

Sammendrag:

Utpekning og analyse av ulykkesbelastede steder og sikkerhetsanalyser av vegsystemer

– Beste metoder og implementering

Bakgrunn og formål

Utpekning, analyse og utbedring av spesielt ulykkesbelastede steder (black spot management, BSM) har lange tradisjoner i veg- og trafikkteknikk i mange EU-land og betraktes stadig som en uunnværlig del av det stedbundne trafikksikkerhetsarbeidet i mange land. I de siste 5-10 år er BSM blitt supplert med *sikkerhetsanalyser av vegsystemer (network safety management, NSM)* i stadig flere land. Eksisterende metoder for BSM og NSM og kvaliteten på disse varierer dog fra land til land og felles definisjoner og metoder mangler.

Formålet med denne delen av RIPCORD-ISEREST prosjektet under EUs 6. rammeprogram har derfor vært å beskrive og utvikle *moderne tilnæringsmåter (state-of-the-art approaches)* og *beste metoder (best practice guidelines)* for BSM og NSM. Moderne tilnæringsmåter er beskrevet i Elvik (2007), mens beste metoder er beskrevet i Sørensen (2007). Denne rapporten sammenfatter resultatene og beskriver nødvendige skritt for å kunne implementere de anbefalte metoder.

Moderne tilnæringsmåter og beste metoder

En kan skille mellom moderne tilnæringsmåter og beste metoder for utpekning, analyse og utbedring av ulykkessteder:

- *Moderne tilnæringsmåter* defineres som foreliggende metoder som er best fra et teoretisk synspunkt.
- *Beste metoder* defineres som beste metoder fra et mer pragmatisk synspunkt, som kan brukes når data og ressurser for utvikling, implementering og bruk av en nasjonal metode er begrensede.

Moderne tilnæringsmåter er selvsagt å foretrekke, men i en situasjon med begrensede data og ressurser er det bedre å bruke beste metoder i stedet for ikke å gjøre noe for å øke trafikksikkerheten. Ideelt sett bør moderne tilnæringsmåter brukes i alle arbeidets trinn, men det vil ikke alltid være mulig. Det anbefales at moderne tilnæringsmåter som minimum brukes i ett av trinnene for å kompensere for manglende bruk i de andre trinnene:

- Bruk av primitive identifikasjonsmetoder medfører ekstra krav til ulykkesanalysen til å sortere steder vekk som er blitt feilaktig utpekt som særlig ulykkesbelastet.
- Bruk av primitive analysemetoder medfører ekstra krav til utpekningen for å unngå at en får med mange falskt identifiserte steder som kanskje ikke blir frasortert i en enkel ulykkesanalyse.

Definisjon og filosofi

Der finnes ingen standard definisjon av verken *ulykkespunkter (black spots)* eller *ulykkesbelastede strekninger (hazardous road sections)*. Ut fra et teoretisk synspunkt bør ulykkespunkter og ulykkesbelastede strekninger defineres slik:

- *Ulykkespunkt*: Ethvert sted som har et høyere forventet ulykkestall, enn andre liknende steder, som et resultat av lokale risikofaktorer.
- *Ulykkesbelastede strekning*: Enhver strekning som har et høyere forventet ulykkestall og ulykkesalvorlighet, enn andre liknende vegstrekninger, som et resultat av lokale og strekningsbaserte ulykkes- og skadefaktorer.

Filosofien for både BSM og NSM er å bruke ulykkeshistorien til å identifisere steder med lokale risikofaktorer som er relatert til den lokale utformningen av vegen. Disse stedene kan relativt billig utbedres da det kun er den lokale detaljutformning og trafikantatferd som skal endres og ikke den generelle vegutformning. Det betyr at man normalt får meget trafiksikkerhet for pengene. Der er imidlertid noen forskjeller mellom BSM og NSM. Disse forskjellene er angitt i tabell S.1.

Tabell S.1. Forskjeller mellom BSM og NSM.

	BSM	NSM
Karakter	– Tilbakevirkende (reaktiv)	– Tilbake- og en fremtidsvirkende (reaktiv og proaktiv)
Ulykkesanalyse	– Ulykkesbasert	– Ulykkesbasert og generell kunnskap
Typer tiltak	– Spesifikke	– Spesifikke og generelle standardtiltak
Bruk av skadegrad	– Bør ikke inkluderes	– Bør inkluderes
Lengde	– < 0,5 km	– 2 – 10 km
Hypighet	– Hvert eller hvert 2. år	– Hvert 2. til hvert 4. år

TØI rapport 919/2007

Trinn i BSM og NSM

Både BSM og NSM kan oppdeles i 10 trinn. BSM og NSM starter med en systematisk datainnsamling som muliggjør identifikasjonen. Etter at de ulykkesbelastede steder er utpekt skal ulykker analyseres med henblikk på å identifisere ulykkesmønstre og ulykkesfaktorer. Hvis analysen ikke gir klare resultater bør det konkluderes at den ulykkesbelastede lokaliteten sannsynligvis er falsk og ingen tiltak skal da gjennomføres. Hvis mulige tiltak derimot er funnet bør disse gjennomføres og deres effekt evalueres.

Rapporten fokuserer på oppdeling av vegnett, identifikasjonsprinsipper og kriterier for utpekning av farlige steder, ulykkesanalyse og evaluering av utbedringstiltak. Utbedring av farlige steder behandles ikke i denne rapporten.

Oppdeling av vegnett

Ulykkespunkter bør identifiseres i henhold til en klart definert gruppe av vegelementer, som for eksempel kurver, tunneler og kryss med 4 armer, mens ulykkesbelastede strekninger bør identifiseres blant 2-10 kilometer lange homogene vegstrekninger. Dette muliggjør estimering av det generelt forventede antall ulykker ved bruk av en ulykkesmodell.

Identifikasjonsprinsipper og kriterier

Identifikasjonen av ulykkesbelastede steder bør gjennomføres ved bruk av mer eller mindre avanserte modellbaserte metoder, ideelt sett den empiriske Bayes metode. Argumentet for dette er at modellbaserte metoder er best til foreta pålitelig identifikasjon av steder med lokale risikofaktorer, fordi det tas hensyn til systematisk og delvis tilfeldig variasjon i ulykkestallet.

Ulykkesbelastede steder bør identifiseres:

- På bakgrunn av det forventede antallet ulykker og ikke på bakgrunn av det registrert antall ulykker.
- Som steder som har et høyere forventet antall ulykker enn det normale antallet for liknende lokaliteter som et resultat av lokale risikofaktorer.
- Som steder hvor potensialet for ulykkesreduksjon (absolutt forskjell mellom forventet og normal ulykkestall) er større enn en predefinert størrelse.
- Eller som en bestemt prosent av vegnettet med størst innsparingspotensial (savings potential).

Idet det er flere ulykker på de ulykkesbelastede strekningene enn på ulykkespunktene bør skadegraden ved ulykkene være en integrert del av selve utpekningen i NSM, men ikke i BSM. Alvorlighet bør integreres ved vekting av samfunnsøkonomiske kostnader ved personskader i trafikken og det gjennomsnittlige antall personskader med forskjellig alvorlighet i de forskjellige nivåer for skadegrad.

Ulykkesanalyse – hypoteser og testing

Moderne tilnæringsmåter for ulykkesanalysen består av to trinn:

1. Detaljert analyse av ulykkene med henblikk på å oppstille hypoteser om hvilke risikofaktorer som kan ha bidratt til ulykkene.
2. Test av disse hypotesene ved en dobbelt blind sammenligning av hvert ulykkesbelastet sted med et sikkert sted.

Ifølge de beste metoder bør analysefasen som et minimum bestå av følgende:

- En generell ulykkesanalyse
- Et ulykkesdiagram
- En trafikksikkerhetsinspeksjon
- Relevante analyser av trafikk og veg

I NSM bør den generelle ulykkesanalyse og ulykkesdiagrammet kombineres til et utvidet ulykkesdiagram.

Den generelle ulykkesanalysen og ulykkesdiagrammene bør sammenlignes med ulykkesenes normale mønster på lignende steder.

Det skal også lages en aktiv og nedskrevet vurdering av hvorvidt stedene faktisk er ulykkesbelastede steder eller ikke.

Evaluering av tiltak

Evalueringen av effekten av de utførte tiltak bør gjennomføres som en empirisk Bayes før-etter-analyse, idet denne metoden kontrollerer for betydningen av generelle tendenser i antall ulykker, lokale endringer i trafikkmengden og regresjonseffekter i ulykkestall.

Hvis det ikke er mulig å gjøre en slik studie, bør evalueringen gjennomføres som en enkel før-etter-analyse, hvor det kontrolleres for generelle tendenser i antall ulykker, lokale endringer i trafikkmengden og regresjonseffekter i ulykkestall ved bruk av korreksjonsfaktorer.

Implementering – datainnhenting og modellering

For å kunne gjennomføre en oppdeling av vegnettet i klart definert grupper av vegelementer og homogene vegstrekninger er det nødvendig å samle inn data om ulykker, trafikkmengde, vegutformning og vegens omgivelser.

Disse dataene må være entydig stedfestet ved for eksempel bruk av kilometrering langs alle veger i vegsystemet. I tillegg skal data være umiddelbart kompatible med hverandre. Dette er en nødvendig forutsetning for å kunne utvikle en ulykkesmodell.

Ulykkesmodelleringen bør omfatte følgende trinn:

1. Avgjøre hva modellen skal brukes til, og om den skal utvikles i henhold til moderne tilnæringsmåter eller beste metoder
2. Velge ut mulige avhengige og uavhengige variabler
3. Fremskaffe relevante data om disse variablene
4. Velge estimeringsmetode
5. Gjennomføre selve modellestimeringen i henhold til de tidligere gjennomførte valg
6. Evaluere modellens evne til at forklare og estimere den systematiske variasjonen i ulykkestallet
7. Foreta en empirisk Bayes estimering av det forventede antall ulykker på det enkelte sted

Ved utpekning av ulykkesbelastede strekninger er det anbefalt å inkludere alvorlighet. Dette gjør det nødvendig å estimere ulykkesmodeller for hver alvorlighetskategori. Denne estimeringen følger den samme prosedyre som ved estimering av en ulykkesmodell for alle ulykker. I tillegg trengs informasjon om gjennomsnittlige samfunnsøkonomiske kostnader ved personskader i trafikken.

Implementering – ulykkesanalyse

Ulykkesanalysen bør omfatte en sammenlikning med sikre steder eller det normale ulykkesmønstrer. For å kunne gjøre dette må en:

1. Foreta en utpekning av sikre steder, etter samme prosedyre som for utpekning av ulykkesbelastede steder.
2. Matche hvert ulykkesbelastet sted så nøyaktig som mulig til et liknende sikkert sted.
3. Gjennomføre en supplerende innsamling av relevante data til analysen av hvert matchede par.
4. Utvikle en prosedyre som sikrer at den som foretar analysen ikke vet hvilket sted som er ulykkesbelastet og hvilket som er sikkert.

Tilsvarende må en estimere det normale ulykkesmønstrer og utvikle en prosedyre for å matche hvert ulykkesbelastet sted til et med et relevant normalt ulykkesmønster.

Vedlikehold og oppdatering

En viktig del av implementeringen av de anbefalte metoder er endelig å utvikle en prosedyre for å sikre at data om metoder løpende vedlikeholdes og oppdateres og at det avsettes ressurser til dette arbeidet.