



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Kategoribaseret udpegning af grå strækninger i praksis

Sørensen, Michael

Publication date:
2006

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Sørensen, M. (2006). *Kategoribaseret udpegning af grå strækninger i praksis*. Paper præsenteret ved Vejforum, Nyborg Strand, Danmark. <http://www.vejforum.dk/Forside.asp>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Kategoribaseret udpegning af grå strækninger i praksis

Adjunkt, civilingeniør Michael Sørensen, michael@plan.aau.dk

Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet

Denne artikel er baseret på ph.d.-projektet: "Grå strækninger i det åbne land - Udvikling, anvendelse og vurdering af alvorlighedsbaseret metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger" (Sørensen 2006), der er udført ved Aalborg Universitet i samarbejde med Ringkøbing og Viborg amter. I dette projekt er der udviklet metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger. Følgende fokuseres der på den udviklede udpegningsmetode.

Formål og baggrund

Nærværende artikel omhandler det stedbundne trafikikkerhedsarbejde på det overordnede vejnet i det åbne land med fokus på det grå strækningsarbejde. Formålet er specifik at definere, hvad en grå strækning er og udvikle en udpegningsmetode, som både er uheldsteoretisk velfunderet og anvendelige i praksis. Samtidig er formålet at udvikle en metode, hvor uhelds alvorlighed indgår på systematisk vis.

Der er fire grunde til, at der har været behov for dette arbejde. For det første har der i det åbne land i forhold til byområder kun været et mindre fald i antallet af uheld og personskader. Dette er uheldigt, da uheld generelt er alvorligst i det åbne land. Tre fjerdedele af de trafikdræbte stammer således fra det åbne land, og heraf sker to tredjedele på strækninger. Her er der således et stort reduktionspotentiale.

For det andet kan der foretages flere indvendinger mod sortpletarbejdet, som er den dominerende metode i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde. Metoden hviler således på et ca. 40 år gammelt uheldsteoretisk grundlag, og der er uoverensstemmelse mellem strategien om at koncentrere indsatsen om de alvorligste uheld og den normal benyttede sortpletmetode, hvor der udpeges på baggrund af alle uheld. Derudover er de værste sorte pletter blevet udbedret, og arbejdets potentiale er derfor begrænset.

For det tredje gælder det, at det grå strækningsarbejde i løbet af de sidste 10 år i større og større omfang er dukket op i vejbestyrelsernes trafikikkerhedsarbejde. Imidlertid findes der ikke en entydig definition af begrebet, og der er ikke formuleret en formaliseret og operationel udpegningsmetode. Det betyder, at strækningsudpegninger i dag foretages ved brug af utidssvarende metoder.

For det fjerde gælder det, at Færdselssikkerhedskommissionen i 2000 udgav en ny trafikikkerhedsplan for 2001-2012. Heri er målsætningen en reduktion på 40 % i antallet af dræbte og alvorligt tilskadede. Målsætningen er en væsentlig ændring i forhold til den tidligere målsætning, som omhandlede alle tilskadede. Dette markerer derved et strategisk skifte i trafikikkerhedsarbejdet fra crash prevention til loss reduction, hvilket betyder, at der i større grad end tidligere er behov for at inddrage uhelds alvorlighed i de benyttede metoder. Dette er imidlertid ikke blevet gjort i tilfredsstillende grad.

Undersøgelsesmetoder

Projektet er overordnet baseret på resultaterne fra følgende seks delundersøgelser:

1. Litteraturstudier af gældende danske nationale og amtslige trafikikkerhedsplaner.
2. Interview med trafikikkerhedsmedarbejdere fra Vejdirektoratet og samtlige danske amter.
3. Litteraturstudier af eksisterende strækningsbaserede metoder i EU-landene, Norge samt USA.
4. Litteraturstudier af historiske og videnskabelige artikler, rapporter og lærebøger fra 1964-2000.
5. Kategorianalyse, hvor sammenhængen mellem vejudformning, trafik og uheld er analyseret, og hvor det gennemsnitlige uheldsniveau er estimeret og statistisk vurderet for 50 kategorier.
6. Afprøvning og vurdering af den udviklede metode i konkrete cases, hvor der er foretaget udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger i Ringkøbing og Viborg amter.

Formålet med litteraturstudierne og interviewundersøgelsen har været at få ideer til, hvordan en dansk metode til udpegning af grå strækninger bør være for både at være teoretisk velfunderet og anvendelig i praksis. På denne baggrund er der formuleret en række generelle metodeanbefalinger. Med udgangspunkt i disse er der i de sidste to delundersøgelser foretaget en konkret metodeudvikling af en kategori- og alvorlighedsbaseret udpegningsmetode henholdsvis afprøvning og vurdering af metoden.

Filosofien for det grå strækingsarbejde

Inden det anbefales, hvordan grå strækninger skal udpeges, er det blevet klarlagt, hvad filosofien for det grå strækingsarbejde bør være, idet dette har afgørende betydning for udpegningsfasen.

Den grundlæggende filosofi er for det første at kombinere det overordnede princip for sortpletarbejdet henholdsvis tilgangen i mass action. Det skal forstås på den måde, at arbejdet både har en helbredende og tilbageskuende karakter og en forebyggende og fremadskuende karakter. Her gælder det, at selve udpegningsfasen bliver baseret på registrerede uheld, og derved får en tilbageskuende karakter lignende sortpletmetoden. Derimod får analyse- og løsningsfasen en både tilbage- og fremadskuende karakter, idet det her anbefales, at der ikke kun tages udgangspunkt i uheldene, men også generelle problemer og løsning af disse i form af standardforbedringer. Dette tænkes gjort ved, at helbredende foranstaltninger på uheldslokaliteter bredes ud på hele strækningen.

For det andet er filosofien, at der skal fokuseres på de alvorligste uheld, og at disse skal undgås ved at reducere uheldsrisikoen for alvorlige uheld eller ved at reducere skadesrisikoen. Filosofien er endelig, at uhelds- og skaderisikoen skal reduceres ved brug af vejtekniske virkemidler rettet mod både stedbundne og ikke deciderede stedbundne problemer ved at gøre vejen tilgivende og selvforklarende.

Kategori- og alvorlighedsbaseret udpegning

Det anbefales, at der foretages en kategori- og alvorlighedsbaseret udpegning således, at såvel betydningen af generel vejudformning og trafik som hensynet til uheldenes alvorlighed inddrages. Selvom modelbaserede udpegningsmetoder rent teoretisk er at foretrække, vil udviklingen af en kategori-baseret udpegningsmetode bidrage med en væsentlig metodemæssig forbedring i forhold til de danske vejbestyrelses nuværende grå strækingsudpegninger. Ligeledes vil den systematiske inddragelse af alvorlighed være en forbedring i forhold til nuværende metoder og praksiser.

Udpegningen foretages på baggrund af strækningernes reduktionspotentialindeks, RPI, der, jævnfør tabel 1, estimeres som forskellen mellem den registrerede og den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Beregningen af registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed foretages på baggrund af de i tabel 1 angivne formler. Beregningen omfatter tætheden af alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld, som er vægtet i henhold til de gennemsnitlige uheldsomkostninger for de tre uheldskategorier for de givne vej- og trafik kategorier.

Strækningerne udpeges således på baggrund af potentiel uheldsreduktion, hvilket er den uheldsreduktion, der kan opnås, hvis den pågældende strækning efter udbedring får et gennemsnitligt uheldsniveau. Selve udpegningskriteriet er, at reduktionspotentialindekset skal være større end fire. Det anbefales at have et fælles udpegningskriterium, da det giver en fælles forståelse for begrebet, giver størst gennemslagkraft overfor politikere og gør forskellige udpegninger sammenlignelige.

Et af de væsentligste formål ved udviklingen af udpegningsmetoden er at få inddraget uheldenes alvorlighed systematisk og i større omfang, end det hidtil er gjort. Her anbefales det at inddrage alvorligheden ved at opdele uheldene i alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld, som, jævnfør tabel 1, vægtes på baggrund af det gennemsnitlige antal tilskadekomne af forskellig alvorlighed i de tre alvorligheds kategorier i hver af de 50 definerede vej- og trafik kategorier, og de gennemsnitlige omkostninger, der er forbundet med disse personskader.

Ved de personrelaterede uheldsomkostninger tages der udgangspunkt i de trafikøkonomiske enhedspriser, mens der ved de materialerelaterede uheldsomkostninger tages udgangspunkt i en kombination af trafikøkonomiske enhedspriser og materialerelaterede forsikringsskadesudbetalinger for motorkøretøjsskader. Denne kombination er fundet nødvendig, da den benyttede metode til beregning af de materialerelaterede trafikøkonomiske enhedspriser gør disse uegnede til brug som vægtningsgrundlag.

Vejnettet opdeles i strækninger med tilnærmelsesvis ensartet kategori. Det vil sige, at strækningerne skal være homogene med hensyn til årsgøntrafik, netart, antal kørespor, randbebyggelse, hastighedsgrænse samt tilstedeværelse af cykelsti og kantbane. Byer og større kryds benyttes som opdelingspunkter for at få en forståelig opdeling. For at sikre homogenitet skal ændring i kategori efterfølgende benyttes som opdelingspunkter. Det anbefales, at strækningerne har en længde på 2-10 km.

På baggrund af den udviklede udpegningsmetode anbefales det, at den fagtekniske definition på grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land er 2-10 km lange, homogene strækninger mellem byer og større kryds, hvor reduktionspotentialeindekset, beregnet som absolut forskel mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for den givne vej- og trafik-kategori, er større end fire.

Af hensyn til at få en fyldestgørende og operationel definition, er det nødvendigt med en fagteknisk definitionsformulering, der primært er beregnet til brug blandt fagfolk. En mere populær udgave af definitionen, som kan benyttes i forbindelse med kommunikation til ikke-fagfolk kan eksempelvis være strækninger hvor potentialet for at spare flest alvorlige uheld er størst.

Reduktionspotentialeindeks:	
$RPI = RVUHT - GUVHT$	
Uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed:	
$VUHT = (V(k)_{\text{uheld, alv}} \cdot UHT_{\text{uheld, alv}}) + (V(k)_{\text{uheld, let}} \cdot UHT_{\text{uheld, let}}) + (V(k)_{\text{uheld, materiel}} \cdot UHT_{\text{uheld, materiel}})$	
Vægte:	
$V_{\text{uheld, alv}} = \frac{UO_{\text{uheld, alv}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}}, V_{\text{uheld, let}} = \frac{UO_{\text{uheld, let}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}}, V_{\text{uheld, materiel}} = \frac{UO_{\text{uheld, materiel}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}}$	
Uheldsomkostninger:	
$UO_{\text{uheld, alv}} = (PO_{\text{dræbt}} \cdot x_{\text{dræbt}}) + (PO_{\text{alv}} \cdot x_{\text{alv}}) + (PO_{\text{let}} \cdot x_{\text{let}}) + MO_{\text{uheld}}$	
$UO_{\text{uheld, let}} = (PO_{\text{let}} \cdot x_{\text{let}}) + MO_{\text{uheld}}$	
$UO_{\text{uheld, materiel}} = MO_{\text{uheld}}$	
Forklaringer:	
RPI:	Reduktionspotentialeindeks = -6,98-13,70 (0)
RVUHT:	Registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne strækning = 0-20,75 (3,50)
GVUHT:	Gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne kategori k = 0,96-11,85 (4,29)
VUHT:	Uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed, enten registreret eller gennemsnitlig
$UHT_{\text{uheld, alv}}$:	Registreret eller gennemsnitlig uheldstæthed for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne
$UHT_{\text{uheld, let}}$:	Registreret eller gennemsnitlig uheldstæthed for uheld med lettere tilskadekomne
$UHT_{\text{uheld, materiel}}$:	Registreret eller gennemsnitlig uheldstæthed for materielskadeuheld
$V(k)_{\text{uheld, alv}}$:	Vægt for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne for kategori k = 17,9-79,3 (36,3)
$V(k)_{\text{uheld, let}}$:	Vægt for uheld med lettere tilskadekomne for kategori k = 4,2-6,2 (5,1)
$V(k)_{\text{uheld, materiel}}$:	Vægt for materielskadeuheld for kategori k = 1
$UO_{\text{uheld, alv}}$:	Uheldsomkostning for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne = 1.790.000-7.930.000 kr
$UO_{\text{uheld, let}}$:	Uheldsomkostning for uheld med lettere tilskadekomne = 420.000-620.000 kr
$UO_{\text{uheld, materiel}}$:	Uheldsomkostning for materielskadeuheld = 100.000 kr
$PO_{\text{dræbt}}$:	Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede dræbt = 10.404.000 kr
PO_{alv} :	Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede alvorligt tilskadekommen = 1.085.000 kr
PO_{let} :	Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede lettere tilskadekommen = 295.000 kr
MO_{uheld} :	Materialrelaterede omkostning pr. uheld = 100.000 kr
$x_{\text{dræbt}}$:	Antal dræbte pr. uheld af den givne alvorlighedskategori
x_{alv} :	Antal alvorligt tilskadekomne pr. uheld af den givne alvorlighedskategori
x_{let} :	Antal lettere tilskadekomne pr. uheld af den givne alvorlighedskategori

Tabel 1. Formler til beregning af reduktionspotentialeindeks samt registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed. Derudover angivelse af estimerede værdier for hele landet, hvor parentes angiver middelværdi. Værdierne for RPI og RVUHT er angivet på baggrund af resultater fra de konkrete cases.

Kategorianalyse

For at kunne gennemføre den anbefalede kategori- og alvorlighedsbaserede strækningsudpegning er det nødvendigt, at der foretages en kategorianalyse, hvor det givne vejnet opdeles i en række kategorier, for hvilke den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed estimeres. En sådan analyse er på baggrund af den femårige uheldsperiode 2000-2004 foretaget for stats- og amtsveje i det åbne land i hele landet eksklusiv amtsveje i Københavns Amt. Analysen omfatter 9.707 km veje, som er opdelt i 7.313 delstrækninger. På dette vejnet er der blevet registreret 15.826 uheld.

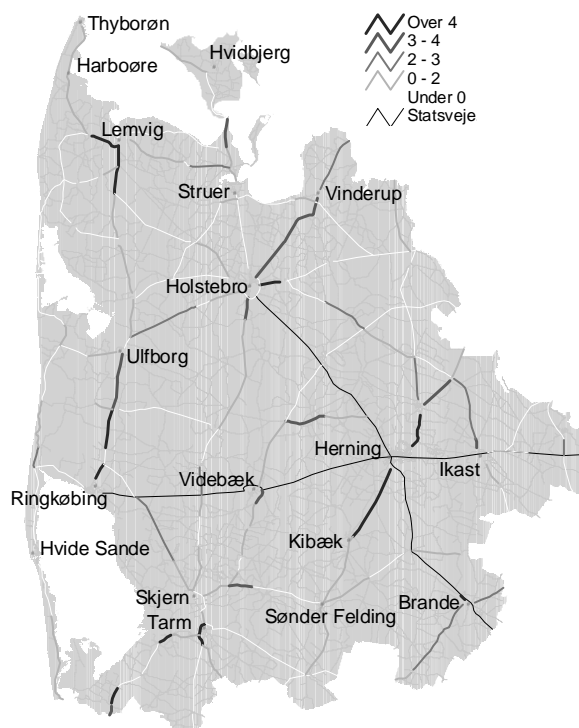
Dette vejnet er blevet opdelt i 11 vej kategorier, som på baggrund af trafikmængden efterfølgende er blevet underopdelt i 50 vej- og trafik kategorier. I tabel 2 er det angivet, hvordan kategorierne er defineret, og hvad den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er for de 50 kategorier.

Vejkategori	Mo- torvej	Motor- trafik- vej	Øvrige veje											
			4 spor	3 spor	2 spor									
					Rand	Ikke rand								
						60 km/t	70 km/t	80 km/t						
								Kant- bane	Ensrettet cykelsti	Dobbelrettet cykelsti	Ingen			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
Under 1.000	0,96	1,72	6,77	3,44*	3,52*	3,51	5,28*	1,19	2,67	2,05	1,01			
1.000-2.999					2,80*	4,27*	7,18*	3,89				3,95*	4,03	2,25
3.000-4.999					4,12	6,61*	6,28	5,98	11,47*	4,75	4,44	5,00	6,10	
5.000-6.999														8,80*
7.000-9.999	1,39	6,32*	4,46	9,16										8,57
10.000-14.999	2,39	10,08*			11,17*									
15.000-30.000	5,60	9,39	11,85	4,46	9,16	8,57	6,74	7,72	7,85	10,41				
Over 30.000	9,76													

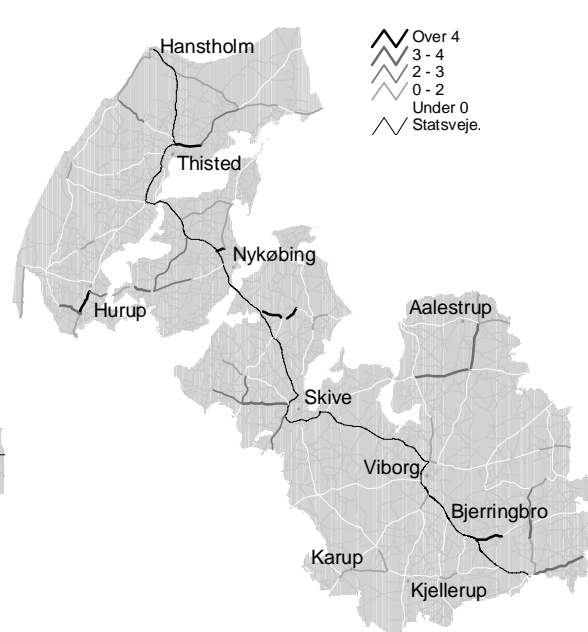
Tabel 2. Vejnettets opdeling i kategorier på baggrund af vejudformning og ÅDT samt den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for de 50 kategorier. * angiver, at den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed skal tages med forbehold, idet værdien ikke er signifikant forskellig fra værdien i den næste kategori.

Udpegning af grå strækninger i praksis

Med udgangspunkt i den udviklede udpegningsmetode er der foretaget en konkret strækningssudpegnings på de amtslige vejnet i Ringkøbing og Viborg amter. Indledningsvis er der foretaget en strækningssopdeling. Her er de 1.561 km veje, som indgår i analysen, blevet opdelt i 290 strækninger.



Figur 1. Reduktionspotentialeindekset for de 146 strækninger på amtsvejnettet i Ringkøbing Amt.



Figur 2. Reduktionspotentialeindekset for de 144 strækninger på amtsvejnettet i Viborg Amt.

Reduktionspotentialeindekset er blevet estimeret for de 290 strækninger i de to amter på baggrund af de enkelte strækningers gennemsnitlige og registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Strækninger, hvor reduktionspotentialeindekset er større end fire, er blevet udpeget som grå strækninger. I figur 1 og figur 2 er det estimerede reduktionspotentialeindeks for strækningerne illustreret.

I alt er der blevet udpeget 12 grå strækninger i Ringkøbing Amt og seks grå strækninger i Viborg Amt. De udpegede strækninger har reduktionspotentialindekser på 4,0-13,7 i Ringkøbing Amt og 4,2-8,5 i Viborg Amt. De 18 grå strækninger svarer til, at 6 % af de 290 strækninger er blevet udpeget.

Vurdering af udpegningsmetode

På baggrund af strækningsudpegningen og resultater af efterfølgende uheldsanalyse og besigtigelse af udvalgte strækninger er den udviklede udpegningsmetode blevet vurderet. Denne vurdering omfatter 10 forskellige delvurderinger, og i det følgende sammenfattes de vigtigste resultater.

På de grå strækninger er tætheden af alle uheld og tætheden af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i gennemsnit 2,9 henholdsvis 3,5 gange højere end det gennemsnitlige niveau. Det er således lykkedes at få udpeget strækninger med mange uheld og i særdeleshed mange alvorlige uheld.

Udover at de grå strækninger har en høj uheldstæthed, gælder det også, at strækningerne hører til blandt de strækninger, som har højest forhold mellem registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed samt højest registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed. Ligeledes er potentialet for at spare alvorlige uheld større på de grå strækninger end på de øverst rangerede strækninger i otte alternative rangeringer. Udpegningen er også blevet sammenlignet med modelbaserede udpegninger. Her gælder det, at der i den udviklede udpegningsmetode bliver udpeget nogle andre strækninger end i de modelbaserede udpegninger, og at potentialet for at spare alvorlige uheld er større på de her udpegede strækninger i forhold til de modeludpegede strækninger.

Fire af de udpegede strækninger er blevet udvalgt til videre analyse. På disse er der blevet identificeret mange trafikikkerhedsmæssige problemer, som er foreslået udbedret. Imidlertid er de fundne problemer og de dertilhørende løsningsforslag primært blevet identificeret på baggrund af resultater fra besigtigelsen, og sjældent på baggrund af de registrerede uheld. Således gælder det, at der blandt 54 overordnede foreslåede løsningsforslag på de fire strækninger kun er en fjerdedel, som relaterer sig til de registrerede uheld, mens de resterende tre fjerdedele ikke umiddelbart har noget med uheldene at gøre. Dette viser, at det er vanskeligt at finde lokale uheldsfaktorer på baggrund af de registrerede uheld. Gennemgangen får derved karakter af at være en generel strækningsgennemgang eller vejinventering med henblik på standardforbedring af den givne strækning end helbredelse af lokale risikomomenter.

Konklusion

Det grå strækningsarbejde er i de sidste 10 år blevet en større og større del af de danske vejbestyrelses stedbundne trafikikkerhedsarbejde. Imidlertid er der ikke blevet udviklet konkrete metoder til udpegnings-, analyse og udbedring af grå strækninger. I nærværende artikel er en metode til udpegnings- og analyse af grå strækninger på overordnede veje i det åbne land derfor blevet beskrevet, afprøvet og vurderet.

Der er blevet udviklet en kategori- og alvorlighedsbaseret udpegningsmetode, og her peger de gennemførte vurderinger langt hen ad vejen i retning af, at vejbestyrelserne med den udviklede udpegningsmetode kan komme til at råde over en metode, som er bedre end de udpegningsmuligheder, de danske vejbestyrelser råder over på nuværende tidspunkt. Imidlertid viser de konkrete uheldsanalyser og strækningsbesigtigelser, at det er meget vanskeligt at finde lokale risikomomenter på de udpegede strækninger på baggrund af de registrerede uheld. Gennemgangen får derved karakter af vejinventering med henblik på standardforbedring. I forhold til den formulerede filosofi er dette problematisk. Dette hænger sammen med, at den grundlæggende forudsætning for filosofien er, at der er sammenhæng mellem udpegnings-, analyse- og løsningsfaser, hvilket det tyder på, at der i praksis ikke er.

Vejinventering og standardforbedringer medvirker utvivlsomt til forbedring af trafikikkerheden, men da vejinventeringen i princippet er uafhængig af de registrerede uheld kan denne rangering eventuelt med fordel foretages på en anden måde end den udviklede uheldsbaserede udpegningsmetode, herunder kan en ikke uheldsbaseret form for rangering komme på tale. Der kan således sættes spørgsmålstegn ved, om det overhovedet er hensigtsmæssigt at lade det grå strækningsarbejde indgå i trafikikkerhedsarbejdet, eller om ressourcerne i stedet med fordel kan benyttes til standardforbedringer.

Litteratur

Sørensen 2006: "Grå strækninger i det åbne land - Udvikling, anvendelse og vurdering af alvorlighedsbaseret metode til udpegnings-, analyse og udbedring af grå strækninger", ph.d.-afhandling, Trafikforskningsgruppen, AAU, august 2006.