfældige hændelser, der ikke præcist kan forudsiges i tid og rum. Uheldsstatistikkerne viser, at der findes steder i vejnettet med en højere uheldsføremst end andre lokaliteter. Her er det særligt sandsynligt, at der i fremtiden vil ske en gentagelse af uheld, baseret på den betragtning, at dersom forholdene på lokaliteterne ikke ændres, vil de uheldsfaktorer, der tidligere har været uheldsudløsende, kunne optræde igen, og dermed resultere i nye uheld. Målet med sortpletarbejdet er at identificere disse sorte pletter samt efterfølgende udpege og eliminere de uheldsfaktorer, der går igen i de *fleste* – ikke nødvendigvis de *alvorligste uheld* – registrerede uheld, således at en fremtidig uheldsgentagelse kan undgås.

Generelt kan en sort plet defineres som:

”En uheldsbelastet lokalitet i vejnettet, hvor der – under kontrol for trafikuheldenes stokastiske natur – sker flere uheld, end hvad man skulle forvente på baggrund af lokalitetens type, udformning og omgivelser samt trafikens omfang.”

Den præcise definition er dog betinget af metoden hvorefter de sorte pletter udpeges og identificeres. Den indledende udpegning af sorte pletter kan ske i henhold til fire metoder; tæthedsmetoden, frekvensmetoden, tætheds-/frekvensmetoden og den statistiske metode, hvoraf de to sidstnævnte er de mest udbredte. Anvendelsen af disse metoder i deres nuværende form bevirker, at sorte pletter grundlæggende udpeges som:

- Lokaliteter med *flest* uheld pr. km vej eller pr. knudepunktsanlæg (tæthedsmetoden)
- Lokaliteter med *flest* uheld set i forhold til trafikmængden (frekvensmetoden)
- Lokaliteter med *flest* uheld set i forhold til km vej/pr. knudepunktanlæg under hensyntagen til trafikmængden (tætheds-frekvensmetoden)
- Lokaliteter med *flest* uheld set i forhold til trafikmængde og vejtype/knudepunktstype, vejudformning og –omgivelser (Den statistiske metode).

Metoderne til udpegning af sorte pletter varierer i Danmark med vejbestyrelsen. Kommunerne foretager fortrinsvist deres udpegning ved anvendelse af tætheds-/frekvensmetoden, mens den statistiske metode – også kaldet uheldsmodel- eller Z-værdimetoden – primært anvendes på amts- og statsvejnettet. Ved sidstnævnte metode udpeges lokaliteter med et observeret uheldstal, der er signifikant højere end hvad der skulle forventes for et trafiknet af den pågældende type og med den aktuelle trafikmængde som sorte pletter, idet der samtidig kontrolleres for, at det højere uheldstal ikke blot er et udslag af trafikuheldenes tilfældige variation.

Den statistiske metode rummer to væsentlige fordele set i forhold til tætheds-/frekvensmetoden. For det første sker udpegningen af sorte pletter i den statistiske metode ved sammenligning indenfor hver knudepunkts- og strækningstype, mens den i tætheds-/frekvensmetoden sker på tværs af knudepunkts- og strækningstyper, der allerede i udgangspunktet udviser forskellige risikoniveauer. For det andet giver den statistiske metode mulighed for at kontrollere for, hvorvidt et højt observeret uheldstal blot er et resultat af uheldenes stokastiske natur, hvor det i bekræftende fald vil være fejlagtigt at udpege lokaliteten som en sort plet. Årsagen til, at kommunerne ikke benytter den statistiske metode skal søges i det forhold, at det ikke har været muligt at udvikle en tilstrækkelig sikker uheldsmodel til estimering af det forventede uheldstal for strækninger og knudepunkter i byområder.

Diskrepans mellem strategi, mål og metode

Udpegningen af de sorte pletter i henhold til de beskrevne metoder sker traditionelt på grundlag af samtlige politiregistrerede uheld, hvor hvert registreret uheld vægter lige tungt i udpegningen, det vil sige foretages uagtet, at konsekvenserne af de registrerede uheld har været vidt forskellige. I praksis betyder dette, at der i sortpletudpegningen ikke tages hensyn til uheldenes alvorlighedsgrad. Kun i forbindelse med vurderingen af sortpletprojekters samfundsøkonomiske rentabilitet lægges der op til en sontring baseret på alvorlighedsgrad, da det her er nødvendigt at give et estimat på antal besparede materiel- og personskadeuheld ved implementering af de foranstaltninger, der skal nedbringe uheldstallet på de identificerede sorte pletter. Denne skelnen til ulykkernes alvorlighedsgrad har imidlertid kun betydning for rangeringen af sortpletprojekter, men ikke på hvilke lokaliteter, der som udgangspunkt identificeres som sorte pletter.

Med de eksisterende sortpletmetoder udpeges der således grundlæggende alene lokaliteter med en høj uheldsforekomst. Denne fremgangsmåde er i god overensstemmelse med Crash Prevention strategiens hovedmål om at forebygge flest mulige trafikuheld, da lokaliteterne med flest registrerede uheld givetvis vil være genstand for flest uheldsgentagelser. Ved at sætte ind på disse steder bør det følgelig også være muligt at opnå størst reduktion i uheldstallet, men det er ikke nødvendigvis den mest effektive måde at komme de alvorlige trafikulykker til livs på.

Den manglende inddragelse af uheldenes alvorlighedsgrad bevirker, at der for nuværende foreligger en diskrepans mellem den udmeldte strategi og målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet på den ene side og det sortpletarbejde, som den nuværende regering i sit regeringsgrundlag fæstner sin lid til i bestræbelserne på at nedbringe antallet af trafikofre.

Set i dette perspektiv bør sortpletmetoderne revideres med henblik på at sikre en udpegning af de lokaliteter, hvor sandsynligheden for alvorlig tilskadekomst er størst, frem for blot en udpegning af de lokaliteter, hvor der sker flest uheld. Lokaliteter med et højt uheldstal er således ikke nødvendigvis de lokaliteter, hvor risikoen for alvorlig tilskadekomst er størst.

Uheldstype og alvorlighedsgrad

Med henblik på at udvikle udpegningsmetoder, der i højere grad tager trafikuheldenes alvorlighedsgrad i regning er det særligt interessant at få undersøgt, hvorvidt der eksisterer en sammenhæng mellem trafikuheldenes alvorlighedsgrad og følgende trafiktekniske uheldsvariable:

- Hastighed
- Uheldssituation
- Partskombination
- Uheldstype, det vil sige respektive kombinationer af uheldssituation og partskombination

Når disse parametre er særligt interessante er det fordi, der er tale om forhold, som det sædvanligvis er muligt at påvirke gennem de planlægningsmæssige og trafiktekniske værktøjer og løsninger, der sædvanligvis bringes i anvendelse i bestræbelserne på at udbedre de sorte pletter. Som nævnt ovenfor er der en række forhold, der ydermere har vist sig at have indflydelse på alvorlighedsgraden. Imidlertid er det karakteristisk, at de fleste af disse forhold er *eksterne* i forhold til sortpletarbejdet. Øget brug af sele og cykelhjelme er således ikke noget, der opnås gennem sortpletarbejdet, men gennem politikontrol og kampagner.

Datagrundlag og analysemetode

For at kunne eftervise eventuelle sammenhænge mellem uheldstype og alvorlighedsgrad blev der foretaget et dataudtræk i VIS databasen dækkende de trafikuheld, der er blevet registreret i perioden 1/1 1996 til 30/11 2001, svarende til en ca. 6-årig periode. Datasættet bestod følgelig af oplysninger vedrørende ca. 130.000 trafikuheld.

I tilknytning til analysen var det herefter nødvendigt at få introduceret et mål til beskrivelse af uheldenes alvorlighedsgrad. I den forbindelse blev det fundet mest hensigtsmæssigt at basere dette mål på Vejdirektoratets trafikøkonomiske enhedspriser, hvor tallene med 1999 prisniveau specifikt er blevet anvendt. Ved anvendelse af de i figur 2 oplyste priser blev der på baggrund af VIS's oplysninger om antallet af dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne foretaget en overslagsmæssig beregning af de samfundsøkonomiske omkostninger knyttet til hver af de registrerede trafikuheld.

Figur 2: Anvendte trafikøkonomiske enhedspriser for udelukkende materielskade, pr. lettere tilskadekomne, pr. alvorlig tilskadekomne og pr. dræbt i trafikuheld (Vejdirektoratet, 2001)

Skadestype	Samfundsøkonomisk omkostning
Udelukkende materielskade	359.000 kr.
Pr. let tilskadekomne	213.000 kr.
Pr. alvorligt tilskadekomne	783.000 kr.
Pr. dræbt	7.580.000 kr.

Efterfølgende er der foretaget en beregning af den gennemsnitlige uheldsomkostning knyttet til hver partskombination, uheldssituation og uheldstype, ligesom der er gennemført statistiske tests med henblik på at afgøre, hvorvidt der er signifikant forskel på uheldsomkostningerne og dermed alvorlighedsgraden de respektive uheldstyper imellem².

I analyserne har det desværre ikke vist sig muligt at inddrage hastigheden som analyseparameter, idet der ikke fandtes tilstrækkeligt præcise og fyldestgørende hastighedsdata. For i et vist omfang at kontrollere for hastighedens betydning blev analyserne opsplittet i to: en analyse omfattende uheld registreret i byområde og en analyse omfattende uheld registreret i landområde.

Analyseresultater

Resultaterne af de gennemførte analyser og tilhørende statistiske tests understreger det betydelige i at operere med en sondring alt efter om uheldene finder sted i land- eller byområde. Således kan det konstateres, at der er signifikant forskel på den gennemsnitlige uheldsomkostning og dermed alvorlighedsgraden af de uheld, der finder sted i henholdsvis by- og landområder.

De gennemsnitlige omkostninger for uheld i landområder beløber sig således til ca. 946.000 kr., mens den gennemsnitlige uheldsomkostning for uheld i byområde ligger på ca. 610.000 kr. Et uheld i landområde er i henhold til denne opgørelse i gennemsnit 55% mere alvorligt end et uheld i byområde, hvilket formentlig skal tilskrives forskellen i hastighedsniveau samt

² I denne forbindelse er det værd at bemærke, at den anvendte metode til beskrivelse af ulykkernes alvorlighedsgrad bevirker, at en høj gennemsnitlig uheldsomkostning kan være et udtryk for, at den pågældende uheldstype fører til alvorlige tilskadekomster, subsidiært at den pågældende uheldstype fører til mange lettere tilskadekomster.

karakteren af de uheld, der indtræffer i byerne og på landet. Af de i alt 112.000 uheld, der ligger til grund for denne del af analysen, er de 64% sket i byområder.

De gennemførte statistiske tests viser, at uheldssted, partskombination, uheldssituation og uheldstype har væsentlig indflydelse på trafikulykkernes alvorlighedsgrad. I såvel landområde som byområde er det ikke overraskende uheld, der involverer bløde trafikanter og lastvogne, som er de mest alvorlige, jævnfør figur 3.

Figur 3: Hyppigste og alvorligste partskombinationer for uheld, der er registreret i henholdsvis by- og landområde. Bemærk at rækkefølgen i angivelsen af partskombinationen ikke er uden betydning. Førstnævnte optræder således som element 1 i uheldet, mens sidstnævnte optræder som element 2 i uheldet.

Byområde					
Hyppigste kombination			Alvorligste kombination		
Personbil><Personbil	469.000 kr.	24.842	Lastvogn><Fodgænger	1.587.000 kr.	396
Personbil><Cykel	647.000 kr.	7.346	Varevogn><Fodgænger	1.430.000 kr.	406
Personbil>< Faste genstande	575.000 kr.	6.031	Lastvogn><Cykel	1.427.000 kr.	621
Personbil><Fodgænger	1.071.000 kr.	3.742	Motorcykel><Lastvogn	1.389.000 kr.	45
Varevogn><Personbil	464.000 kr.	3.417	Motorcykel><Fodgænger	1.333.000 kr.	70
Landområde					
Hyppigste kombination			Alvorligste kombination		
Personbil><Personbil	889.000 kr.	12.431	Varevogn><Fodgænger	2.691.000 kr.	88
Personbil (solo)	780.000 kr.	6.931	Lastvogn><Motorcykel	2.642.000 kr.	21
Personbil>< Faste genstande	869.000 kr.	5.551	Personbil><Fodgænger	2.383.000 kr.	520
Varevogn><Personbil	871.000 kr.	1.852	Lastvogn><Fodgænger	2.313.000 kr.	52
Lastvogn><Personbil	906.000 kr.	1.654	Cykel><Motorcykel	2.062.000 kr.	7

Figur 4 viser en tilsvarende opgørelse på uheldssituationer. I såvel by- som landområder er uheldene indenfor hovedsituation 8, det vil sige uheld, der involverer fodgængere, de alvorligste. Derudover er det for landområderne værd at bemærke, at uheldssituation 241 – mødeuheld i elements 2's kørebanelhalvdel – der er den 4. hyppigst forekommende uheldssituation i landområderne, sædvanligvis har ganske alvorlige konsekvenser for de implicerede parter.

Figur 4: Hyppigste og alvorligste uheldssituationer for uheld, der er registreret i henholdsvis by- og landområde.

Byområde					
Hyppigste uheldssituation			Alvorligste uheldssituation		
410	556.000 kr.	6.715	812	1.365.000 kr.	721
140	499.000 kr.	5.996	873	1.348.000 kr.	152
510	657.000 kr.	5.302	880	1.341.000 kr.	391
710	505.000 kr.	4.484	811	1.209.000 kr.	1.081
660	584.000 kr.	3.850	831	1.205.000 kr.	73
Landområde					
Hyppigste uheldssituation			Alvorligste uheldssituation		
011	807.000 kr.	4.941	871	3.691.000 kr.	8
140	711.000 kr.	4.458	874	3.485.000 kr.	19
510	805.000 kr.	3.385	872	3.432.000 kr.	14
241	2.069.680 kr.	2.458	812	2.927.000 kr.	100
510	1.246.537 kr.	2.147	870	2.841.000 kr.	4

I figur 5 er der vist en opgørelse over de 5 hyppigst forekommende henholdsvis alvorligste uheldstyper i byerne og på landet. I byområder er uheld mellem fodgængere og bakkende lastvogne de mest alvorlige, mens den mest alvorlige uheldstype i landområderne udgøres af mødeuheld mellem personbiler og cykler henholdsvis personbiler og lastvogne. I landområder er mødeuheld mellem to personbiler både en hyppigt forekommende og alvorlig uheldstype, hvorfor der i bestræbelserne på nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne med fordel kunne sættes ind mod netop denne uheldstype.

Figur 5: Hyppigst forekommende og alvorligste uheldstyper i by- og landområder.

Byområde					
Hyppigste uheldstype			Alvorligste uheldstype		
Personbil><Personbil 140	462.000 kr.	3.612	Lastvogn><Fodgænger 880	3.081.000 kr.	51
Personbil><Personbil 410	541.000 kr.	2.957	Lastvogn><Fodgænger 876	2.213.000 kr.	41
Personbil><Personbil 710	397.000 kr.	2.267	Motorcykel><Lastvogn 241	2.184.000 kr.	11
Personbil><Personbil 510	527.000 kr.	2.223	Lastvogn><Lastvogn 241	1.984.000 kr.	12
Personbil><Personbil 750	360.000 kr.	2.099	Lastvogn><Fodgænger 812	1.936.000 kr.	26
Landområde					
Hyppigste uheldstype			Alvorligste uheldstype		
Personbil><Personbil 140	557.000 kr.	2.648	Personbil><Cykel 242	3.796.000 kr.	12
Personbil (solo) 011	746.000 kr.	2.364	Personbil><Lastvogn 241	3.610.000 kr.	273
Personbil (solo) 012	825.000 kr.	1.492	Personbil><Fodgænger 872	3.432.000 kr.	14
Personbil >< Faste genstande 011	948.000 kr.	1.364	Personbil><Varevogn 211	3.271.000 kr.	25
Personbil><Personbil 241	1.870.000 kr.	1.330	Lastvogn><Cykel 312	3.123.000 kr.	15

Metodeudvikling

På baggrund af disse analyseresultater synes det hensigtsmæssigt, at der sker en videreudvikling af de danske metoder til udpegning af sorte pletter i vejnettet, hvor de registrerede uheld søges vægtet efter lokalitetens beliggenhed – by eller land – samt efter uheldstypen – kombinationen af uheldssituation og involverede parter. Specifikt bør uheldstyper, hvor uheldssituationen og partskombinationen taler for en større risiko for tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst, veje tungere i udpegningen end uheldstyper, hvor alvorlighedsgraden traditionelt er lavere.

En sortpletudpegning på dette grundlag vil i højere grad sikre en udpegning af uheldsramte lokaliteter, hvor risikoen for alvorlig tilskadekomst er stor, frem for blot en udpegning af lokaliteter med større uheldsrisiko, hvilket skulle give mulighed for mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne gennem udbedringen af de identificerede sorte pletter. Dette baseret på den antagelse, at de alvorlige uheldstyper med større sandsynlighed vil optræde på lokaliteter, hvor alvorlige uheldstyper tidligere er registreret.

En sådan vægtning efter uheldstype vil umiddelbart kunne introduceres indenfor rammerne af tætheds-/frekvensmetoden med udgangspunkt i den prissætning, der er foretaget af de respek-

tive uheldstyper i det ovenstående. Konkret vil vægtningen kunne gennemføres ved introduktion af en *skadesvægtet uheldsenhed*, hvori ulykkernes alvorlighedsgrad er indregnet.

I gennemsnit beløber de samfundsøkonomiske omkostninger ved en trafikulykke i det danske vejnet sig til ca. 729.000 kr., hvilket følgelig kan ækvivaleres med 1,0 skadesvægtet uheldsenhed. Efterfølgende er det nu muligt at skadesvægte de respektive uheldstyper ved at gennemføre en skalering baseret på den estimerede gennemsnitsomkostning for hver uheldstype. Uheldstyper, der er mere alvorlige end gennemsnittet og som derfor har en højere gennemsnitsomkostning, vil således antage en vægt større end 1,0 skadesvægtet uheldsenhed, mens mindre alvorlige uheldstyper vil antage værdier under 1,0 skadesvægtet uheldsenhed. På figur 6 er de skadesvægtede uheldsenheder for en række udvalgte uheldstyper i by- og landområder oplistet.

I udpegningen og rangeringen af sorte pletter i henhold til tætheds-/frekvensmetoden vil et uheld i byområde hjemmehørende i uheldssituation 140 mellem to personbiler indgå med en vægt på 0,6, mens et 140 uheld mellem en lastvogn og en personvogn i landområde vil indgå med en vægt på 1,6. Under den nuværende praksis tæller begge uheld hver især 1,0 i sortpletudpegningen i henhold til tætheds-/frekvensmetoden til trods for, at sidstnævnte uheldstype sædvanligvis er mere alvorlig end førstnævnte. Med den her foreslåede korrektion til tætheds-/frekvensmetoden er der givet mulighed for, at de kommunale vejbestyrelser kan indregne uheldenes alvorlighedsgrad i udpegningen af sorte pletter på deres vejnet.

Figur 6: Skadesvægtede uheldsenheder for en række udvalgte uheldstyper i by- og landområder.

Skadesvægtede uheldsenheder			
Byområder		Landområder	
Personbil>>Personbil – 140	0,6	Personbil>>Personbil – 211	2,4
Personbil>>Personbil – 410	0,7	Personbil>>Motorcykel – 241	1,7
Personbil>>Personbil – 710	0,5	Personbil>>Lastvogn – 242	1,3
Personbil>>Cykel – 312	0,8	Personbil (solo) – 011	1,0
Personbil>>Cykel – 410	0,9	Lastvogn>>Personbil – 140	1,6
Personbil>>Personbil – 241	1,1	Motorcykel (solo) – 012	1,6
Personbil>>Fodgænger – 811	1,6	Varevogn>>Faste genstande – 920	1,1
Lastvogn>>Cykel – 312	2,4	Varevogn>>Fodgænger – 812	4,1
Varevogn>>Cykel – 410	1,0	Varevogn>>Personbil – 151	0,7
Varevogn>>Fodgænger – 811	2,6	Lastvogn>>Lastvogn – 111	0,9
Personbil>>Fodgænger – 841	1,2	Motorcykel>>Dyr – 910	1,6
Knallert>>Personbil – 410	0,9	Personbil>>Varevogn – 610	0,8
Varevogn>>Motorcykel – 510	1,5	Varevogn>>Varevogn – 241	2,7

Den korrigerede tætheds-/frekvensmetode, der er skitseret ovenfor vil umiddelbart også kunne bringes i anvendelse ved sortpletudpegning på amts- og statsvejnettet. Imidlertid betyder dette, at man vil fraskrive sig nogle af de væsentligste fordele knyttet til den statistiske metode, der sædvanligvis anvendes af amterne og staten. Specifikt synes det hensigtsmæssigt at bevare den statistiske metodes mulighed for, dels at udpege sorte pletter indenfor stræknings- og knudepunktstyper, der i udgangspunktet udviser tilnærmelsesvist samme risikoniveau, dels muligheden for at kontrollere for, at en høj uheldsforekomst på en lokalitet ikke blot er et udslag af uheldenes stokastiske natur.

På dette grundlag kunne en mulig metode til at indarbejde uheldenes alvorlighedsgrad i udpegningen af sorte pletter på amts- og statsvejnettet være at anvende en kombination af den statistiske metode og frekvensmetoden. Udpegningen kunne da indledes med at identificere

sorte pletter i henhold til den statistiske metode, men i stedet for at foretage udpegningen ved et udpegningsniveau på 95% eller 97,5%, sådan som det normalt er tilfældet (Krenk, 1985), kunne udpegningen ske ved et udpegningsniveau på eksempelvis 85%. Dette betyder, at der i udgangspunktet udpeges flere sorte pletter end normalt, hvilket dog på negativsiden øger risikoen for, at flere af de udpegede lokaliteter reelt ikke er at betragte som sorte pletter i traditionel forstand. Dette ud fra den betragtning, at det signifikant højere observerede uheldstal, for en større andel af de udpegede lokaliteter blot kan være et udslag af tilfældigheder, snarere end at lokaliteten indeholder et særligt risikomoment.

Blandt de lokaliteter, der udpeges ved hjælp af den statistiske metode, kan der efterfølgende gennemføres en beregning af uheldsfrekvensen, idet de registrerede uheld på lokaliteterne vægtes ud fra uheldstypen og lokalitetens beliggenhed ved anvendelse af de skadesvægtede uheldsenheder, der er introduceret ovenfor. De udpegede lokaliteter vil herefter kunne rangeres og prioriteres efter den udregnede skadesgradskontrollerede uheldsfrekvens, og ad den vej vil ulykkernes alvorlighedsgrad være inddraget ved udpegningsniveau af sorte pletter i henhold til den statistiske metode. De lokaliteter, der tegner sig for en høj skadesgradskontrolleret uheldsfrekvens, vil således være karakteriseret ved, at de har en uheldsforekomst, der ligger over gennemsnittet for den pågældende strækings- eller knudepunktstype, og hvor der samtidig er sket uheld, der hyppigere resulterer i dødsfald og alvorlig tilskadekomst.

Afrunding

I det ovenstående er der argumenteret for nødvendigheden af, at der sker en revision af de eksisterende metoder til udpegningsniveau af sorte pletter i vejnettet, så sortpletarbejdet i højere grad kan målrettes mod en mere effektiv reduktion i antallet af dræbte og alvorligt tilskadede på de danske veje. I den forbindelse er der skitseret to metoder til indarbejdelse af trafikuheldenes alvorlighedsgrad i udpegningen af sorte pletter. Dels i form af en skadesgradskontrolleret tætheds-/frekvensmetode, som vil kunne anvendes i kommunernes sortpletudpegningsniveau, dels i form af en kombination af den statistiske metode og en skadesgradskontrolleret frekvensmetode til anvendelse på amts- og statsvejnettet.

Ph.D.-afhandlingen, som dette paper er baseret på, forventes afsluttet primo 2004. I det afsluttende analysearbejde er det planlagt at gennemføre komparative studier af de eksisterende sortpletmetoder og de udpegningsmetoder, der er skitseret i dette paper, ved at anvende de respektive metoder på udvalgte vejbestyrelses vejnet. Dette med henblik på en nærmere vurdering af de skitserede udpegningsmetoders egnethed. Ydermere skal det undersøges, hvorledes de påviste sammenhænge mellem uheldstype og alvorlighedsgrad kan anvendes konstruktivt i udvælgelsen og udviklingen af planlægningsmæssige og trafiktekniske tiltag til udbedring af de identificerede sorte pletter.

Litteratur

Elvik, R., Mysen, A. B. og Vaa, T., 1997, *Trafikksikkerhetshåndbok – Oversikt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 Trafikksikkerhetstiltak*, Transportøkonomisk Institutt, Norsk Senter for Samferdselsforskning

Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, *Færdselssikkerhedspolitisk Handlingsplan*, Betænkning nr. 1157, Færdselssikkerhedskommissionen

Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, *Hver Ulykke er én for Meget – Færdselssikkerhed starter med dig*, Færdselssikkerhedskommissionen

Greibe, P., Nilsson, P. K. og Herrstedt, L., 2000, *Håndbog i Hastighedsplanlægning for Byområder*, Vejdirektoratet, Rapport nr. 194

Greibe, P. og Hemdorff, 2001, *Håndbog i Trafiksikkerhedsberegninger – Brug af Uheldsmødder og andre Vurderinger*, Vejdirektoratet, Rapport nr. 220

Haddon, W., 1970a, *Why the Issue Is Loss Reduction Rather than Only Crash Prevention*, Society of Automotive Engineers

Haddon, W., 1970b, *A Logical Framework for Categorizing Highway Phenomena and Activity*, Tenth International Study Week in Traffic and Safety Engineering, World Touring and Automobile Organization/Permanent International Association of Road Congresses

Krenk, F., 1985, *Metoder og Resultater i den Koordinerede Uheldsstatistik 1978-1982*, Vejdatalaboratoriet, Vejdirektoratet, Rapport nr. 27

Lahrman, H. og Leleur, S., 1994, *Vejtrafik – Trafikteknik og Trafikplanlægning*, Polyteknisk Forlag

Vejdirektoratet, 2001, *Trafikuheldsomkostninger 1999*, Vejdirektoratet, Rapport nr. 204