

Sammendrag:

# Automatisk trafikk kontroll (ATK)

## Effekt på kjørefart

### Bakgrunn og metode

#### Mangelfull kunnskap om effekten av ATK på fart

Automatisk trafikk kontroll (ATK) er benyttet til registrering av fartsovertredelser i Norge siden 1988. I 2002 er ca 250 fotobokser i drift rundt om i landet.

Forskningen har dokumentert klare effekter av ATK på ulykker. I Trafikksikkerhetshåndboken oppsummeres undersøkelsene, og det konkluderes med en samlet reduksjon av personskadeulykkene med 17%. Kunnskapene om effektene av ATK på kjørefarten er imidlertid ikke godt nok kjent.

På denne bakgrunn fikk TØI i 1999, på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Politidirektoratet, å gjennomføre en undersøkelse for å evaluere effekten av ATK på kjørefart.

Prosjektet har bestått av to deler:

1. Før- og etteranalyse på strekninger med ATK basert på automatiske målinger
2. Måling av fart ved ATK punkt med lasterpistol

#### Før- og etteranalyse (med referansepunkt) på strekninger med ATK basert på automatiske målinger

Hovedproblemstillingen i denne delen av prosjektet har vært å undersøke effekten av ATK på kjørefart i, mellom og etter ATK punkter. Med effekten menes her endringer av kjørefarten (målt som timegjennomsnitt) og spredningen av denne. Dette er gjort ved å sammenlikne resultater fra Vegetatens automatiske målepunkter i en periode ca 1 år før ATK monteres opp, med et tilsvarende datamateriale fra en periode på ca 1 år etter ATK er montert opp. Målepunktene i før og etterperioden er identiske – bortsett fra fotoboksene. Det er også målt kjørefart i før- og etterperioden i punkter plassert mellom på-

følgende ATK punkter og etter siste ATK punkt på strekninger hvor flere fotobokser er montert.

Automatisk registrering av kjørefart innebærer at det beregnes og lagres en gjennomsnittlig kjørefart for alle enkeltkjøretøyer som har passert innenfor et intervall på en time. Antallet kjøretøyer som har passert telles og lagres, samtidig som spredningen av kjørefarten beregnes (som standardavvik omkring gjennomsnittet).

For å håndtere eventuelle endringer i kjørefarten fra før- til ettersituasjonen som kan skyldes andre ting enn ATK er det benyttet referansepunkter. Dette er punkter som er plassert på samme type veg og i det samme området som ATK punktene, men hvor det ikke har skjedd spesielle endringer fra før til ettersituasjonen.

For å kontrollere spesielt for effekten av eventuell endring i mengden stasjonær politikontroll, er det foretatt nøyaktige registreringer av disse både i før og etterperioden.

I samråd med Statens Vegvesen, som har stått for datainnsamlingen, ble det valgt ut tre strekninger som alle fikk installert ATK ved årsskiftet 1999/2000. Førmålingene ble gjort i 1999 og ettermålingene i 2000. For å undersøke effekten av ATK over lengre tid ble det i to punkter også samlet data i deler av 2001.

Følgende strekninger ble valgt:

1. E6 Østfold.  
8400m lang strekning mellom Ingedal (nær Skjeberg) og Molteberg. To felts veg med 90 km fartsgrense og ÅDT ca 10 000 kjt/døgn. 10 ATK punkter fordelt med 5 i hver kjøreretning. (I to punkter er dataene mangelfulle og kan ikke brukes.)
2. E18 Østfold  
10 800 m strekning på to felts veg mellom Rom i øst og Fosshellinga (begge steder vest for Askim). Totalt 10 ATK punkter, hvorav 6 på strekning med 80 km/t fartsgrense. (I ett av punktene med 80 km/t er dataene mangelfulle og kan ikke brukes.) Resten

av strekningen har 70 km/t fartsgrense. ÅDT ca 10 000 kjt/døgn. Det ble også målt fart i begge trafikketninger i ett punkt mellom ATK punkter.

### 3. E6 Hedmark

26 000 m lang strekning langs Mjøsa fra Espa i sør til Basterud (rett nord for avkjøring Rv3). 4 ATK punkter hvorav 3 i trafikketning fra Oslo. (I ett av punktene i retning fra Oslo er dataene mangelfulle og kan ikke brukes). ÅDT ca 10 000 kjt/døgn, på to felts veg med fartsgrense 90 km/t. Her er det også målt fart i punkt mellom ATK punkt, samt i 4 punkt 7-19 km etter at (i trafikketningen) ATK punkter er passert.

Registreringene av politiets aktivitet viser at det ikke er nevneverdige endringer i mengden stasjonær overvåking på noen av de tre strekningene. Korrigert for endringer i referansepunktene vil derfor resultatene av før- og ettermålingene kunne betraktes som nettoeffekter av ATK.

### Måling av fart ved ATK punkt med laserpistol

I denne delen av prosjektet er det gjennomført fartsmålinger med laserpistol. Formålet er å påvise eventuelle fartstilpasninger som enkeltkjøretøyer foretar i umiddelbar nærhet (+/- 200 m) av en ATK stolpe, såkalt "kengurueffekt". Laserpistolen er spesielt egnet til dette fordi resultatet fra målingene er kjøretøyetets fart og posisjon (oppgitt som avstand). Undersøkelsene er gjort i tre ulike situasjoner på ATK strekningen E6 Østfold hvor det er 5 ATK stolper i hver retning:

1. Før og etter første ATK stolpe
2. Før og etter siste ATK stolpe
3. Før og etter en ATK stolpe mellom to påfølgende

## Resultater

### 4-6 km/t fartsreduksjon i ATK punktene på hver av strekningene

Tabell S1 viser sammenveide resultater av effekten av ATK på de tre strekningene oppdelt etter trafikketning og fartsgrense. (Tilsvarende resultater i hvert enkelt målepunkt og trafikketning er vist i tabell V5 i vedlegg I.)

Tabell S1 viser at nettoeffekten av ATK i ATK punkter varierer mellom strekningene fra -6,16 km/t på E6 Hedmark til -4,18 km/t på E6 Østfold. Endringen er klar og negativ (fartsreduksjon) i alle ATK punktene tabellen omfatter. På 80 strekningen er effekten beregnet til -5,72 km/t og på 70 strekningen til -5,04 km/t.

Det er en viss variasjon i effekten i de ulike trafikketningene på hver strekning.

### Sammenheng mellom fart i førsituasjonen og nettoeffekt av ATK

Tilsvarende beregninger av nettoeffekten av ATK i hvert enkelt av de totalt 20 ATK punktene vi har målt, viser fartsreduksjoner i alle, varierende mellom -1,38 km/t til -7,10 km/t.

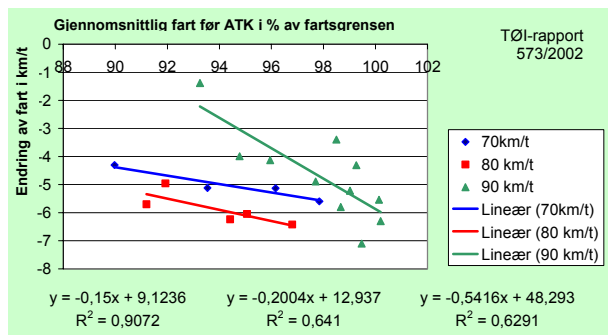
Tabell S1: Målt og beregnet fartsendring før og etter ATK etter fartsgrense og trafikketning på de tre stedene.

	Fartsgrense km/t	Trafikkretning fra	Antall punkt	Antall kjt FØR	Målt time- snittfart FØR km/t	Antall kj ETTER	Målt time- snittfart ETTER km/t	Målt Endring km/t	Endring referanse km/t	Beregnet
										netto *)effekt ATK km/t
E6	90	Oslo	4	1 586 944	85,72	3 070 893	80,61	-5,11	-1,28	-3,83
Østfold		Sverige	4	1 544 490	89,37	3 411 744	83,32	-6,05	-1,31	-4,74
	Sum		8	3 131 434	<b>87,52</b>	6 482 637	<b>82,04</b>	<b>-5,48</b>	-1,30	<b>-4,18</b>
E18	80	Oslo	2	327 624	74,24	169 530	68,88	-5,36	0,26	-5,62
Østfold		Sverige	3	517 687	75,58	314 234	69,87	-5,71	0,11	-5,82
	Sum 80		5	845 311	<b>75,06</b>	483 764	<b>69,52</b>	<b>-5,54</b>	0,19	<b>-5,72</b>
	70	Oslo	2	386 804	65,11	291 593	60,65	-4,46	0,26	-4,72
		Sverige	2	384 790	66,97	292 922	61,72	-5,25	0,11	-5,36
	Sum 70		4	771 594	<b>66,04</b>	584 515	<b>61,19</b>	<b>-4,85</b>	0,19	<b>-5,04</b>
E6	90	Oslo	2	1 524 431	89,06	1 447 722	84,28	-4,78	1,10	-5,88
Hedmark		Hamar	1	525 196	90,18	479 849	85,66	-4,52	1,76	-6,28
	Sum		3	2 049 627	<b>89,35</b>	1 927 571	<b>84,62</b>	<b>-4,73</b>	1,43	<b>-6,16</b>

\*) Med nettoeffekt menes effekt i ATK-punkt kontrollert for endring i referansepunkt

TØI-rapport 573/2002

Innenfor hver fartsgrense er det en sammenheng mellom den beregnede nettoeffekten av ATK i et ATK punkt og den gjennomsnittlige farten i situasjonen før ATK ble innført. Dersom farten i førsituasjonen er høy, er effekten større enn om farten i førsituasjonen er lavere. Sammenhengen er påvist ved regresjonsanalyse - vist i figur S1.



Figur S1: Effekt av ATK i km/t vs snittfart i førsituasjonen i % av fartsgrensen, for vegger med fartsgrense 70, 80 og 90 km/t.

På den vertikale akse vises endringen av farten i km/t fra før til etter ATK (nettoeffekt). Den horisontale akse viser farten i førsituasjonen oppgitt i % av fartsgrensen på strekningen.

De blå punktene representerer hvert av de 4 ATK punktene hvor fartsgrensen er 70 km/t. Den tilhørende blå linjen er resultatet av en lineær regresjonsanalyse med korrelasjonskoeffisient  $R^2=0,91$  i forhold til de faktiske punktene. Linjen er som det framgår gitt ved likningen  $Y(70)=-0,15X + 9,1$  hvor  $Y$ = den beregnede effekten av ATK i km/t og  $X$ = førfarten i % av fartsgrensen.

Tilsvarende for vegger med fartsgrense 80 km/t med rød farge og 90 km/t med grønn farge.

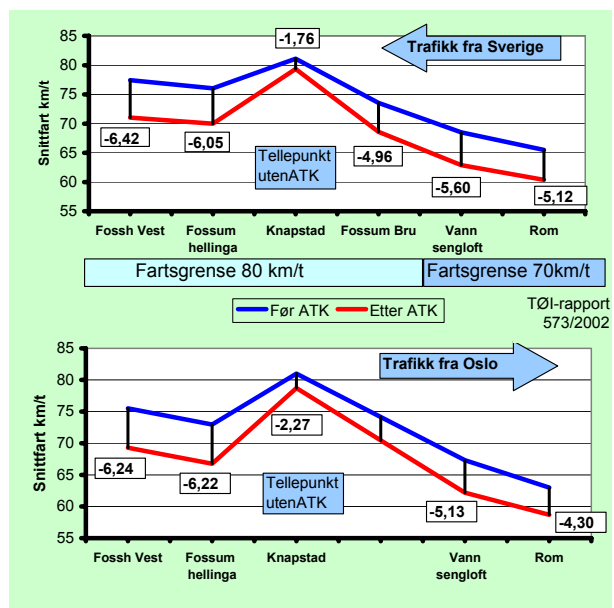
Figuren viser at brattheten på de tre kurvene er forskjellig. Dette "styres" av koeffisienten foran  $X$  leddet i likningen. For vegger med 70 km/t fartsgrense innebærer dette at ved kjøring i en fart sammenliknet med en fart 1% høyere, endres effekten av ATK med -0,15 km/t. Tilsvarende for vegger med 80 km/t og 90 km/t blir henholdsvis -0,20 km/t og -0,54 km/t.

ATK reduserer farten også i målepunkter mellom og etter ATK stolper

Med et fartsprofil menes en figur hvor farten framstilles som en kontinuerlig funksjon over en gitt strekning. For å framstille et fartsprofil trengs derfor kontinuerlige fartsmålinger. Våre automatiske snittmålinger er derfor strengt tatt ikke tilstrekkelige til å framstille slike, siden vi ikke kjenner farten

mellom målepunktene. For å illustrere den langsgående fartsvariasjonen i de to trafikkdirningene har vi likevel, og med visse forbehold, gjort dette.

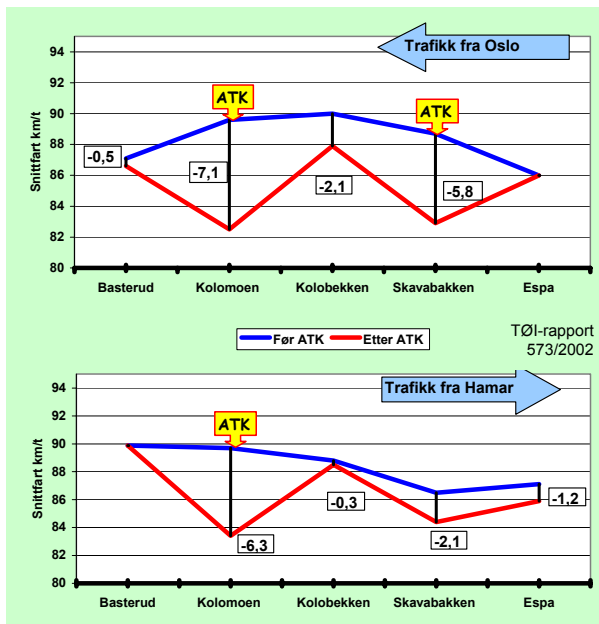
Figur S2 viser resultatene fra alle målepunktene på E18 Østfold. Øvre del av figuren gjelder trafikkdirningen fra Sverige og den nedre fra Oslo. Den horisontale akse viser punktenes navn (aksen har ikke avstandsrett målestokk). Den vertikale akse viser snittfarten i km/t. Den røde kurven viser snittfarten etter ATK, mens den blå viser snittfarten før ATK korrigert for endringer i referansepunktene. Avstanden mellom kurvene i hvert punkt representerer den beregnede nettoeffekten av ATK.



Figur S2: Langsgående fartsprofil E18 Østfold. (Fartsgrense framgår av figuren) Snittfart før og etter ATK i km/t. (Korrigert for endringer i referansepunkt) Endring i snittfart i km/t.

Alle punkt i figuren har ATK, bortsett fra punktet Knapstad. I ATK punktene er fartsendringene beregnet til mellom -4,30 km/t og -6,42 km/t. I Knapstad, mellom påfølgende ATK punkt, er fartsendringen beregnet til -1,76 km/t i retning fra Sverige og -2,27 km/t i retning fra Oslo. Avstandene fra ATK punktene og målepunktet Knapstad er 4750 m og 3250 m regnet i trafikkdirningen.

Figur S3 viser på tilsvarende måte resultater fra E6 Hedmark.



Figur S3: Langsgående fartsprofil E6 Hedmark. Fartsgrene 90km/t. Relativ snittfart før og etter ATK i km/t. (Korrigert for endringer i referansepunkt). Endring i snittfart i km/t.

I trafikkretning fra Oslo, vist i den øvre delen av figuren, framgår fartsendringer fra før til etter ATK på henholdsvis -5,8 km/t og -7,1 km/t i ATK punktene. I målepunktet (Kolobekken) plassert mellom ATK punktene er det beregnet en fartsendring på -2,1 km/t. Punktet er plassert 3100 m etter ATK punktet (Skavabakken).

I denne trafikkretningen framgår også at det kan spores endringer av farten på -0,5 km/t i et målepunkt (Basterud) plassert etter ATK strekningen er passert. (Trafikantene har passert 3 ATK punkt, men siden vi ikke har data vises kun to på figuren). Avstanden fra siste ATK punkt til målepunktet er 8642 m.

I trafikkretningen fra Hamar er det kun ett ATK punkt. Her er effekten beregnet til -6,3 km/t. I målepunkter i avtander 3933 m, 7043 m, og 17 956 m fra ATK punktet (i trafikkretningen) er fartsendringene beregnet til -0,3 km/t, -2,1 km/t og -1,2 km/t. Når endringen er beregnet til å være større i punktet Skavabakken enn i punktet Kolobekken, på tross av at avstanden fra ATK punktet er større, kan dette ha sammenheng med at punktet (Skavabakken) virker som ATK punkt i motsatt trafikkretning, og at "bak-siden" av fotoboksen kan ha en viss effekt. Dette kan også være av betydning for effekten i målepunktet Espa.

## ATK kan bidra til større langsgående fartsvariasjon, men farten reduseres

Som det framgår av figurene S2 og S3 er de beregnede fartsendringene gjennomgående større i ATK punkt enn i målepunkt mellom og etter ATK punkt. Det kan derfor hevdes at ATK bidrar til økt langsgående fartsvariasjon på de undersøkte strekningene. I figurene kommer dette klart til uttrykk på E6, Hedmark (Figur S3).

Selv om ATK bidrar til økt variasjon av kjørefarten på E6 Hedmark og E18 Østfold, kan det **ikke** konkluderes med at trafikantene kompensere fartsreduksjonen i ATK punkt med en dertil høyere kjørefart mellom eller etter ATK punkt. ATK har medført fartsreduksjoner i alle punkt hvor vi har foretatt målinger.

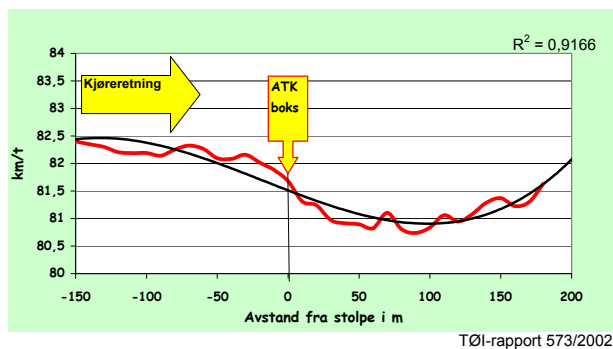
## ATK har virkning over tid

I ATK punktet Skavabakken E6, Hedmark er det påvist en klar effekt av ATK både 0,5 år og 1,5 år etter at ATK er installert. Effekten (nettoeffekt, korrigert for endringer i referansepunkt) er i de aktuelle periodene beregnet til henholdsvis -8,30 km/t (etter 0,5 år) og -8,10 km/t (etter 1,5 år). Dette indikerer at effekten er relativt stabil over tid.

Også mellom ATK punkt er effekten relativt stabil, men ikke like stabil som i ATK punktene. Det kan tyde på at tendensen til økt langsgående fartsvariasjon over en strekning som følge av ATK, øker med tiden.

## Trafikantene foretar fartstilpassninger i umiddelbar nærhet av ATK stolpene

Ved hjelp av laserpistol sammenkoblet med en bærbart PC er det foretatt målinger av enkeltkjøretøyers fart og posisjon i umiddelbar nærhet av ATK bokser. For å akkumulere målingene av enkeltkjøretøyer er det, som en del av dette prosjektet, utviklet en spesiell programvare som beregner gjennomsnittlig kjørefart innenfor 10 m intervaller på den aktuelle strekningen. Figur S4 viser resultatet av en slik beregning foretatt for den første ATK stolpen i en serie på totalt 5. (Figuren er basert på 4000 "laser-skudd" mot 302 kjøretøyer.)



Figur S4 Fartsprofil rundt ATK stolpe Ingedal E6 Østfold  
Trafikkretning fra Sverige. Kjørefart i km/t vs avstand mellom  
ATK stolpe og kjøretøy i m. Første stolpe av en serie på 5.  
N=302

Den horisontale aksene viser avstanden i m fra kjøretøyet til ATK boksen (negativ avstand er foran ATK boksen), og den vertikale aksene viser kjørefarten i km/t i den aktuelle posisjonen. Den røde linjen viser de faktiske måleresultatene, mens den sorte linjen

viser en matematisk ”glatting” av den målte fartsprofilen.

Målingene i de tre ulike situasjonene nevnt foran viser at trafikantene i gjennomsnitt reduserer farten fra en posisjon ca 100-150 m før en ATK stolpe og inn til selve stolpen med 1-2 km/t, for deretter igjen å øke farten.

Farten inn mot første stolpe i en serie av flere (figur S4), er lavest i et punkt ca 50 m etter ATK stolpen er passert. Tilsvarende for siste stolpe og en stolpe inne i en serie av flere, er farten lavest i et punkt ca 0-20 m før selve ATK stolpen.

Etter siste stolpe i en serie av flere, er farten høyere i et punkt 120 m etter stolpen enn den var 120 m foran stolpen. Det har dessverre ikke vært mulig å gjøre målinger som viser hvor, etter passering av stolpen, farten igjen stabiliserer seg.