

Sammendrag:

Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av streknings-ATK

TØI rapport 1339/2014

Forfatter: Alena Høy

Oslo 2014 45 sider

En før-etter evaluering av streknings-ATK (SATK) på 14 SATK-strekninger i Norge viser at SATK reduserer antall personskadeulykker (PSU) med mellom 12 og 22% og antall drepte eller hardt skadde (D+HS) med mellom 49 og 54%. Virkningen på antall D+HS er statistisk signifikant. Resultatene gjelder hele strekningen mellom fotoboksene, uansett om farten kontrolleres i én eller begge retninger. Nedstrøms for SATK-strekningene (3 km i hver retning) ble det funnet en signifikant reduksjon av antall PSU på 46%. Antall D+HS på nedstrømsstrekningene er for lite for å trekke noen konklusjoner. Det er kontrollert for generelle endringer av ulykkesrisikoen over tid, endringer av trafikkmengden på SATK-strekningene og fartsgrenseendringer på de SATK-strekningene hvor det er aktuelt. Det er også tatt hensyn til at noen av SATK-strekningene hadde punkt-ATK (PATK) i førperioden, slik at resultatene viser virkningen av SATK på strekninger som i utgangspunktet ikke hadde verken PATK eller SATK. Det er kontrollert for regresjonseffekter ved bruk av den empiriske Bayes metoden som tar hensyn til at tilfeldig høye ulykkestall i førperioden som regel medfører en nedgang av antall ulykker i etterperioden, selv om ingen effektive tiltak settes inn. Atte av SATK-strekningene er i tunnel og resultatene tyder på at virkningen av SATK er minst like stor i tunneler som på veg i dagen. De fleste SATK-strekningene i tunnel har SATK kun i én kjøreretning, dette er for det meste nedoverbakker mellom portal og bunn i undersjøiske tunneler. På slike strekninger kan antall D+HS være redusert med opptil 59% og antall PSU med opptil 25%. Virkningen av SATK på både PSU og D+HS er større enn man ville forvente ut fra virkningen på fart og den generelle sammenhengen mellom fart og ulykker.

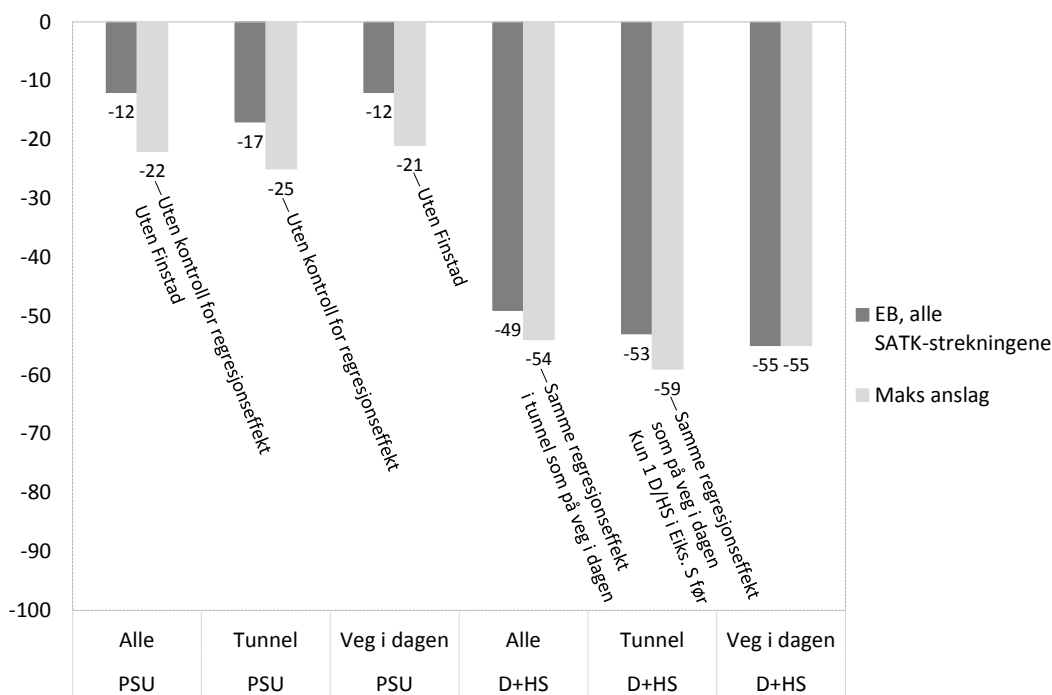
Virkingen av SATK på antall PSU og antall D+HS er blitt undersøkt i en empirisk Bayes (EB) evaluering som er en før-etter studie med kontroll for generelle endringer av ulykkesrisikoen over tid, endringer av bl.a. trafikkarbeid på SATK-strekningene og regresjonseffekter. Virkingen er i tillegg beregnet uten kontroll for regresjonseffekter.

På hver SATK-strekning er det montert to fotobokser per kjøreretning. Gjennomsnittsfarten mellom de to fotoboksene beregnes ut fra tiden det tar å kjøre fra den første til den andre fotoboksen. Førere med en gjennomsnittsfart som er for høy kan bli bøtelagt eller miste førerretten. Fotoboksene er godt synlige og strekninger med ATK er alltid varslet med skilt.

Figur S.1 viser resultatene fra EB-evalueringen. Disse kan av ulike grunner være noe underestimert og derfor vises i tillegg maksimumsanslag på virkningene. Maksimumsanslagene er basert på følgende funn:

- Virkningen på PSU i tunnel: Regresjonseffekten er trolig overestimert, maksimumsanslaget er derfor virkningen på PSU i tunnel uten kontroll for regresjonseffekt.

- Virkningen på PSU på veg i dagen: Denne kan være underestimert pga. én av strekningene med unormalt få PSU i førperioden (Finstad); maksimumsanslaget er derfor basert på strekningene uten Finstad.
- Virkningen på PSU på alle SATK-strekninger: Maksimumsanslaget er virkningen som er beregnet uten kontroll for regresjonseffekter og uten Finstad (på veg i dagen uten Finstad er det nesten ikke noen regresjonseffekt).
- Virkningen på D+HS i tunnel: Regresjonseffekten er trolig overestimert og virkningen er påvirket av én ulykke med fem drepte i førperioden; maksimumsanslaget er virkningen på D+HS i tunnel når man legger til grunn den samme regresjonseffekten som på veg i dagen og når antall drepte i den ene ulykken er satt til én istedenfor fem.
- Virkningen på D+HS på veg i dagen: Her er det ikke noe som tyder på at virkningen er under- (eller over-) estimert.
- Virkningen på D+HS på alle SATK-strekninger: Maksimumsanslaget er virkningen på D+HS på alle SATK-strekningene når man legger til grunn den samme regresjonseffekten som på veg i dagen på alle strekningene og når antall drepte i den ene ulykken er satt til én istedenfor fem.



Figur S.1: Virkning av SATK på antall PSU og D+HS i prosent basert på EB-evalueringen og alle SATK-strekningene (med kontroll for generelle endringer over tid og regresjonseffekter), samt maksimumsanslag når man tar hensyn til at noen av virkningene kan være underestimert i EB-evalueringen.

Beskrivelse av SATK-strekningene og forsøksopplegget

Til sammen er det 14 SATK-strekninger som inngår i evalueringen (én strekning kan ha SATK i én eller begge kjøretretninger), hvorav åtte strekninger ligger i tunnel (Oslofjord-, Byfjord-, Eiksund- og Tromsøysundtunnel som alle er undersjøiske, samt i Helltunnelen). De øvrige strekningene ligger ved Barkald (Rv 3 i Hedmark), Finstad (Rv 25 i Hedmark), Rosten (Ev 6 i Oppland), Harestua (Rv 4 i Oppland),

Bromma (Rv 7 i Buskerud) og Dørdal (Ev 18 i Telemark). SATK-strekninger som ble installert etter 2012 inngår ikke i evalueringen. De fleste SATK-strekningene har en fartsgrensen på 80 km/t og to kjørefelt. Trafikkmengden var mellom 1800 og 14000 kjøretøy/døgn i førperioden (gjennomsnitt 6400). Åtte av SATK-strekningene hadde PATK i hele eller deler av førperioden. Dette er det tatt hensyn til, slik at resultatene viser nedgangen av ulykkestallene fra en situasjon uten verken PATK eller SATK til en situasjon med SATK.

Før-perioden er for alle strekningene på tre år (de siste tre hele år før installeringsåret). Etterperiodenes lengde varierer, avhengig av installeringsstidspunktet. Alle etterperiodene begynner i den tredje måneden etter installeringen og slutter senest i slutten av 2013. I gjennomsnitt er etterperioden på 1,8 år (ulykkestall foreligger fram til slutten av 2013).

For å ta hensyn til regresjonseffekter og andre faktorer er virkningen av SATK beregnet med den empiriske Bayes (EB) metoden som sammenligner registrerte ulykkestall i etterperioden med forventede ulykkestall, dvs. ulykkestall som man ville forvente hvis man tar hensyn til generelle endringer over tid, ulike forstyrrende variabler (som for eksempel fartsgrenseendringer) og regresjonseffekter. Regresjonseffekter oppstår i før-etter studier når det registrerte ulykkestallet i førperioden har vært unormalt høyt (eller lavt). Med «unormalt» menes at registrerte ulykkestall er høyere enn på strekninger med den samme trafikkmengden og de samme vegegenskapene på grunn av tilfeldigheter. I etterperioden vil ulykkestallet mest sannsynlig være nærmere det langsiktige gjennomsnittet (fordi gjennomsnittlige ulykkestall alltid er mer sannsynlige enn store avvik fra gjennomsnittet), og dermed lavere enn i førperioden, selv om ingen effektive tiltak settes inn. Andre faktorer som det er kontrollert for er periodelengden, generelle endringer av ulykkesrisikoen over tid, endringer av trafikkmengden på SATK-strekningen (samt sammenhengen mellom trafikkmengde og antall PSU og D+HS), fartsgrenseendringer på noen av SATK-strekningene i førperioden og at noen av SATK-strekningene har hatt PATK i hele eller deler av førperioden. For å vurdere hvor stor regresjonseffektene er, er virkningen av SATK i tillegg undersøkt i en før-etter studie som kontrollerer for de samme faktorene som EB-evalueringen, unntatt regresjonseffekter

SATK reduserer antall PSU og, i mye større grad, antall D+HS

For PSU ble det i EB-evalueringen funnet en reduksjon på 12% når man ser på alle strekningene under ett. Reduksjonen kan være på opptil 22% når man tar hensyn til at regresjonseffektene i tunnelene kan være overestimert og til at SATK-strekningen Finstad har hatt unormalt få PSU i førperioden (eller, mer sannsynlig, at det normale ulykkestallet på denne strekningen er overestimert) og at resultatene uten Finstad derfor trolig er mer representative for virkningen av SATK. Resultatene er ikke statistisk signifikante. Statistisk signifikans er alltid oppgitt på 5%-nivå (i de fleste tabellene er det i tillegg oppgitt det aktuelle signifikansnivået). For å oppnå statistisk signifikans på dette nivået hadde datagrunnlaget måttet være omtrent fem ganger så stor som det som har vært tilgjengelig for evalueringen. Selv om ulykkesreduksjonen *kan* være et resultat av tilfeldigheter, er det konkludert at virkningen på antall PSU i størrelsesorden -12% til -22% trolig er en reell effekt av SATK.

For antall D+HS ble det funnet en reduksjon på 49% som er statistisk signifikant. Reduksjonen kan være på opptil 54% når man tar hensyn til at det har vært et svært høyt antall D+HS på én av SATK-strekningene (fem drepte i én ulykke i

Eiksundtunnel S) i førperioden, noe som har bidratt til en stor regresjonseffekt, og at regresjonseffektene i de øvrige tunnelene også kan være overestimert.

Forklaringen på at regresjonseffektene i tunnelene kan være overestimert, og at virkningene på både PSU og D+HS derfor muligens er noe underestimert, er at de fleste SATK-strekningene i tunnel ligger i bratte nedoverbakker, som medfører høy ulykkesrisiko, noe som det ikke var mulig å ta hensyn til i beregningen av normale ulykkestall. De normale ulykkestallene i førperioden, som er utgangspunkt for beregningen av regresjonseffekten, kan derfor være underestimert og de registrerte ulykkestallene i førperioden er derfor trolig i mindre grad unormalt høye (og regresjonseffektene dermed mindre) enn resultatene fra EB-evalueringen tyder på.

Som vurderingene rundt regresjonseffekter i tunnel og virkningen av to strekninger med unormalt få / mange ulykker i førperioden viser, finnes en del faktorer som tyder på at ulykkesreduksjonene som er funnet i EB-evalueringen kan være underestimert, men det er ikke funnet noe som tyder på at virkningene kan være overestimert. Heller ikke en sensitivitetsanalyse som har undersøkt virkningen av ulike valg som er gjort i forbindelse med beregningen av normale ulykkestall i EB-evalueringen tyder på at resultatene i stor grad er påvirket av slike valg.

Virkningen av SATK på antall PSU, og i enda større grad virkningen på antall D+HS, er større enn man ville forvente ut fra virkningen på fart. Dette tyder på at den positive effekten av fartsreduksjonen på vegger med SATK ikke blir «spist opp» av uheldige bivirkninger, for eksempel at førere er så fokusert på å holde farten at dette virker distraherende og øker ulykkesrisikoen.

SATK har minst like stor virkning i tunneler som på vegger i dagen

Resultatene for PSU tyder på at virkningen er større i tunneler enn på vegger i dagen. I EB-evalueringen ble det funnet en reduksjon på 17% i tunneler og en reduksjon på 12% på veg i dagen. Reduksjonen i tunnel kan være på opptil 25% når man tar hensyn til at regresjonseffektene i tunnel kan være overestimert. Reduksjonen på veg i dagen kan være på opptil 22% når man tar hensyn til at resultatene trolig er mer representative når man utelater Finstad hvor det har vært unormalt få PSU (eller et urealistisk høyt normalt antall PSU) i førperioden.

For D+HS ble det i EB-evalueringen funnet omtrent like store virkninger i tunneler og på veg i dagen. Maksimumsanslaget i tunnel (-59%) i figur S.1 er basert på antakelsen at regresjonseffekten i tunnelene er like stor som på veg i dagen. Anslaget er beregnet ut fra virkningen i alle tunnelene (antall D+HS i Eiksundtunnel S er satt lik én istedenfor fem) uten kontroll for regresjonseffekt, og denne virkningen er redusert med regresjonseffekten som ble funnet på veg i dagen.

Selv om de fleste resultatene tyder på at SATK har større virkning i tunnel enn på veg i dagen, er ikke alle resultatene like konsistente og forskjellene er innenfor det man kan forvente som et resultat av tilfeldigheter. Også fartsreduksjonene som ble funnet av Ragnøy (2011, 2013) er i gjennomsnitt omtrent like store i tunneler som på veg i dagen. Man kan derfor ikke konkludere at virkningen er større i tunneler enn på veg i dagen, selv om den kan være det.

De fleste SATK-strekningene i tunnel har SATK kun i én kjøreretning, mens de fleste SATK-strekninger på veier har SATK i begge kjøreretningene. Man kan forvente at SATK i begge kjøreretninger har større virkning enn SATK i én kjøreretning. SATK er imidlertid i de fleste tunnelene installert i nedoverbakker og SATK i oppoverbakkene ville neppe ha samme effekt som i nedoverbakkene.

SATK reduserer antall PSU også nedstrøms for SATK-strekningene

En analyse av virkningen av SATK på antall ulykker på strekninger nedstrøms (med trafikkretningen) for SATK-strekningene (3 km i hver retning) med de samme metodene som ble brukt i evalueringen av virkningen av SATK på SATK-strekningene, har vist at antall PSU er redusert med 46%. Resultatet er statistisk signifikant. Antall D+HS på nedstrømsstrekningene er for lite for å kunne trekke noen konklusjoner. Dette tyder på at SATK har en ulykkesreducerende effekt også nedstrøms for SATK-strekningene og at det er lite sannsynlig at (mange) førere kompensere for fartsreduksjonen på SATK-strekningen ved å kjøre fortere enn de ellers hadde gjort etterpå.