

Sammendrag:

Ulykkesanalyser i Statens vegvesen

Statens vegvesen har etablert ulykkesanalysegrupper for vegtrafikkulykker i ni fylker. Vegdirektoratet har utarbeidet retningslinjer for arbeidet, samt nødvendige skjemaer for registrering av data om det enkelte uhell.

Dette notatet er en veiledning for arbeidet med å analysere informasjonen i registreringskjemaene med sikte på å kunne identifisere sannsynlige og mulige utløsende og/eller medvirkende faktorer i ulykkene.

I veiledningen fokuseres særlig på analyse av trafikantenes atferd fram til ulykkessituasjonen og hvilke forhold ved føreren, vegsystemet, kjøretøyet eller trafikksituasjonen som antas å ha ført til feilhandlinger og/eller begrenset trafikantenes muligheter for å unngå ulykken.

Alle trafikkulykker har en eller flere *årsaker*, dvs. hendelser som forekommer umiddelbart før ulykken og som fører til at ulykken skjer. Årsakssammenhengene er imidlertid ofte kompliserte. De hendelser som utløser en ulykke, har også sine årsaker, som igjen har sine, slik at en kan snakke om en *årsakskjede* av hendelser. I tillegg har en mer eller mindre stabile *tilstander* eller kjennetegn ved trafikanter, vegmiljø og kjøretøyer som påvirker *sannsynligheten for de hendelser som inngår i årsakskjeden*. Kunnskap om faktorer som er til stede i en ulykkessituasjon, i hvilket omfang de forekommer, og i hvilken grad de kan antas å ha utløst – eller medvirket til – ulykken, er et viktig grunnlag for utvikling og prioritering av tiltak for å redusere ulykkesrisikoen.

Flere ulike tilnæringer har vært benyttet for å få kunnskap om årsakssammenhenger ved trafikkulykker.

Mesteparten av den kunnskap vi har om ulykkesrisiko i trafikken er basert på *statistiske risikoanalyser*, dvs. analyser av hvilke faktorer som forekommer hyppigere i ulykkessituasjoner enn hva som kan forventes ut fra faktorenes forekomst i normal trafikk. I tillegg finnes det eksperimentelle undersøkelser av trafikksikkerhetstiltak, som gir kunnskap om ulykkesrisikoen ved de faktorene som tiltakene påvirker. *Dybdeanalyser av enkeltulykker*, som skal behandles i dette notatet, er en alternativ metode for å få kunnskap om årsakssammenhenger ved trafikkulykker. Da ulykkesanalyser er en ressurskrevende metode, er det rimelig å stille spørsmålet om hvorvidt denne metoden kan gi mer kunnskap om risikofaktorer enn det vi allerede har gjennom mer tradisjonelle metoder.

En dybdeundersøkelse (eller “klinisk” undersøkelse som den også blir kalt) tar vanligvis sikte på å finne ut mer om hver enkelt risikofaktor enn å fastslå om den var til stede eller ikke på ulykkestidspunktet. Dybdeanalysen baserer seg på en årsaksforklaring som i vitenskapsteorien benevnes *idiografisk rekonstruksjon*, hvor formålet er å fastslå hva som har forårsaket den enkelte hendelsen. Med andre

ord forsøker en å identifisere faktorer som dersom de ikke hadde vært til stede, ville ha medført at ulykken ikke skjedde.

Å fastslå hvorvidt en eller flere faktorer var tilstrekkelige til å utløse en gitt ulykke, kan ses på som en serie tenkte eksperimenter, hvor den aktuelle hendelsen tenkes gjentatt flere ganger, både uten at de antatte årsaksfaktorer er til stede, og ved at hver faktor er til stede alene. I hvert “eksperiment” foretas en vurdering av om ulykkene ville ha skjedd eller ikke.

Det er mulig å kombinere en statistisk og en klinisk analysemetode, og dermed utnytte fordelene ved begge metodene. Det beste datamaterialet for å oppnå generaliserbar kunnskap om ulykkesårsaker ville en trolig få gjennom en kombinasjon av idiografisk rekonstruksjon og statistisk årsaksanalyse. Dette kan gjøres ved å aggregere data fra dybdeanalyser, slik at en får et stort og representativt materiale hvor hendelsesforløpet er analysert i hver ulykke.

Dersom ulykkesanalysene gjennomføres bare for et begrenset antall ulykker, som ikke er representative, gir analysene ikke grunnlag for annet enn *hypoteser* når det gjelder mer generelle årsaksfaktorer ved ulykker. Det kan derfor være vanskelig å bruke slike resultater som grunnlag for å iverksette tiltak, da en mangler kunnskap om generaliserbarheten av resultatene, dvs. hvor stor del av ulykkene som skyldes disse faktorene. På den andre siden kan dybdeanalysen resultere i at en oppdager mulige ulykkesårsaker som ikke er allment akseptert fra før, slik at dette kan gi grunnlag for mer omfattende hypotesetesting for å fastslå den eventuelle betydning av disse.

Det har også vært pekt på at ulykkesanalyser kan identifisere risikofaktorer knyttet til vegmiljøet på ulykkesstedet og dermed gi grunnlag for lokale utbedringstiltak. Denne egenskapen ved metoden bør imidlertid vurderes opp mot hvilke muligheter som ligger for å oppdage slike faktorer gjennom andre metoder for å identifisere mulige “blackspots”. *Trafikksikkerhetsrevisjoner* av eksisterende vegnett er et aktuelt alternativ for å identifisere svakheter ved vegsystemet som kan medføre risiko for ulykker..

En av de mest omfattende dybdestudiene som har vært rapportert, er den såkalte “tre-nivå-studien” fra Indiana i USA på 1970-tallet. Totalutvalget var over 13000 ulykker, hvor politirapportene ble gjennomgått og sammenholdt med andre aktuelle databaser (kjøretøy, fører, veg, eksponering). Et utvalg av disse ble undersøkt av en gruppe teknikere som rykket ut til ulykkesstedet og foretok målinger og observasjoner på stedet. Selve dybdestudien bestod i at en tverrfaglig gruppe samlet inn et ytterligere omfattende datamateriale som bl.a. omfattet intervjuer og tester av fører, teknisk undersøkelse av kjøretøyet, og mer detaljerte oppmålinger og registreringer av forhold på ulykkesstedet. Denne mest omfattende datainnsamlingen inkluderte 420 ulykker.

I denne studien ble *årsaksfaktorer* definert som faktorer som var nødvendig eller tilstrekkelig for at ulykken skulle skje. De aktuelle årsaksfaktorene ble spesifisert med tre grader av sikkerhet: “sikker årsak”, “sannsynlig årsak” og “mulig årsak”. I tillegg til årsaksfaktorene ble det definert såkalte “severity-increasing factors”, dvs. faktorer som verken var nødvendige eller tilstrekkelige for at ulykken skulle skje, men som ble antatt å ha bidratt til å øke ulykkens alvorlighetsgrad. Lignende metodikk ble benyttet også i en dybdestudie i England som omfattet hele 2130 ulykker.

I Norden har en etter hvert også lang erfaring med ulike typer ulykkesanalyser. Allerede i 1958 begynte en i Sverige med havariundersøkelser hvor formålet først og fremst var å vurdere i hvilken grad kjøretøytekniske feil virket inn på sannsynlighet for og forløp av ulykker. På 1970-tallet begynte dessuten både Volvo og Saab havariundersøkelser av ulykker hvor biler av de respektive merkene var innblandet.

En annen tidlig undersøkelse var den såkalte “Fynsundersøkelsen” fra Danmark, som ble gjennomført i 1962. Metoden i denne undersøkelsen la stor vekt på å *rekonstruere hendelsesforløpet i tid og rom* (i form av et veg-tid-diagram) og ut fra dette identifisere bl.a. nødvendig og faktisk “persepsjonspunkt” (hvor/når faren ble oppdaget), og nødvendig og faktisk “avvergepunkt” (hvor/når ulykken evt. ble forsøkt unngått). På grunnlag av diagrammet vurderes hvilke faktorer som logisk sett kunne eller ikke kunne ha medvirket til ulykken.

I Finland har en siden begynnelsen av 1970-tallet gjennomført ulykkesanalyser av de fleste dødsulykker. I tillegg har det vært gjennomført spesialstudier også av andre ulykker. Årlig gjennomføres det nå dybdestudier av rundt 500 ulykker. Også i denne metoden legges vekt på nøyaktig beskrivelse av hendelsesforløpet i et rom-tid-diagram, som viser de involverte parters bevegelser fram til ulykkestidspunktet. På grunnlag av dette beskrives det såkalte “nyckelskeendet”, dvs. den eller de hendelser som antas å ha vært avgjørende for at situasjonen utviklet seg til en ulykke. Ulykken ses på som et resultat av en *kjede av hendelser*, og det legges vekt på å finne de faktorer forut for “nøkkelhendelsen” som antas å øke sannsynligheten for en ulykke, og som det er mulig å påvirke, uavhengig av hvor i kjeden de befinner seg.

Ulykkesanalyser foregår også innenfor andre sektorer enn vegtrafikk, og det kan være nyttige erfaringer å hente fra metoder som primært har vært utviklet for andre formål, men som også har vært forsøkt anvendt på vegtrafikkulykker. Et eksempel er den såkalte STEP-metoden (Sequentially Timed Events Plotting). Dette er først og fremst en metode for å framstille viktige hendelser i et ulykkesforløp i et tidsdiagram. Det er en såkalt *prosessmodell* hvor ulykkesforløpet beskrives som en *kjede av hendelser*. De ulike elementer i årsakskjeden forbindes med piler i diagrammet, og vurderingen av effekter av tiltak tar utgangspunkt i hvorvidt tiltakene kan bryte de ulike ledd i årsakskjeden.

Selv om den praktiske metoden varierer noe mellom de ulike undersøkelsene, er det et klart fellestrekk at alle tar sikte på å identifisere faktorer som antas å bidra til økt sannsynlighet for en ulykke. Det er noe ulik vektlegging av hendelser umiddelbart før ulykken i forhold til mer permanente og/eller bakenforliggende faktorer. Selv om både de umiddelbart utløsende årsaksfaktorene og bakenforliggende forhold hos trafikantene er viktige som utgangspunkt for trafikksikkerhetstiltak, er det særlig de førstnevnte som dybdeanalyser er særlig godt egnet til å gi kunnskap om.

Et gjennomgående resultat fra alle dybdestudiene er at en eller annen form for persepsjonsfeil eller uoppmerksomhet hos trafikantene er den hyppigste årsaken til trafikkulykker. Denne gruppen årsaker omfatter rundt halvparten av ulykkene. Dette er feil som dreier seg om svikt i informasjonsopptak fra omgivelsene, og er en bekreftelse på at analyse av årsaker til informasjonsbortfall er en nyttig tilnærming i ulykkesanalysene. En begrensning i mange tidligere studier er at de ikke har gått tilstrekkelig langt i å besvare spørsmålet om *hvorfor* trafikantene har gått glipp av

informasjon. Det bør derfor være viktig i arbeidet med ulykkesanalyser å fokusere på faktorer som kan forklare eventuell informasjonsmangel.

Analysen av forskjellen mellom tilgjengelig og oppfattet informasjon er formalisert gjennom den såkalte *informasjonsbortfallsmetoden*, som ble utarbeidet av svenske forskere ved VTI på 1970-tallet. Denne metoden utgjorde det teoretiske grunnlag for det svenske arbeidet med ulykkeskommisjoner i regi av Forsäkringsbranschens trafiksäkerhetskommitté. Fra da av og fram til nå har det i Sverige vært gjennomført ulike forsøk hvor denne metoden har vært benyttet, og hvor hovedvekten har vært å analysere pre-crash-fasen ved ulykker.

Denne metoden er forutsatt lagt til grunn for det norske arbeidet med ulykkesanalyser, og i dette notatet ligger derfor hovedvekten på å beskrive det teoretiske grunnlaget for denne metoden og hvordan den gjennomføres i praksis.

Første del av analysen i henhold til denne metoden er:

- 1) å spesifisere hvilken informasjon som ville vært nødvendig for sikker kjøring, og
- 2) hvilken informasjon som ble oppfattet av trafikanten, og
- 3) fastslå hvorfor det eventuelt var avvik mellom nødvendig og faktisk informasjon.

Det er særlig tre typer begrensninger som påpekes som mulige forklaringer på at informasjon ikke blir oppfattet, og alle disse tre mulighetene skal vurderes i analysen:

- sikthindringer
- perseptuelle begrensninger
- kunnskapsbegrensninger

Neste trinn består i å fastslå hvordan den informasjonen som ble oppfattet, ble tolket og strukturert av trafikantene. Som et verktøy for å forklare hvordan trafikantene tolker og strukturerer informasjon de har mottatt, benytter en i informasjonsbortfallsmetoden den såkalte *felt-teorien* om bilføreratferd. Denne baserer seg på at bilkjøring (og også annen ferdsel i trafikken) først og fremst er en *perseptuell* oppgave. Trafikantenes persepsjon inkluderer opplevelsen av et såkalt "felt for fri kjøring", som omfatter hele det rommet, både framover og til siden, hvor en til enhver tid opplever at en kan bevege seg uhindret. Dette er et dynamisk felt, som endrer seg hele tiden under kjøring. Samtidig inkluderer persepsjonen en "minste stoppsone". Forholdet mellom *feltet for fri kjøring* og *minste stoppsone* utgjør sikkerhetsmarginen ("felt/sonen"-forholdet). Vanligvis vil en kjøre slik at *minste stoppsone* er mindre enn *feltet for fri kjøring*.

Kjøreatferden bestemmes av hvordan disse størrelsene *faktisk oppleves av trafikanten*. Imidlertid kan det være avvik mellom opplevd og faktisk verdi både av *feltet for fri kjøring* og *minste stoppsone*. På grunnlag av de opplysninger som innhentes om informasjonsbortfall, vil en kunne rekonstruere begge disse størrelsene slik de ble oppfattet av trafikanten, og sammenholde det med de faktiske forhold, for å se om trafikanten tok beslutninger på feil grunnlag.

Neste trinn i analysen omfatter en vurdering av hvilke faktorer som kan antas å ha medvirket til ulykken. Blant annet stilles spørsmålet om eventuelt

informasjonsbortfall påvist under foregående punkt kan ha medvirket. Men også andre mulige faktorer er av interesse. Dette vil være en utvidelse av analysen både i tid og rom i forhold til foregående punkt.

I informasjonsbortfallsmetoden slik den har vært brukt i Sverige, har denne delen av rapporten hatt form av *årsakshypoteser*, dvs. at det ikke har vært skilt klart mellom sikre og usikre forklaringer. Vi mener det vil være en styrking av metoden dersom en i tillegg for hver forklaring som antydes, vurderer usikkerheten ved forklaringen, slik det ble gjort i “tre-nivå-studien” fra USA som er omtalt ovenfor. Spesielt når resultatene fra flere ulykkesrapporter skal aggregeres med sikte på å vurdere omfanget av ulike årsaksfaktorer, vil det være viktig at en baserer seg på årsaker som kan fastslås med rimelig høy sikkerhet i den enkelte ulykke.

Årsaksfaktorene listes opp i ulykkesrapporten. Det er en fordel om de nummereres, slik at forslagene til tiltak kan referere til hvilke årsaksfaktorer tiltakene antas å kunne påvirke.

Et hovedmål med hele ulykkesanalysevirksomheten å komme fram til ulykkesforebyggende tiltak. Årsaksanalysen av de enkelte ulykkene gir et grunnlag for å foreslå tiltak som ville ha forhindret en tilsvarende ulykke. Det bør være logisk sammenheng mellom årsaksanalysen og forslagene til tiltak. En hovedregel bør være å tenke på tiltak som kan bryte de årsakssammenhengene som påvises i årsaksanalysen; evt. at tiltakene fjerner eller modifiserer årsaksfaktorene. I tråd med informasjonsbortfallsmetoden vil hovedspørsmålet være: Hvordan kan en sørge for at eventuell manglende relevant informasjon blir tilgjengelig og oppfattes av trafikantene?

Tiltaksforslagene bør referere til årsaksfaktorene ved at nummeret for den aktuelle årsaksfaktoren tas med i parentes etter hvert forslag. Tiltaksforslag kan være generelle eller lokale, og rette seg mot kjøretøy, vegsystem eller direkte mot trafikanter.

Det er viktig å være klar over at tiltak som kunne ha forebygget en bestemt ulykke, ikke nødvendigvis er effektive når det gjelder å forebygge ulykker generelt. Analysen av enkeltulykker gir følgelig ikke noe grunnlag for prioritering av tiltak ut fra eksempelvis tiltakenes kostnadseffektivitet. Tiltaksforslagene som baseres på en enkelt ulykke, må bare betraktes som hypoteser. Dersom en imidlertid aggregerer resultater fra et representativt antall ulykker, og tar utgangspunkt i hvor ofte visse årsaksfaktorer forekommer, vil en kunne få et bedre grunnlag for å vurdere effekten av tiltakene. Det må derfor påpekes at det viktigste arbeidet med å foreslå tiltak skal skje når det foreligger et visst antall analyser, slik at en har flere ulykker å bygge på. Dette vil være en del av analysegruppenes oppsummering av arbeidet med ulykkesanalysene.