

Sammendrag:

Fart og trafikkulykker: evaluering av potensmodellen

Sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet er et omdiskutert tema. I denne rapporten er sammenhengen mellom fart og trafikkulykker studert ved hjelp av en meta-analyse av et stort antall undersøkelser som gir anslag på hvordan endringer i fart virker på antall trafikkulykker og på alvorligheten av personskader i trafikkulykker.

Potensmodellen

Utgangspunktet for undersøkelsen er den såkalte potensmodellen av sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet. Denne modellen er foreslått av den svenske trafikksikkerhetsforskeren Göran Nilsson. Potensmodellen beskriver sammenhengen mellom endringer i fart og endringer i ulykker, eller skadde eller drepte, i form av et sett av potensfunksjoner.

En potensfunksjon er en sammenheng mellom to variabler som fremkommer ved at verdier på den ene variabelen kan beregnes ved å opphøye den andre variabelen i en eksponent. Enhver funksjon der en variabel opphøyes i en eksponent kalles for en potensfunksjon. Potensmodellen for sammenhengen mellom endringer i fart og endringer i ulykker, eller skadde eller drepte, består av seks likninger. For eksempel er ligningen for dødsulykker:

$$\frac{\text{Dødsulykker etter}}{\text{Dødsulykker før}} = \left(\frac{\text{Fart etter}}{\text{Fart før}} \right)^4$$

Dersom farten eksempelvis reduseres fra 100 km/t til 90 km/t, er verdien av fart etter/fart før lik $90/100 = 0,9$. Når 0,9 opphøyes i fjerde potens ($0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9$) får vi 0,656. Det vil si at antallet dødsulykker da forventes å bli redusert til 0,656 av opprinnelig verdi, altså en reduksjon på 34,4 prosent.

I potensmodellen foreslås en ligning for drepte, en for drepte og alvorlig skadde og en for alle skadde eller drepte. Videre foreslås en ligning for dødsulykker, en for ulykker med drepte eller alvorlig skadde og en for alle personskadeulykker. Det foreslås en eksponent på 4 for dødsulykker, 3 for ulykker med drepte eller alvorlig skadde og 2 for alle personskadeulykker. For drepte foreslås en eksponent som er større enn 4, men mindre enn 8. For drepte eller alvorlig skadde foreslås en eksponent mellom 3 og 6 og for alle skadde eller drepte foreslås en eksponent

mellom 2 og 4. Endringene i ulykker eller skadde eller drepte beskrives i alle ligninger som en funksjon av den relative endringen i trafikkenes gjennomsnittsfart.

Potensmodellen har vært mye brukt til å beregne forventede virkninger av endringer i fart. Formålet med denne studien var å evaluere modellens gyldighet ved hjelp av en systematisk gjennomgang og oppsummering av relevante undersøkelser.

Systematisk litteratursøk og meta-analyse

Det ble gjennomført et litteratursøk i den bibliografiske databasen TRANSPORT, med "fart og ulykker" som søkeord. Søket ga 1.469 treff. Søket ble supplert med manuell gjennomgang av utvalgte tidsskrifter og tidligere litteraturstudier om fart og ulykker. Undersøkelsene ble sortert etter relevans og 175 studier ble bedømt som relevante. Resultatene av de relevante studiene er sammenfattet ved hjelp av meta-analyse. For å inngå i meta-analysen måtte en undersøkelse gi opplysninger om relativ endring av fart og relativ endring av ulykker eller skadde eller drepte. 98 undersøkelser med til sammen 460 resultater inngikk i meta-analysen. 77 av de relevante undersøkelsene kunne av ulike grunner, primært at de ikke ga alle nødvendige opplysninger, ikke inngå i meta-analysen.

I meta-analysen er resultatene av de ulike undersøkelsene veid sammen til gjennomsnittresultater. Dette ble gjort både ved å benytte tradisjonelle teknikker for meta-analyse og ved å utføre meta-regresjon (multivariat analyse). I alt ble seks ulike modeller utviklet. I tillegg ble ulike varianter av disse benyttet til følsomhetsanalyser. Det er testet for publikasjonsskjevhet med "trim-and-fill" metoden.

Resultater og tolkning av resultatene

Resultatene av meta-analysen gir klar støtte til potensmodellen. Verdiene av eksponentene er ikke nøyaktig lik dem som foreslås i potensmodellen, men viser et mønster som er i samsvar med den.

Potensmodellen inneholder, slik den er formulert, et element av inkonsistens. Dette kan forklares slik. Eksponenten for dødsulykker alene er 4. Når dødsulykker slås sammen med ulykker med alvorlige personskader, er eksponenten 3. Når dødsulykker slås sammen med alle personskadeulykker, er eksponenten 2. Dødsulykker er følgelig representert ved en eksponent på enten 4, 3 eller 2, avhengig av om de betraktes isolert eller i sammenheng med andre ulykker. For å unngå denne inkonsistensen, er potensmodellen i rapporten reformulert, slik at de ulike nivåene for ulykkers eller skaders alvorlighetsgrad blir gjensidig utelukkende. Følgende eksponenter sammenfatter resultatene av undersøkelsen med henvisning til den reformulerte versjonen av potensmodellen:

Skadegrad	Beste anslag på eksponenten	95% konfidensintervall
Drepte	4,5	(4,1 – 4,9)
Alvorlig skadde	3,0	(2,2 – 3,8)
Lettere skadde	1,5	(1,0 – 2,0)
Alle skadde (uspesifisert skadegrad)	2,7	(0,9 – 4,5)
Dødsulykker	3,6	(2,4 – 4,8)
Ulykker med alvorlig personskade	2,4	(1,1 – 3,7)
Ulykker med lettere personskade	1,2	(0,1 – 2,3)
Alle personskadeulykker (uspesifisert)	2,0	(1,3 – 2,7)
Ulykker med kun materiell skade	1,0	(0,2 – 1,8)

Kilde: TØI rapport 740/2004

Disse resultatene viser at det er en sterk sammenheng mellom fart og trafikksikkerhet. Det kan for eksempel beregnes at en reduksjon av gjennomsnittsfarten med 10 prosent kan forventes å redusere antallet drepte med 37,8 prosent.

Resultatene viser den statistiske sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet. Er det også en årsakssammenheng mellom fart og trafikksikkerhet? I rapporten konkluderes det med at det er en årsakssammenheng mellom fart og ulykker. Denne konklusjonen bygger på følgende argumenter:

1. Det er en meget sterk statistisk sammenheng mellom fart og trafikksikkerhet. Knappt noen annen risikofaktor synes å ha så sterk virkning på ulykker og skader som fart.
2. Den statistiske sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet er helt entydig. Når farten reduseres, går antallet ulykker eller skader ned i 95% av tilfellene. Når farten øker, øker antallet ulykker eller skader i 71% av tilfellene. Økt fart kan med andre ord til en viss grad kompenseres med andre tiltak, mens lavere fart nesten alltid bedrer trafikksikkerheten.
3. Årsaksretningen mellom fart og trafikksikkerhet er entydig. Resultatene bygger i det alt vesentlige på før-og-etterundersøkelser, der det ikke hersker tvil om rekkefølgen i tid mellom endringer i fart og endringer i trafikksikkerhet.
4. Sammenhengen mellom fart og ulykker svekkes ikke når man kontrollerer for andre faktorer som påvirker trafikksikkerheten. Det er ingen tendens til at godt kontrollerte undersøkelser finner en svakere sammenheng mellom fart og ulykker enn mindre godt kontrollerte undersøkelser.
5. Det er en klar dose-responsammenheng mellom fart og trafikksikkerhet. Jo større endringer i fart, desto større endringer i trafikksikkerhet.
6. Sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet synes å gjelde universelt og er uavhengig av hvilket land den er undersøkt i, når undersøkelsene er gjort eller hvilken type trafikkmiljø undersøkelsene gjelder.

7. Sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet lar seg forklare ved hjelp av elementære fysiske lover som bestemmer stopplengden for kjøretøy og energiutløsningen i ulykkesøyeblikket.

Det kan konkluderes med at det er en lovmessig årsakssammenheng mellom fart og trafikksikkerhet. Denne lovmessige sammenhengen kan beskrives godt ved hjelp av potensmodellen.

Svakheter og begrensninger ved undersøkelsen

Undersøkelsen har en del svakheter og begrensninger. De viktigste av disse kan oppsummeres i følgende punkter:

1. Forholdsvis mange av de relevante undersøkelsene, 77 av 175, kunne ikke inngå i meta-analysen. Det drøftes om dette kan ha påvirket resultatene. Konklusjonen er at resultatene neppe er nevneverdig påvirket av at mange undersøkelser måtte utelates fra meta-analysen.
2. Resultatene kan være påvirket av publikasjonsskjevhet, det vil si en tendens til at noen resultater sjeldnere blir publisert enn andre, for eksempel fordi de er vanskelige å tolke. Det er testet for publikasjonsskjevhet. Det ble ikke funnet tegn til at det finnes slik skjevhet i det materialet som ligger til grunn for meta-analysen.
3. Resultatene kan til en viss grad reflektere virkninger av andre trafikksikkerhetstiltak, ikke bare endringer i fart. Dette er riktig for noen av undersøkelsene. Det er likevel ikke en feilkilde i meta-analysen, fordi resultatene fremkommer ved analyser der det er kontrollert for hvilke tiltak som er iverksatt. Resultatene av meta-analysen viser derfor, ideelt sett, kun virkningene av endringer i fart.
4. Data om fart og ulykker i de enkelte undersøkelser kan være beheftet med feil. Dette er riktig, men i den grad slike feil finnes, vil de svekke sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet. Den sanne sammenhengen, beregnet på grunnlag av "feilfrie" data, er derfor etter all sannsynlighet sterkere enn den sammenhengen som er funnet i denne undersøkelsen.
5. Mange undersøkelser inneholder mange resultater. Hvis det er en statistisk avhengighet mellom de ulike resultatene, kan det redusere variasjonen i datamaterialet og dermed skape en spuriøs sammenheng mellom fart og trafikksikkerhet. Denne muligheten er undersøkt og det konkluderes med at det ikke finnes noen tegn til avhengighet mellom resultatene av en gitt undersøkelse.
6. Resultatene av undersøkelsene sier ikke noe om hvilke ulykkestyper, eller i hvilke trafikkmiljøer, fart har størst betydning for trafikksikkerheten. Datagrunnlaget gjorde det dessverre ikke mulig å undersøke sammenhengen mellom fart og ulykker for ulike ulykkestyper. Resultatene gjelder alle ulykker. Betydningen av trafikkmiljø er undersøkt i meta-analysen. Resultatet var at trafikkmiljø ikke har noen betydning.

Sammenhengen mellom fart og trafiksikkerhet synes å være den samme i alle trafikkmiljøer.

7. Undersøkelsen er begrenset til potensmodellen. Mange andre modeller kan tenkes å beskrive sammenhengen mellom fart og trafiksikkerhet. To alternative modeller til potensmodellen ble undersøkt. Den ene er en lineær modell, der det er den absolutte endringen i fart, ikke den relative endringen, som har sammenheng med trafiksikkerhet. Den andre er en logistisk modell, der virkningen av fart avhenger av hvor høy farten er i utgangspunktet. Den lineære modellen er lite plausibel. Den logistiske modellen er noe mer plausibel, men datagrunnlaget gjør det ikke mulig å teste den på en god måte. I kraft av sin generalitet og enkelhet er potensmodellen overlegen.

Den generelle konklusjonen er at svakheter ved undersøkelsen neppe har hatt noen særlig betydning for resultatene.

Praktiske implikasjoner

Undersøkelsen viser at fart har meget stor betydning for trafiksikkerheten, trolig større enn noen annen kjent risikofaktor. Fart er en risikofaktor for absolutt alle trafikkulykker, fra de minste til de mest alvorlige. Betydningen av fart som risikofaktor er større for alvorlige ulykker og personskader enn for rene materiellskadeulykker.

Dersom man ønsker å utvikle et vegtransportsystem der ingen blir drept eller varig skadet (nullvisjonen), er fart den viktigste faktoren som bør reguleres. Det argumenteres i rapporten for at føreres valg av fart ikke alltid kan betraktes som fullstendig rasjonelt. Det foreligger med andre ord et legitimt grunnlag for at myndighetene begrenser trafikantenes frihet når det gjelder valg av fart. Dette gjøres da også i nesten alle land i form av fartsgrenser og håndheving av disse. Fartsgrenser og tiltak for å sikre at disse overholdes er særdeles viktige trafiksikkerhetstiltak.