
Sammendrag:

Bidrag til en generell teori om sammenhengen mellom eksponering og risiko

TØI rapport 1316/2014

Forfatter: Rune Elvik

Oslo 2014 32 sider

Denne rapporten foreslår nye definisjoner av begrepene eksponering og risiko. Eksponering defineres som enhver hendelse som har potensial til å utvikle seg til en ulykke og krever kognitive ressurser av trafikantene. Hendelser kan telles og det totale antall hendelser i trafikken kan betraktes som en utvalgsramme (populasjon) som ulykkene trekkes fra med en gitt sannsynlighet. Risiko kan defineres som andelen av hendelser av en gitt type som ender med ulykke. Disse definisjonene av eksponering og risiko gjenoppretter forbindelsen mellom grunnleggende begreper i ulykkesstudier og grunnleggende begreper i sannsynlighetsteori.

Denne rapporten er et bidrag til utvikling av en generell teori om sammenhengen mellom eksponering og risiko i trafikken. Rapporten bør tolkes som et første trinn i utviklingen av en slik teori og en illustrasjon av den innsikt teorien kan gi.

Problemer med konvensjonell bruk av begrepene eksponering og risiko

Historisk sett var to av nøkkelbegrepene i ulykkesforskningen, eksponering og risiko, nært knyttet til begrepene forsøk og sannsynlighet i sannsynlighetsteori. Et forsøk var en tilfeldig hendelse der ulykke var ett av de mulige utfallene. Sannsynligheten for en ulykke var andelen av forsøkene som endte med ulykke. I moderne ulykkesforskning bruker man ikke begrepene forsøk eller hendelse, men angir eksponering for risiko med gjennomsnittsmål som ÅDT, årlig kjørelengde eller kjøretøykilometer. Disse eksponeringsmålene er kontinuerlige og kan ikke tolkes som tellbare hendelser. Det vanligste målet på risiko, ulykker per million kjøretøykilometer, kan heller ikke tolkes som et mål på sannsynlighet. Ulykker per million kjøretøykilometer trenger ikke en gang å ha en positiv sammenheng med sannsynligheten for en ulykke. Det er blitt mer og mer klart at antall ulykker ikke nødvendigvis er proporsjonalt med antall kjøretøykilometer. Tvert om ser ulykkesrisiko ofte ut til å være ikke-lineær. Det betyr at man ikke får et forventningsrett anslag på forventet antall ulykker ved å multiplisere kjøretøykilometer med antall ulykker per kjøretøykilometer. Det er følgelig behov for å utvikle et nytt mål på eksponering som gjenoppretter forbindelsen med grunnbegrepene i sannsynlighetsteori.

Nye definisjoner av eksponering og risiko

Denne rapporten foreslår nye definisjoner av begrepene eksponering og risiko. Eksponering defineres som enhver hendelse som har mulighet for å utvikle seg til en ulykke og som krever kognitive ressurser av trafikantene. Siste ledd i denne definisjonen har vanligvis ikke inngått i definisjoner av eksponering, men er tatt med fordi enhver hendelse som kan ende med en ulykke er et resultat av trafikantatferd og krever at trafikantene gir hendelsen oppmerksomhet for å unngå at den ender med ulykke.

Hendelser er klart avgrenset i tid og rom. Det kan defineres når en hendelsen begynte og når den sluttet, slik at hendelser kan telles opp. Det totale antall hendelser av en gitt type i trafikken kan tolkes som en utvalgsramme (populasjon) som ulykker trekkes fra med en viss sannsynlighet. Risiko kan defineres som andelen av hendelser av en gitt type som ender med ulykke. Denne andelen vil vanligvis være meget lav og er ikke nødvendigvis konstant (det vil si uavhengig av antall hendelser).

Hendelser skaper muligheter for ulykker ved at trafikanter kommer nær hverandre i tid og rom, slik at konflikter kan oppstå, eller ved at trafikantene må korrigere kursen for ikke å havne utfor vegen. Følgende grunnleggende hendelsestyper i trafikk er identifisert:

- Møter, det vil si kjøretøy eller trafikanter som passerer hverandre i motsatte retninger uten at det finnes et fysisk skille mellom trafikkretningene
- Samtidige ankomster til mulige konfliktpunkter mellom trafikstrømmer, for eksempel samtidige ankomster i kryss eller ved gangfelt
- Svingebevegelser i kryss som kan komme i konflikt med andre trafikstrømmer, selv om kjøretøyene ikke ankommer krysset helt samtidig
- Brems hendelser, uansett hvorfor noen brems
- Skifte av kjørefelt, uansett hvorfor noen skifter kjørefelt
- Forbikjøring, uansett grunn
- Kjøring i horisontalkurver

En hendelse vil typisk vare noen få sekunder. En møtesituasjon, for eksempel, er ikke påbegynt når bilene er så langt fra hverandre at en av dem kan krysse over i motsatt kjørefelt så tidlig at den møtende bilen rekke å stoppe eller at den kryssende bilen havner utfor vegen. En møteulykke vil da ikke oppstå. Hendelsen, et møte, starter når bilene er nær nok hverandre til at de ikke vil rekke å stoppe hvis de endrer kurs. Den er slutt når bilene har passert hverandre.

På samme måte kan samtidige ankomster til et kryss for eksempel defineres som ankomst innenfor samme sekund (eller et annet valgt tidsrom). For noen typer hendelser kan man, under visse forutsetninger, beregne antall hendelser hvis man kjenner årsgjennomsnittstrafikken (ÅDT). Det er imidlertid mer nærliggende å tenke seg at hendelsene registreres automatisk av kjøretøyet. Nye biler har allerede muligheter for å registrere bremsing (intelligent, eller autonom cruisekontroll), plassering i kjørefeltet (varsel hvis man forlater et kjørefelt), dødinkel ved skifte av kjørefelt (dødinkelkamera) eller at man nærmer seg en kryssende fotgjenger i for høy fart til å kunne stoppe. Dette er trolig bare begynnelsen på utviklingen av integrerte tekniske løsninger som kan overvåke bilens omgivelser i alle retninger og registrere hendelser i det området teknologien overvåker. Det er da trolig bare et spørsmål om å utstyre bilen med en lagringsenhet dersom man ikke bare ønsker å registrere hendelsene fortløpende, men også telle dem opp. Å definere eksponering som konkrete

hendelser er følgelig fremtidsrettet og muliggjør langt mer detaljerte studier av eksponering enn dagens enkle mål gjør mulig. Kjøretøykilometer er i grunnen bare en svart boks: Vi vet ikke noe som helst om hva som har skjedd den siste kjørte kilometeren og føreren vil ikke kunne fortelle det, fordi kjøringen i høy grad er automatisert og ikke blir lagret i langtidshukommelsen.

Eksponering som læring

Det er naturlig å anta at trafikanter lærer av hendelser de opplever i trafikken. Noen ganger skjer læringen fort, andre ganger må man oppleve en gitt hendelse flere ganger før man kan forutse den og dermed hindre at den utvikler seg i ukontrollert retning. En feil nybegynnere lett kan gjøre, er ikke å undersøke dødvinkelen ved skifte av kjørefelt. En slik feil kan fort ende med ulykke, men vil ofte ende med kraftig tuting fra bilen som ligger i dødvinkelen. Begge deler vil bli opplevd som ubehagelig. Det vil dessuten være åpenbart for føreren hvilken feil han eller hun har gjort. I dette tilfellet kan derfor en eneste feilhandling være nok til at man aldri gjentar feilen.

Andre hendelser kan være vanskeligere å tolke eller lære av. Spesielt kan sammensatte vikesituasjoner (situasjoner der flere trafikanter samtidig har vikeplikt for hverandre) bli løst på mange ulike måter som kan variere fra gang til gang.

Siden trafikantene i det store og hele må antas å lære av hendelser, vil det normalt være en negativ sammenheng mellom antall hendelser og antall ulykker. Enkle hendelser som forekommer ofte gir mange muligheter for å lære. Et møte er en slik hendelse. Man behøver ikke å foreta seg noe annet enn å holde seg i sitt kjørefelt. Men situasjonen krever likevel oppmerksomhet. Selv om man holder seg i eget kjørefelt, er det ikke sikkert at den møtende gjør det. Man må derfor vie situasjonen et minimum av oppmerksomhet. Dette er et eksempel på hva som menes med at hendelser krever kognitive ressurser fra trafikantene.

Hovedoppgaven ved utvikling av en generell teori om sammenhengen mellom eksponering og risiko er å utvikle konkrete hypoteser om formen på sammenhengen mellom eksponering (hendelser) og risiko. Denne rapporten fremsetter noen slike hypoteser, men de kan bare betraktes som en sped begynnelse på en teoriutvikling.

Gjennomgang av empiriske studier

Et utvalg av empiriske studier av sammenhengen mellom eksponering og risiko blir gjennomgått i rapporten. Disse studiene viser uten unntak at det er en sterkt ikke-lineær sammenheng mellom eksponering og risiko. Studien bør likevel ikke oppfattes som empiriske tester av de hypoteser som fremsettes i rapporten. Alle studiene bygger på summariske eksponeringsmål, ikke de hendelsesbaserte mål på eksponering som foreslås i denne rapporten. Det er, som påpekt over, grunn til å tro at bedre data om hendelser i trafikken vil bli tilgjengelige i fremtiden.