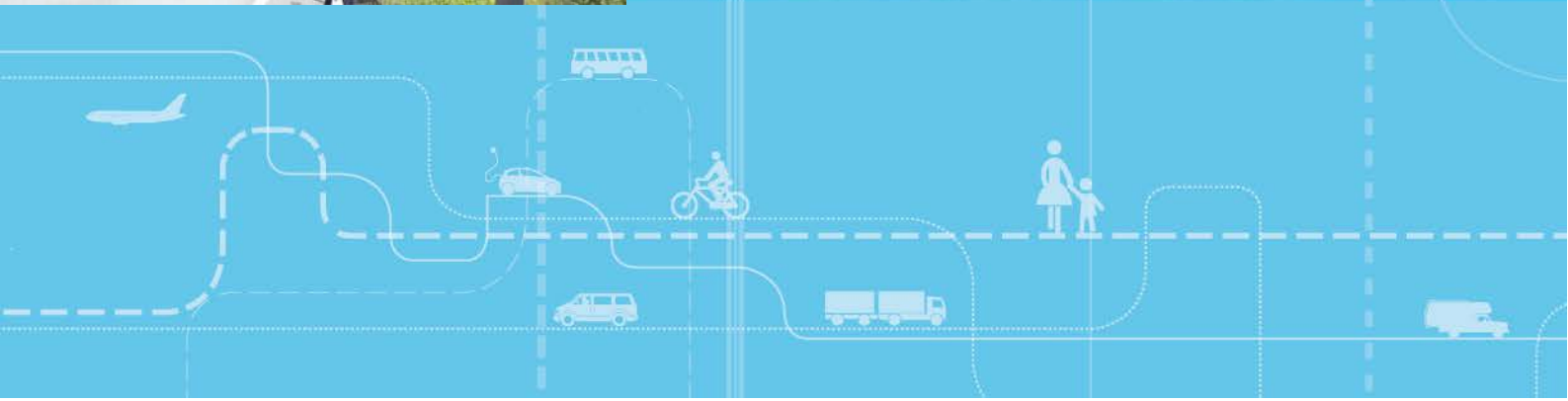


Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av punkt-ATK



Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av punkt-ATK

Alena Høye

Forsidebildet er fra rapporten ITS på veg, Statens vegvesen (2011)

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1600-7 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1599-4 Elektronisk versjon

Oslo, desember 2014

Tittel: Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av punkt-ATK

Forfattere: Alena Høye

Dato: 12.2014

TØI rapport: 1384/2014

Sider 48

ISBN Papir: 978-82-480-1600-7

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1599-4

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3987 - Evaluering av effekt på ulykker av punkt- og streknings-ATK

Title: Evaluation of the crash effects of speed cameras

Author(s): Alena Høye

Date: 12.2014

TØI report: 1384/2014

Pages 48

ISBN Paper: 978-82-480-1600-7

ISBN Electronic: 978-82-480-1599-4

ISSN 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads Administration

Project: 3987 - Evaluation of the crash effects of speed cameras

Kvalitetsansvarlig: Rune Elvik

Emneord: Automatisk trafikkontroll (ATK)
Empirisk Bayes metode
Fartskontroll
Norge
Punkt-ATK
Trafikksikkerhet
Ulykker

Quality manager: Rune Elvik

Key words: Accidents
Crashes
Empirical Bayes method
Enforcement
Norway
Road safety
Speed Cameras

Sammendrag:

En før-etter evaluering av punkt-ATK (PATK) for 223 ATK-punkter som ble installert i årene 2000-2010 i Norge viser at PATK reduserer antall personskadeulykker (PSU) med 22% på en strekning fra 100 m før til 1 km etter fotoboksene. For antall drepte og hardt skadde (D+HS) og på lengre strekninger er det ikke funnet signifikante effekter. Når man kun ser på PATK som ble installert i 2004 eller senere er det funnet signifikante ulykkesreduksjoner både 100 m før til 1 km etter og 100 m før til 3 km etter fotoboksene, og både for PSU og D+HS. Virkningene er større for D+HS enn for PSU og avtar med økende avstand fra fotoboksene. Rett ved fotoboksene (100 m før til 100 m etter) ble det funnet mindre ulykkesreduksjoner, men resultatene er vanskelige å tolke og ulykkesreduksjonene kan være underestimert. Det er kontrollert for trend, endringer av trafikkmengden og vegegenskaper. Regresjonseffekter er kontrollert for ved bruk av den empiriske Bayes metoden.

Summary:

A before-after study of 223 speed cameras that were installed between 2000 and 2010 in Norway found a statistically significant reduction of injury crashes by 22% on road sections between 100 m upstream and 1 km downstream of the speed cameras. For killed and severely injured (KSI) and on longer road sections none of the results are statistically significant. However, speed cameras that were installed in 2004 or later were found to reduce injury crashes and the number of KSI on road sections from 100 m upstream to both 1 km and 3 km downstream of the speed cameras. Larger effects were found for KSI than for injury crashes and the effects decrease with increasing distance from the speed cameras. At the camera sites (100 m up- and downstream) crash reductions are smaller and non-significant, but highly uncertain and may be underestimated. The study has controlled for trend, volumes, and changes of speed limits and other road characteristics. Regression to the mean is controlled for by using the Empirical Bayes method.

Language of report: Norwegian

Forord

Denne rapporten beskriver evalueringen av effekten på ulykker ved bruk av punkt-ATK (PATK) i Norge som ble etablert i årene 2000-2010.

Rapporten er skrevet på oppdrag av Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

TØIs prosjektleder har vært Alena Høye som også har skrevet rapporten. Fridulv Sagberg (TØI) har vært prosjektmedarbeider og bidratt til metodeutviklingen. Oppdragsgivers kontaktperson har vært Arild Ragnøy som også har bidratt med nyttige kommentarer til tidligere versjoner av rapporten. Datagrunnlaget er i hovedsak skaffet til veie ved hjelp av Håvard Lerstad, Triona, og Fred Krohn, ViaNova, basert på data i den nasjonale vegdatabanken (NVDB) og Statens vegvesens register over ATK-punkter.

Rune Elvik har stått for kvalitetssikring av rapporten. Trude Rømming har tilrettelagt rapporten for utgivelse i papirform og elektronisk.

Oslo, desember 2014
Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
direktor

Michael W. J. Sørensen
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
2	Metodisk opplegg for evalueringen.....	3
2.1	Forsøksopplegg for før-etter studier.....	3
2.1.1	Før-etter studie uten kontrollgruppe	4
2.1.2	Før-etter studie med kontrollgruppe	4
2.1.3	Empirisk Bayes (EB) metode.....	5
2.2	Utvalg av ATK-punkter i evalueringen	11
2.3	Influensområder og PATK-strekninger	13
2.4	Oppdeling av PATK-strekninger i delstrekninger.....	16
2.5	Før- og etterperiodene	17
2.6	Ulykker og skadegrader.....	18
2.7	Signifikanstesting	18
3	Resultater	20
3.1	Deskriptiv statistikk for PATK-strekningene.....	20
3.2	Sammenlagte resultater for alle PATK-strekninger.....	20
3.3	PATK-strekninger med ulike installeringsår.....	27
3.4	PATK-strekninger med ulike andeler av strekningen som har PATK i begge kjøreretninger.....	29
4	Oppsummering og konklusjoner	31
5	Referanser	36
	Vedlegg: Tabeller	37

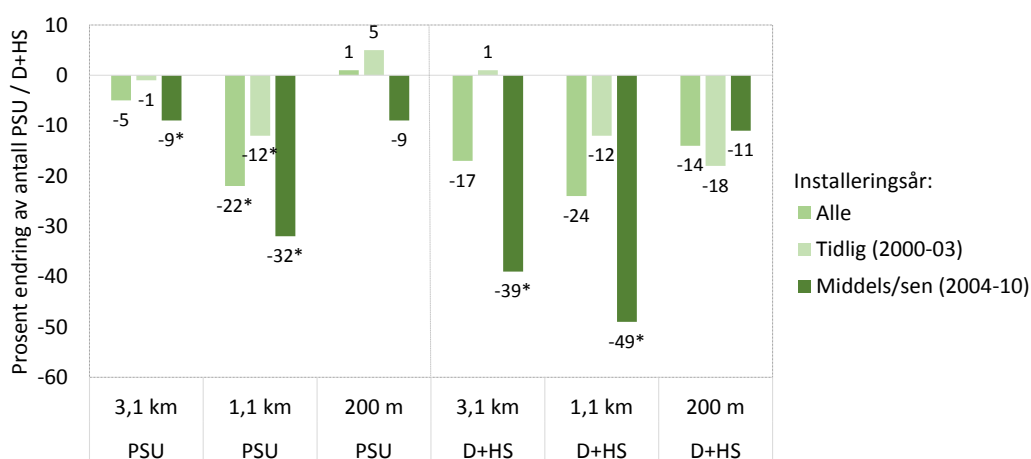
Sammendrag:

Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av punkt-ATK

TØI rapport 1384/2014
Forfatter: Alena Høyevang
Oslo 2014 48 sider

Det er gjort en før-etter evaluering av punkt-ATK (PATK) som ble installert i årene 2000 til 2010 i Norge. På strekninger fra 100 m før til 1 km etter fotoboksene viser resultatene at PATK reduserer antall personskadenykker (PSU) med 22% (statistisk signifikant) og antall drepte og hardt skadde (D+HS) med 24% (ikke signifikant). På strekninger fra 100 m før til 3 km etter fotoboksene og på strekninger fra 100 m før til 100 m etter fotoboksene er det ikke funnet signifikante ulykkesreduksjoner. Når man kun ser på fotobokser som er installert i 2004 eller senere, er virkningene større. På strekninger fra 100 m før til 1 km etter fotoboksene har disse vist seg å redusere antall PSU med 32% og antall D+HS med 49% og på strekninger fra 100 m før til 3 km etter fotoboksene har de vist seg å redusere antall PSU med 9% og antall D+HS med 39% (resultatene er statistisk signifikante). På strekninger fra 100 m før til 100 m etter fotoboksen er det funnet ikke-signifikante reduksjoner av antall PSU på 9% og av antall D+HS på 11%. At virkningen ser ut til å være større for nyere fotobokser skyldes trolig at kriteriene for å installere fotobokser i større grad er overholdt. At virkningen avtar med økende avstand fra fotoboksen kan forklares med at virkningen på fart også avtar med økende avstand fra fotoboksen.

Virkingen av PATK 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 og fartsgrenser på PATK-strekningene og regresjonseffekter. Figur S.1 viser resultatene for PATK-strekninger med influensområder av ulik lengde. Resultatene vises sammenlagt for alle PATK-strekningene og for PATK-strekninger som ble installert i 2000-2003 og i 2004-2010.



Figur S.1: Virkning av PATK på antall PSU og D+HS i prosent basert på EB-evalueringen. Signifikante resultater (5%-nivå, tosidig) er merket med *.

Figur S.1 viser kun resultater fra EB-evalueringen (med kontroll for regresjonseffekter). Resultatene for D+HS på PATK-strekninger med 200 m

influensområder er imidlertid beregnet på en forenklet måte. PATK ble for det meste installert på strekninger med flere PSU og flere D+HS enn normalt. Uten kontroll for regresjonseffekter er de estimerte ulykkesreduksjonene derfor større (og overestimert).

Evalueringen er gjort for 223 PATK-punkter som ble installert i årene 2000-2010 i Norge. Evalueringen omfatter for alle fotoboksene en før- og en etterperiode på tre år. For hver fotoboks er det definert tre ulike influensområder (overlappende influensområder er slått sammen til PATK-strekninger med én, to eller flere fotobokser):

- 3,1 km: 100 m før til 3 km etter fotoboksen
- 1,1 km: 100 m før til 1 km etter fotoboksen
- 200 m: 100 m før til 100 m etter fotoboksen

Hovedfunnene av evalueringen kan man sammenfatte som følgende:

PATK har større effekt på mer alvorlige ulykker. Effektene er gjennomgående større for D+HS enn for PSU. Dette kan forklares med at fart har større effekt på mer alvorlige ulykker.

PATK har større effekt på kortere influensområder (1,1 km) enn på lengre influensområder (3,1 km). Sammenlagt for alle PATK-strekninger ble det funnet en signifikant reduksjon av antall PSU kun på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km (-22%), men ikke på PATK-strekninger med lengre influensområder. For antall D+HS ble det funnet en større reduksjon på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km enn med influensområder på 3,1 km, men ingen av resultatene er statistisk signifikante.

For PATK-strekninger som ble installert i 2004 eller senere derimot, ble det funnet signifikante reduksjoner av antall PSU og antall D+HS på PATK-strekninger med influensområder på både 3,1 km og på 1,1 km, med større effekter på de kortere influensområdene. Mindre effekter på lengre influensområder kan forklares med at virkningen på fart avtar med økende avstand fra fotoboksen, noe som også ble funnet i andre studier.

Resultatene er uklare for de korteste influensområder (200 m). Det ble funnet ingen eller forholdsvis små ulykkesreduksjoner på PATK-strekningene med 200 m influensområder. En mulig forklaring er at dette er tilfeldige utslag pga. små ulykkestall. Dette gjelder især for D+HS. Resultatene for D+HS på disse strekningene har svært store konfidensintervaller og er svært sensitive for utfallet av én ulykke i etterperioden. Utelater man delstrekningen med denne ulykken finner man en statistisk signifikant reduksjon av antall D+HS på 38% (statistisk signifikant) for alle fotobokser og på 55% (statistisk signifikant) for fotobokser med sent installeringsår på PATK-strekninger med 200 m. For øvrig er resultatene for D+HS på disse strekningene beregnet på en forenklet måte. Med den teoretisk mer korrekte beregningsmåten viser resultatene signifikante reduksjoner av antall D+HS på over 60%. Disse resultatene er ulogiske fordi de er større enn resultatene uten kontroll for regresjonseffekter, samtidig som man må forvente forholdsvis store regresjonseffekter.

I tillegg kan regresjonseffekter være overestimert, både for PSU og D+HS, slik at ulykkesreduksjonene kan være underestimert. Der er mao. mulig at PATK reduserer antall ulykker også på PATK-strekninger med influensområder på 200 m, men i så fall er virkningen på antall PSU trolig likevel mindre enn på PATK-strekninger med

influensområder på 1,1 km. Hvor stor en eventuell reduksjon av antall D+HS kan være, er det ikke mulig å estimere.

Dersom den lille eller manglende effekten på de korteste PATK-strekningene er reell, er en mulig forklaring at den ulykkesreducerende effekten av redusert fart delvis oppveies av en økning av ulykker med påkjøring bakfra.

PATK som ble installert i 2004 eller senere har større effekt enn PATK som ble installert tidligere. Det ble gjennomgående funnet større ulykkesreduksjoner for PATK som ble installert i 2004 eller senere enn for PATK som ble installert tidligere. Dette gjelder alle typer influensområder og både PSU og D+HS.

Ulykkesreduksjonene er statistisk signifikante, både for PSU og D+HS på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km og 3,1 km (hvor de sammenlagte resultatene ikke viste noen signifikante effekter) og viser en mulig ulykkesreduksjon på PATK-strekninger med influensområder på 200 m (hvor de sammenlagte resultatene ikke viste noen effekt).

En mulig forklaring for større effekt av senere PATK er at kriteriene for installering av PATK, især kriteriet for høy fart, bedre ble fulgt i senere år og at alle fotoboksene har fått et eget digitalt kamera. Registrerte ulykkestall er høyere enn normalt på alle PATK-strekningene, men dette gjelder ikke i større grad for PATK med senere installeringsår enn for PATK-strekninger med tidligere installeringsår. Utsiftingen av kameraene (digitale kameraer ble installert i alle fotoboksene istedenfor analoge kameraer som ble rotert mellom fotoboksene) kan også ha bidratt, men en slik effekt er mer usikker fordi det er ukjent hvor mange bilister som har fått med seg denne endringen.

Andelen av PATK-strekningene som har PATK i begge kjøreretninger ser ikke ut til å påvirke resultatene. Dette kan skyldes at det finnes for få PATK-strekninger med høye andeler (f.eks. over 50%) PATK i begge kjøreretninger. Gruppen med de høyeste andeler har PATK i begge kjøreretninger på over 30% av strekningen (de fleste av dem med en andel mellom 30 og 50%) og det er mulig at disse andelene er for små for å medføre store forskjeller i resultatene. En annen mulig forklaring er at plasseringen av fotoboksene er valgt slik at disse står i den kjøreretningen med de største fartsovertredelsene.

Ulykkesreduksjonene er forholdsviss store (unntatt på de korteste PATK-strekningene). Dette gjelder PATK-strekningene som ble installert i 2004 eller senere, både i forhold til fartsreduksjoner og i forhold til resultatene fra andre studier av virkningen av PATK på ulykker. Dermed bør man være forsiktig med å generalisere de store ulykkesreduksjonene på de lengre PATK-strekningene. På PATK-strekningene med influensområder på 200 m er ulykkesreduksjonene mindre enn man ville forvente ut fra andre funn, men svært usikre og muligens underestimert. Resultatene fra andre studier kan ikke bekrefte den mulige tolkingen av økte antall ulykker med påkjøring bakfra.

Sammenlignet med resultatene av evalueringen av streknings-ATK (SATK; Høye, 2014C) er virkningen som ble funnet på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km på antall PSU noe større (-22% for alle fotoboksene, -32% for fotobokser fra 2004 eller senere; for SATK ble det funnet en reduksjon på mellom 12 og 22%), mens virkningen på antall D+HS er omtrent like stor som virkningen av SATK (ca. -50% både for PATK fra 2004 eller senere og for SATK). På PATK-strekninger med influensområder på 3,1 km er effektene gjennomgående mindre enn på SATK-

strekninger. På PATK-strekninger med influensområder på 200 m er virkningen trolig mindre enn virkningen av SATK, men disse resultatene er svært usikre for PATK.

Hvor pålitelige er resultatene? Det er vurdert og delvis testet om ulike metodiske faktorer kan ha påvirket resultatene:

- **Regresjonseffekter:** Registrerte ulykkestall i førperioden har gjennomgående vært høyere enn normale ulykkestall som ble estimert ved hjelp av ulykkesmodeller (Høye, 2014B). Dermed er det sannsynlig at ulykkestallene hadde gått ned i etterperioden også uten effektive tiltak. Dette er kontrollert for ved bruk av EB-metoden. For de korteste influensområdene kan regresjonseffektene være overestimert, noe som er diskutert ovenfor.
- **Endringer av fartsgrenser og andre vegegenskaper i løpet av evalueringsperioden:** Slike endringer er kontrollert for. Beregningene som er gjort for å kontrollere for slike endringer kan være noe unøyaktige fordi de er basert på generelle sammenhenger mellom vegegenskaper og ulykker (ikke på konkrete effekter på strekningene i denne evalueringen). Slike endringer utgjør imidlertid kun en svært liten andel av den totale endringen av ulykkestallene fra før- til etterperioden og resultatene ville ikke endre seg i stor grad dersom man legger andre forutsetningene til grunn.
- **Enkelte PATK-strekninger med svært mange PSU eller D+HS («outlier-bias»):** Én PATK-strekning med influensområde på 200 m hadde en ulykke med to (av til sammen syv) D+HS i etterperioden. Denne strekningen har en uforholdsmessig stor effekt på resultatene for antall D+HS, noe som er diskutert ovenfor og i rapporten. For øvrig er det ingen enkelte strekninger som har uforholdsmessig mange PSU eller D+HS, eller hvor resultatene endrer seg vesentlig dersom man setter antall PSU eller D+HS til det normale antallet.

Summary:

Evaluation of the crash effects of speed cameras

TOI Report 1384/2014

Author: Alena Høy

Oslo 2014, 48 pages Norwegian language

Crash effects of speed cameras that were installed in Norway in the years 2000 to 2010 were evaluated in a before-after empirical Bayes (EB) study. On road sections of medium length (100 m upstream to 1 km downstream of the speed cameras) a statistically significant reduction of the number of injury crashes by 22% and a non-significant reduction of the number of killed or severely injured (KSI) by 24% was found. On short (100 m upstream to 100 m downstream of the speed cameras) and long (100 m upstream to 3 km downstream of the speed cameras) road sections no statistically significant effects were found. For speed cameras that were installed in 2004 or later more favorable effects were found. The number of injury crashes was reduced by 9% on long and by 32% on medium road sections, and the number of KSI was reduced by 39% on long and by 49% on medium road sections. The results for KSI on the short sections are highly uncertain. The length of the before and after periods is three years before and after installation for each speed camera. The more favorable effects of speed cameras that were installed in more recent years are probably due to changed criteria for the installation of speed cameras and increased compliance with the criteria. The decreasing effect with increasing distance from the speed cameras is probably due to the decreasing effect on speed.

The effects of speed cameras on the numbers of injury crashes and KSI have been investigated in an EB evaluation, which is a before-after study with control for changes of crash risk over time, changes of volumes and road characteristics, and regression to the mean (RTM). Figure S.1 summarizes the results for road sections of different lengths. Results are shown for all speed camera and additionally for speed cameras with early (2000-2003) and late (2004-2010) years of installation.

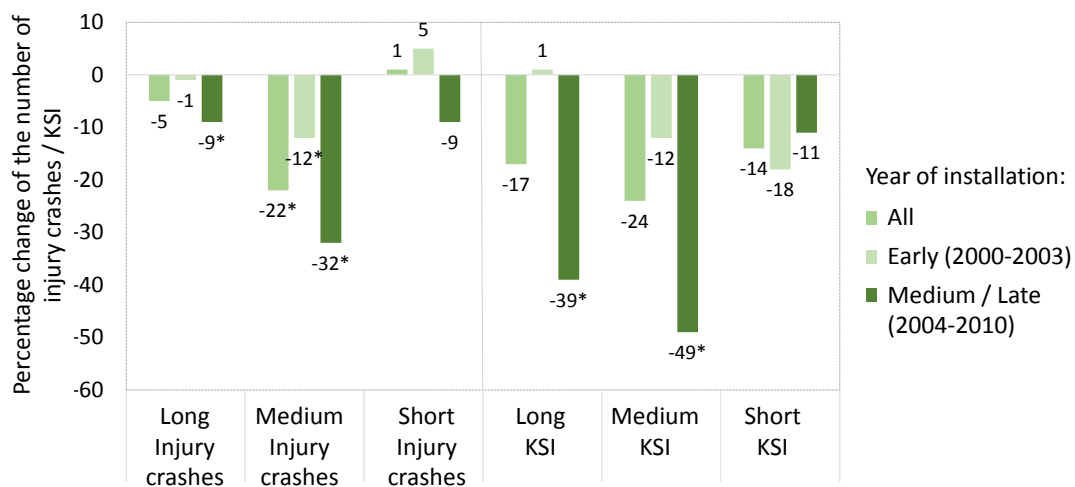


Figure S.1: Effects of speed cameras on injury crashes and KSI, based on the EB-evaluation. Statistically significant results are highlighted with *.

Figure S.1 shows only results from the EB-evaluation with control for RTM (results for KSI on the short road sections are calculated with a simplified formula). Speed cameras were for the most part installed at crash-prone locations. Therefore, larger and probably overestimated crash reductions were found without control for RTM.

The evaluation is based on 223 speed cameras that were installed in Norway in the years 2000 to 2010, and on crash data from three years before and three years after the installation of each speed camera. The evaluation was conducted for road sections of different length (overlapping sections were combined in order to avoid double counting of crashes):

- Long: From 100 m upstream to 3 km downstream of the camera sites
- Medium: From 100 m upstream to 1 km downstream of the camera sites
- Short: From 100 m upstream to 100 m downstream of the camera sites

The main results of the evaluation can be summarized as follows:

Speed cameras have the most favorable effects on the most serious crashes.

Crash reductions are consistently larger for KSI than for injury crashes which is probably due to the larger effect of speed on more serious crashes.

Speed cameras have larger effects on medium sections (1.1 km) than on long sections (3.1 km). All speed cameras combined, a statistically significant reduction of the number of injury crashes by 22% was found on the medium sections while no statistically significant effect was found on the long sections. The effects on KSI are also larger on the medium sections than on the long sections, but none of them are statistically significant. For those speed cameras that were installed in 2004 or later, statistically significant reductions of both injury crashes and KSI were found on the medium road sections, and smaller (but still statistically significant) reductions of injury crashes and KSI were found on the long road sections. Decreasing effects with increasing distance from the speed cameras is consistent with the decreasing effect on speed that was found in other studies.

The results are not easily interpreted for the short road sections. Only small and non-significant effects were found on the short road sections. The results for KSI on these sections are calculated with a simplified formula because the more correct (unbiased) formula yields illogic results (with the unbiased formula far larger reductions of KSI are found in the EB-evaluation with control for RTM than without control for RTM, although a large effect of RTM is present). Thus, the results for KSI on the short road sections are possibly biased. Additionally, the results for KSI on the short road sections are based on only few KSI in the after period and they are highly sensitive for the injury outcome of one of these crashes. Omitting this crash improves the effect of speed cameras on short road sections dramatically to statistically significant reductions by 38% for all speed cameras and by 55% for speed cameras installed in 2004 or later.

Moreover, the effects of RTM may be overestimated on the short road sections, and the effects on both injury crashes and KSI may therefore be larger than indicated by the results of the EB-evaluation. They are, however, still likely to be less favorable than on the medium road sections.

If one assumes that the small or lacking effect of speed cameras on the short sections is real, a possible explanation is that the crash reducing effect of reduced speed is partly or wholly offset by an increase of the number of rear end collisions.

Speed cameras that were installed in 2004 or later have larger effects than earlier speed cameras. Both for injury crashes and for KSI statistically significant reductions were found on the medium and long road sections, the effects being larger for KSI than for injury crashes and larger for the medium than for the long road sections. On the short road sections, the results also indicate more favorable effects than for the early speed cameras, but none of the results are statistically significant. Improved effects of later speed cameras may be due to the change of the criteria for installing speed cameras, especially the new criterion for high speed, and to the improved compliance with the criteria. The installation of digital cameras in all camera housings (instead of analogue cameras that were rotated between the camera housings) may have contributed as well, although such an effect is more uncertain because many drivers may not have been aware of the change.

Crash reductions are large compared to the results from other studies (expect on the short road sections). This refers to speed cameras that were installed in 2004 or later, both compared to speed reductions that were found in other studies and compared to the results from other crash evaluations of speed cameras. Only on the short road sections smaller (but highly uncertain) crash effects were found than one would expect based on the results from other studies of the effects of speed cameras on speed or crashes. Results from other studies cannot confirm the possible explanation of an increase of rear end collisions at speed cameras.

Compared to the results of an evaluation of section control (Høye, 2014C) speed cameras have somewhat larger effects on injury crashes on the medium road sections (-22% for all speed cameras, -32% for speed cameras from 2004 or later, between -12 and -22% for section control), while the results for KSI are similar (about -50% for both speed cameras from 2004 or later and for section control). On the long sections, speed cameras have smaller effects than section control. On the short sections the effects are smaller as well but highly uncertain.

How reliable are the results? Several tests were made for assessing whether several methodological aspects of the study may have affected the results:

- ***Regression to the mean:*** Observed crash numbers in the before period are consistently higher than those predicted by a crash prediction model (Høye, 2014B). Crash numbers would therefore most likely have decreased in the after period, even without any effective safety measure because of RTM. RTM is controlled for by using the EB method. However, effects of RTM may be overestimated for the short road sections.
- ***Speed limit changes and other changes of road characteristics:*** Such changes are controlled for statistically. These calculations are somewhat imprecise because they are based on general relationships between speed limits and other road characteristics and crashes. The effects of such changes on the overall results are however only small and the results would not change noticeably if the calculations had been based on other assumptions.

- ***Outlier bias:*** One of the short road sections had one crash with two KSI in the after period (of a total of seven KSI in the after period). This crash has a disproportionate influence on the overall result and far larger crash reductions would have been found without this crash, or if only one person had been killed or severely injured in this crash. Otherwise, none of the road sections has a large effect on the overall result, such that the overall result changes noticeably if the section is omitted from the analysis or if the observed number of crashes or KSI is set equal to the predicted number.

1 Innledning

De første fotoboksene i Norge ble installert i 1988. I 2014 fantes ca. 311 fotobokser¹. Kriterier for å installere automatisk trafikkontroll (ATK) i Norge har endret seg noe over tid. I 2002 måtte de følgende kriteriene være oppfylt for å installere punkt-ATK (Ragnøy, 2002):

- Antall personskadeulykker (PSU) per million kjøretøykilometer er høyere enn gjennomsnittet i løpet av fire år
- Antall ulykker per km per år var minst 0,5 i løpet av fire år
- Gjennomsnittsfarten er over fartsgrensen.

I dag er kriteriene:

- At gjennomsnittsfarten er over fartsgrensen
- At skadekostnadene er mer enn 30% høyere enn det som er normalt for lignende strekninger i Norge.

Dersom kun ett av kriteriene er oppfylt kan ATK også installeres hvis dette kriteriet er oppfylt ”med god margin” og hvis den forventede reduksjonen av skadekostnadene er høyere enn kostnadene til etablering, drift og vedlikehold av ATK.

Alle fotoboksene er skiltet og godt synlige. Kjøretøy som kjører for fort kan det tas bilde av. Bilder tas forfra slik at førere i de fleste tilfellene synes. Ved fartsovertredelser kan førere bli bøtelagt eller straffeforfulgt. Hvorvidt dette faktisk skjer, og ved hvor store fartsgrenseovertridelser, varierer. Alle fotoboksene ble i løpet av evalueringsperioden utstyrt med digitale kameraer, slik at alle fotobokser kan være i drift hele tiden. Før dette var fotoboksene utstyrt med analoge kameraer som måtte roteres mellom flere fotobokser (hver fotoboks hadde ikke sitt eget kamera) og filmrullene i kameraene måtte byttes manuelt. Dermed var ikke alle fotoboksene utstyrt med kamera og ikke alle kameraene med film. Blant kjøretøyene som kjører over fartsgrensen har derfor andelen som ble tatt bilde av, og andelen førere som ble bøtelagt eller straffeforfulgt, gått opp etter at de digitale kameraene ble installert.

Virkninger av PATK på ulykker og fart er tidligere undersøkt i Norge. Elvik (1997) viste at PATK reduserer antall PSU med 20% (-26; -13). Resultatet er basert på 64 strekninger på mellom 0,56 og 20,0 km lengde (gjennomsnitt 5,25 km). Ragnøy (2002) viste at installering av PATK medfører i gjennomsnitt en fartsreduksjon på 6% ved fotoboksene, selv om gjennomsnittsfarten på alle strekningene var mellom 1 og 5 km/t under fartsgrensen allerede før PATK ble installert. Også i avstander fra fotoboksene på flere km ble det funnet fartsreduksjoner, disse var imidlertid langt mindre (i størrelsesorden 1 til 2 km/t) enn ved fotoboksene. En reduksjon av gjennomsnittsfarten på 6% kan ifølge potensmodellen forventes å medføre en reduksjon av antall PSU på 9%, en reduksjon av antall drepte på 25% og en reduksjon av antall hardt skadde på 19% (Elvik, 2009).

¹ Antallet er basert på regionvise oversikter på <http://www.vegvesen.no/Fag/Fokusomrader/Trafikksikkerhet/Automatisk+trafikkontroll+ATK/Regionvis+oversikter>; oversiktene er fra ulike tidspunkter i de ulike regionene (mellom mars 2013 og november 2014).

En meta-analyse av studier som har undersøkt virkninger av PATK på antall ulykker (Høye, 2014A) har funnet en reduksjon av antall PSU på 20% og en reduksjon av antall drepte på 51%. Virkningen på antall drepte kan være noe overestimert fordi studiene som har undersøkt virkningen på antall drepte ikke har kontrollert for regresjonseffekter. Dette er de gjennomsnittlige virkningene som ble funnet i ulike avstander fra fotoboksene (opptil flere kilometer). Resultater fra studier som har undersøkt virkningen i spesifikke avstander fra fotoboksen tyder på at antall PSU er redusert med 18% i avstander på opptil 250 m fra fotoboksen, at virkningen avtar med økende avstand fra fotoboksen og at virkningen ikke lenger er signifikant etter 0,5 til 1 km etter fotoboksen. Fartsmålinger fra internasjonale studier som også er oppsummert i Høye (2014A) viser omtrent det samme, de største fartsreduksjonene (i gjennomsnitt -11%) ble funnet rett ved fotoboksen og fartsreduksjonen avtar til en reduksjon på 1,4% to kilometer etter fotoboksen.

Denne rapporten beskriver en evaluering av virkningen av 223 PATK-punkter (fotobokser) i Norge som ble installert i årene 2000-2010. For hver fotoboks er det definert ulike influensområder, fra 100 m før til 3 km etter fotoboksen, fra 100 m før til 2 km etter fotoboksen og fra 100 m før til 100 m etter fotoboksen. Hoveddelen av evalueringen er basert på den empiriske Bayes (EB) metoden. Denne metoden ansees i dag som den beste for å gjennomføre før-etter evalueringer med kontroll for regresjonseffekter (Elvik, 2008). I tillegg er virkningen av PATK beregnet med to andre metoder for å vise hvilken effekt regresjonseffekter og andre endringer over tid kan ha hatt på endringene av ulykkestallene fra før- til etterperioden. Formålet med evalueringen er å undersøke virkningen av PATK på antall PSU og drepte og hardt skadde (D+HS), med best mulig kontroll for regresjonseffekter og andre forstyrrende faktorer. I tillegg er virkningen av PATK sammenlignet mellom PATK-strekninger fra ulike installeringsår og mellom PATK-strekninger hvor ulike andeler av strekningen har PATK i begge kjøreretninger.

2 Metodisk opplegg for evalueringen

Dette kapitlet beskriver de ulike forsøksoppleggene som er brukt i evalueringen av PATK, inkludert den empiriske Bayes metoden, hvordan influensområder for PATK og før- og etterperiodene er definert og hvilke skadegrader som inngår i evalueringen.

2.1 Forsøksopplegg for før-etter studier

Virkingen av PATK på antall ulykker er undersøkt i før-etter studier (FE studier) med ulike forsøksopplegg. PATK installeres i utgangspunktet på strekninger med mange (alvorlige) ulykker. En enkel FE undersøkelse, med eller uten kontrollgruppe, vil derfor trolig finne ulykkesreduksjoner etter installeringen av PATK som i større eller mindre grad forklares med en regresjonseffekt. En regresjonseffekt oppstår når ulykkestallet i en periode har vært unormalt høyt. Ulykkestallet vil derfor mest sannsynlig ligge nærmere gjennomsnittet - og dermed være lavere - i en etterfølgende periode.

Den empiriske Bayes (EB) metoden er den metoden som i dag anses som den beste for å undersøke virkninger av trafiksikkerhetstiltak i FE studier med kontroll for regresjonseffekter (Elvik, 2008). I motsetning til de fleste andre forsøksopplegg for FE studier tar denne metoden 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. Hoveddelen av denne studien er derfor en EB studie. I tillegg er virkingen av PATK beregnet med to alternative (enklere og svakere) forsøksopplegg for å vise i hvilken grad andre endringer over tid og regresjonseffekter har påvirket endringene av ulykkestallene på PATK-strekningene. Virkingen av PATK er i denne studien beregnet med de følgende forsøksoppleggene:

- **FE u/kontrollgruppe:** Dette er det enkleste forsøksopplegget. Det er kun kontrollert for endringer av trafikkarbeidet fra før- til etterperioden (som er en funksjon av trafikkmengden og før- og etterperiodenes lengde), men ikke for noen av faktorene som er kontrollert for i de to andre forsøksoppleggene. Metoden er beskrevet i avsnitt 2.1.1.
- **FE m/kontrollgruppe:** Med dette forsøksopplegget kontrolleres i tillegg til endringer av trafikkarbeidet også for generelle endringer av ulykkesrisikoen over tid og konkrete endringer på PATK-strekningene (trafikkmengdeendringer, fartsgrenseendringer, installering av midtdeler, midtrekkverk, eller forsterket midtoppmerking), men ikke for regresjonseffekter. Metoden er beskrevet i avsnitt 2.1.2.
- **EB:** Dette er den mest avanserte metoden som kontrollerer for de samme faktorene som FE studien med kontrollgruppe, og i tillegg for regresjonseffekter. Metoden er beskrevet i avsnitt 2.1.3.

2.1.1 Før-etter studie uten kontrollgruppe

Med dette forsøksopplegget kontrolleres kun for endringer av trafikkarbeidet på PATK-strekningene fra før- til etterperioden. Siden det ikke er kontrollert for verken andre endringer eller regresjonseffekter er dette det svakeste metodiske opplegget i denne studien. Formålet er i hovedsak å vise i hvilken grad andre endringer og regresjonseffekter og andre faktorer har påvirket ulykkestallene på PATK-strekningene ved å sammenligne resultatene med resultater fra FE studien med kontrollgruppe og EB-evalueringen.

Virkingen av PATK på antall ulykker beregnes som forholdet mellom ulykkesrisiko i førperioden og ulykkesrisiko i etterperioden (ulykkesrisiko er registrert ulykkestall, delt på antall kjøretøykilometer):

$$Effekt = \frac{\frac{\sum_i Reg_e}{\sum_i Kjt.km_e}}{\frac{\sum_i Reg_f}{\sum_i Kjt.km_f}}$$

Reg_e og Reg_f er det registrerte ulykkestall i henholdsvis etter- og førperioden.

$Kjt.km_e$ og $Kjt.km_f$ er antall kjøretøykilometer i henholdsvis etter- og førperioden, som er en funksjon av trafikkmengden og før- og etterperiodenes lengde.

i er indeks for PATK-strekningene.

Effekt er den relative ulykkesrisikoen i etterperioden (i forhold til ulykkesrisikoen i førperioden). Den prosentvise virkingen av PATK på antall ulykker er $(Effekt - 1) * 100\%$. Hvis den relative ulykkesrisikoen for eksempel er 0,85 er den prosentvise reduksjonen av ulykkesrisikoen $(0,85 - 1) * 100\% = -15\%$. For PATK-strekninger med null ulykker i etterperioden er den relative ulykkesrisikoen null, og den prosentvise reduksjonen $(0 - 1) * 100\% = -100\%$.

Konfidensintervallet (KI) for effekten er beregnet som følgende etter Christensen (1990) på et 5% signifikansnivå:

$$KI = e^{Ln(Effekt) \pm 1,96 * SD}$$

Standardavviket (SD) er beregnet som

$$SD = \sqrt{\frac{1}{\sum_i Reg_e} + \frac{1}{\sum_i Reg_f}}$$

2.1.2 Før-etter studie med kontrollgruppe

Med dette forsøksopplegget kontrolleres for:

- Endringer av trafikkarbeidet
- Trend: Generell endring av ulykkesrisiko over tid
- Andre endringer over tid: Trafikkmengde, fartsgrenser, midtdeler, midtrekkverk, forsterket midtoppmerking.

Med dette forsøksopplegget sammenlignes de registrerte ulykkestallene i etterperioden med de ulykkestallene i etterperioden som man ville forvente ut fra den antatte virkningen av disse faktorene. Den antatte virkningen av disse faktorene er beregnet på samme måte som i EB-evalueringen. Det er de samme faktorene som er kontrollert for i EB-evalueringen, unntatt regresjonseffekter som kun er kontrollert for i EB-evalueringen.

«Kontrollgruppen» i dette forsøksopplegget er med andre ord ulykkene på alle europa-, riks- og fylkesvegene i Norge som er lagt til grunn for beregningen av ulykkesmodellene i EB-evalueringen. Kontrollgruppen er imidlertid ikke brukt på tradisjonelt vis, men for å beregne, ved hjelp av multivariate modeller, den gjennomsnittlige endringen av ulykkestallene på strekninger med de samme egenskapene, den samme trafikkmengden og de samme endringene som på PATK-strekningene. Virkningen av PATK på antall ulykker er beregnet som:

$$Effekt = \frac{\sum_i Reg_e}{\sum_i (Reg_f * \frac{N.justert_e}{N.justert_f})}$$

Reg_e og **Reg_f** er det registrerte ulykkestall i henholdsvis etter- og førperioden.

N. justert_f er det normale ulykkestall i førperioden med justering for fartsgrenseendringer i løpet av førperioden på en del delstrekninger (som beskrevet i avsnitt 2.1.3).

N. justert_e er beregnet ut fra N. justert før, og det er tatt hensyn til endringer av trafikkmengden fra før- til etterperioden, sammenhengen mellom trafikkmengde og antall ulykker og fartsgrenseendringer (som beskrevet i avsnitt 2.1.3) og etterperiodenes lengde.

i er indeks for PATK-strekningene.

Effekt er det relative antall ulykker i etterperioden (i forhold til det antallet som hadde vært forventet ut fra antall ulykker i førperioden når man tar hensyn til trend, endringer av trafikkmengden, og øvrige endringer). Den prosentvise endringen av antall ulykker er, som beskrevet under 2.1.1, $(Effekt - 1) * 100\%$.

Konfidensintervallet (KI) for effekten er beregnet etter Christensen (1990) med et signifikansnivå på 5%:

$$KI = e^{Ln(Effekt) \pm 1,96 * SD}$$

Standardavviket (SD) er beregnet som

$$SD = \sqrt{\frac{1}{\sum_i Reg_e} + \frac{1}{\sum_i (Reg_f * \frac{N.justert_e}{N.justert_f})}}$$

Den eneste forskjellen til EB-evalueringen er at det ikke er kontrollert for regresjonseffekter. Formålet med effektberegningen i en før-etter studie med kontrollgruppe er i hovedsak å vise i hvilken grad regresjonseffekter har påvirket endringene av ulykkestallene på PATK-strekningene.

2.1.3 Empirisk Bayes (EB) metode

EB-metoden sammenligner det registrerte ulykkestallet i etterperioden (med tiltak) med et forventet ulykkestall. Det forventede ulykkestallet i etterperioden beregnes som en funksjon av:

- Det forventede antall ulykker i førperioden som er en funksjon av
 - det registrerte antall ulykker i før-perioden
 - det normale antall ulykker i før-perioden som estimeres med en ulykkesmodell
- Den gjennomsnittlige endringen av antall ulykker på lignende strekninger fra før- til etterperioden.

Med det normale ulykkestall menes det antall ulykker som i gjennomsnitt skjer på strekninger med de samme vegegenskapene og den samme trafikkmengden (i forhold til strekningslengden og tidsrommet) som ATK-strekningene.

Det forventede ulykkestallet i etterperioden er det antall ulykker som man kan forvente når man tar hensyn til at:

- Ulykkestallet i førperioden kan ha vært tilfeldig høyt (dermed vil det være kontrollert for regresjonseffekter)
- Ulykkesrisikoen generelt endrer seg over tid
- Trafikkmengden har endret seg,
- Fartsgrensen har endret seg på noen strekninger og at noen strekninger har fått midtdeler, midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking i løpet av evalueringsperioden.

Ved å sammenligne det forventede og det registrerte ulykkestallet i etterperioden vil man finne virkningen av ATK med kontroll for regresjonseffekter og generelle endringer over tid. Hvordan normale og forventede ulykkestall og virkninger av ATK beregnes er beskrevet i det følgende og mer detaljert i TØI-arbeidsdokument 50535 (Høye & Sagberg, 2014).

Fremgangsmåten for å estimere virkningen av PATK på antall ulykker med EB-metoden er beskrevet i det følgende. I formlene er de følgende forkortelsene benyttet:

Reg_f er det registrerte ulykkestall på strekningen i førperioden

Reg_e er det registrerte ulykkestall på strekningen i etterperioden

N_f er det normale ulykkestall i førperioden

N_e er det normale ulykkestall i etterperioden

N_i er det normale ulykkestall i år i

F_f er det forventede ulykkestall i førperioden

F_e er det forventede ulykkestall i etterperioden

w er vekten

φ er overspredningsparameteren

Registrerte ulykkestall

Det registrerte antall ulykker i før- og etterperioden (Reg_f og Reg_e) er hentet fra NVDB for alle PATK-strekningene, fra alle år som inngår i før- eller etter-perioden.

Normale ulykkestall

Normale ulykkestall i førperioden (N_f) er beregnet som følgende:

- **Modellberegninger:** For hver PATK-strekning beregnes det normale ulykkestallet i førperioden med hjelp av ulykkesmodellen for hele lengden av førperioden (som regel tre år). For strekninger på veger i dagen benyttes ulykkesmodellene som er beskrevet i Høye (2014B). For strekningene i tunnel benyttes ulykkesmodellene som er beskrevet i Høye (2014C). De modellberegnete ulykkestallene gjelder normale ulykkestall i 2008 og den gjennomsnittlige trafikkmengden i de tre årene i førperioden.
- **Fartsgrenseendringer:** Fartsgrensen ble endret på mange delstrekninger i løpet av før- eller etterperioden. Det har vært opp til to fartsgrenseendringer. I det følgende benevnes den første fartsgrensen på alle delstrekningene som fartsgrense₀. Fartsgrenser etter fartsgrenseendring n (n = 1, 2) benevnes som fartsgrense_n. Fartsgrense-justerte normale ulykkestall beregnes som

$$N_{fgr\text{justert}} = N_{fgr_0} * (\text{andel } fgr_0) + \sum_n N_{fgr_n} * (\text{andel } fgr_n) * fgr.\text{effekt}$$

Andel med fartsgrense₀ er andelen av trafikken i førperioden med den opprinnelige fartsgrensen, **andel med fartsgrense_n** er andelen av trafikken i førperioden med fartsgrense_n². **Fgr.effekt** er den estimerte virkningen av fartsgrenseendringen på antall ulykker. Denne er beregnet ut fra den antatte endringen av gjennomsnittsfarten og sammenhengen mellom gjennomsnittsfart og antall ulykker. Den antatte endringen av gjennomsnittsfarten er beregnet som en funksjon av fartsgrensereduksjonen med hjelp av en formel som er utviklet av Elvik (2012). Ifølge denne formelen medfører en reduksjon av fartsgrensen på 10 km/t i gjennomsnitt en reduksjon av gjennomsnittsfarten på 3,6 km/t. I mangel på informasjon om den faktiske gjennomsnittsfarten før fartsgrenseendringene ble gjennomsnittsfarten før fartsgrenseendringen satt lik fartsgrensen. Virkningen av redusert gjennomsnittsfart på antall ulykker, skadde og drepte er estimert med hjelp av potensmodellen (Elvik, 2009). Ved flere etterfølgende fartsgrenseendringer er fartsendringen for hver ny fartsgrense estimert ut fra den antatte gjennomsnittsfarten ved den henholdsvis forrige fartsgrensen. Den samme framgangsmåten er benyttet for å beregne virkninger av fartsgrenseendringer i etterperioden.

Andelen av hele veglengden med fartsgrenseendringer er 21% for PATK-strekninger med influensområder på 3,1 km, 15% på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km og 16% på PATK-strekninger med influensområder på 200 m. Det er kun få delstrekninger med to fartsgrenseendringer og ingen av disse hvor fartsgrensen ble endret i samme retning begge gangene.

² Det er tatt hensyn til trafikkmengdeendringer, slik at andelene viser hvilken andel av all trafikk i førperioden som har hatt de respektive fartsgrensene. Hvis for eksempel trafikkmengden har vært dobbelt så høyt i det første året som i det andre og tredje året, og fartsgrensen ble endret i begynnelsen av det andre året, er andelen med den første fartsgrensen 50% (så store trafikkmengdeendringer har det ikke vært på noen av strekningene).

- **Midtdeler, midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking:** På noen få delstrekninger ble det installert midtdeler, midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking i løpet av førperioden. Dette er tatt hensyn til ved at det normale ulykkestallet for den delen av førperioden som hadde midtdeler / midtrekkverk / forsterket midtoppmerking er justert med hjelp av koeffisientene i ulykkesmodellene for disse variablene. Andelen av hele veglengden som har fått midtdeler, midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking i evalueringsperioden er 6% for PATK-strekninger med influensområder på 3,1 km, 4% på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km og 5% på PATK-strekninger med influensområder på 200 m.
- **Trendjustering:** De normale ulykkestallene med justering for fartsgrenseendringer og midtdeler mv. justeres til de aktuelle årene i førperioden ved at én tredjedel av det normale ulykkestall trendjusteres til det første året i førperioden, én tredjedel til det andre året og én tredjedel til det siste året i førperioden. Trendjusteringen gjøres med hjelp av trendfaktoren som er utviklet av Høye (2014B).

Normale ulykkestall i etterperioden (N_e) er beregnet som følgende:

- **Normale ulykkestall fra førperioden:** Det tas utgangspunkt i de normale ulykkestall for hver PATK-strekning som er beregnet i førperioden, med justering for trend, fartsgrenseendringer og midtdeler mv.
- **Trafikkmengdeendringer:** De normale ulykkestallene fra førperioden justeres til den gjennomsnittlige trafikkmengden i etterperioden. Dette gjøres som beskrevet i Høye (2014B), ved hjelp av modellkoeffisientene for $\ln(\text{ÅDT})$ og $\ln(\text{ÅDT})^2$, slik at man tar hensyn til sammenhengen mellom ÅDT og antall ulykker. Eksempelvis medfører en økning av trafikkmengden på 10% ifølge modellen i gjennomsnitt en økning av antall PSU på 9,8% og en økning av antall D/HS på 8,0% når ÅDT i utgangspunktet er 2000. Når ÅDT i utgangspunktet er 15 000 medfører den samme prosentvise økningen av trafikkmengden en økning av antall PSU på 9,2% og en økning av antall D/HS på 5%.
- **Fartsgrenseendringer:** Virkninger av fartsgrenseendringer er beregnet på samme måte som i førperioden, ut fra andelen av etterperioden med fartsgrenser som avviker fra den første fartsgrensen i førperioden og sammenhengen mellom fartsgrenseendringer, endringer av gjennomsnittsfarten og antall ulykker.
- **Midtdeler, midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking:** Virkningen av at noen delstrekninger som ikke hadde dette i begynnelsen av førperioden, hadde midtdeler, midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking i etterperioden er beregnet på samme måte som i førperioden ved at det normale ulykkestallet for den delen av etterperioden som hadde midtdeler / midtrekkverk / forsterket midtoppmerking er justert med hjelp av koeffisientene i ulykkesmodellene for disse variablene.
- **Trendjustering:** De normale ulykkestallene (med justering for trafikkmengde, fartsgrenser og midtdeler mv.) omregnes for hver PATK-strekning fra før- til etterperioden ved hjelp av forholdet mellom summen av trendfaktorene i etterperioden og trendfaktorene i førperioden.

Overspredningsparameter

Overspredningsparameteren ϕ er en parameter som viser, forenklet sagt, hvor stor spredningen av de registrerte ulykkestallene rundt de normale ulykkestallene er. Overspredningsparameteren brukes i beregningen av det forventede ulykkestall i førperioden. Jo mindre overspredningsparameteren er, desto nærmere vil det forventede antall ulykker være det registrerte antallet og omvendt.

Overspredningsparameteren er beregnet sammen med de normale ulykkestall i førperioden med hjelp av ulykkesmodellene for en treårsperiode med trendjustering til det midterste år i før-perioden. For å teste hvilken effekt trendjusteringen av overspredningsparameteren har på resultatene er det beregnet en sammenlagt EB-effekt av PATK på PSU og D+HS (1) med overspredningsparametre som er beregnet som beskrevet ovenfor og (2) med overspredningsparametre som er trendjustert til året 2008. Når overspredningsparameteren trendjusteres til 2008 for alle PATK-strekningene er den sammenlagte effekten uendret for PSU og 0,8% lavere for D+HS enn når overspredningsparameteren er beregnet som beskrevet ovenfor. Dette viser at trendjustering av overspredningsparameteren har kun en svært liten effekt på resultatene og at det derfor ikke er noe problem at overspredningsparameteren ikke er trendjustert for hvert enkelt år.

Forventede ulykkestall i før- og etterperioden

Det forventede antall ulykker i **førperioden** F_f beregnes ifølge Hauer et al. (2002) som:

$$F_f = w * N_f + (1 - w) * R_f$$

Vekten w har som formål å vekte sammen det normale og det registrerte ulykkestallet. Dermed ligger det forventede ulykkestallet i førperioden alltid mellom normalt og registrert ulykkestall, jo nærmere det normale ulykkestallet desto færre ulykker som normalt skjer på strekningen. Vekten er en funksjon av overspredningsparameteren og normalt ulykkestall i førperioden:

$$w = \frac{1}{1 + \frac{N_f}{\phi}}$$

Det forventede antall ulykker i **etterperioden** F_e er en funksjon av det forventede antall ulykker i førperioden og forholdet mellom det normale antall ulykker i etter- vs. i førperioden:

$$F_e = F_f * \frac{N_e}{N_f}$$

I motsetning til det forventede ulykkestall i førperioden ligger det forventede ulykkestall i etterperioden ikke nødvendigvis mellom normalt og registrert ulykkestall.

Standardavviket SD av F_e som brukes i beregningen av sammenlagte effekter og konfidensintervall beregnes som:

$$SD(F_e) = \frac{N_e}{N_f} * \sqrt{1 - w * N_f}$$

Beregningen av standardavviket er som forklart av Hauer et al. (2002), med den forskjellen at standardavviket her er vektet med den forventede endringen av det normale antall ulykker fra før- til etterperioden. Uten denne vektingen (kun rot-uttrykket i formelen for SD) får man standardavviket for det forventede antall ulykker i førperioden. Standardavviket er null når det er null ulykker på strekningen i etterperioden.

Effektberegning for enkelte strekninger

En forenklet, men skjev (biased), måte å beregne den estimerte effekten av ATK på én ATK-strekning hadde ifølge Hauer (1997) vært:

$$Effekt = \frac{Reg_e}{F_e}$$

Effekten av ATK på én strekning lar seg (uten skjevhet, unbiased) ifølge Hauer (1997) beregne som følgende med et **korreksjonsledd** (under brøkstreken):

$$Effekt = \frac{\frac{Reg_e}{F_e}}{1 + \frac{Var(F_e)}{F_e^2}}$$

Det er ingen store forskjeller mellom den skjeve og den mer korrekte effektberegningen når strekninger med mange ulykker inngår i evalueringen.

Konfidensintervall: Konfidensintervallet (KI) for effekten (med et 5% signifikansnivå) er:

$$KI = Effekt \pm 1,96 * SD(Effekt)$$

SD(Effekt) er kvadratroten av variansen til effekten. Variansen til effekten på én strekning (**Var(Eff)**) er ifølge Hauer (1997):

$$Var(Eff) = Eff^2 * \frac{\frac{1}{Reg_e^2} + \frac{Var(F_e)}{F_e^2}}{\left(1 + \frac{Var(F_e)}{F_e^2}\right)^2}$$

Sammenlagt effekt av PATK på flere strekninger

Den sammenlagte effekten beregnes som en funksjon av de registrerte og forventede ulykkestallene, samt variansen av disse, på de enkelte strekningene. Det er følgelig ikke nødvendig å beregne effekter på enkelte strekninger, noe som i mange tilfeller ikke vil være mulig (på strekninger med null ulykker i etter-perioden er det ikke mulig å beregne effekten). Den sammenlagte effekten på flere strekninger (**SamEff**) beregnes ifølge Hauer (1997) på samme måte som effekten på én strekning, med den forskjellen at summene av alle de registrerte og forventede ulykkestallene brukes i formelen. **Uten korreksjonsledd** (biased) beregnes effekten som:

$$SamEff = \frac{\sum Reg_e}{\sum F_e}$$

For å korrigere for skjevheten som oppstår på grunn av aggregeringen av et brøk over flere strekninger beregnet den sammenlagte effekten på flere strekninger **med korreksjonsledd** (under brøkstreken) som:

$$SamEff = \frac{\frac{\sum Reg_e}{\sum F_e}}{1 + \frac{Var(\sum F_e)}{\sum F_e^2}}$$

Det er ingen store forskjeller mellom den skjeve og den mer korrekte effektberegningen når mange ulykker inngår i evalueringen. For strekninger med få ulykker kan resultatene imidlertid være svært forskjellige mellom de to beregningsmåtene. I denne studien gjelder dette virkninger av PATK på antall D+HS på PATK-strekninger med influensområder på 200 m. Her gir formelen med korreksjonsledd svært ulogiske resultater og det er derfor benyttet formelen uten korreksjonsledd.

Variansen til effekten på flere strekninger (**Var(SamEff)**) beregnes ifølge Hauer (1997) som variansen av effekten på en strekning, med den forskjellen at summene av alle de registrerte og forventede ulykkestallene brukes i formelen og at brøken som inneholder det registrerte antall ulykker er annerledes:

$$Var(SamEff) = SamEff^2 * \frac{\frac{Var(Reg_e)}{(\sum Reg_e)^2} + \frac{Var(\sum F_e)}{\sum F_e^2}}{\left(1 + \frac{Var(\sum F_e)}{\sum F_e^2}\right)^2}$$

2.2 Utvalg av ATK-punkter i evalueringen

Generelle kriterier for utvalg av ATK-punkter som inngår i evalueringen er følgende:

- Punktet ble installert i 2000 eller senere, og senest i 2010. Dermed har alle strekninger en etterperiode på tre år (ulykkesdata er tilgjengelig fram til 2013).
- Punktet ble ikke fjernet eller bygd om til streknings-ATK (SATK) i løpet av etterperioden.
- Punktet ligger på Europa-, riks-, eller fylkesveg. Punkter på kommunalt veg er ikke tatt med fordi det ikke foreligger nok informasjon om slike punkter, bl.a. for å beregne normale ulykkestall.

Det totale antall fotobokser som inngår i evalueringen er 223. 43% av fotoboksene er installert på Europaveger, 25% på riksveger og 32% på fylkesveger (riks- og fylkesveg gjelder vegtypen i installeringsåret). 21 av fotoboksene er i tunneler. Fordelingen av fotoboksene på fartsgrenser, fylker og installeringsår er vist i tabell 2.2.1 til 2.2.3. En oversikt over alle fotoboksene er i tabell V.1 i vedlegget.

Tabell 2.2.1: Fordeling av antall fotobokser som inngår i evalueringen på fartsgrenser.

Fartsgrense	Antall	Prosent
50	21	9 %
60	54	24 %
70	61	27 %
80	84	38 %
90	3	1 %
Total	223	

Tabell 2.2.2: Fordeling av antall fotobokser som inngår i evalueringen på fylker.

Fylke	Antall	Prosent
1 - Østfold	56	25 %
2 - Akershus	10	4 %
3 - Oslo	2	1 %
4 - Hedmark	5	2 %
5 - Oppland	14	6 %
6 - Buskerud	11	5 %
7 - Vestfold	12	5 %
8 - Telemark	6	3 %
9 - Aust-Agder	2	1 %
10 - Vest-Agder	8	4 %
11 - Rogaland	17	8 %
12 - Hordaland	10	4 %
14 - Sogn og Fjordane	9	4 %
15 - Møre og Romsdal	18	8 %
16 - Sør-Trøndelag	9	4 %
17 - Nord-Trøndelag	7	3 %
18 - Nordland	10	4 %
19 - Troms	13	6 %
20 - Finnmark	4	2 %
Total	223	

Tabell 2.2.3: Fordeling av antall fotobokser som inngår i evalueringen på installeringsår.

Installeringsår	Antall	Prosent
2000	34	16 %
2001	24	11 %
2002	8	4 %
2003	21	10 %
2004	19	9 %
2005	28	13 %
2006	29	13 %
2007	12	6 %
2008	31	14 %
2009	4	2 %
2010	13	6 %
Total	223	

Fotobokser er ikke tatt med i evalueringen i de følgende tilfellene:

1. For tidlig installeringsår: Fotoboksen er installert før 2000 eller ligger i et influensområde for en annen fotoboks som er installert før 2000.
2. For kort etterperiode: Fotoboksen er installert etter 2010.
3. Datatilgjengelighet: Informasjon om vesentlige vegegenskaper som ÅDT eller fartsgrense mangler (kan omfatte enkelte fotobokser hvor det har vært større endringer av vegnettet), eller det er feil på informasjonen om stedfestingen.
4. Ombygging av vegen: Fotobokser på veger med større endringer i før- eller etterperioden (f.eks. Operatunnelen hvor fotoboksen ble installert rett etter at tunnelen ble åpnet og Knappetunnelen som har vært under bygging i evalueringsperioden).
5. Kommunal veg: Fotobokser på kommunal veg er ikke tatt med.
6. SATK: Det ble installert SATK i etterperioden.
7. Sommer- og vinterfartsgrense: Dette gjelder én strekning med ulike fartsgrense ri sommer og vinter.

Disse kriteriene har ført til at 261 fotobokser ikke inngår i evalueringen. Det foreligger informasjon om til sammen $261 + 223 = 484$ fotobokser som på ett eller annet tidspunkt har vært i drift. Antall fotobokser som på ethvert tidspunkt har vært i drift er lavere. Tabell 2.2.4 viser fordelingen av ulike årsaker for at fotoboksene ikke inngår i evalueringen (for hver fotoboks er det kun tatt med én grunn, men i mange tilfeller er det flere ting som gjør at fotoboksen ikke er med).

Tabell 2.2.4: Årsaker for at fotobokser ikke er med i evalueringen.

	Antall
1. For tidlig installeringsår	171
2. For kort etterperiode	43
3. Datatilgjengelighet	22
4. Ombygging av vegen	9
5. Kommunal veg	9
6. SATK	4
7. Sommer- og vinterfartsgrenser	2
Sum	261

2.3 Influensområder og PATK-strekninger

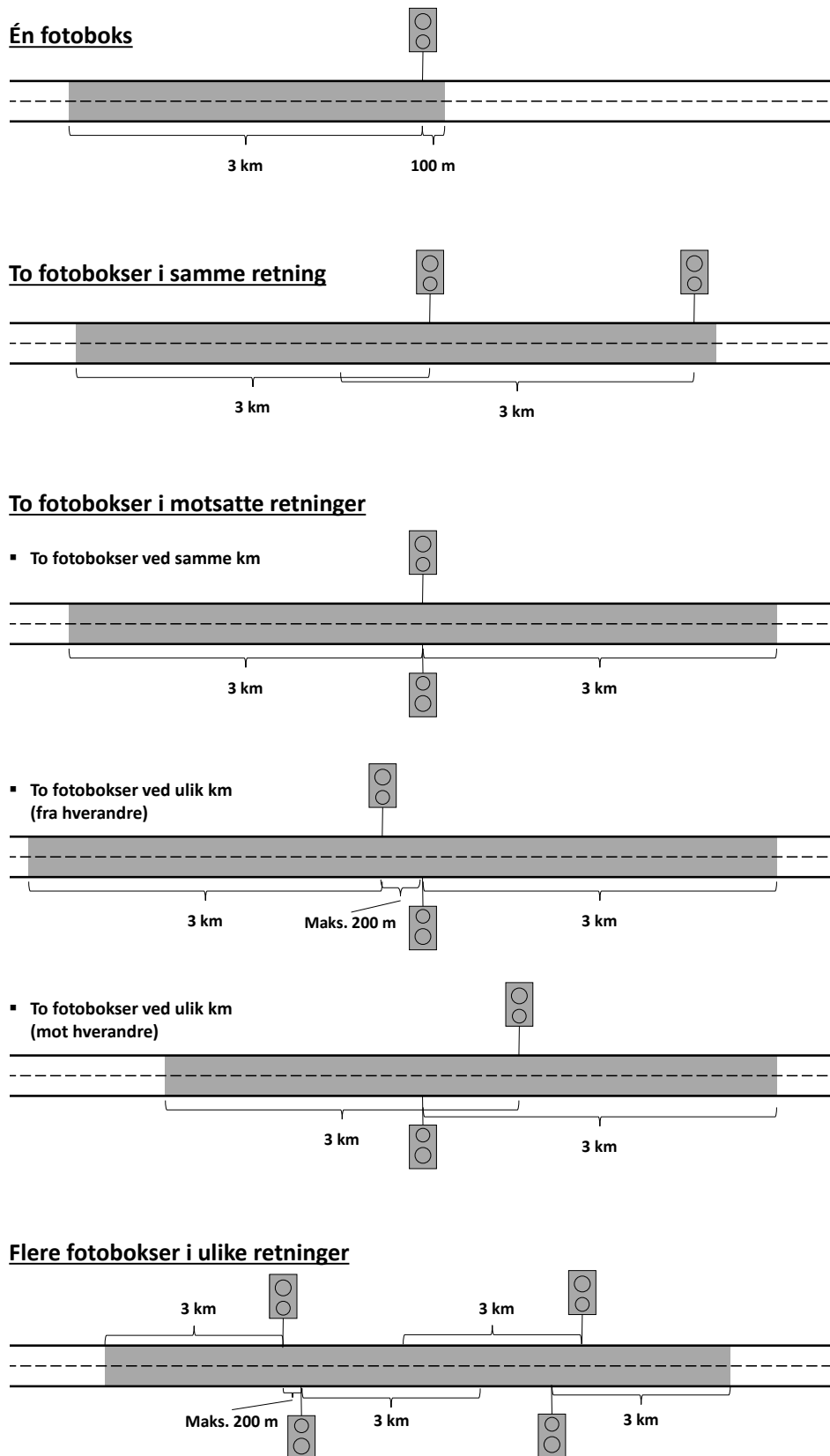
Evalueringen er gjort for PATK-strekninger for *influensområder* av ulik lengde:

- **3,1 km:** Fra 100 m oppstrøms til 3 km nedstrøms for fotoboksen
- **1,1 km:** Fra 100 m oppstrøms til 1 km nedstrøms for fotoboksen
- **200 m:** Fra 100 m oppstrøms til 100 m nedstrøms for fotoboksen.

De siste 100 m oppstrøms for fotoboksene er tatt med fordi man antar at de fleste reduserer farten allerede litt før fotoboksen, noe som også bekreftes av fartsmålinger (Ragnøy, 2002). I analysene inngår alle ulykker i influensområdene, det er ikke mulig å ta ut ulykker som kun involverer kjøretøy som har kjørt i den retningen uten fartskontroll (se avsnitt 2.6). De delene av influensområdene som er nedstrøms for fotoboksene har trafikk i begge retninger. De ulike strekningslengdene nedstrøms for fotoboksene er valgt for å undersøke hvorvidt virkningen avtar med økende avstand fra fotoboksen og om det finnes en utilsiktet effekt av økende ulykkestall rett ved fotoboksene. En slik effekt kunne teoretisk oppstå som følge av en økning av ulykker med påkjøring bakfra.

Dersom influensområder for flere fotobokser overlapper, er de slått sammen til én **PATK-strekning**. En PATK-strekning kan dermed inneholde én eller flere fotobokser og det er beregnet tre datasett med PATK-strekninger som består av influensområder av ulik lengde.

I alle tre datasettene finnes PATK-strekninger med ulike konstellasjoner av fotobokser. Figur 2.3.1 viser de ulike konstellasjonene for 3,1 km influensområder. For PATK-strekninger med 1,1 km og 200 m influensområder finnes prinsipielt de samme konstellasjonene («3 km» i Figur 2.3.1 må da bare erstattes med henholdsvis 1 km og 100 m), men antall influensområder med flere fotobokser er lavere fordi det er færre fotobokser med overlappende influensområder når influensområdene er kortere.



Figur 2.3.1: Konstellasjoner av fotobokser og definisjon av influensområder.

I enkelte tilfeller er influensområder kortere enn de skulle ha vært ut fra definisjonen. Dette gjelder følgende tilfeller:

- **Større endringer av vegen:** Vegen slutter eller deler seg (endringer av fartsgrenser mv. er ikke brukt som kriterium for å begrense influensområder)
- **Fylkesgrenser:** I tilfeller hvor et influensområdet krysser en fylkesgrense er kun den delen som ligger i fylket med fotoboksen tatt med i evalueringen
- **Manglende data:** I noen tilfeller mangler data for deler av PATK-strekninger. I slike tilfeller er ikke hele strekningen, men kun de delene med manglende data tatt ut av evalueringen.

2.4 Oppdeling av PATK-strekninger i delstrekninger

For å beregne normale ulykkestall med hjelp av ulykkesmodellene er influensområdene delt opp i delstrekninger. Oppdelingen er gjort ut fra endringer av vegegenskaper i influensområdene som endringer av:

- Fartsgrense
- Antall kjørefelt
- Trafikkmengde
- Tunnel
- Midtdeler / midtrekkverk / forsterket midtoppmerking

Vegkategorien er konstant i alle influensområdene. Influensområdene er delt opp i delstrekninger for å kunne beregne normale ulykkestall samt overspredningsparametre mest mulig korrekt.

Når det gjelder **fartsgrenser** medfører inndelingen i delstrekninger at fartsgrenseendringer over tid er behandlet på en annen måte enn forskjellige fartsgrenser på ulike delstrekninger:

- Ved ulike fartsgrenser i ett influensområde er det beregnet egne normale ulykkestall for hver delstrekning.
- Ved fartsgrenseendringer over tid er det antatt at endringen av de normale ulykkestall er et resultat av endringen av gjennomsnittsfarten og sammenhengen mellom gjennomsnittsfart og ulykker ifølge potensmodellen (se ovenfor avsnitt 2.1.3).

Hadde man beregnet fartsgrenseendringer over tid ved hjelp av modellkoeffisientene hadde man i mange tilfeller funnet at redusert fartsgrense medfører en økning av det normale antall ulykker. Eksempelvis har veger med fartsgrense 70 km/t ifølge ulykkesmodellene flere ulykker enn veger med fartsgrense 80 km/t og disse har flere ulykker enn veger med fartsgrense 90 km/t, og veger med den høyeste fartsgrensen (100 km/t) har færre ulykker enn alle andre fartsgrenser (disse sammenhengene gjelder både PSU og D+HS).

På noen delstrekninger er det installert **midtdeler, midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking** i løpet av forsøksperioden. Her er virkningen på de normale ulykkestallene beregnet med hjelp av modellkoeffisientene. Dermed er forskjellen mellom en strekning med og uten f.eks. midtdeler den samme, uansett om det er to forskjellige strekninger eller en strekning før og etter at midtdeler er installert.

I EB-evalueringen er resultatene ikke uavhengige av om analysen er gjort med delstrekninger eller med hele PATK-strekninger. EB-evaluering er basert på at man sammenligner registrerte ulykkestall (i etterperioden) med forventede ulykkestall, som er beregnet ut fra forventede ulykkestall i førperioden og disse er beregnet som en funksjon av normale ulykkestall og overspredningsparameteren. Om analysen er gjort med hele eller delstrekninger påvirker resultatene på to ulike måter:

Forventede ulykkestall i førperioden er nærmere registrerte ulykkestall ved bruk av hele strekninger istedenfor delstrekninger (hvis alt annet er likt) fordi overspredningsparameteren er en funksjon av bl.a. strekningslengden. Forskjellen er større for strekninger med få ulykker enn for strekninger med mange ulykker. Overspredningsparameteren er imidlertid utviklet med et datagrunnlag som består av vegsegmenter på under 1,2 km lengde og beregnede overspredningsparametre for hele PATK-strekninger hadde dermed vært misvisende.

Normale ulykkestall i førperioden er høyere ved bruk av hele strekninger istedenfor delstrekninger og kan være overestimert for (del-)strekninger på over 1,2 km lengde (dersom man bruker de originale ulykkesmodellene som er beskrevet i Høye, 2014B). Dette fordi kryss, rundkjøringer, kurver og stigninger inngår med en funksjon av det totale antallet på en gitt strekning i modellene og fordi modellene er utviklet med et datamateriale som består av under 1,2 km lange strekninger. Dermed har for eksempel en strekning på 10 km med 10 kryss ifølge ulykkesmodellen flere (normale) ulykker enn 10 strekninger på 1 km med ett kryss hver (og en strekning på 10 km med ett kryss har like mange normale ulykker som 10 strekninger på 1 km med ett kryss hver). Dette problemet hadde vært unngått dersom antall kryss, rundkjøringer, kurver og stigninger hadde inngått i ulykkesmodellen som en funksjon av antallet per kilometer (eller dersom alle strekningene hadde samme lengde).

De fleste delstrekninger er under 1,2 km lange, men over halvparten av delstrekningene i 3,1 km influensområdene er 1,2 km eller lengre. Dermed kan problemene med forventede ulykkestall / overspredningsparameteren og normale ulykkestall som er beskrevet ovenfor også oppstå på lange delstrekninger (over 1,2 km), spesielt dersom disse har mange kryss, rundkjøringer, kurver, stigninger eller ramper. På korte delstrekninger derimot kan normale ulykkestall av de samme grunnene være underestimert. Dette er i mer detalj diskutert i avsnitt 3.2.

2.5 Før- og etterperiodene

Både før- og etterperioden er for alle PATK-strekningene på tre år. Førperiodene slutter i slutten av desember året før installeringsåret for PATK og etterperiodene begynner i januar det første året etter installeringsåret. Enkelte delstrekninger av noen PATK-strekninger har en før- eller etterperiode på kun ett eller to år når data ikke var tilgjengelig for hele før-/etterperioden for hele influensområdet. Disse delstrekningene utgjør kun en svært liten andel av hele veglengden som inngår i evalueringen (under 1%).

Det forutsettes alltid at alle fotoboksene i ett influensområde har det **samme installeringsår**. Informasjonen som foreligger om installeringsåret er noe upålitelig fordi det foreligger kun informasjon om den første registrerte målingen som er gjort ved fotoboksen. I mange tilfeller har to fotobokser i motsatte retninger en dato for første registrering i ulike år, selv om fotoboksene er installert samtidig. For slike tilfeller er det gjort manuelle sjekk og i de fleste tilfellene har det vist seg at alle fotoboksene er installert i det tidligste året, selv om det av ulike grunner ikke er registrert noen kontroller for noen av dem i det første året. Unøyaktigheter i registreringen av tidspunktene for første kontroll kan likevel medføre at det er enkelte fotobokser som inngår i evalueringen med feil installeringsår.

Fotobokser med felles influensområde og ulike installeringsår hvor det er bekreftet at det var mer enn ett år mellom installeringstidspunktene, er tatt ut av evalueringen (hele influensområdet er i slike tilfeller tatt ut), unntatt i ett tilfelle hvor etterperioden begynner to (istedenfor ett) år etter slutten av førperioden.

2.6 Ulykker og skadegrader

I alle analysene inngår alle ulykker i influensområdene for PATK, uansett om de innblandede kjøretøyene har kjørt i en retning med PATK eller ikke. Ulykkene hvor kun kjøretøy som hadde kjørt i kjøreretningen uten PATK er det ikke mulig å ta ut av evalueringen. For det første mangler informasjon om kjøreretning for mange ulykker. For det andre er det uklart hvordan møteulykker ved en slik fremgangsmåte skulle ha vært behandlet og om kun de ulykkene hvor det kjøretøyet som var utløsende for ulykkene har kjørt i PATK-retningen skulle ha vært med eller om alle møteulykker skulle ha vært med. For det tredje hadde det medført en del metodiske problemer å redusere datagrunnlaget på denne måten. Bl.a. er det ikke mulig med den eksisterende ulykkesmodellen å beregne normale ulykkestall kun for enkelte ulykkestyper.

Evalueringen av PATK er gjort for antall politirapporterte personskadeulykker (PSU) og drepte eller hardt skadde (D+HS). Hardt skadde omfatter både alvorlig og meget alvorlig skadde. Datagrunnlaget er for lite til å gjøre evalueringer for drepte (D) og hardt skadde (HS) hver for seg.

2.7 Signifikanstesting

For alle resultater er det oppgitt konfidensintervaller med et tosidig 5%-signifikansnivå. Det betyr at 95% av resultatene vil ligge innenfor det oppgitte intervallet hvis den «sanne» effekten og det «sanne» standardavviket til effekten er som i det aktuelle datamateriale hvis man gjennomfører den samme evalueringen et hvilket som helst antall ganger (noe som i praksis selvfølgelig ikke er mulig). At signifikansnivået er tosidig betyr at de 5% av effektene som vil ligge utenfor konfidensintervallet ligger til like andeler over og under konfidensintervallet. Hvis en endring av ulykkestallet på 0% ligger utenfor konfidensintervallet betegnes effekten som statistisk signifikant på 5%-nivået. Det vil da, forenklet sagt, være mindre enn 5% sannsynlighet for at virkningen likevel ikke er forskjellig fra null (eller mindre enn 2,5% hvis signifikansnivået hadde vært definert ensidig).

I tillegg til konfidensintervallene er signifikansnivået oppgitt for resultatene fra EB-evalueringen. Signifikansnivået viser hvor sannsynlig det er at den «sanne» effekten er forskjellig fra null. Når den øvre (eller nedre) grensen på konfidensintervallet er null, er signifikansnivået 5%. Er signifikansnivået under 5% vil konfidensintervallet ikke inneholde null. Er signifikansnivået over 5% vil konfidensintervallet inneholde null. Hvis signifikansnivået for eksempel er 3% betyr dette at det er kun 3% sannsynlighet for at den sanne effekten ligger utenfor et intervall som strekker seg fra effekten til null og fra effekten til like mye under effekten som avstanden mellom effekt og null. Jo høyere signifikansnivået er, desto større er sannsynligheten for at den sanne effekten ikke er forskjellig fra null. Signifikansnivået er på maksimalt 100%, når effekten er null. Da vil null ligge nøyaktig i midten av fordelingen av mulige effekter rundt den effekten som ble funnet empirisk.

3 Resultater

3.1 Deskriptiv statistikk for PATK-strekningene

Deskriptiv statistikk for PATK-strekningene med ulike influensområder er vist i tabell 3.1.1. Deskriptiv statistikk for PATK-strekninger med ulike konstellasjoner av fotoboksene, ulike installeringsår og ulike andeler av strekningene som har PATK i begge kjøreretninger, er vist i tabell V.2, V.3 og V.4 i vedlegget.

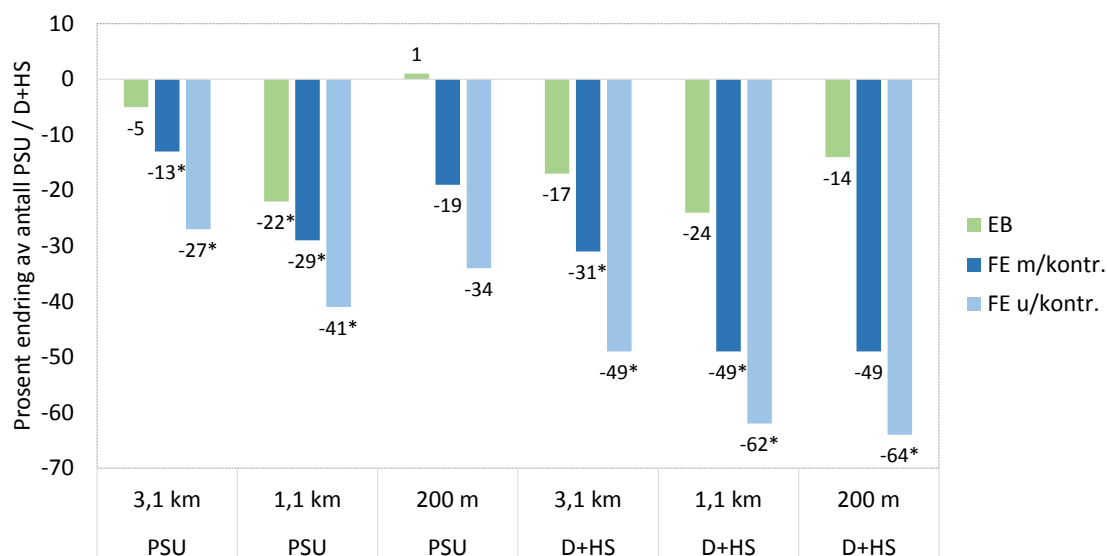
Det totale antall fotobokser som inngår i evalueringen er 223. PATK-strekningene med lengre influensområder har en større samlet lengde og i gjennomsnitt flere fotobokser per strekning. Alle typer PATK-strekninger har omtrent den samme trafikkmengden i før- og etterperioden. Trafikkmengden har i gjennomsnitt økt med 9% på PATK-strekningene med influensområder på 3,1 og 1,1 km og med 8% på PATK-strekningene med influensområder på 200 m.

Tabell 3.1.1: PATK-strekninger med influensområder på 3,1 km, 1,1 km og 200 m.

	Antall PATK-str.	Samlet lengde (km)	Gjsn. lengde (km)	Fotobokser per PATK-strekning	ÅDT (gjsn.) før	ÅDT (gjsn.) etter	Mill. kjt.-km før	Mill. kjt.-km etter	Del-strekninger	Gjsn. lengde (m) per delstr.
3,1 km	103	471,1	4,6	2,2	8 186	8 940	4 211	4 576	940	501
1,1 km	130	200,3	1,5	1,7	8 419	9 213	1 835	2 001	477	420
200 m	174	38,1	0,2	1,3	8 740	9 410	363	388	238	160

3.2 Sammenlagte resultater for alle PATK-strekninger

De sammenlagte resultatene for alle PATK-strekningene med alle tre metodene og for alle tre typer influensområder er vist i figur 3.2.1 og tabell 3.2.1. Resultatene er beregnet med de tre ulike metodene som er beskrevet i avsnitt 2.1.



Figur 3.2.1: Sammenlagte effekter for PATK-strekninger med ulike influensområder (3,1 km, 1,1 km, 200 m) med tre ulike metoder, basert på alle PATK-strekningene; signifikante resultater er merket med *.

Resultatene lar seg sammenfatte som følgende.

Regresjonseffekter: Regresjonseffektene er som forventet, de registrerte ulykkestallene er for alle typer PATK-strekninger og skadegrader større enn de normale ulykkestallene. Forholdet mellom registrerte og normale ulykkestall er høyere på PATK-strekninger med kortere influensområder (unntatt for D+HS hvor det er omtrent like stor for PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km og 200 m) og høyere for D+HS enn for PSU. Dermed er regresjonseffektene og forskjellen mellom resultatene fra FE/m kontrollgruppe og EB evalueringen også større på PATK-strekninger med kortere influensområder enn på PATK med lange influensområder og større for D+HS enn for PSU.

Disse resultatene tyder på at fotoboksene som regel er satt opp på spesielt ulykkesbelastede steder, især på steder med mange D+HS.

Skadegrader: Effektene er nesten gjennomgående større for D+HS enn for PSU. Dette er som forventet fordi fart har større sammenheng med mer alvorlige ulykker. Resultatene fra EB-evalueringen viser imidlertid kun en liten forskjell mellom effekten for PSU og D+HS på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km.

Influensområdenes lengde: Effektene er større på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km enn på PATK-strekninger med influensområder på 3,1 km. Dette er som forventet fordi virkningen av PATK på fart i andre studier har vist seg å avta med økende avstand fra fotoboksen. Andre studier har også funnet større ulykkesreduksjoner rett ved fotoboksene enn i større avstander fra fotoboksene.

Derimot ble det på PATK-strekninger med influensområder på **200 m** ikke funnet noen virkning på antall PSU og en ikke-signifikant reduksjon av antall D+HS som ifølge EB-evalueringen er mindre enn på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 og 3,1 km. Det finnes flere mulige forklaringer:

For det første kan den lille effekten på antall D+HS på disse strekningene være et utslag av tilfeldig variasjon pga. små antall D+HS. Av de syv D+HS i etterperioden er det to som ble skadd/drept i én ulykke på en strekning på kun 120 m lengde (det normale antall D+HS på denne strekningen er 0,03). Hadde kun én person blitt drept eller hardt skadd i denne ulykken hadde virkningen på antall D+HS på PATK-strekninger med influensområder på 200 m vært en reduksjon på 26% (-94; +41) med EB og en reduksjon på 57% (-83; +13) med FE m/kontrollgruppe. Hvis man utelater denne strekningen fra evalueringen hadde virkningen på antall D+HS på PATK-strekninger med influensområder på 200 m vært en reduksjon på 38% (-95; +18) med EB og en reduksjon på 64% (-87; 0) med FE m/kontrollgruppe. At utfallet i én ulykke har en så stor effekt på det sammenlagte resultatet tyder på at resultatet ikke uten videre kan generaliseres. For øvrig er resultatene for D+HS på disse strekningene beregnet uten korreksjonsledd. Med den teoretisk mer korrekte beregningsmåten med korreksjonsledd (som beskrevet i avsnitt 2.1.3) som skal rette opp for skjevheten som oppstår som følge av aggregering av brøk, blir resultatene svært ulogiske. Den sammenlagte virkningen for alle PATK-strekninger er (i EB-evalueringen med korreksjonsledd) en reduksjon på 73%. Dette er ulogisk fordi det registrerte antall ulykker er 79% høyere enn det normale i førperioden og fordi FE m/kontrollgruppe (uten kontroll for regresjonseffekt) viser en reduksjon av antall D+HS på 49%. Ulykkesnedgangen med kontroll for regresjonseffekt (EB) kan følgelig ikke være større enn 49%.

For det andre kan normale ulykkestall på disse strekningene være underestimert fordi disse PATK-strekningene har en betydelig høyere andel veldig korte delstrekninger enn datamateriale som ligger til grunn for ulykkesutviklingen (jf. forklaring i begynnelsen av avsnitt 2.4). Dette ville medføre en overestimert av regresjonseffekten. Ulykkesreduksjonene som ble funnet i EB-evalueringen ville dermed være underestimert og de «virkelige» effektene ville ligge nærmere resultatene fra FE m/kontrollgruppe. Disse viser omtrent like store ulykkesreduksjoner på disse strekningene som på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km.

For det tredje er det mulig at en ulykkesreduserende effekt som følge av fartsreduksjonen oppveies av en økning av antall ulykker med påkjøring bakfra. Selv om man antar at antall D+HS er redusert, mens antall PSU er uendret, ville resultatene likevel være konsistente med denne forklaringen fordi ulykker med påkjøring bakfra som regel er forholdsvis lite alvorlige.

Tabell 3.2.1: Resultater fra EB-evalueringen for de ulike influensområdene (3,1 km, 1,1 km, 100 m), basert på alle PATK-strekningene, samt resultatene fra før-etter studie med kontrollgruppe (uten kontroll for regresjonseffekter) og fra før-etter studien uten kontrollgruppe.

	Registrert		Normalt		Forventet		Forhold Reg./ Normal	Virkning (EB)		FE-kontr. Eff. (%)	FE- u/kontr. Eff. (%)	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter		Eff. (%)	Sign. (2-sid.)			
PSU												
3,1 km	914	723	863,0	775,4	844,3	760,7	1,06	-5 % (-12; +2)	14 %	-13 % (-21; -4)	-27 % (-34; -20)	
1,1 km	457	292	393,9	354,6	418,3	374,7	1,16	-22 % (-30; -14)	0 %	-29 % (-39; -17)	-41 % (-49; -32)	
200 m	98	69	68,0	60,1	75,0	66,1	1,44	+1 % (-36; +37)	97 %	-19 % (-41; +11)	-34 % (-52; +11)	
D+HS												
3,1 km	201	111	150,8	119,3	161,5	128,1	1,33	-17 % (-47; +14)	88 %	-31 % (-46; -12)	-49 % (-60; -36)	
1,1 km	101	42	54,6	43,4	60,7	48,6	1,85	-24 % (-72; +24)	33 %	-49 % (-65; -26)	-62 % (-73; -45)	
200 m	18	7	10,1	7,9	10,4	8,1	1,79	-14 % ^a (-92; +65)	73 %	-49 % (-80; +26)	-64 % (-85; -13)	

^a Effekt på D+HS på PATK-strekninger med 200 m influensområder er beregnet uten korreksjonsledd (forklaring se tekst i begynnelsen av dette avsnittet).

Bidrag av ulike faktorer til ulykkesnedgangen

I hvilken grad enkelte faktorer har bidratt til den estimerte nedgangen av antall PSU og D+HS er vist i tabell 3.2.2. For hver av disse faktorene vises endringen av antall PSU og D+HS hvis kun denne faktoren hadde vært til stede og alt annet hadde vært likt.

- **Endring før-etter:** Dette er endringen av det registrerte ulykkestall fra før- til etterperioden.
- **Trend:** Virkningen av trend avhenger i hovedsak av trendjusteringen av normale ulykkestall ved hjelp av trendfaktoren i ulykkesmodellene (i tillegg er det tatt hensyn til at noen få delstrekninger har data fra færre enn tre år i før- eller etterperioden).
- **Trafikkmengde:** Virkningen av trafikkmengdeendringer er beregnet ut fra endringer av trafikkmengden fra før- til etterperioden og sammenhengen mellom trafikkmengde og antall PSU / D+HS ifølge ulykkesmodellene; hadde alt annet vært uendret hadde antall PSU og D+HS økt.
- **Fartsgrenseendringer:** Virkningen av fartsgrenseendringer er beregnet ut fra sammenhengen mellom fartsgrenseendringer, fartsendringer og antall PSU / D+HS; virkningene er så små at de er utelatt fra figur 3.2.2.
- **Midtdeler etc.:** Virkningen av midtdeler, midtrekkverk og forsterket midtoppmerking er beregnet med hjelp av modellkoeffisientene for midtdeler etc.; virkningene er så små at de er utelatt fra figur 3.2.2.
- **Regresjonseffekter:** Regresjonseffektene er beregnet ut fra forholdet mellom forventede og registrerte ulykkestall i førperioden; regresjonseffektene er som forventet større for kortere influensområder og større for D+HS enn for PSU.

Tabell 3.2.2: Endring av antall PSU og D+HS fra før- til etterperioden og estimerte bidrag av ulike faktorer (annet enn PATK) til endringen.

	PSU			D+HS		
	3,1 km	1,1 km	200 m	3,1 km	1,1 km	200 m
Endring før-etter	-20,9 %	-36,1 %	-29,6 %	-44,8 %	-58,4 %	-61,1 %
Trend	-14,7 %	-14,9 %	-15,9 %	-22,6 %	-22,9 %	-24,0 %
Trafikkmengde	+7,1 %	+5,4 %	+4,5 %	+3,9 %	+2,5 %	+2,1 %
Fartsgrenser	-0,2 %	0,0 %	0,0 %	-0,4 %	0,0 %	+0,1 %
Midtdeler etc.	+0,1 %	-0,1 %	0,0 %	+0,1 %	-0,1 %	+0,1 %
Regresjonseffekter	-7,6 %	-8,5 %	-23,5 %	-19,6 %	-39,9 %	-42,2 %
Effekt (EB)	-5 %	-22 %	+1 %	-17 %	-24 %	-14 %

Test av alternative modellberegninger

EB evalueringen er gjort med ulykkesmodellene som er beskrevet av Høy (2014B). Delstrekningene av PATK-strekningen har en annen fordeling av strekningslengden enn strekningene i datamaterialet som ligger til grunn for utviklingen av ulykkesmodellene (tabell 3.2.3), noe som kan tenkes å medføre skjevheter i beregningen av normale ulykkestall. Tabell 3.2.3 viser at:

- Andelen delstrekninger som er 1,2 km eller lenger er henholdsvis 54% og 31% for PATK-strekningene med influensområder på 3,1 og 1,1 km lengde, mens ingen strekninger i datamaterialet som ligger til grunn for ulykkesmodellene har en lengde på 1,2 km eller mer.
- Den gjennomsnittlige segmentlengden er noe mindre på 3,1 km PATK-strekningene enn i ulykkesmodell-datamaterialet, og enda mindre på de PATK-strekningene med kortere influensområder.

At det er en til dels betydelig andel delstrekninger som er lengre enn de lengste strekningene i datamaterialet som ligger til grunn for utviklingen av ulykkesmodellene, kan medføre at de normale ulykkestallene er overestimert, især på lange delstrekninger med flere kryss, rundkjøringer, kurver eller stigninger. Dette fordi disse variablene inngår som absolutte antall, istedenfor som antall per kilometer (se avsnitt 2.4.1).

Tabell 3.2.3: Delstrekninger i PATK-datamateriale og i datamaterialet som ligger til grunn for utviklingen av ulykkesmodellene.

	PATK-data			Ulykkesmodell -data
	3,1 km	1,1 km	200 m	
PATK-strekninger	103	129		
Delstrekninger i ulykkesdata				
▪ Samlet lengde (km)	471,14	200,31	38,07	51 358
▪ Antall	940	477	238	73 170
▪ Lengde (m): Min.	1	1	1	1
▪ Lengde (m): Maks.	5 556	3 950	452	1 199
▪ Lengde (m): Gjennomsnitt	501	420	160	702
▪ Lengde (m): Standardavvik	744	511	86	377
▪ Antall over 1 190 meter (andel av hele veglengden)	120 (54%)	34 (31%)	0 (0%)	0 (0%)

For å teste effekten av de ulike lengdene på delstrekningene er resultatene fra EB-analysen beregnet i tre forskjellige varianter:

A. Original ulykkesmodell: Resultatene er beregnet med ulykkesmodellene som er beskrevet av Høye (2014B), hvor kryss mv. inngår som en funksjon av det absolutte antallet. På delstrekninger på over 1,2 km lengde med kryss mv. kan normale ulykkestall være overestimert, jo mer desto flere kryss mv. som er på delstrekningen, mens normale ulykkestall kan tenkes å være underestimert på korte delstrekninger.

B. Original ulykkesmodell, nedjusterte antall kryss på lange delstrekninger: Resultatene er også beregnet med ulykkesmodellene som er beskrevet av Høye (2014B), men antall kryss mv. på delstrekninger på 1,2 km eller lengre er omregnet til kryss per kilometer. På delstrekninger på over 1,2 km lengde med kryss mv. er normale ulykkestall ikke i like stor grad overestimert, men det er metodisk sett ikke korrekt å bruke modellene på denne måten.

C. Modifisert ulykkesmodell: Resultatene er beregnet med nye ulykkesmodeller som har de samme prediktorvariablene som de originale modellene, men hvor antall kryss mv. inngår som en funksjon av antall per kilometer, istedenfor som en funksjon av det absolutte antallet i modellen. Modellene er i tillegg noe forenklet ved at det ikke er beregnet egne koeffisienter for kurver og stigninger ved ulike fartsgrenser. For delstrekningene i tunnel er de samme modellene brukt som i Høye (2014C). Her oppstår i prinsippet det samme problemet som i variant A, men det er kun svært få tunnelstrekninger som er over 1,2 km lange og som har kryss mv. slik at de sammenlagte resultatene bare i svært liten grad vil være påvirket.

Resultatene fra de tre ulike variantene av EB-evalueringen er oppsummert i tabell 3.2.4. Resultatene er for det meste svært like mellom de tre variantene. Eneste unntak er virkning på antall PSU på PATK-strekninger med influensområder på 200 m.

Tabell 3.2.4: Resultater fra tre ulike varianter av EB-evalueringen, A (original ulykkesmodell), B (original ulykkesmodell, nedjusterte antall kryss på lange delstrekninger) og C (modifisert ulykkesmodell) (forklaringer i tekst).

	Virkning EB (A)		Virkning EB (B)		Virkning EB (C)	
	Eff. (%)	KI	Eff. (%)	KI	Eff. (%)	KI
PSU						
3,1 km	-5 %	(-12; +2)	-5 %	(-11; +2)	-6 %	(-12; +1)
1,1 km	-22 %	(-30; -14)	-22 %	(-30; -14)	-23 %	(-31; -15)
200 m	1 %	(-36; +37)	^a		+12 %	(-34; +57)
D+HS						
3,1 km	-17 %	(-47; +14)	-6 %	(-44; +33)	-9 %	(-45; +27)
1,1 km	-24 %	(-72; +24)	-23 %	(-72; +26)	-26 %	(-72; +20)
200 m	-73 %	(-98; -48)	^a		-74 %	(-96; -53)

^a Ingen av PATK-strekningene med influensområder på 200 m er over 1,2 km lang, derfor er ingen effekter beregnet med variant B.

Effektberegninger med hele PATK-strekninger (istedenfor delstrekninger)

Alle effektberegningene er gjort med delstrekninger, dvs. at de aller fleste PATK-strekningene er delt opp i flere delstrekninger (se avsnitt 2.4). Dette er gjort:

- For å unngå «skjevheter» i overspredningsparameteren som er utviklet med et datamateriale som består av strekninger på under 1,2 km lengde mens mange PATK-strekninger (især PATK-strekningene med influensområder på 3,1 km eller 1,1 km) er lengre.
- For å beregne mest mulig korrekte normale ulykkestall (på de aller fleste PATK-strekningene er det endringer av fartsgrense, ÅDT eller andre vegegenskaper som ikke uten videre lar seg aggregere).

Hadde man beregnet effektene for hele PATK-strekninger (istedenfor delstrekninger) hadde overspredningsparameterne trolig ført til at de forventede ulykkestallene i førperioden hadde ligget nærmere de registrerte ulykkestallene. Dermed hadde regresjonseffektene vært mindre og ulykkesreduksjonene ifølge EB-evalueringen vært nærmere resultatene fra FE m/kontrollgruppe.

Delstrekningene er imidlertid forskjellige på en del variabler som ikke uten videre lar seg aggregere, slik at normale ulykkestall som er beregnet med et aggregert datamateriale hadde vært misvisende uten at det hadde vært mulig å si noe om hvor stor eller i hvilken retning tallene hadde avviket fra mer korrekte normale ulykkestall.

Outlieranalyse: Enkelte strekninger med spesielt mange PSU eller D+HS

For alle typer PATK-strekninger er det beregnet nye effekter hvor de høyeste registrerte ulykkestallene på enkelte delstrekninger (både i før- og etterperioden) er satt lik de normale ulykkestallene. Dette er gjort for å finne ut om enkelte delstrekninger har en uforholdsmessig stor virkning på de sammenlagte resultatene.

Det er én delstrekning av en PATK-strekning med 200 m influensområde som har to D+HS (på kun 120 m) i én ulykke. Utelater man denne delstrekningen, eller setter man antall D+HS til én istedenfor to har dette en forholdsvis stor effekt på det sammenlagte resultatet og for resultatet for PATK-strekninger med sent installeringsår. Dette er diskutert i mer detalj i beskrivelsen av resultatene (avsnitt 3.2 og 3.3).

Før øvrig er det ikke funnet delstrekninger med mange ulykker hvor den sammenlagte effekten endrer seg med mer enn tre prosentpoeng dersom man setter det registrerte antall PSU eller D+HS i før- eller etterperioden lik det normale antallet.

3.3 PATK-strekninger med ulike installeringsår

PATK-strekningene er delt inn etter installeringsår:

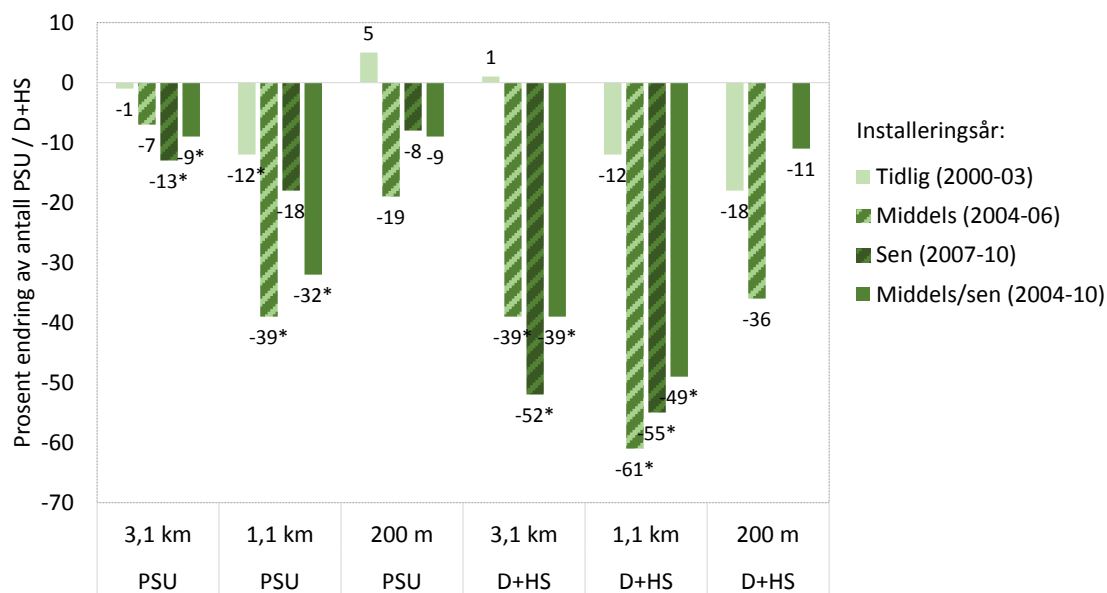
- Tidlig installeringsår (2000-2003)
- Middels installeringsår (2004-2006)
- Sent installeringsår (2007-2010)

Inndelingen er gjort pragmatisk, slik at hver gruppe har omtrent en tredjedel av trafikkarbeidet på PATK-strekningene for alle tre typer influensområde. Deskriptiv statistikk for PATK-strekningene med ulike installeringsår er sammenfattet i tabell V.2, V.3 og V.4 i vedlegget.

Figur 3.3.1 og tabellene V.5 og V.6 i vedlegget viser resultatene for PATK-strekninger med ulike installeringsår. Alle resultatene er beregnet med EB-metoden (unntatt for D+HS på PATK-strekninger med influensområder på 200 m hvor korreksjonsleddet er utelatt, se forklaring i begynnelsen av avsnitt 4.1). Resultatet for D+HS på PATK-strekninger med influensområder på 200 m og sent installeringsår er ikke vist i figur 3.3.1 fordi det er basert på kun én ulykke med D+HS i etterperioden og svært sensitivt for utfallet av denne ulykken. Dette gjelder den samme ulykken som er nevnt i avsnitt 4.1, det var én ulykke med to D+HS i etterperioden som også har vist seg å ha stor effekt på det sammenlagte resultatet for alle PATK-strekningene med influensområder på 200 m:

- Hadde det vært kun én drept eller hardt skadd i denne ulykken hadde resultatet for PATK-strekninger med sent installeringsår vært en reduksjon på 27% (-59; +5) og resultatet for PATK-strekninger med middels eller sent installeringsår hadde vært en reduksjon på 33% (-85; +19).
- Utelater man denne strekningen er resultatet for PATK-strekninger med sent installeringsår en reduksjon av antall D+HS på 100% (fra to til null) hvor konfidensintervallet ikke lar seg beregne og resultatet for PATK-strekninger med middels eller sent installeringsår hadde vært en signifikant reduksjon av antall D+HS på 55% (-90; -21).

Dette og de svært store konfidensintervallene (som skyldes svært få D+HS) viser at det ikke er meningsfylt å tolke noen av resultatene for D+HS på disse strekningene.



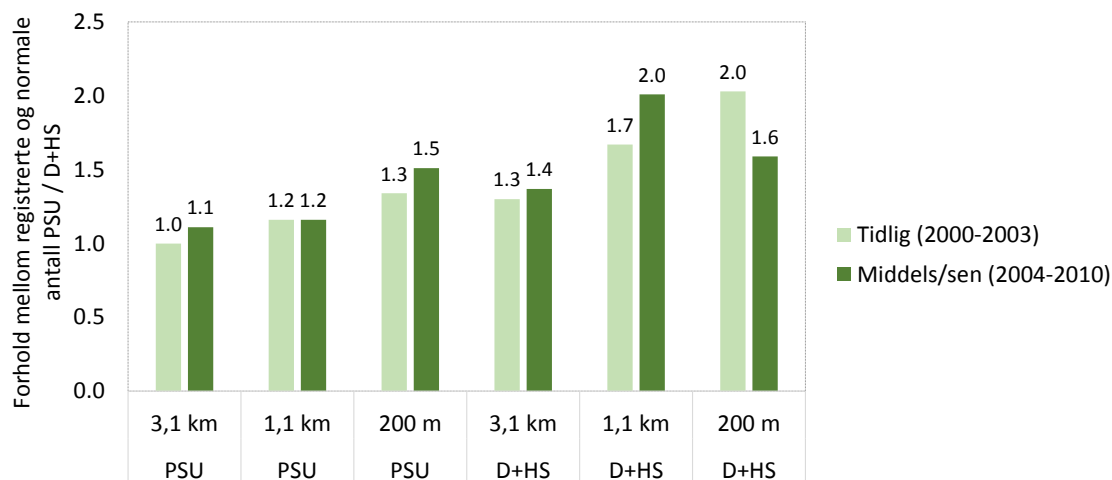
Figur 3.3.1: Virkninger av PATK med ulike installeringsår, beregnet med EB-metoden (resultat for D+HS på PATK-strekninger med 200 m influensområder er utelatt, se tekst); signifikante resultater er merket med *.

Resultatene viser at

- PATK som ble installert i 2000-2003 hadde mindre effekt enn PATK som ble installert senere. Dette gjelder både PSU og D+HS og alle tre typer influensområder
- Det ikke finnes konsistente forskjeller mellom PATK med middels og sent installeringsår. Resultatene vises derfor i tillegg for alle installeringsår 2004-2010.
- PATK med installeringsår 2004 eller senere har signifikante effekter på PATK-strekninger med influensområder på både 1,1 km og 3,1 km, og større effekter ved influensområder på 1,1 km enn på 3,1 km. De sammenlagte resultatene for alle PATK-strekningene hadde ikke vist noen signifikante ulykkesreduksjoner på PATK-strekningene med influensområder på 3,1 km.
- PATK med installeringsår 2004 eller senere på strekninger med influensområder på 200 m har en mulig ulykkesreducerende effekt, men denne er ikke signifikant, verken for PSU eller for D+HS. De sammenlagte resultatene hadde ikke vist noen effekt på disse strekningene.

En mulig forklaring på de større effektene av PATK som ble installert i 2004 eller senere er at kriteriene for å sette opp PATK bedre ble fulgt enn før 2004. Når man sammenligner forholdet mellom registrerte og normale ulykkestall finner man imidlertid ingen systematiske forskjeller mellom PATK med installeringsår før 2004 vs. 2004 eller senere (figur 3.3.2). Hadde de registrerte ulykkestallene vært høyere enn de normale i større grad for PATK installert i 2004 eller senere enn for PATK installert før 2004 kunne man ha tolket det slik at PATK i 2004 og senere år i større grad ble installert på spesielt ulykkesbelastede steder. En slik forskjell finnes imidlertid ikke. Dersom PATK i større grad ble installert på steder med spesielt høy fart ville man ikke nødvendigvis se dette i en sammenligning av registrerte og normale ulykkestall.

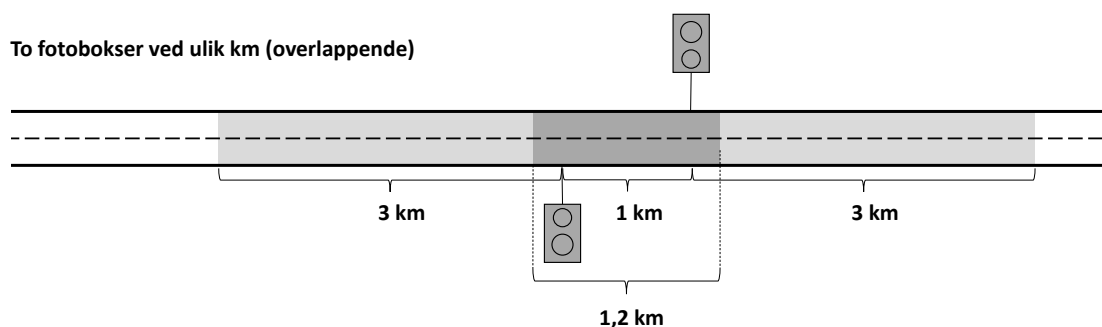
En annen mulig forklaring kan være utskiftingen til digitale kameraene. Etter at fotoboksene ble utstyrt med digitale kameraer har andelen som ble fotografert og bøtelagt økt (blant dem som kjører for fort). Det er imidlertid uvisst hvor mange bilførere som har fått med seg denne endringen.



Figur 3.3.2: Forhold mellom registrerte og normale antall PSU og D+HS for PATK med tidlig (2000-2003) og middels eller sent (2004-2010) installeringsår.

3.4 PATK-strekninger med ulike andeler av strekningen som har PATK i begge kjøreretninger

For å undersøke om virkningen på ulykker er større på strekninger som har PATK i begge kjøreretningene enn på strekninger som har PATK i kun én kjøreretning, er virkningen sammenlignet mellom strekninger med ulike andeler av strekningen med PATK. Derfor er det for alle PATK-strekningene beregnet hvilken andel av strekningen som er påvirket av PATK i begge kjøreretninger. PATK-strekninger med kun én fotoboks har en andel som er påvirket av PATK i begge kjøreretninger på 0%. Det samme gjelder PATK-strekninger hvor alle fotoboksene står i samme kjøreretning. Når to fotobokser står ved samme kilometer i motsatte kjøreretninger er andelen lik 200 m delt på lengden på hele influensområdet. Ved andre konstellasjoner er andelen av influensområdet som er påvirket av PATK i begge kjøreretningene beregnet ut fra lengden på strekningen med PATK i begge kjøreretninger og lengden på hele influensområdet. Et eksempel er vist i figur 3.4.1 for en PATK-strekning med 3,1 km influensområde. Her er det sammenlagte influensområde på 7 km, hvorav 1,2 km har PATK i begge kjøreretningene. Andelen med PATK i begge kjøreretningene er følgelig $1,2 / 7 = 17\%$.



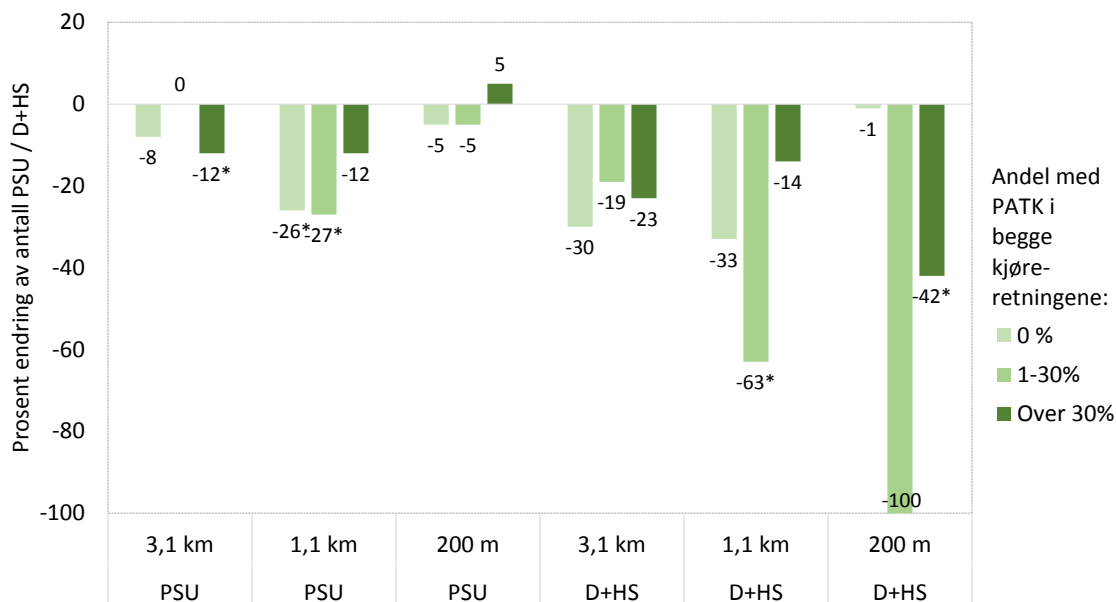
Figur 3.4.1: Eksempel for beregning av andelen av influensområdet med PATK i begge kjøreretninger.

PATK-strekningene er delt inn etter andelen som har PATK i begge kjøreretninger som følgende:

- 0%: Dette er PATK-strekninger med kun én fotoboks og PATK-strekninger med flere fotobokser som alle står i samme kjøreretning.
- 0-30%: Dette er PATK-strekninger med minst to fotobokser som står i motsatt kjøreretning.
- Over 30%: Dette er også PATK-strekninger med minst to fotobokser som står i motsatt kjøreretning.

Inndelingen er gjort pragmatisk, slik at hver gruppe har omtrent en tredjedel av trafikkarbeidet på PATK-strekningene for alle tre typer influensområde. Det finnes kun få PATK-strekninger (med alle typer influensområde) som har andeler med PATK over 50% og det er derfor ikke vist resultater for slike strekninger (det er gjort effektberegninger men resultatene spriker i alle retninger og er ikke vist i rapporten). Deskriptiv statistikk for PATK-strekningene med ulike andeler PATK i begge kjøreretninger er sammenfattet i tabell V.2, V.3 og V.4 i vedlegget.

Figur 3.4.2 og tabell V.7 i vedlegget viser resultatene for PATK-strekninger med ulike andeler PATK i begge kjøreretninger. Alle resultatene er beregnet med EB-metoden. Resultatene for D+HS på PATK-strekninger med influensområder på 200 m er vanskelig å tolke på grunn av for få D+HS: Resultatet for PATK-strekninger med over 30% av strekningen med PATK i begge kjøreretninger er basert på kun én ulykke med D+HS i etterperioden og svært sensitivt for utfallet av denne ulykken (dette gjelder den samme ulykken som er nevnt i avsnitt 3.2). På PATK-strekninger med 1-30% av strekningen med PATK i begge kjøreretningene er basert på 4 D+HS i før- og ingen D+HS i etterperioden. Konfidensintervallet lar seg dermed ikke beregne.



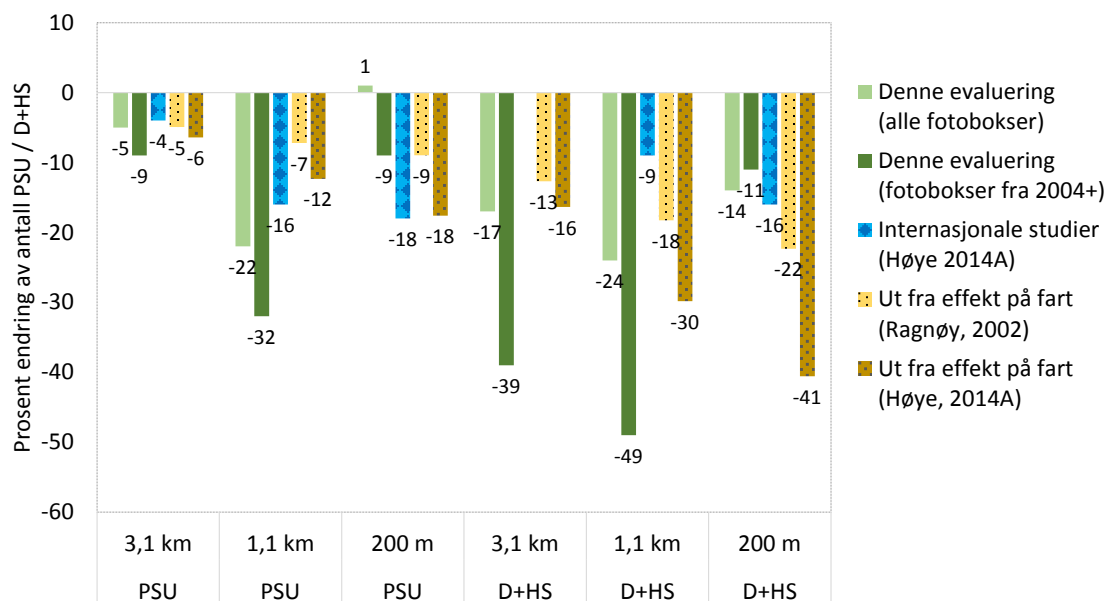
Figur 3.4.2: Virkninger av PATK med ulike andeler av strekningene som har PATK i begge kjøreretninger, beregnet med EB-metoden (resultat for D+HS på PATK-strekninger med 200 m influensområder er utelatt, se tekst); signifikante resultater er merket med *.

Resultatene viser ikke noen sammenheng mellom andelen av strekningene med PATK i begge kjøreretninger og virkningen på antall PSU eller D+HS. Forskjellene mellom PATK-strekninger med ulike andeler PATK i begge kjøreretningene er forskjellige mellom de ulike influensområdene og skadegradene. En mulig forklaring er at det finnes for få PATK-strekninger med høye andeler PATK i begge kjøreretninger og at en eventuell større effekt på slike strekninger ikke synes i resultatene. Det er også mulig at de fleste fotoboksene er plassert slik at de står i den kjøreretningen med de største fartsovertredelsene. Eksempelvis viste også evalueringen av streknings-ATK (SATK; Høye, 2014C) at SATK har like stor effekt i tunneler hvor SATK på de fleste strekningene kun er installert i én kjøreretning, som på veg i dagen, hvor SATK på de fleste strekningene er installert i begge kjøreretningene. Forklaringen er at SATK i de fleste tunnelene står på bratte nedoverbakke strekninger hvor høy fart i den motsatte kjøreretningen ikke er noe stort problem.

3.5 Virkning på fart og ulykker i denne og andre studier

Det er ikke gjort nye fartsmålinger i denne evalueringen, men resultatene kan sammenlignes med fartsmålinger fra andre studier. Figur 3.5.1 viser virkningene på ulykker som ble funnet i denne studien, virkningen på ulykker som ble funnet i en meta-analyse av internasjonale studier av Høye (2014A) og virkningene på ulykker som man ville forvente ifølge potensmodellen ut fra virkningene på fart som ble funnet av Ragnøy (2002) og i internasjonale studier som er oppsummert av Høye (2014A). Virkningene som er estimert ut fra virkningene på fart er beregnet omtrentlig, ut fra de følgende (noe forenklede) forutsetningene:

- Farten er redusert med 5,7% / 11,4% rett ved fotoboksen ifølge Høye (2014A) / Ragnøy (2002)
- Farten er redusert med 3% etter 1 km ifølge både Høye (2014A) og Ragnøy (2002)
- Farten er redusert med 1,4% 2 km etter fotoboksen og holdes konstant til 3 km etter ifølge Høye (2014A); farten er redusert med 1,5% 3 km etter fotoboksen ifølge Ragnøy (2002)
- Fartsreduksjonen på PATK-strekningene på 1,1 km og 3,1 km er beregnet som gjennomsnittlig fartsreduksjon dersom man antar at fartsreduksjonen går lineært ned etter fotoboksen
- Virkningen på antall PSU er estimert med en eksponent på 1,6 for PSU; for D+HS er virkningen estimert ut fra den estimerte virkningen på antall drepte (26% av alle D+HS i førperioden, eksponenten er 4,6) og på antall hardt skadde (eksponent 3,5).



Figur 3.5.1: Virkninger av PATK på ulykker som ble funnet i denne evalueringen og virkningene på ulykker ut fra virkningene på fart.

Resultatene i figur 3.5.1 viser, til tross for noe sprikende resultater, at ulykkesreduksjonene som er funnet i denne evalueringen er store, både i forhold til fartsreduksjoner og i forhold til resultatene fra andre studier av virkningen av PATK på ulykker, unntatt på de korteste PATK-strekningene hvor ulykkesreduksjonene som ble funnet i denne studien er omtrent like store eller mindre.

Resultater fra internasjonale studier: Ulykkesreduksjonene som ble funnet i denne studien er nesten gjennomgående større enn virkningene som ble funnet i internasjonale studier (Høye, 2014A). Dette gjelder særlig virkningene av PATK med installeringsår 2004 eller senere og virkningen på antall D+HS. Resultatene fra de internasjonale studiene er imidlertid basert på strekninger av en gitt lengde *før og etter* fotoboksen, mens det kun inngår ulykker etter fotoboksen (pluss 100 m før) i denne evalueringen. Det kan derfor tenkes at de internasjonale studiene hadde funnet større ulykkesreduksjoner (unntatt rett ved fotoboksene) hvis resultatene bare hadde vært basert på ulykker etter fotoboksene³.

For D+HS er resultatet fra de internasjonale studiene basert på kun få studier, og det samlede resultatet for D+HS (med uspesifisert strekningslengde) viser en signifikant reduksjon på 51% (som kan være overestimert på grunn av manglende kontroll for regresjonseffekter). Legger man dette til grunn kan det tenkes at resultatet er omtrent i samsvar med resultatene fra denne evalueringen.

På PATK-strekninger med influensområder på 200 m er virkningen på antall PSU mindre enn i de internasjonale studiene, mens virkningen på antall D+HS (som er veldig usikker) er omtrent like stor. Her kan det imidlertid tenkes at virkningene i denne studien er underestimert (se avsnitt 3.2).

Estimerte virkninger ut fra fartsreduksjoner: Også i forhold til fartsreduksjoner som er funnet i andre studier er ulykkesreduksjonene i denne evalueringen store:

³ Det er ukjent hvilken andel av fotoboksene i de internasjonale studiene som er plassert på samme sted som en fotoboks i motsatt kjøretretning; dersom alle fotoboksene har en «motpart» i motsatt kjøretretning er resultatene uavhengige av om influensområdene kun er etter, eller før og etter fotoboksene.

- På PATK-strekninger med influensområder på 3,1 km er ulykkesreduksjonene omtrent like store som virkningene som er estimert ut fra fartsreduksjonen, og større for D+HS på PATK-strekninger med installeringsår 2004 eller senere.
- På PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km er ulykkesreduksjonene noe større enn virkningene som er estimert ut fra fartsreduksjonen, unntatt virkningen på D+HS når man ser på PATK-strekningene fra alle installeringsår under ett.
- På PATK-strekninger med influensområder på 200 m er ulykkesreduksjonene omtrent like stor eller mindre enn forventet ut fra fartsreduksjonen.

På samme måte som virkningene på ulykker som er funnet i internasjonale studier, er fartsreduksjonene basert på målinger både før og etter fotoboksene og de estimerte virkningene ut fra fartsreduksjonene kan derfor tenkes å være større (unntatt rett ved fotoboksene), hvis fartsmålingene kun hadde vært gjort etter fotoboksene. Selv om man tar hensyn til dette er noen av ulykkesreduksjonene som ble funnet i denne studien trolig større enn man kunne forvente ut fra virkningene på fart. En mulig forklaring er at fartsmålingene er gjort for andre fotobokser, og delvis i andre land, enn fotoboksene i denne evalueringen og at fartsreduksjonene ved fotoboksene i denne evalueringen, især etter 2004, kan ha vært større. En annen mulig forklaring er at det i hovedsak er de som kjører (mye) over fartsgrensen som reduserer farten og at dette har større effekt på ulykker enn fartsreduksjoner når farten i utgangspunktet er lavere. Det er følgelig logisk at ulykkesreduksjonene er noe større enn det man beregner ut fra endringen av gjennomsnittsfarten.

Dermed kan forskjellene mellom ulykkesreduksjonene som ble funnet i denne evalueringen og resultatene fra andre studier være noe mindre enn oversikten i figur 3.5.1 tyder på.

4 Oppsummering og konklusjoner

Det er gjort en evaluering av 223 PATK-punkter som ble installert i årene 2000-2010 i Norge. Evalueringen omfatter for alle fotoboksene en før- og en etterperiode på tre år. For hver fotoboks er det definert tre ulike influensområder: 3,1 km (100 m før til 3 km etter fotoboksen), 1,1 km (100 m før til 1 km etter fotoboksen) og 200 m (100 m før til 100 m etter fotoboksen). Overlappende influensområder er slått sammen, slik at evalueringen er basert på PATK-strekninger med tre ulike typer influensområder (3,1 km, 1,1 km og 200 m). Evalueringen er i hovedsak gjort med EB-metoden og det er kontrollert for generelle endringer av ulykkesrisikoen over tid, endringer av trafikkmengde og fartsgrenser fra før- til etterperioden (inkludert sammenhengen mellom trafikkmengde / fartsgrenser og antall ulykker), at noen strekninger har fått midtdeler, midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking i løpet av evalueringsperioden, og regresjonseffekter. I FE m/kontrollgruppe ble det funnet større reduksjoner av både D+HS og PSU enn i EB-evalueringen, noe som kan forklares med regresjonseffekter. På alle typer PATK-strekning er de registrerte ulykkestallene i førperioden høyere enn de normale, især for D+HS men også for PSU. Hovedfunnene av evalueringen kan man sammenfatte som følgende:

PATK har større effekt på mer alvorlige ulykker. De sammenlagte resultatene for alle PATK-strekningene viser at antall PSU og D+HS er redusert med henholdsvis 5% og 17% på PATK-strekninger med influensområder på 3,1 km og med henholdsvis 22% og 24% på PATK-strekninger med influensområder på 1,1 km. Større virkninger på antall D+HS enn på antall PSU kan forklares med at fart har større effekt på mer alvorlige ulykker.

PATK har større effekt på kortere influensområder (1,1 km) enn på lengre influensområder (3,1 km). Dette kan forklares med at virkningen på fart avtar med økende avstand fra fotoboksen, noe som også ble funnet i andre studier.

Resultatene er uklare for de korteste influensområder (200 m). Det ble funnet ingen eller forholdsvis små effekter på PATK-strekningene med 200 m influensområder og ingen av disse er statistisk signifikante. Mulige forklaringer er tilfeldige utslag pga. små ulykkestall (især for D+HS) og overestimerte regresjonseffekter pga. underestimerte normale ulykkestall. Dersom den lille eller manglende effekten er reell, er en mulig forklaring at den ulykkesreduserende effekten av redusert fart delvis oppveies av en økning av ulykker med påkjøring bakfra.

PATK som ble installert i 2004 eller senere har gjennomgående større virkning enn PATK som ble installert tidligere. Dette gjelder alle typer influensområder. For PATK som ble installert i 2004 eller senere er resultatene statistisk signifikante også på PATK-strekninger med influensområder på 3,1 km (hvor de sammenlagte resultatene ikke viste noen signifikante effekter) og viser en mulig ulykkesreduksjon på PATK-strekninger med influensområder på 200 m (hvor de sammenlagte resultatene ikke viste noen effekt):

- På PATK-strekninger med influensområder på **3,1 km** er PSU og D+HS redusert med henholdsvis 9% og 39% (begge resultatene er statistisk signifikante)
- På PATK-strekninger med influensområder på **1,1 km** er PSU og D+HS redusert med henholdsvis 32% og 49% (begge resultatene er statistisk signifikante)
- På PATK-strekninger med influensområder på **200 m** er PSU og D+HS redusert med henholdsvis 9% og 11% (ingen av resultatene er statistisk signifikante)

En mulig forklaring for bedre effekt av senere PATK er at kriteriene for installering av PATK ble fulgt bedre i senere år. Dette gjelder især kriteriet for høy fart. Registrerte ulykkestall er høyere enn normale ulykkestall på alle PATK-strekningene, men dette gjelder ikke i større grad for PATK med senere installeringsår enn for PATK-strekninger med tidligere installeringsår.

Andelen av PATK-strekningene som har PATK i begge kjøreretninger ser ikke ut til å påvirke resultatene. Dette kan skyldes at det finnes for få PATK-strekninger med høye andeler (f.eks. over 50%) PATK i begge kjøreretninger. Gruppen med de høyeste andelene har PATK i begge kjøreretninger på over 30% av strekningen og det er mulig at disse andelene er for små for å medføre store forskjeller i resultatene. En annen mulig forklaring er at plasseringen av fotoboksene er valgt slik at disse står i den kjøreretningen med de største fartsovertredelsene.

Ulykkesreduksjonene er forholdsvis store (unntatt på de korteste PATK-strekningene). Dette gjelder både i forhold til fartsreduksjoner og i forhold til resultatene fra andre studier av virkningen av PATK på ulykker. Dermed bør man være forsiktig med å generalisere resultatene for de lengre PATK-strekningene. På PATK-strekningene med influensområder på 200 m er ulykkesreduksjonene omtrent like store eller mindre som man ville forvente ut fra andre funn, og resultatene fra andre studier kan ikke bekrefte den mulige tolkingen av de små effektene på de korteste PATK-strekningene som en følge av økte antall ulykker med påkjøring bakfra.

5 Referanser

- Christensen, R. (1990). *Log-linear models*. New York: Springer.
- Elvik, R. (1997). Effects on accidents of automatic speed enforcement in Norway. *Transportation Research Record*, 1595, 14-19.
- Elvik, R. (2008). The predictive validity of empirical Bayes estimates of road safety. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 1964–1969.
- Elvik, R. (2009). The power model of the relationship between speed and road safety. TØI-report 1034. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R. (2012). Fartsgrenser. Kapittel 3.11 i *Trafikksikkerhåndboken*. <http://tsh.toi.no>
- Hauer, E., Harwood, D. W., Council, F. M., & Griffith, M. S. (2002). Estimating safety by the empirical Bayes method: A tutorial. *Transportation Research Record*, 1784, 126-131.
- Hauer, E. (1997). *Observational before-after studies in road safety*. Oxford, UK: Pergamon Press, Elsevier Science Ltd.
- Høye, A. & Sagberg, F. (2014). Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av punkt- og streknings-ATK. Forprosjekt: Metodisk opplegg og drøfting av praktiske problemstillinger, TØI-arbeidsdokument 50535. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. (2014A). Automatisk trafikkontroll. Kapittel 8.2 i *Trafikksikkerhåndboken*. <http://tsh.toi.no>.
- Høye, A. (2014B). Utvikling av ulykkesmodeller for ulykker på riks- og fylkesvegnettet i Norge. TØI-Rapport 1323/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. (2014C). Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av streknings-ATK. TØI-Rapport 1339/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Ragnøy, A. (2002). Automatisk trafikkontroll (ATK) - Effekt på kjørefart. TØI Rapport 573/2002. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Vedlegg: Tabeller

Tabell V.1: Fotobokser som inngår i evalueringen.

PunktID	Veg	HP	km	Fgr.	Navn	Fylke	Install- erings- år	
1040022	EV	018	04	2,560	60	E18 Baneheitunnelen, retn vest, 4613 Kristiansand	10 - Vest-Agder	2005
1040021	EV	018	04	11,600	60	E18 Baneheitunnelen retn øst, 4613 Kristiansand S	10 - Vest-Agder	2005
0940007	EV	018	06	14,500	60	E18 Longum, 4849 Arendal, Arendal Kommune	9 - Aust-Agder	2000
0940114	EV	018	16	0,478	80	Bie	9 - Aust-Agder	2010
1040020	EV	039	03	0,952	80	E39 Volleberg, 4647 Brennåsen, Songdalen kommune	10 - Vest-Agder	2005
1040019	EV	039	04	2,390	80	E39 Lohne Lier, 4630 Søgne, Søgne kommune	10 - Vest-Agder	2005
1040018	EV	039	06	9,518	70	E39 Aurebekk, 4516 Mandal, Mandal kommune	10 - Vest-Agder	2004
1040025	EV	039	10	5,344	60	E39 Lehnebakken, 4580 Lyngdal, Lyngdal kommune	10 - Vest-Agder	2008
1040023	FV	457	01	3,900	70	FV457 Flekkerøytunnelen mot byen, 4624 Kristiansand S	10 - Vest-Agder	2007
1040024	FV	457	01	3,900	70	FV457 Flekkerøytunnelen mot Øya, 4624 Kristiansand S	10 - Vest-Agder	2007
0240212	EV	006	05	2,850	80	Ev 6 Ringnes. Fra Ev 18, Ås kommune.	2 - Akershus	2002
0240213	EV	006	05	2,850	80	Ev 6 Ringnes. Fra Oslo.Ås kommune.	2 - Akershus	2002
0240217	EV	018	01	4,500	70	Ev 18 Asper bru, fra Østfold, 1408 Kråkstad, Ski kommune	2 - Akershus	2008
0240216	EV	018	01	4,800	70	Ev18 Asper bru fra Oslo, 1408 Kråkstad, Ski kommune	2 - Akershus	2008
0140771	EV	018	04	4,550	70	E18 Ramstad mot Oslo, 1850 Mysen, Eidsberg komm	1 - Østfold	2005
0140772	EV	018	04	5,100	70	E18 Ramstad mot Sverige, 1850 Mysen, Eidsberg komm.	1 - Østfold	2005
0140773	EV	018	04	6,800	70	E18 Skofterudh. mot Oslo	1 - Østfold	2005
0140774	EV	018	04	6,800	70	E18 Skofterudh.mot Sv.,1850 Mysen, Eidsberg komm.	1 - Østfold	2005
140732	EV	018	06	6,000	70	E18 Ved Sengeloftet. Mot Askim.	1 - Østfold	2001
140733	EV	018	06	6,000	70	E18 Ved Sengeloftet.Mot Oslo.	1 - Østfold	2001
0140034	EV	018	06	7,250	80	E18 ved Fossum bru øst, mot Oslo, 1815 Askim, Askim kommune	1 - Østfold	2001
0140035	EV	018	06	7,650	80	E18 Fossum bru vest, mot Askim, 1815 Askim, Askim kommune.	1 - Østfold	2001
0140036	EV	018	08	2,800	80	E18 Fosshellinga øst. Mot Askim.	1 - Østfold	2001
0140037	EV	018	08	2,800	80	E18 Fosshellinga øst. Mot Oslo.	1 - Østfold	2001
0140038	EV	018	08	3,500	80	E18 Fosshellinga vest. Mot Askim.	1 - Østfold	2001
0140039	EV	018	08	3,500	80	E18 Fosshellinga vest. Mot Oslo.	1 - Østfold	2001
0240215	RV	023	01	1,950	80	Rv 23 Oslofjordtunn. fra Drammen,1440 Drøbak, Frogn komm.	6 - Buskerud	2003
0240214	RV	023	01	9,200	80	Rv23 Oslofjordtunn. fra Drøbak, 1440 Drøbak, Frogn kom.	2 - Akershus	2003
0540104	EV	006	11	12,900	80	Ev 6 FÅVANG	5 - Oppland	2000
0540012	EV	006	12	7,790	60	Ev 6 Ringebu syd, 2630 Ringebu, Ringebu komm.	5 - Oppland	2000
0540021	EV	006	14	12,950	50	Ev6 Vinstra, 2640 Vinstra, Nord-Fron komm.	5 - Oppland	2005
0540033	EV	006	16	6,079	60	Ev 6 Otta sør	5 - Oppland	2009
0540035	EV	006	20	5,500	80	Ev 6 Hjelle Dovrefj.	5 - Oppland	2010

PunktID	Veg	HP	km	Fgr.	Navn	Fylke	Install- erings- år	
0540034	EV	006	20	8,230	80	Ev 6 Arnekl. Dovrefjell	5 - Oppland	2010
0540025	EV	136	01	12,520	60	Ev 136 Aurstad, 2665 Lesja, Lesja komm.	5 - Oppland	2007
0540026	EV	136	02	0,440	60	Ev 136 Lesja sentrum	5 - Oppland	2008
0540028	RV	015	01	16,000	80	Rv 15 LALM mot Vågå	5 - Oppland	2007
1140216	EV	039	04	3,010	80	E39 Bømlafjord 1 Nordg, 5550 Sveio, Sveio komm.	11 - Rogaland	2003
1140217	EV	039	04	4,200	80	E39 Bømlafjord 2 Nordg. 5550 Sveio, Sveio komm.	11 - Rogaland	2003
1140219	EV	039	04	4,220	80	E39 Bømlafjordtunnelen 3 Sørg., 5550 Sveio, Sveio komm.	11 - Rogaland	2003
1140218	EV	039	04	6,550	80	E39 Bømlafjord 4, Sørg., 5443 Bømlø, Bømlø komm.	11 - Rogaland	2003
1140215	FV	047	03	11,367	50	Fv 47 Langåker mot Haugesund, 4274 Stol, Karmøy komm.	11 - Rogaland	2000
1140220	FV	047	03	14,740	50	Fv 47 Åkra mot Haugesund, 4270 Åkrahamn, Karmøy komm.	11 - Rogaland	2000
1140213	FV	047	03	16,965	50	Fv 47 Sævelandsvik Sør, 4275 Sævelandsvik, Karmøy komm.	11 - Rogaland	2000
1140212	FV	047	03	17,231	50	Fv 47 Sævelandsv. N mot Skudenesh, 4275 Sævelandsvik, Karmøy	11 - Rogaland	2000
1140211	FV	047	04	9,671	60	Fv 47 Bø-krysset mot Haugesund, 4260 Torvastad, Karmøy komm	11 - Rogaland	2000
0440011	RV	003	02	12,913	60	Rv3 Løten N fra Kolomoen, 2340 LØTEN (sone 10067)	4 - Hedmark	2000
0440012	RV	003	02	12,913	60	Rv3 Løten S fra Elverum	4 - Hedmark	2000
0440015	RV	003	09	11,300	70	Øksna nordg.	4 - Hedmark	2008
0440014	RV	003	09	12,500	70	Øksna sørg.	4 - Hedmark	2008
0440013	RV	003	15	21,020	70	Motrøa nordg.	4 - Hedmark	2007
1840004	FV	012	01	2,570	60	Fv 12 Yttern øst, 8614 Mo i Rana, Rana komm.	18 - Nordland	2004
1840003	FV	012	01	2,630	60	Fv 12 Yttern vest, 8614 Mo i Rana, Rana komm.	18 - Nordland	2004
1840002	FV	012	01	4,340	60	Fv 12 Engasjyen øst, 8616 Mo i Rana, Rana komm.	18 - Nordland	2004
1840001	FV	012	01	4,400	60	Fv 12 Engasjyen vest, 8616 Mo i Rana, Rana komm.	18 - Nordland	2004
1241039	EV	016	12	7,050	70	Takvam	12 - Hordaland	2010
1241040	EV	016	12	8,150	70	Arnanypa	12 - Hordaland	2010
1241032	FV	267	02	1,426	50	Øvre Ervik, sydover, 5106 Øvre Ervik, Bergen kommune	12 - Hordaland	2008
1241031	FV	267	02	1,486	50	Øvre Ervik, nordover, 5106 Øvre Ervik, Bergen kommune	12 - Hordaland	2008
1241025	FV	546	01	3,100	60	Fana nordover, mot Rådal	12 - Hordaland	2003
1241026	FV	546	01	3,150	60	Fana sørover, mot Fana kirke	12 - Hordaland	2003
1241028	FV	555	08	2,000	70	Straume vestover	12 - Hordaland	2003
1241029	FV	555	08	2,000	70	Straume østover, 5353 Straume, Fjell kommune	12 - Hordaland	2003
1241034	FV	562	02	1,790	70	Fv 562 Kleppe sydover, 5300 Kleppstø, Askøy kommune	12 - Hordaland	2009
1241033	FV	562	02	1,850	70	Fv 562 Kleppe nordover, 5300 Kleppstø, Askøy kommune	12 - Hordaland	2009
1940023	FV	083	01	10,770	80	Fv 83 Norvikmyra sørover, 9480 Harstad, Harstad komm.	19 - Troms	2005
1940022	FV	083	01	10,830	80	Fv 83 Norvikmyra nordover, 9480 Harstad, Harstad komm.	19 - Troms	2005
1940025	FV	083	02	3,240	80	Fv 83 Mølnåsen sørover, 9480 Harstad, Harstad komm.	19 - Troms	2005
1940024	FV	083	02	3,300	80	Fv 83 Mølnåsen nordover, 9480 Harstad, Harstad komm.	19 - Troms	2005
1540104	EV	039	22	2,224	50	Ev 39 Tøndergård mot Molde sentrum, 6415 Molde, Molde komm.	15 - Møre og Romsdal	2003
1540105	EV	039	22	3,010	60	Ev 39 Lubbenes fra Molde sentrum, 6415 Molde, Molde komm.	15 - Møre og Romsdal	2003
1540106	EV	039	22	3,758	60	Ev 39 Kviltorp mot Molde sentrum	15 - Møre og Romsdal	2003

PunktID	Veg	HP	km	Fgr.	Navn	Fylke	Install- erings- år	
1540101	FV	663	01	3,540	60	Fv 663 Dale fra Elnesvågen, 6440 Elnesvågen, Fræna komm.	15 - Møre og Romsdal	2002
1540102	FV	663	01	5,030	50	Fv 663 Elnesvågen fra Moakrysset, 6440 Elnesvågen, Fræna kom	15 - Møre og Romsdal	2002
1540103	FV	663	01	5,500	50	Fv 663 Elnesvågen Vest fra Eidem, 6440 Elnesvågen, Fræna kom	15 - Møre og Romsdal	2002
1540107	RV	070	11	1,225	70	RV 70 Omsund fra Rensvik, 6517 Kristiansund	15 - Møre og Romsdal	2004
1540108	RV	070	11	3,193	50	Rv 70 Nordmørsvn. fra Kristiansund sentr., 6517 Kristiansund	15 - Møre og Romsdal	2004
0642001	EV	016	01	0,270	60	E16 Sollihøgda øst, 3538 Sollihøgda, Hole kommune	6 - Buskerud	2005
0642002	EV	016	01	0,570	60	E16 Sollihøgda vest, 3538 Sollihøgda, Hole kommune	6 - Buskerud	2005
0642003	RV	007	02	5,750	60	Rv 7 Veme øst, 3534 Sokna, Ringerike kommune	6 - Buskerud	2005
0642004	RV	007	02	5,870	60	Rv 7 Veme vest, 3534 Sokna, Ringerike kommune	6 - Buskerud	2005
0642005	RV	007	11	2,850	60	Rv 7 Svenkerud, Nes Nord, 3540 Nesbyen, Nes kommune	6 - Buskerud	2005
0642006	RV	007	15	2,920	80	Rv 7 Ål øst, 3570 Ål, Ål kommune	6 - Buskerud	2006
0642007	RV	007	15	3,340	80	Rv 7 Ål Vest, 3570 Ål, Ål kommune	6 - Buskerud	2006
1740007	EV	006	01	0,013	80	E6 Hell tunnel fra Trondheim, 7517 Hell, Stjørdal kommune	17 - Nord-Trøndelag	2004
1740001	EV	006	04	0,720	70	Ev6 Kvislabakken, retning nord målt i ATK	17 - Nord-Trøndelag	2001
1740002	EV	006	05	0,160	80	E6 Kvithammar fra Stjørdal	17 - Nord-Trøndelag	2000
1740003	EV	006	05	3,640	80	E6 Skatval kirke fra Levanger	17 - Nord-Trøndelag	2000
1740004	EV	006	05	7,700	80	E6 Svemarka fra Stjørdal	17 - Nord-Trøndelag	2000
1740005	EV	006	07	2,150	80	E 6 Vududal, retning sør, 7630 Åsen, Levanger kommune	17 - Nord-Trøndelag	2001
1740006	EV	006	07	3,850	80	E 6 Vordal/Åsen, retning sør målt i ATK	17 - Nord-Trøndelag	2001
0340022	FV	150	01	4,170	80	Rv 150 Ring 3 v/Nydalen, 0486 Oslo, Oslo kommune	3 - Oslo	2006
0340021	FV	150	01	13,325	70	Rv 150 Ring 3 v/ Granfosstunnelen, 0283 Oslo, Oslo kommune	3 - Oslo	2001
1140012	EV	039	06	7,570	70	E 39 Bråstein Sør, nordgående mot Sandnes	11 - Rogaland	2008
1140013	EV	039	06	8,240	70	E 39 Bråstein Nord, sørgående mot Ålgård	11 - Rogaland	2008
1140101	EV	039	10	2,825	80	E39 Byfjordtunnelen B3 nordg., 4070 Randaberg, Randaberg kom	11 - Rogaland	2001
1140112	EV	039	10	10,500	80	E39 Mastrafjordt. M2 nordg., 4150 Rennesøy, Rennesøy kommune	11 - Rogaland	2004
1140111	EV	039	10	12,130	80	E39 Mastrafjordt. M4 v/323 sørg., 4150 Rennesøy, Rennesøy	11 - Rogaland	2004
1140011	FV	044	06	15,440	70	Fv 44 Øksnevad N - sørgående mot Bryne	11 - Rogaland	2007
1140125	FV	509	04	1,860	50	Revheim 1 v/kirken	11 - Rogaland	2010
1140126	FV	509	04	2,410	50	Revheim 2 fra Stavanger	11 - Rogaland	2010
0240112	EV	006	15	3,850	80	E6 v/Ørbekk N i Eidsvoll kommune	2 - Akershus	2000
0240113	EV	006	15	3,850	80	E6 v/Ørbekk S i Eidsvoll kommune	2 - Akershus	2000
0240114	FV	120	03	8,680	60	Heknersletta v/Søtterudvegen fra Enebakk i Rælingen kommune	2 - Akershus	2002
0240117	Rv	159	03	4,260	80	Rælingstunnelen mot Lillestrøm	2 - Akershus	2008
0240116	EV	006	12	6,480	80	E6 Mogreina syd	2 - Akershus	2004
1840008	RV	080	03	7,630	80	Rv 80 Kistrand østgående, 8215 Valnesfjord, Fauske komm.	18 - Nordland	2008
1840009	RV	080	03	7,690	80	Rv 80 Kistrand vestgående, 8215 Valnesfjord, Fauske komm.	18 - Nordland	2008
1840013	RV	080	03	11,200	80	Sagelva øst	18 - Nordland	2008

PunktID	Veg	HP	km	Fgr.	Navn	Fylke	Install- erings- år	
1840012	RV	080	03	11,260	80	Sagelva vest	18 - Nordland	2009
1840006	RV	080	04	3,560	80	Rv 80 Vikan vestgående, 8001 Bodø, Bodø kommune	18 - Nordland	2005
1840007	RV	080	04	3,620	80	Rv 80 Vikan østg., 8001 Bodø, Bodø kommune	18 - Nordland	2005
1440010	EV	016	08	16,248	80	E16 Gudvanga F4 AG, Aurland kommune	14 - Sogn og Fjordane	2004
1440011	EV	016	08	16,500	80	E16 Gudvanga F1 vg, Aurland kommune	14 - Sogn og Fjordane	2004
1440001	RV	005	03	1,625	80	Rv 5 Fodnes Sør NG, Lærdal kommune	14 - Sogn og Fjordane	2000
1440002	RV	005	03	1,625	80	Rv 5 Fodnes S SG, Lærdal kommune	14 - Sogn og Fjordane	2000
1440003	RV	005	03	6,129	80	Rv 5 Fodnes nord NG, Lærdal kommune	14 - Sogn og Fjordane	2000
1440013	RV	005	19	3,515	80	Naustdal Sør NG, Naustdal kommune (Fred: tunnel)	14 - Sogn og Fjordane	2005
1440012	RV	005	19	3,520	80	Naustdal sør, Naustdal kommune (Fred: tunnel)	14 - Sogn og Fjordane	2005
1440014	RV	005	19	5,470	80	Naustdal Nord SG, Naustdal kommune (Fred: tunnel)	14 - Sogn og Fjordane	2005
1440015	RV	005	19	5,470	80	Naustdal Nord NG, Naustdal (Fred: tunnel)	14 - Sogn og Fjordane	2005
1540001	FV	060	01	2,014	70	Hatleholen på Fv 60 retning Blindheim (Ålesund komm)	15 - Møre og Romsdal	2000
1540002	FV	060	01	3,324	80	Rv 60 Emlemsvåg fra Blindheim	15 - Møre og Romsdal	2000
1540003	FV	060	01	4,344	80	Emblem på Fv 60 fra Blindheim (Ålesund komm)	15 - Møre og Romsdal	2000
1540004	FV	061	05	2,304	60	Fv 61 Grimstad fra Garnes, 6060 Hareid, Hareid kommune	15 - Møre og Romsdal	2000
1540005	FV	061	05	4,256	60	Fv 61 Bigset fra Garnes, 6060 Hareid, Hareid kommune	15 - Møre og Romsdal	2000
1540006	FV	061	06	1,010	80	Fv 61 Hasund fra Hareid, 6065 Ulsteinvik, Ulstein kommune	15 - Møre og Romsdal	2001
1540007	FV	061	06	5,140	80	Fv 61 Garnes fra Hareid, 6060 Hareid, Hareid kommune	15 - Møre og Romsdal	2001
1540008	FV	654	03	7,410	60	Fv 654 Berge Fra Herøybrua, 6092 Fosnavåg, Herøy kommune	15 - Møre og Romsdal	2005
1540009	FV	654	03	8,366	60	Fv 654 Hjelmeset fra Herøybrua, 6092 Fosnavåg, Herøy kommune	15 - Møre og Romsdal	2005
1540010	FV	654	03	9,478	50	Fv 654 Myklebust fra Fosnavåg, 6092 Fosnavåg, Herøy kommune	15 - Møre og Romsdal	2005
0640019	RV	023	03	6,950	50	Linnesslia/Lahell/Gullaug, 3400 Lier	6 - Buskerud	2001
0640020	RV	023	03	7,400	50	Rv 23 Lahell v/Siporexvn., 3400 Lier, Lier kommune	6 - Buskerud	2001
0640021	RV	023	03	9,950	60	Gullaug v/Hydro, Røykenveien v/nr. 30, 3400 Lier, Lier kommune	6 - Buskerud	2001
1640326	EV	006	05	2,100	80	E6 Berkåk nord ved Buvatnet, Rennebu kommune	16 - Sør-Trøndelag	2008
1640318	EV	006	07	11,330	70	E6 Lundamo, 7232 Lundamo, Melhus komm.	16 - Sør-Trøndelag	2004
1640322	EV	006	10	0,200	70	E6 Sandbakken, 7080 Heimdal, Trondheim kommune	16 - Sør-Trøndelag	2006
1640321	EV	006	12	0,945	70	E6 Omkjøringsvegen ved Klæbuv., 7033 Trondheim, Trondheim	16 - Sør-Trøndelag	2006
1640323	EV	006	12	0,980	70	OMKJØRINGSVEGEN VED NIDARVOLL, 7033 TRONDHEIM	16 - Sør-Trøndelag	2007
1640310	FV	714	05	12,100	80	Fv 714 Hitratunnelen fra Sunde, Hitra kommune	16 - Sør-Trøndelag	2000
1640311	FV	714	05	12,150	80	HITRATUNNELEN FRA HITRA, 7240 HITRA	16 - Sør-Trøndelag	2000
1640324	FV	714	10	38,096	80	Fv 714 Frøyatunnelen fra Hitra, 7263 Hamarvik, Frøya kommune	16 - Sør-Trøndelag	2008
1640325	FV	714	10	38,650	80	Fv 714 Frøyatunnelen fra Frøya, 7263 Hamarvik, Frøya kommune	16 - Sør-Trøndelag	2008
0840018	EV	018	02	0,310	90	E 18 Moheim Porsgrunn komm.	8 - Telemark	2001
0840017	EV	018	02	2,970	90	E 18 Hovet/Brattås sydgående Porsgrunn komm.	8 - Telemark	2001

PunktID	Veg	HP	km	Fgr.	Navn	Fylke	Install- erings- år	
0841021	EV	018	03	0,081	80	E-18 Brattås syd - nordg, 3942 Porsgrunn, Porsgrunn komm.	8 - Telemark	2004
0841020	EV	018	03	1,258	80	E-18 Steinbrekka - sydg, 3943 Porsgrunn, Porsgrunn komm.	8 - Telemark	2004
0840044	EV	018	06	4,685	60	E-18 Bamble kirke - sydg, 3960 Stathelle, Bamble komm.	8 - Telemark	2000
0842256	EV	018	08	9,700	80	E18 Gjerdemyra-nord i Kragerø kommune.	8 - Telemark	2007
0842255	EV	018	08	14,825	80	Tangen bru	8 - Telemark	2010
1940031	EV	006	06	12,610	80	E6 Strand sørover, 9360 Nedre Bardu, Bardu kommune	19 - Troms	2006
1940030	EV	006	06	12,670	80	E6 Strand nordover, 9360 Nedre Bardu, Bardu kommune	19 - Troms	2006
1940038	EV	006	08	13,525	80	Velta nordover	19 - Troms	2010
1940026	EV	008	06	2,360	80	E8 Nordbotn fra Tromsø, 9027 Ramfjordbotn, Tromsø komm.	19 - Troms	2005
1940027	EV	008	06	2,415	80	E8 Nordbotn nordover, 9027 Ramfjordbotn, Tromsø komm.	19 - Troms	2006
1940029	EV	008	06	19,840	70	E8 Gammelgård sørover, 9020 Tromsdalen, Tromsø kommune	19 - Troms	2006
1940028	EV	008	06	19,900	70	E8 Gammelgård nord, 9020 Tromsdalen, Tromsø kommune	19 - Troms	2006
1940033	EV	008	06	21,300	70	E8 Hungeren, 9020 Tromsø, Tromsø kommune	19 - Troms	2008
1940032	EV	008	06	21,360	70	Hungeren nordover	19 - Troms	2008
2040003	EV	006	04	1,857	50	Ludviksletta E6 i Alta kommune	20 - Finnmark	2001
2040001	EV	006	04	7,817	50	Altagårdsletta E6 i Alta kommune	20 - Finnmark	2001
2040004	EV	006	04	10,040	50	Kronstad E 6	20 - Finnmark	2002
2040002	EV	006	05	0,917	60	Nerskoen E6 i Alta kommune	20 - Finnmark	2001
0740609	EV	018	13	3,635	60	E18 Langåker-syd i Sandefjord kommune (Sydg.traf)	7 - Vestfold	2000
0740610	EV	018	13	3,655	60	E18 Langåker-nord i Sandefjord kommune(Norg.traf)	7 - Vestfold	2000
0740412	EV	018	13	5,790	70	E18 Ringdal-nord i Larvik kommune. (Norg.traf.)	7 - Vestfold	2000
0740413	EV	018	13	5,850	70	E18 Ringdal-syd i Larvik kommune. (Sydg.traf)	7 - Vestfold	2000
0740414	EV	018	14	2,390	70	E18 Seierstad i Larvik kommune.(Sydg.traf.)	7 - Vestfold	2000
0740415	EV	018	14	3,355	70	E18 Bommestad i Larvik kommune.(Norg.traf)	7 - Vestfold	2000
0740416	FV	301	01	0,490	50	Fv 301 Langstrand-nord, 3264 Larvik , Larvik kommune.	7 - Vestfold	2007
0740417	FV	301	01	0,497	50	Fv 301 Langstrand-syd, 3264 Larvik , Larvik kommune.	7 - Vestfold	2007
0740418	FV	301	01	1,763	70	Fv 301 Tenvik i Larvik kommune.	7 - Vestfold	2007
0740419	FV	301	01	2,948	70	Fv 301 Jordet i Larvik kommune.	7 - Vestfold	2007
0740510	FV	315	02	2,915	60	Rv-315 Gudem-syd i Holmestrand kommune (Nordg.traf)	7 - Vestfold	2000
0740511	FV	315	02	3,035	60	Fv-315 Gudem-nor i Holmestrand kommune. (Sydg. traf)	7 - Vestfold	2000
0540020	EV	006	02	1,970	80	Ev 6 Biri, 2836 Biri, Gjøvik kommune	5 - Oppland	2006
0540022	FV	033	01	19,890	60	Fv33 Hoff nordg., 2850 Lena, Østre Toten	5 - Oppland	2006
0540023	FV	033	01	20,830	60	Fv33 Hoff sørg.2850 Lena, Østre Toten	5 - Oppland	2006
0540017	RV	004	02	10,640	80	Rv 4 Grua sør	5 - Oppland	2006
0540015	RV	004	03	5,965	60	Rv 4 Gran syd	5 - Oppland	2002
140004	EV	006	03	2,500	90	E6 Høysandveien mot Sarpsborg, Sarpsborg kommune	1 - Østfold	2001
140010	EV	006	03	9,400	90	E6 Molteberg mot Sarpsborg, Fredrikstad kommune	1 - Østfold	2001
0140741	FV	021	01	1,950	70	Fv.21 Heie mot E6, 1788 Berg, Halden kommune	1 - Østfold	2003
0140742	FV	021	01	2,010	70	Heie mot Halden	1 - Østfold	2003

PunktID	Veg	HP	km	Fgr.	Navn	Fylke	Install- erings- år	
0140745	FV	021	01	3,420	70	Fv.21 Lundestad mot E6, 1789 Berg, Halden komm.	1 - Østfold	2003
0140746	FV	021	01	3,480	70	Lundestad m/ Halden	1 - Østfold	2003
0140747	FV	021	01	4,320	70	Fv.21 Sorgenfri mot E6, 1783 Halden, Halden komm.	1 - Østfold	2003
0140748	FV	021	01	4,380	70	Fv21 Sorgenfri mot Halden, 1783 Halden, Halden komm.	1 - Østfold	2003
0140749	FV	021	01	5,130	70	Remmen Fv.21 Halden kom. Mot Halden.	1 - Østfold	2003
0140750	FV	021	01	5,570	70	Fv21 Remmen mot E6, 1783 Halden, Halden komm.	1 - Østfold	2003
0140753	FV	109	03	5,140	70	Fv109 Nye Tindlundvei mot Fr.stad, 1718 Greåker, Sarpsborg komm.	1 - Østfold	2004
0140752	FV	109	03	6,320	70	Fv 109 Ordfører Karlsens vei mot Sarpsborg, 1715 Yven, Sarpsborg komm.	1 - Østfold	2004
0140751	FV	109	03	6,600	70	Fv 109 Ordfører Karlsens vei, 1715 Yven, Sarpsborg komm.	1 - Østfold	2004
0140766	Rv	110	02	8,216	60	Fv110 Haredalen mot Råde, 1621 Gressvik, Fredrikstad komm	1 - Østfold	2009
0140767	Rv	110	02	8,420	60	Fv110 Fridtjof Paulsens vei mot Fredrikstad, 1621 Gressvik, Fredrikst. kommune	1 - Østfold	2009
0140768	Rv	110	02	9,321	60	Solgård mot Råde	1 - Østfold	2010
0140769	Rv	110	02	9,334	60	Solgård mot Fr.stad, 1621 Gressvik, Fredrikstad komm.	1 - Østfold	2010
0140757	Rv	110	03	0,025	60	Fv 110 Skåra mot Fredrikstad, 1621 Gressvik, Fredrikstad komm.	1 - Østfold	2008
0140758	Rv	110	03	0,273	60	Fv110 Skåra mot Råde, 1621 Gressvik, Fredrikstad komm.	1 - Østfold	2008
0140756	Rv	110	04	0,875	70	Fv110 Sankthansfjellet mot Moss, 1601 Fredrikstad	1 - Østfold	2006
0140755	Rv	110	04	1,075	70	Fv110 Sankthansfjellet mot Fr.stad, 1601 Fredrikstad	1 - Østfold	2006
0141800	FV	120	04	0,970	80	Nore mot Våler	1 - Østfold	2010
0141802	FV	120	04	1,959	80	Vanem mot Moss	1 - Østfold	2010
0141801	FV	120	04	1,960	80	Vanem mot Våler	1 - Østfold	2010
0141803	FV	120	04	3,611	80	Rødsund mot Moss	1 - Østfold	2010
0140780	RV	111	02	0,770	60	Lundheim	1 - Østfold	2006
0140781	RV	111	02	1,000	60	Rv 111 Lundheim mot Fr.stad, 1655 Sellebakk, Fredrikstad komm.	1 - Østfold	2006
0140784	RV	111	02	6,370	70	Rv111 Påskefjellveien mot Fr.stad, 1658 Torp, Fredrikstad komm.	1 - Østfold	2006
0140785	RV	111	02	6,540	70	Snekkerhaugen mot Sarpsborg	1 - Østfold	2006
0140786	RV	111	02	7,210	70	Vesten mot Fredrikstad	1 - Østfold	2006
0140787	RV	111	02	7,670	60	Rv 111 Vesten mot Sarpsborg, 1659 Torp, Fredrikstad komm.	1 - Østfold	2006
0140788	RV	111	05	13,493	70	Rv111 Rudskogen mot Rakkestad, 1890 Rakkestad, Rakkestad komm	1 - Østfold	2006
0140789	RV	111	05	15,526	70	Jahren mot R.stad	1 - Østfold	2006
0140790	RV	111	05	16,356	70	Rv111 Ytterskogen skole mot Rakkestad, 1890 Rakkestad	1 - Østfold	2006
0140791	RV	111	05	16,471	70	Rv.111 Ytterskogen skole mot Sarp, 1890 Rakkestad, Rakkestad komm.	1 - Østfold	2006
0140793	RV	111	05	17,390	80	Rv111 Sørbysetta mot Rakkestad, 1890 Rakkestad, Rakkestad komm.	1 - Østfold	2006
0140792	RV	111	05	17,433	80	Rv111 Sørbysetta mot Sarpsborg, 1890 Rakkestad, Rakkestad komm	1 - Østfold	2006
0140794	RV	111	05	19,597	80	Rv.111 Åstorpsletta mot Rakkestad, 1890 Rakkestad, Rakkestad komm	1 - Østfold	2006

Tabell V.2: PATK-strekninger med 3,1 km influensområder.

	Antall PATK- str.	Samlet lengde (km)	Gjsn. lengde (km)	Antall foto- bokser	Fotobokser per PATK- strekning	ÅDT (gjsn.) før	ÅDT (gjsn.) etter	Mill. kjt.-km før	Mill. kjt.-km etter	Del- strek- ninger	Gjsn. lengde (m) per delstr.
	103	471,1	4,6	223	2,2	8 186	8 940	4 211	4 576	940	501
Type influensområde											
1 Fotoboks	42	113,6	2,7	42	1,0	8 875	9 953	1 096	1 215	232	490
Flere i samme kjøreretning	4	18,8	4,7	8	2,0	3 720	3 944	76	81	19	989
To i motsatt retn., mot hverandre	25	184,7	7,4	50	2,0	7 808	8 726	1 006	1 126	246	751
To i motsatt retn., fra hverandre	7	36,2	5,2	14	2,0	10 220	11 455	405	455	65	557
Flere i ulike retninger	25	117,8	4,7	109	4,4	8 057	8 466	1 627	1 699	378	312
Installeringsår											
Tidlig (2000-2003)	42	186,5	4,4	88	2,1	8 297	9 136	1 693	1 866	371	503
Middels (2004-2006)	34	152,2	4,5	73	2,1	8 574	9 478	1 422	1 579	312	488
Sen (2007-2010)	27	132,4	4,9	62	2,3	7 584	8 043	1 097	1 130	257	515
Andel med PATK i begge kjøreretninger											
0 %	47	133,9	2,8	52	1,1	8 185	9 148	1 192	1 318	260	515
0-10%	21	113,7	5,4	47	2,2	8 850	10 064	1 102	1 253	226	503
10-30%	18	106,9	5,9	51	2,8	8 782	8 934	1 027	1 046	221	484
Over 30%	17	116,5	6,9	73	4,3	6 991	7 608	890	958	233	500

Tabell V.3: PATK-strekninger med 1,1 km influensområder.

	Antall PATK- str.	Samlet lengde (km)	Gjsn. lengde (km)	Antall foto- bokser	Fotobokser per PATK- strekning	ÅDT (gjsn.) før	ÅDT (gjsn.) etter	Mill. kjt.-km før	Mill. kjt.-km etter	Del- strek- ninger	Gjsn. lengde (m) per delstr.
	130	200,3	1,5	223	1,7	8 419	9 213	1 835	2 001	477	420
Type influensområde											
1 Fotoboks	67	71,3	1,1	67	1,0	8 528	9 356	654	718	194	368
Flere i samme kjøreretning	2	3,2	1,6	4	2,0	4 395	4 500	15	16	3	1,057
To i motsatt retn., mot hverandre	36	59,2	1,6	72	2,0	8 432	9 376	547	608	155	382
To i motsatt retn., fra hverandre	12	24,4	2,0	24	2,0	9 554	11 177	255	298	58	420
Flere i ulike retninger	13	42,3	3,3	56	4,3	7 865	7 966	364	362	67	631
Installeringsår											
Tidlig (2000-2003)	53	77,8	1,5	86	1,6	8 544	9 295	723	791	174	447
Middels (2004-2006)	44	73,6	1,7	81	1,8	9 025	10 137	720	817	201	366
Sen (2007-2010)	33	49,0	1,5	56	1,7	7 309	7 696	392	393	102	480
Andel med PATK i begge kjøreretninger											
0 %	70	75,6	1,1	73	1,0	8 402	9 235	683	751	203	372
0-30%	35	71,3	2,0	75	2,1	8 726	9 746	681	760	161	443
Over 30%	25	53,5	2,1	75	3,0	8 035	8 474	471	489	113	473

Tabell V.4: PATK-strekninger med 200 m influensområder.

	Antall PATK- str.	Samlet lengde (km)	Gjsn. lengde (km)	Antall foto- bokser	Fotobokser per PATK- strekning	ÅDT (gjsn.) før	ÅDT (gjsn.) etter	Mill. kjt.-km før	Mill. kjt.-km etter	Del- strek- ninger	Gjsn. lengde (m) per delstr.
	174	38,1	0,2	223	1,3	8 740	9 410	363	388	238	160
Type influensområde											
1 Fotoboks	125	24,5	0,2	125	1,0	8 619	9 257	230	245	167	147
To i motsatt retning	49	13,5	0,3	98	2,0	8 961	9 687	133	143	71	191
Installeringsår											
Tidlig (2000-2003)	69	14,5	0,2	87	1,3	8 576	9 222	135	146	95	152
Middels (2004-2006)	59	13,8	0,2	79	1,3	9 587	10 457	144	158	81	171
Sen (2007-2010)	46	9,8	0,2	57	1,2	7 783	8 205	83	84	62	157
Andel med PATK i begge kjøreretninger											
0 %	134	28,4	0,2	143	1,1	8 950	9 661	276	296	190	149
0-30%	4	1,3	0,3	8	2,0	5 960	6 186	9	9	5	265
Over 30%	36	8,4	0,2	72	2,0	8 471	9 071	78	83	43	195

Tabell V.5: Virkninger av PATK med ulike installeringsår; resultater fra EB-evalueringen for de ulike influensområdene (3,1 km, 1,1 km, 100 m), samt resultatene fra før-etter studie med kontrollgruppe (uten kontroll for regresjonseffekter) og fra før-etter studien uten kontrollgruppe.

	Registrert		Normalt		Forventet		Forhold Reg./ Norm.	Virkning (EB)		Fe m/kontr. Eff. (%)	Fe u/kontr. Eff. (%)
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter		Eff. (%)	Sign. (2-sid.)		
PATK-strekninger med tidlig installeringsår (2000-2003)											
PSU											
3,1 km	393	353	394,4	376,0	370,0	355,1	1,00	-1 % (-11; +9)	87 %	-6 % (-19; +9)	-17 % (-28; -5)
1,1 km	198	155	171,3	161,7	182,8	174,8	1,16	-12 % (-24; 0)	6 %	-18 % (-34; +1)	-28 % (-42; -11)
200 m	37	33	27,5	25,6	31,0	28,9	1,34	5 % (-49; +60)	85 %	-5 % (-41; +54)	-17 % (-48; +33)
D+HS											
3,1 km	99	69	76,4	61,8	79,7	64,8	1,30	1 % (-44; +45)	98 %	-14 % (-37; +19)	-36 % (-53; -13)
1,1 km	43	25	25,8	20,7	29,0	23,7	1,67	-12 % (-76; +52)	72 %	-31 % (-59; +15)	-47 % (-67; -13)
200 m	9	3	4,4	3,5	4,6	3,6	2,03	-18 %^a (-81; +46)	58 %	-58 % (-89; +63)	-69 % (-92; +15)
PATK-strekninger med middels installeringsår (2004-2006)											
PSU											
3,1 km	278	221	268,0	240,4	264,0	235,8	1,04	-7 % (-19; +6)	29 %	-12 % (-26; +6)	-27 % (-39; -13)
1,1 km	163	84	146,9	134,8	154,3	136,5	1,11	-39 % (-51; -27)	0 %	-42 % (-55; -24)	-53 % (-64; -39)
200 m	39	23	27,3	24,4	29,5	26,1	1,43	-19 % (-61; +24)	40 %	-32 % (-60; +16)	-45 % (-67; -8)
D+HS											
3,1 km	61	27	44,3	35,7	48,4	39,0	1,38	-39 % (-78; 0)	5 %	-44 % (-65; -11)	-59 % (-74; -36)
1,1 km	32	10	18,8	15,5	20,4	16,9	1,70	-61 % (-97; -25)	0 %	-62 % (-81; -20)	-71 % (-86; -42)
200 m	7	2	3,7	3,0	3,9	3,1	1,88	-36 %^a (-81; +10)	13 %	-65 % (-93; +75)	-73 % (-94; +28)
PATK-strekninger med sent installeringsår (2007-2010)											
PSU											
3,1 km	243	149	200,6	158,9	210,3	169,8	1,21	-13 % (-26; 0)	6 %	-26 % (-40; -9)	-44 % (-54; -31)
1,1 km	96	53	75,7	58,1	81,2	63,4	1,27	-18 % (-37; +1)	7 %	-29 % (-50; 0)	-49 % (-64; -29)
200 m	22	13	13,2	10,1	14,5	11,2	1,66	-8 % (-82; +65)	83 %	-25 % (-63; +54)	-45 % (-72; +10)
D+HS											
3,1 km	41	15	30,0	21,9	33,3	24,3	1,37	-52 % (-92; -13)	1 %	-53 % (-75; -14)	-66 % (-81; -39)
1,1 km	26	7	10,0	7,2	11,3	8,0	2,61	-55 % (-99; -11)	1 %	-65 % (-85; -17)	-75 % (-89; -43)
200 m	2	2	1,9	1,4	1,9	1,4	1,04	+46 %^{a, b} (-19; +110)	17 %	+92 % (-82; +1948)	-7 % (-87; +563)

^a Effekt på D+HS på PATK-strekninger med 200 m influensområder er beregnet uten korreksjonsledd (forklaring se tekst i begynnelsen av dette avsnittet).

^b Ikke vist i figur 3.3.1 fordi resultatet er svært sensitiv for utfallet av én ulykke.

Tabell V.6: Virkninger av PATK med ulike installeringsår; resultater fra EB-evalueringen for de ulike influensområdene (3,1 km, 1,1 km, 200 m), samt resultatene fra før-etter studie med kontrollgruppe (uten kontroll for regresjonseffekter) og fra før-etter studien uten kontrollgruppe.

	Registrert		Normalt		Forventet		Forhold Reg./ Norm.	Virkning (EB)		Fe m/kontr. Eff. (%)	Fe u/kontr. Eff. (%)
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter		Eff. (%)	Sign. (2-sid.)		
PATK-strekninger med <u>middels / sen</u> installeringsår (2004-2010)											
PSU											
3,1 km	521	370	468,6	399,3	474,3	405,6	1,11	-9 % (-18; 0)	5 %	-18 % (-29; -6)	-35 % (-43; -25)
1,1 km	259	137	222,6	192,9	235,5	199,9	1,16	-32 % (-42; -22)	0 %	-37 % (-50; -23)	-51 % (-61; -40)
200 m	61	36	40,5	34,5	44,0	37,2	1,51	-9 % (-52; +33)	67 %	-29 % (-54; +8)	-45 % (-63; -17)
D+HS											
3,1 km	102	42	74,3	57,6	81,8	63,3	1,37	-39 % (-73; -6)	2 %	-48 % (-64; -25)	-62 % (-74; -46)
1,1 km	58	17	28,8	22,6	31,7	24,9	2,01	-49 % (-92; -5)	3 %	-63 % (-79; -36)	-73 % (-84; -54)
200 m	9	4	5,7	4,4	5,8	4,5	1,59	-11 %^a (-79; +58)	93 %	-41 % (-83; +104)	-58 % (-87; +35)

^a Effekt på D+HS på PATK-strekninger med 200 m influensområder er beregnet uten korreksjonsledd (forklaring se tekst i begynnelsen av dette avsnittet).

Tabell V.7: Virkninger av PATK med ulike andeler av strekningene som har PATK i begge retninger; resultater fra EB-evalueringen for de ulike influensområdene (3,1 km, 1,1 km, 200 m), samt resultatene fra før-etter studie med kontrollgruppe (uten kontroll for regresjonseffekter) og fra før-etter studien uten kontrollgruppe.

	Registrert		Normalt		Forventet		Forhold Reg./ Norm.	Virkning (EB)		Fe m/kontr. Eff. (%)	Fe u/kontr. Eff. (%)
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter		Sign. (2-sid.)	Eff. (%)		
PATK-strekninger med PATK i én retning på hele strekningen											
PSU											
3,1 km	222	173	190,1	177,0	197,5	188,0	1,17	-8 % (-22; +5)	22 %	-18 % (-33; 0)	-28 % (-41; -13)
1,1 km	162	101	121,9	114,7	145,2	135,4	1,33	-26 % (-39; -13)	0 %	-33 % (-48; -14)	-43 % (-55; -27)
200 m	73	49	50,4	44,7	55,1	48,8	1,45	-5 % (-46; 36)	97 %	-23 % (-47; 11)	-37 % (-56; -10)
D+HS											
3,1 km	62	27	40,9	32,5	42,1	33,4	1,52	-30 % (-77; +17)	77 %	-47 % (-67; -15)	-60 % (-74; -37)
1,1 km	34	17	19,6	16,1	20,3	16,7	1,74	-33 % (-95; +30)	30 %	-41 % (-68; +8)	-54 % (-74; -18)
200 m	14	6	7,5	5,8	7,8	6,1	1,87	-1 % (-68; 206)	98 %	-43 % (-79; 55)	-60 % (-85; 4)
PATK-strekninger med PATK i begge retninger på opptil 30% av hele strekningen											
PSU											
3,1 km	455	377	433,3	385,4	423,4	376,4	1,05	0 % (-10; +10)	99 %	-7 % (-20; +6)	-24 % (-33; -13)
1,1 km	175	104	148,8	133,6	160,9	141,1	1,18	-27 % (-40; -14)	0 %	-32 % (-47; -13)	-46 % (-57; -31)
200 m	83	53	52,7	46,7	60,1	53,2	1,57	-5 % (-43; +34)	81 %	-27 % (-49; +4)	-40 % (-58; -16)
D+HS											
3,1 km	102	58	75,4	59,1	85,2	67,1	1,35	-19 % (-56; +19)	77 %	-28 % (-49; +1)	-48 % (-62; -28)
1,1 km	39	9	20,1	15,9	22,2	17,7	1,94	-63 % (-95; -30)	0 %	-72 % (-87; -41)	-79 % (-90; -56)
200 m	4	0	0,3	0,3	0,4	0,3	11,72	-100 % (;-)	-	-100 % (;-)	-100 % (;-)
PATK-strekninger med PATK i begge retninger på over 30% av hele strekningen											
PSU											
3,1 km	237	173	239,6	213,0	223,4	196,4	0,99	-12 % (-24; 0)	5 %	-17 % (-32; +1)	-33 % (-45; -18)
1,1 km	120	87	123,3	106,3	112,2	98,2	0,97	-12 % (-27; +3)	12 %	-17 % (-38; +10)	-34 % (-50; -12)
200 m	15	16	15,3	13,4	14,9	13,0	0,98	5 % (-68; +79)	89 %	26 % (-40; +164)	0 % (-51; +101)
D+HS											
3,1 km	37	26	34,4	27,7	34,2	27,6	1,08	-23 % (-81; +35)	77 %	-12 % (-48; +50)	-35 % (-61; +7)
1,1 km	28	16	14,9	11,4	18,2	14,2	1,88	-14 % (-85; +58)	70 %	-27 % (-61; +40)	-48 % (-72; -3)
200 m	0	1	2,3	1,8	2,2	1,7	0,00	-42 %^a (-77; -8)	1 %	(Ikke mulig å beregne pga. 0 D+HS i førperioden)	

^a Effekt på D+HS på PATK-strekninger med 200 m influensområder er beregnet uten korreksjonsledd (forklaring se tekst i begynnelsen av dette avsnittet).

^b For PATK-strekninger med influensområder på 200 m er strekninger med null og opp til 30% med PATK i begge retninger slått sammen pga. et for lite antall strekninger med PATK i begge retninger på over null og under 30%.

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no