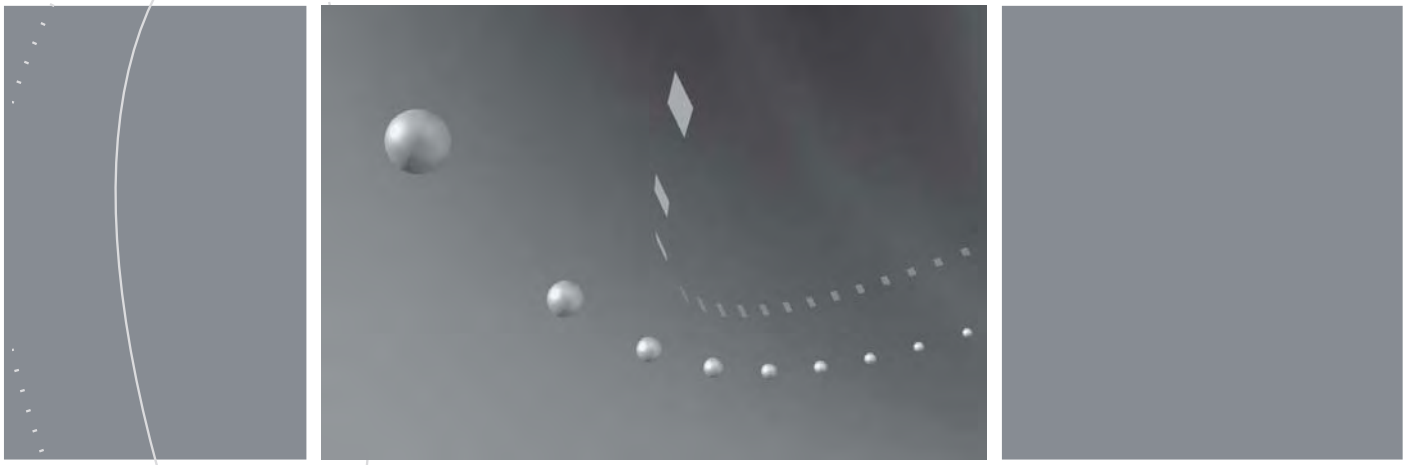
VTI notat 19-2008
Utgivningsår 2008

www.vti.se/publikationer



Hur påverkades hastigheterna av höjda böter?

Hans-Åke Cedersund

vti
FINDING A BETTER WAY

Förord

Den 1 oktober 2006 höjdes bötesnivåerna kraftigt för bland annat överträdelser av hastighetsgränserna. VTI har utvärderat hastighetsförändringarna i tre områden med sammanlagt 13 mätplatser före och efter den 1 oktober. Några platser har varit bestyckade med hastighetsövervakningskameror.

Hans-Åke Cedersund, VTI, har varit projektledare som dessutom analyserat och inledningsvis sammanställt detta dokument. Mättekniker var Håkan Wilhelmsson och Mikael Bladlund båda VTI. Anna Vadeby, VTI, har varit statistisk rådgivare och utfört de statistiska testerna. På grund av Hans-Åke Cedersunds sjukfrånvaro har Jörgen Larsson, VTI, slutfört arbetet med detta dokument. Projektet har finansierats av Skyltfonden, Vägverket, med Claes Tingvall som kontaktperson.

Linköping maj 2008

Jörgen Larsson

Kvalitetsgranskning

Intern peer review har genomförts den 10 augusti 2007 av Per Henriksson. Hans-Åke Cedersund, Anna Vadeby och Jörgen Larsson har därefter genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Projektledarens närmaste chef, Astrid Linder, har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 5 juni 2008.

Quality review

Internal peer review was performed on August 10, 2007 by Per Henriksson. Hans-Åke Cedersund, Anna Vadeby and Jörgen Larsson have made alterations to the final manuscript of the report. The research director of the project manager Astrid Linder examined and approved the report for publication on June 5, 2008.

Innehållsförteckning

Sammanfattning 5

Summary 7

1 Bakgrund och syfte 9

2 Metod och material 11

3 Resultat 14
3.1 Tabeller 14
3.2 Analys 20

4 Slutsatser och diskussion 27

5 Referenser 29

Bilaga 1 Resultat av variansanalyser, hastighet i förhållande till hastighetsgräns

Bilaga 2 Resultat av variansanalyser, studie av andel fortkörare

Hur påverkades hastigheterna av höjda böter?

av Hans-Åke Cedersund
VTI
581 95 Linköping

Sammanfattning

Den 1 oktober 2006 höjdes böterna kraftigt för de flesta trafikförseelser, däribland överträdelser av gällande hastighetsbegränsningar. Att hastighetsnivåerna sänkts momentant när man höjer böterna för hastighetsöverträdelser är helt logiskt. Utländska rapporter har visat att vid bötesbeloppshöjningar kan man förvänta sig att hastigheterna minskar mest där bilisterna känner att upptäcksrisken är som störst, exempelvis på vägavsnitt med hastighetsövervakningskameror. Skyltfonden har finansierat ett utvärderingsprojekt som VTI genomfört och här dokumenterar.

Syftet med studien är att se effekten av bötesbeloppshöjningen 1 oktober 2006 och om den är större på kameraövervakade sträckor än annars.

Hastighetsmätningar har gjorts på sammanlagt 13 platser i tre områden dels på E20 runt Skara, dels på riksväg 50 vid Omberg i västra Östergötland och slutligen på riksväg 55 söder om Katrineholm samt på närliggande kontrollsträckor. Föremätningarna har gjorts i mitten av september och eftermätningarna under två veckor från mitten av oktober 2006. På sträckorna med automatisk trafiksäkerhetskontroll (ATK) i de tre områdena har mätningarna gjorts såväl direkt mot en ATK-kamera som i andra riktningen och dessutom på en del av sträckan där inte någon kamera är synlig. Dessutom har hastighetsmätningar gjorts på en närliggande sträcka med ungefär samma trafikförhållanden som på ATK-sträckan. På så sätt har alltså mätningarna gjorts i första hand på trafik som åker rakt mot en ATK-kamera, men också som kontroll, i motsatt riktning vid kameran, mellan kamerorna och på en väg som inte bestyckats med övervakningskameror.

Mätningarna visar att den momentana effekten av bötesbeloppshöjningen 1 oktober 2006 genomsnittligt uppskattats att vara en minskning med 1,4 km/h. Den är statistiskt signifikant. Det är en mycket stor effekt av en ickefysisk åtgärd. Effekten verkar dock vara störst på kontrollsträckorna och minst i direkt anslutning till ATK-kamerorna, vilket inte stämmer med utländsk erfarenhet. Det kan tolkas som att respekten för de svenska ATK-installationerna var hög redan innan böteshöjningen. Även andelen fortkörare har minskat mest i trafikströmmarna på kontrollsträckorna. Om de uppmätta hastighetsminskningarna blev bestående kan däremot inte detta projekt uttala sig om.

How were speeds influenced by higher fines?

Hans-Åke Cedersund
VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute)
SE-581 95 Linköping Seden

Summary

On 1 October 2006 the fines for most traffic infringements, inter alia violations of the current speed restrictions, were steeply increased. It is entirely logical that speed levels temporarily decrease when the fines for speed violations are increased. According to foreign reports, it is to be expected that, when fines are increased, speeds are reduced the most where motorists feel that the risk of detection is greatest, for instance on sections of road with speed cameras.

The objective of the study is to see the effect of the increase in fines on 1 October 2006 and whether the increase is greater on sections with speed cameras than in other places.

Speed measurements were made at a total of 13 sites in three areas, on European Route E20 around Skara, on National Road 50 at Omberg in the county of Östergötland, and finally on National Route 55 to the south of Katrineholm, and on neighbouring control sections. Before-measurements were made in the middle of September and after-measurements over two weeks from the middle of October 2006. On the automated traffic surveillance and **c**ontrol sections in the three areas, measurements were made both directly towards a camera and in the other direction, and also on a part of the section where no camera is visible. Speed measurements were also made on a neighbouring section with approximately the same traffic conditions as on the section with camera. In this way, therefore, measurements were primarily made on traffic travelling directly towards a camera but also, by way of control, in the opposite direction – at the camera, between the cameras and on a road that has not been equipped with traffic surveillance cameras.

The measurements show that the temporary effect of the increase in fine on 1 October 2006 has been estimated to be an average reduction by 1.4 kilometres per hour. This is statistically significant. It is a very large effect due to a non-physical measure. However, the effect appears to be greatest on the control sections and smallest directly adjacent to the traffic surveillance cameras, which does not agree with foreign experience. This may be interpreted to mean that respect for the Swedish camera installations was already high before the increase in the fine. The proportion of speed offenders also decreased the most in the traffic streams on the control sections. This project cannot, however, express an opinion as to whether the measured speed reductions became permanent.

1 Bakgrund och syfte

Böter är den vanligaste påföljden för de flesta trafikförseelser men det är bara en av samhällets sanktionsmöjligheter i sammanhanget. Om man ertappas med att köra utan bälte, och andra liknande smärre trafikförseelser, utgör sanktionen alltid ett förutbestämt fastställt bötesbelopp. Vid mindre hastighetsöverträdelser utgår också ett fastställt bötesbelopp. Vid större hastighetsöverträdelser kan en domstol utdöma att körkortet dras in på kortare eller längre tid. Se tabell 1 nedan. Då görs en bedömning om körningen kan anses som vårdslöshet i trafiken.

En fråga är vilken effekt just bötesbeloppets storlek har som brottsförebyggande faktor. Hur värderar fordonsförare gällande bötesbelopp och när blir de riktigt kännbara? En litteraturstudie, som inventerade litteratur om bilisters känslighet för böter, genomfördes på VTI under 2005–2006 [Cedersund & Forward, 2007]. Studien bekostades av Vägtrafikinspektionen. Den visade bland annat att bilister är relativt okänsliga för bötesbeloppens storlek, speciellt om de upplever att upptäcksrisken är mycket liten. Flera utländska rapporter visade på att vid en bötesbeloppshöjning, som den som genomfördes i Sverige 1 oktober 2006, så sänks hastighetsnivåerna mest där upptäcktsrisken anses som högst, exempelvis på sträckor med kameraövervakning, så kallade ATK-sträckor, Automatisk TrafiksäkerhetsKontroll.

VTI sökte och fick beviljat projektmedel från Skyltfonden för att undersöka dels den momentana effekten av bötesbeloppshöjningen, dels om effekten blev störst på ATK-sträckor.

Bötesbeloppen för trafikförseelser höjdes radikalt den 1 oktober 2006. I de flesta fallen höjdes bötesbeloppen med 100 % eller mer, se tabell 1.

Tabell 1 Bötesbelopp vid hastighetsgränsöverträdelser före och efter 1 oktober 2006 för hastighetsgräns högst 50 km/h och över 50 km/h. SFS 2006:1137 Bilaga 1 nr 130.

	Bot när hastighetsbegränsningen är 50 km/h eller lägre		högre än 50 km/h	
Överträdelse km/h	efter 1/10 -06	före 1/10 -06	efter 1/10 -06	före 1/10 -06
1–10	2 000	1 000	1 500	1 000
11–15	2 400	1 200	2 000	1 200
16–20	2 800	1 400	2 400	1 400
21–25	3 200	1 600	2 800	1 600
26–30	3 600	1 800	3 200	1 600
31–35	4 000	2 000	3 600	1 800
36–40	4 000	2 000	4 000	2 000
41–50	till åklagare*	till åklagare*	4 000	2 000
51–	till åklagare*	till åklagare*	till åklagare*	till åklagare*

SFS= Svensk FörfattningsSamling

** "Vid allvarligare hastighetsöverträdelser i trafikfarliga miljöer skall särskilt beaktas om gärningen är att bedöma som vårdslöshet i trafik."*

Att bli ertappad med att inte använda bälte kostar 1 500 kronor (SFS 2006:1137). ”*Underlåtenhet av föraren att se till att passagerare under 15 år använt bilbälte eller särskild skyddsanordning*” kostar 2 500 kronor. I debatten i samband med 1 oktober talades mest om bötesbeloppen för hastighetsgränsöverträdelser men de utgjorde bara en liten bråkdel av alla trafikförseelser som fick sina sanktioner kraftigt höjda. Några exempel bland flera hundra är:

Köra mot rött (ej moped) 3 000 kronor (mot 1 200 före 1 oktober 2006).

Köra med för kort avstånd till framförvarande fordon 2 000 kronor (800).

Brutit mot väjningsplikt mot fordon som närmat sig från höger 2 000 kronor (600).

Brutit mot väjningsplikt mot gående som gått ut/just skall gå ut på obevakat övergångsställe 3 000 kronor (1 000).

Underlåtenhet att vid färd med moped klass II använda skyddshjälm/ha skyddshjälm fastspänd på föreskrivet sätt 2 500 kronor (300).

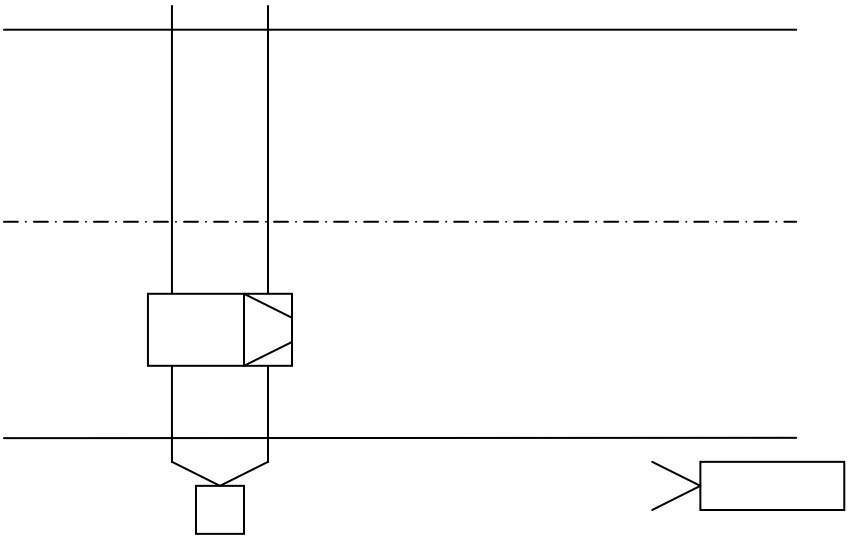
Det kan även nämnas att dessa förändringar uppmärksammades flitigt i massmedia under den första halvan av oktober 2006, dessutom ökade polisen sina hastighets-kontroller i hela landet veckan 9–15 oktober [Vägverket, 2006a].

2 Metod och material

Syftet är alltså att studera effekten på hastigheterna av bötesbeloppshöjningarna den 1 oktober 2006. Hastigheterna mäts med hjälp av VTI:s utrustning, TA89. Den registrerar alla passager över de två utlagda luftslangarna med en tiotusendels sekunds noggrannhet. I efterhand pusslar ett program ihop dessa passager till fordon där, förutom exakt tidsangivelse och hastighet, riktning och axelavstånd registreras. Vet man axelavstånden i fordonet kan man avgöra vilken typ av fordon det är.

En viktig frågeställning i projektet är om effekten på hastigheterna av bötesbeloppshöjningarna är större på ATK-sträckor än på andra sträckor. Hastighetsmätningarna har därför gjorts i tre områden med en ATK-sträcka i varje. De tre områdena är E20 runt Skara/Lidköping, Rv50 i västra Östergötland och Rv55 strax söder om Katrineholm. Inom varje område har mätningar gjorts dels direkt mot en kamera, en i vardera riktningen på en ATK-sträcka, dels i motsatt riktning vid kameran, dels på samma ATK-sträcka men där ingen kamera är synlig. Slutligen har i varje område mätningar gjorts på en ”kontollsträcka” utan ATK, men i närheten av ATK-sträckan och med ungefär samma trafikförhållanden. På så sätt görs mätningarna direkt mot en övervakningskamera och på tre olika kontrollplatser på tre olika nivåer.

Så här går det till:



Figur 1 Principskiss hur hastighetsmätningen går till vid en övervakningskamera. Fordon passerar slangarna som är kopplade till en uppsamlingsdosa. Kameran fotograferar bara fordon som åker mot kameran. Passagerna för fordon som åker i andra riktningen registreras dock i samma uppsamlingsdosa.

Tabell 2 Beskrivning av mätplatser. Mätningarna har utförts under minst ett vardagsdygn.

Benäm-ning	Funktion	Mätplats	Norr	Öster	Hastighets-gräns
M1	Kontroll	E20 vid Vara	58°17'37,6''	13°03'10,2''	90 km/h
M2	ATK r1	E20 n Skara	58°25'57,6''	13°28'10,5''	90 km/h
M3	ATK r2	E20 n Skara	58°26'10,5''	13°28'11,6''	90 km/h
M4	ATK-sträcka	E20 n Skara	58°24'22,9''	13°27'47,2''	90 km/h
M5	Kontroll	Rv44 ö Lidköping	58°30'25,4''	13°19'19,5''	90 km/h
M6	Kontroll	Rv32 n Skänninge	58°24'27,3''	15°05'50,3''	90 km/h
M7	ATK r2	Rv50 s Vadstena	uppgifter saknas		70 km/h
M8	ATK r1	Rv50 s Vadstena	58°18'46,0''	14°40'39,6''	70 km/h
M9	ATK-sträcka	Rv50 s Vadstena	58°19'21,9''	14°41'12,0''	70 km/h
M10	ATK-sträcka	Rv55 s Katrineholm	58°52'16,0''	16°11'57,5''	90 km/h
M11	ATK r1	Rv55 s Katrineholm	58°55'15,8''	16°11'46,8''	90 km/h
M12	ATK r2	Rv55 s Katrineholm	58°58'05,1''	16°11'05,1''	90 km/h
M13	Kontroll	Rv52 v Katrineholm	59°00'11,2''	16°08'40,6''	90 km/h

r1=riktning 1, r2 = riktning 2

Bild 1 Från mätpunkt M7 på riksväg 50 söder Vadstena. Slangarna är kopplade till trafikanalysatorn som är fäst vid stolpen i bildens vänstra kant. Övervakningskameran syns mitt i bilden till höger om bilen som kommer i motsatt riktning från kameran och passerar snart slangarna. Foto: Håkan Wilhelmsson.

I första hand studeras medelhastigheten för personbilar under den ljusa delen av dygnet, klockan 6–18, som delas in i fyra tretimmarsperioder. I andra hand studeras andelen överträdelser över gällande hastighetsgräns och andelen som överskrider hastighetsgränsen med mer än 10 km/h respektive 20 km/h under samma fyra tretimmarsperioder.

Föremätningarna utfördes under minst ett vardagsdygn på samtliga platser under en tvåveckorsperiod i mitten av september och eftermätningarna under minst ett vardagsdygn från mitten av oktober och två veckor framåt.

3 Resultat

Mätningarna kunde genomföras under någorlunda normala förhållanden både före och efter även om flera mätningar störtes av mycket hård vind. I en mätpunkt, M3 med ATK-kamera, fallerade mätutrustningen under eftermätningen och även ersättnings-mätningen misslyckades, denna gång på grund av häftigt snöfall. Den tredje mät-punkten, E20 norr om Skara, tvingas därför tyvärr utgå under eftermätningen.

3.1 Tabeller

3.1.1 Personbilsmedelhastigheter

I tabellen nedan redovisas personbilsflödena och personbilsmedelhastigheterna för alla mätpunkterna. Flödena gäller det första dygnets mätningar under ”ljusa” tiden, som här definieras som klockan 6.00–18.00, indelat i tretimmarsperioder. Den första raden är alltid 6.00–9.00 även om det första dygnets mätningar börjat något senare på dygnet. De noterade trafikdata för 6.00–9.00 är då från andra dygnets mätningar.

Tabell 3 Personbilsflöde och personbilsmedelhastighet (mhast) under tretimmarsperioder 06.00–18.00 de första 24 timmarna av mätningarna.

Plats	Tid	Riktning 1				Riktning 2			
		Före		Efter		Före		Efter	
		flöde	mhast	flöde	mhast	flöde	mhast	flöde	mhast
E20 Vara	06.00-09.00	702	97,66	657	93,26	684	96,68	632	91,36
M1 kontroll	09.00-12.00	563	95,56	552	91,68	488	94,12	481	92,86
90 km/h	12.00-15.00	570	95,56	591	91,92	616	92,71	558	91,12
	15.00-18.00	876	94,41	820	92,50	1029	91,67	919	92,31
E20 Skara	06.00-09.00	454	85,77	461	85,13	675	86,13	682	85,05
M2 ATK i r1	09.00-12.00	453	84,93	475	84,03	484	84,98	465	85,60
90 km/h	12.00-15.00	559	83,76	480	83,37	562	84,43	432	84,00
	15.00-18.00	869	82,84	941	81,63	813	84,55	838	83,64
E20 Skara	06.00-09.00	413	90,60	-	-	581	84,13	-	-
M3 ATK i r2	09.00-12.00	398	89,81	-	-	433	82,47	-	-
90 km/h	12.00-15.00	517	88,03	-	-	524	81,15	-	-
	15.00-18.00	721	88,20	-	-	734	80,82	-	-
E20 Skara	06.00-09.00	475	94,28	469	91,87	697	91,80	716	87,41
M4 ATK-sträcka	09.00-12.00	460	92,47	482	90,10	500	89,35	484	87,96
90 km/h	12.00-15.00	636	91,69	545	89,93	608	86,74	510	85,08
	15.00-18.00	505	90,53	971	90,03	416	86,28	862	84,39
Rv 44 Lidköping	06.00-09.00	472	99,07	456	93,21	552	95,94	511	89,37
M5 kontroll	09.00-12.00	394	94,47	347	91,30	397	93,09	337	89,79
90 km/h	12.00-15.00	463	94,52	439	90,30	451	92,56	491	88,57
	15.00-18.00	819	97,34	737	91,22	719	92,67	660	88,82
Rv32 Skänninge	06.00-09.00	383	92,30	375	88,22	552	92,22	553	87,76
M6 kontroll	09.00-12.00	321	89,40	295	87,63	359	91,64	320	88,48
90 km/h	12.00-15.00	349	91,24	351	87,33	360	88,18	380	88,99
	15.00-18.00	654	90,83	677	85,41	583	89,21	498	86,54
Rv50 Omberg	06.00-09.00	155	70,31	167	70,29	154	61,57	154	63,04
M7 ATK r2	09.00-12.00	148	72,04	147	71,12	139	65,42	142	63,08
70 km/h	12.00-15.00	208	68,79	157	69,77	191	63,31	149	65,05
	15.00-18.00	240	71,01	167	71,16	255	65,39	219	61,62
Rv50 Omberg	06.00-09.00	91	66,37	87	64,02	117	74,43	112	73,69
M8 ATK r1	09.00-12.00	107	67,69	100	65,42	117	69,86	106	70,70
70 km/h	12.00-15.00	140	64,24	114	62,30	156	70,01	123	68,90
	15.00-18.00	176	65,41	145	65,42	187	70,38	157	70,15
Rv50 Omberg	06.00-09.00	80	77,01	78	72,88	108	76,60	106	75,12
M9 ATK-sträcka	09.00-12.00	108	74,78	93	74,12	119	72,63	101	71,98
70 km/h	12.00-15.00	108	71,58	105	70,49	134	72,84	116	72,70
	15.00-18.00	162	73,99	147	71,75	181	73,16	154	71,73
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	375	88,57	394	87,53	370	89,40	357	88,12
M10 ATK-sträcka	09.00-12.00	232	88,90	265	86,21	342	87,84	323	88,73
90 km/h	12.00-15.00	337	88,02	327	86,97	319	87,69	364	86,15
	15.00-18.00	507	89,17	449	87,67	472	87,84	527	86,58
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	440	83,20	488	82,88	381	91,25	370	89,05
M11 ATK r1	09.00-12.00	279	84,05	301	81,19	360	88,75	355	88,39
90 km/h	12.00-15.00	362	83,23	359	82,53	354	87,90	398	86,74
	15.00-18.00	524	83,55	473	81,96	553	88,32	591	87,69
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	633	69,28	670	67,80	458	65,15	457	65,30
M12 ATK r2	09.00-12.00	405	68,56	401	66,31	465	64,14	429	64,33
70 km/h	12.00-15.00	482	67,74	466	66,56	491	64,01	539	63,86
	15.00-18.00	708	68,10	599	66,36	848	63,68	807	62,58
Rv52 Vingåker	06.00-09.00	318	89,54	337	86,55	584	83,31	551	80,15
M13 kontroll	09.00-12.00	334	87,63	336	84,65	360	80,92	383	78,93
90 km/h	12.00-15.00	459	87,48	492	85,43	432	81,94	394	79,36
	15.00-18.00	775	87,17	807	85,12	536	80,78	384	76,70

3.1.2 Andel överträdelser över hastighetsgränsen

Att studera medelhastigheterna på de observerade sträckorna ger inte en fullständig bild av hur effektiv bötesbeloppsförändringen varit för att få förarna att köra mer laglydigt. Medelhastigheten uttalar sig inte om hur många som åker över och mycket över hastighetsgränsen. Medelhastigheten kan ju vara i princip densamma medan andelen överträdelser kan påverkas kraftigt och tvärtom. I tabellerna nedan anges andelarna personbilar över hastighetsgräns, respektive andelarna över hastighetsgräns plus 10 km/h och andelarna över hastighetsgräns plus 20 km/h.

Tabell 4 Andel personbilar som överträder hastighetsgränsen. Procent.

Plats	Tid	Riktning 1		Riktning 2	
		Före	Efter	Före	Efter
E20 Vara	06.00-09.00	76	56	72	51
M1 kontroll	09.00-12.00	68	53	63	54
90 km/h	12.00-15.00	71	52	60	47
	15.00-18.00	63	55	52	51
E20 Skara	06.00-09.00	21	20	30	23
M2 ATK i r1	09.00-12.00	20	20	26	31
90 km/h	12.00-15.00	18	16	23	20
	15.00-18.00	14	12	23	16
E20 Skara	06.00-09.00	48	-	12	-
M3 ATK i r2	09.00-12.00	46	-	12	-
90 km/h	12.00-15.00	38	-	8	-
	15.00-18.00	40	-	7	-
E20 Skara	06.00-09.00	68	57	56	34
M4 ATK-sträcka	09.00-12.00	62	51	43	36
90 km/h	12.00-15.00	62	44	30	28
	15.00-18.00	58	49	31	24
Rv 44 Lidköping	06.00-09.00	82	55	70	41
M5 kontroll	09.00-12.00	67	52	60	41
90 km/h	12.00-15.00	67	50	59	37
	15.00-18.00	78	54	61	35
Rv32 Skänninge	06.00-09.00	56	45	54	37
M6 kontroll	09.00-12.00	53	39	52	39
90 km/h	12.00-15.00	50	41	41	38
	15.00-18.00	57	31	41	32
Rv50 Omberg	06.00-09.00	51	56	14	16
M7 ATK r2	09.00-12.00	53	56	22	19
70 km/h	12.00-15.00	50	50	23	19
	15.00-18.00	57	54	22	14
Rv50 Omberg	06.00-09.00	25	18	66	63
M8 ATK r1	09.00-12.00	26	18	48	43
70 km/h	12.00-15.00	16	11	58	44
	15.00-18.00	19	12	51	44
Rv50 Omberg	06.00-09.00	76	63	67	64
M9 ATK-sträcka	09.00-12.00	65	60	53	50
70 km/h	12.00-15.00	55	49	61	53
	15.00-18.00	64	59	67	48
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	40	32	40	34
M10 ATK-sträcka	09.00-12.00	35	22	33	37
90 km/h	12.00-15.00	36	30	34	26
	15.00-18.00	38	28	33	25
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	8	8	47	42
M11 ATK r1	09.00-12.00	11	4	38	36
90 km/h	12.00-15.00	10	7	35	29
	15.00-18.00	8	5	33	21
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	40	14	34	15
M12 ATK r2	09.00-12.00	39	13	25	13
70 km/h	12.00-15.00	36	14	31	12
	15.00-18.00	38	10	26	7
Rv52 Vingåker	06.00-09.00	41	32	2	13
M13 kontroll	09.00-12.00	35	23	14	10
90 km/h	12.00-15.00	36	27	16	11
	15.00-18.00	35	24	14	5

Tabell 5 Andel personbilar som överträder hastighetsgränsen plus 10 km/h. Procent.

Plats	Tid	Riktning 1		Riktning 2	
		Före	Efter	Före	Efter
E20 Vara	06.00-09.00	39	25	36	19
M1 kontroll	09.00-12.00	32	20	30	22
90 km/h	12.00-15.00	33	16	21	17
	15.00-18.00	29	21	20	17
E20 Skara	06.00-09.00	3	3	6	4
M2 ATK i r1	09.00-12.00	3	33	4	6
90 km/h	12.00-15.00	3	3	5	4
	15.00-18.00	2	2	4	3
E20 Skara	06.00-09.00	10	-	2	-
M3 ATK i r2	09.00-12.00	8	-	2	-
90 km/h	12.00-15.00	6	-	1	-
	15.00-18.00	6	-	1	-
E20 Skara	06.00-09.00	26	16	15	8
M4 ATK-sträcka	09.00-12.00	20	14	13	10
90 km/h	12.00-15.00	21	15	9	6
	15.00-18.00	14	12	8	5
Rv 44 Lidköping	06.00-09.00	40	18	35	5
M5 kontroll	09.00-12.00	27	16	26	12
90 km/h	12.00-15.00	32	16	25	13
	15.00-18.00	40	17	25	10
R32 Skänninge	06.00-09.00	20	13	21	12
M6 kontroll	09.00-12.00	16	14	19	12
90 km/h	12.00-15.00	21	9	15	10
	15.00-18.00	16	8	11	8
Rv50 Omberg	06.00-09.00	25	25	5	4
M7 ATK r2	09.00-12.00	26	25	5	6
70 km/h	12.00-15.00	19	16	4	8
	15.00-18.00	21	23	5	2
Rv50 Omberg	06.00-09.00	1	1	27	24
M8 ATK r1	09.00-12.00	7	6	10	12
70 km/h	12.00-15.00	1	1	14	11
	15.00-18.00	2	1	13	13
Rv50 Omberg	06.00-09.00	30	15	30	26
M9 ATK-sträcka	09.00-12.00	22	19	14	15
70 km/h	12.00-15.00	13	7	14	13
	15.00-18.00	21	12	15	16
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	9	5	11	5
M10 ATK-sträcka	09.00-12.00	13	3	6	7
90 km/h	12.00-15.00	6	4	8	3
	15.00-18.00	11	4	5	2
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	1	1	18	11
M11 ATK r1	09.00-12.00	1	1	10	7
90 km/h	12.00-15.00	1	0	7	5
	15.00-18.00	2	1	9	2
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	6	2	3	1
M12 ATK r2	09.00-12.00	7	2	3	1
70 km/h	12.00-15.00	6	2	2	1
	15.00-18.00	5	1	2	1
Rv52 Vingåker	06.00-09.00	13	7	8	5
M13 kontroll	09.00-12.00	10	7	4	4
90 km/h	12.00-15.00	11	8	6	5
	15.00-18.00	7	5	4	1

Tabell 6 Andel personbilar som överträder hastighetsgränsen plus 20 km/h. Procent.

Plats	Tid	Riktning 1		Riktning 2	
		Före	Efter	Före	Efter
E20 Vara	06.00-09.00	14	9	13	5
M1 kontroll	09.00-12.00	12	6	8	8
90 km/h	12.00-15.00	12	6	6	4
	15.00-18.00	9	7	5	6
E20 Skara	06.00-09.00	0	1	1	1
M2 ATK i r1	09.00-12.00	1	1	1	2
90 km/h	12.00-15.00	0	0	1	1
	15.00-18.00	1	1	1	0
E20 Skara	06.00-09.00	2	-	1	-
M3 ATK i r2	09.00-12.00	1	-	1	-
90 km/h	12.00-15.00	1	-	0	-
	15.00-18.00	0	-	0	-
E20 Skara	06.00-09.00	9	6	4	2
M4 ATK-sträcka	09.00-12.00	5	5	3	4
90 km/h	12.00-15.00	6	5	2	2
	15.00-18.00	5	4	1	1
Rv 44 Lidköping	06.00-09.00	16	7	11	4
M5 kontroll	09.00-12.00	11	5	9	4
90 km/h	12.00-15.00	12	6	9	4
	15.00-18.00	14	4	8	3
Rv32 Skänninge	06.00-09.00	7	4	7	3
M6 kontroll	09.00-12.00	3	3	7	3
90 km/h	12.00-15.00	6	3	4	5
	15.00-18.00	3	2	2	2
Rv50 Omberg	06.00-09.00	11	10	3	2
M7 ATK r2	09.00-12.00	7	7	0	1
70 km/h	12.00-15.00	3	6	1	5
	15.00-18.00	5	10	2	0
Rv50 Omberg	06.00-09.00	0	0	6	11
M8 ATK r1	09.00-12.00	2	2	2	5
70 km/h	12.00-15.00	1	0	3	3
	15.00-18.00	1	1	2	4
Rv50 Omberg	06.00-09.00	13	5	12	9
M9 ATK-sträcka	09.00-12.00	8	11	7	4
70 km/h	12.00-15.00	4	2	3	3
	15.00-18.00	6	3	1	6
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	2	1	3	2
M10 ATK-sträcka	09.00-12.00	3	1	1	2
90 km/h	12.00-15.00	2	0	2	0
	15.00-18.00	3	1	1	1
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	0	0	4	4
M11 ATK r1	09.00-12.00	1	0	3	2
90 km/h	12.00-15.00	0	0	2	1
	15.00-18.00	0	0	3	1
Rv55 Katrineholm	06.00-09.00	1	1	0	0
M12 ATK r2	09.00-12.00	2	1	0	0
70 km/h	12.00-15.00	0	1	0	0
	15.00-18.00	1	0	0	0
Rv52 Vingåker	06.00-09.00	4	3	3	2
M13 kontroll	09.00-12.00	4	2	2	2
90 km/h	12.00-15.00	4	3	2	1
	15.00-18.00	2	2	1	1

3.2 Analys

Som framgår av tabellerna ovan har både hastigheter och andelar överträdelser gått ner på ett logiskt sätt. Frågan är varför. Kan förklaringen vara vädret, tillfälliga omständigheter eller kanske rent av den bötesbeloppshöjning som trädde i kraft 1 oktober 2006? Följande faktorer bör man naturligt ta hänsyn till i analysen:

- *typ av mätpunkt*
    - mot kameran
    - motsatt håll mot kameran
    - på ATK-sträckan men inte nära en kamera (dvs. mellan kameror)
    - på en kontrollsträcka i närheten med likartade trafikförhållande
- *före eller efter* bötesbeloppshöjningen 1 oktober 2006
- en samkorrelationsterm *typ av mätpunkt* och *före eller efter 1 oktober*
- *geografiskt område*
    - Västergötland (E20 och rv44)
    - Östergötland (rv50 och rv32)
    - Södermanland (rv55 och rv52)
- *tid på dygnet*
    - 6.00–9.00
    - 9.00–12.00
    - 12.00–15.00
    - 15.00–18.00
- *slumpfel*

Det ligger i en modells natur att den inte kan täcka upp alla faktorer som kan ha påverkat bilisternas hastighetsval. Om modellen är ofullständig på något väsentligt sätt blir *slumpfelet* så betydande att modellen inte kan godtas.

För att analysera vilka faktorer som kan ha påverkat hastigheterna genomfördes en variansanalys.

3.2.1 Medelhastigheter

Eftersom det var olika hastighetsgränser på de olika mätplatserna, användes uppmätt medelhastighet i förhållande till gällande hastighetsgräns (Y = uppmätt medelhastighet – hastighetsgräns) för att studera förändringar i medelhastighet. I modellen användes följande faktorer för att förklara förändringar i medelhastigheten under en tretimmarsperiod:

Y = konstant + typ + före/efter 1 oktober + typ * f/e + område + tidpunkt + slumpfel

Konstanttermen är medeleffekten och ”typ * f/e” är interaktionstermen för typ av mätpunkt och före/efter 1 oktober.

En mer utförlig beskrivning av resultatet av variansanalysen återfinns i bilaga 1 och sammanfattas i nedanstående tabell.

Source	Frihets–Grader	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	p–värde
Typ	3	695,88	605,88	201,96	19,61	0,000
Före1okt	2	146,15	92,20	92,20	8,05	0,003
Typ*före1okt	3	66,96	81,55	27,18	2,64	0,051
Område	2	524,13	524,13	262,07	25,45	0,000
Klocktid	3	117,37	117,37	39,12	3,80	0,011
Error	187	1925,59	1925,59	10,30		
total	199	3475,98				

I tabellen framgår att alla faktorer i modellen är signifikanta, förutom interaktions-termen typ*före1okt som är på gränsen till signifikant med ett p-värde på 0,051.

Då man studerar förändringar i medelhastighet före och efter den 1 oktober 2006 är följande faktorer av speciellt intresse: ”före eller efter böteshöjning 1 oktober 2006” och ”interaktionsterm typ av mätpunkt och före eller efter 1 okt”. Utifrån modellen ovan skattas medelhastigheten i förhållande till hastighetsgränsen:

Före 1 oktober: -1,27 km/h

Efter 1 oktober: -2,66 km/h

Alltså en differens på ca 1,4 km/h.

En uppdelning på olika sträcktyper ger följande skattningar (km/h):

	Före 1 oktober	Efter 1 oktober
Mot kamera	-3,50 km/h	-4,44 km/h
Bakom kamera	-3,60 km/h	-3,37 km/h
Mellan kameror	0,97 km/h	-0,60 km/h
Kontrollsträcka	1,06 km/h	-2,22 km/h

Skattningar av övriga faktorer kan studeras i bilaga 1.

Konfidensintervall för skillnaden före och efter 1 oktober totalt sett på alla punkter före–efter (95 % konfidensgrad) är:

(-2,31, -0,47)

Totalt sett kan vi alltså visa på en signifikant minskning av medelhastigheten på de uppmätta punkterna. Om vi antar att de yttre förhållandena vid kameran jämfört med mitt på ATK-sträckan är ungefär lika verkar alltså effekten av själva kameran vara ungefär 4–5 km/h. Det vill säga bilisterna bromsar in ungefär 4–5 km/h vid åsynen av kameran.

Observera att konfidensintervallet ovan jämför medelhastighet före 1 oktober med medelhastighet efter 1 oktober (eftersom gällande hastighetsgräns är densamma vid mätplatserna före och efter 1 oktober). Konfidensintervall (95 % simultan konfidensgrad) för skillnaden i medelhastighet för interaktionstermen är:

Mot kamera: före jämfört med efter 1 oktober	-3,28	1,40
Bakom kamera: före jämfört med efter 1 oktober	-2,42	2,87
Mellan kameror: före jämfört med efter 1 oktober	-3,91	0,77
Kontrollsträcka: före jämfört med efter 1 oktober	-5,30	-1,26

Av konfidensintervallen ovan ser vi att uppdelat på typ av sträcka så är det endast på kontrollsträckorna som medelhastigheten har minskat signifikant.

3.2.2 Andel personbilar över hastighetsgräns

I följande analyser har vi valt att använda samma faktorer i modellen som i avsnitt 3.2.1 för att förklara förändringar av andel hastighetsöverträdare.

Y = andel hastighetsöverträdare oavsett vilken högsta tillåtna hastighet som gäller. Modellen ser som tidigare:

Y = konstant + typ + före/efter 1 oktober + typ * f/e + område + tidpunkt + slumpfel.

Konstanttermen är medeleffekten och ”typ * f/e” är interaktionstermen för typ av mätpunkt och före/efter 1 oktober.

En mer utförlig beskrivning av resultatet av variansanalysen återfinns i bilaga 2 och sammanfattas i nedanstående tabellen.

Source	Frihets-grader	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	p-värde
Typ	3	17189.2	15573.3	5191.1	29.12	0,000
Fore1okt	1	4355.6	3364.3	3364.3	18.88	0,000
typ*fore1okt	3	654.5	724.5	241.5	1.35	0.258
omrade	2	13136.5	13136.5	6568.3	36.85	0,000
klocktid	3	1591.7	1591.7	530.6	2.98	0,033
Error	187	33330.7	33330.7	178.2		
Total	199	70258.2				

I tabellen framgår att alla faktorer i modellen är signifikanta, förutom interaktions-termen typ*före1okt som har ett p-värde på icke signifikanta 0,258.

Utifrån modellen ovan skattas andelen fordon över gällande hastighetsgräns:

Före 1 oktober: 40,56 %

Efter 1 oktober: 32,16 %

Ovanstående visar således en differens på drygt 8 procentenheter.

En uppdelning på olika sträcktyper ger följande skattningar (procent):

	Före 1 oktober	Efter 1 oktober
Mot kamera	28,08 %	23,46 %
Bakom kamera	32,29 %	25,95 %
Mellan kameror	50,29 %	41,79 %
Kontrollsträcka	51,59 %	37,43 %

Skattningar av övriga faktorer kan studeras i bilaga 2.

Konfidensintervall för skillnaden före och efter 1 oktober totalt sett på alla punkter före – efter (95 % konfidensgrad) är:

(-12,22 %, -4,59 %)

Totalt sett kan vi alltså visa på en signifikant minskning av andelen personbilar som överträder hastighetsgränsen på de uppmätta punkterna.

Konfidensintervall (95 % simultan konfidensgrad) för skillnaden i andel fortkörare för interaktionstermen är:

Mot kamera: före jämfört med efter 1 oktober	-14,35	5,10
Bakom kamera före jämfört med efter 1 oktober	-17,34	4,67
Mellan kameror före jämfört med efter 1 oktober	-18,22	1,22
Kontrollsträcka: före jämfört med efter 1 oktober	-22,57	-5,74

Av konfidensintervallen ovan ser vi att uppdelat på typ av sträcka så är det endast på kontrollsträckorna som andelen överträdande av hastighetsgräns minskat signifikant.

3.2.3 Andel överträdelser över hastighetsgräns + 10 km/h

I följande analyser har vi valt att använda samma faktorer i modellen som i avsnitt 3.2.1 för att förklara förändringar av andel hastighetsöverträdare.

Y = andel personbilar överskridande gällande hastighetsgräns plus 10 km/h.

Y = konstant + typ + före/efter 1 oktober + typ * f/e + område + tidpunkt + slumpfel

Konstanttermen är medeleffekten och ”typ * f/e” är en interaktionsterm för typ av mätpunkt och före/efter 1 oktober.

En mer utförlig beskrivning av resultatet av variansanalysen återfinns i bilaga 2 och sammanfattas i nedanstående tabell.

Source	Frihets–grader	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	p–värde
Typ	3	4230.78	3439.28	1146.43	28.77	0,000
Före1okt	1	936.30	550.49	550.49	13.82	0,000
Typ*före1okt	3	656.62	775.23	258.41	6.49	0,000
Område	2	2974.58	2974.58	1487.29	37.33	0,000
Klocktid	3	617.86	617.86	205.95	5.17	0,002
Error	187	7451.06	7451.06	39.85		
total	199	16867.20				

I tabellen framgår att alla faktorer i modellen är signifikanta med mycket små p-värden.

Då man studerar förändringar i andelarna överskridare plus 10 km/h före och efter den 1 oktober 2006 är följande faktorer främst av intresse: ”före eller efter böteshöjning 1 oktober 2006” och ”interaktionsterm typ av mätpunkt och före eller efter 1 okt”. Utifrån modellen ovan skattas andelen fordon över gällande hastighetsgräns + 10 km/h:

Före 1 oktober: 12,41 %

Efter 1 oktober: 9,01 %

En uppdelning på olika sträcktyper ger följande skattningar (procent):

	Före 1 oktober	Efter 1 oktober
Mot kamera	6,42 %	5,21 %
Bakom kamera	7,50 %	8,84 %
Mellan kameror	14,75 %	10,08 %
Kontrollsträcka	20,96 %	11,89 %

Skattningar av övriga faktorer kan studeras i bilaga 2.

Konfidensintervall för skillnaden i andelen överträdare av hastighetsgränsen plus 10 km/h före och efter 1 oktober totalt sett på alla punkter (95 % konfidensgrad, före-efter) är:

(-5,20, -1,60)

Totalt sett kan vi alltså visa på en klart signifikant minskning av andelen överträdare av hastighetsgränsen plus 10 km/h på de uppmätta punkterna.

Konfidensintervall (95 % simultan konfidensgrad) för skillnaden i andelen överträdare av hastighetsgränsen plus 10 km/h för interaktionstermen är:

Mot kamera: före jämfört med efter 1 okt	-5,80	3,39
Bakom kamera före jämfört med efter 1 okt	-3,86	6,54
Mellan kameror före jämfört med efter 1 okt	-9,26	-0,07
Kontrollsträcka före jämfört med efter 1 okt	-13,04	-5,08

Av konfidensintervallen ovan ser vi att uppdelat på typ av sträcka så är det både på kontrollsträckorna samt mellan kamerorna på ATK-sträckorna som andelen fordon över gällande hastighetsgräns + 10 km/h har minskat signifikant.

3.2.4 Andel hastighetsgränsöverträdelser + 20 km/h

Y = andelen personbilar som överträder gällande hastighetsgräns plus 20 km/h. Modellen har samma grundutseende som tidigare:

Y = konstant + typ + före/efter 1 oktober + typ * f/e + område + tidpunkt + slumpfel

Konstanttermen är medeleffekten och ”typ * f/e” är en interaktionsterm för typ av mätpunkt och före/efter 1 oktober.

En mer utförlig beskrivning av resultatet av variansanalysen beskrivs i bilaga 2 och sammanfattas i nedanstående tabell.

Source	Frihets-grader	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	p-värde
Typ	3	536.616	429.651	143.217	22.66	0,000
Före1okt	1	53.265	19.686	19.686	3,11	0,079
Typ*före1okt	3	130.329	148.572	49.524	7,84	0,000
Område	2	351.407	351.407	175.703	27,80	0,000
Klocktid	3	128.160	128.160	42,72	6,76	0,000
Error	187	1181.902	1181.902	6,32		
total	199	2381.680				

I tabellen framgår att alla faktorer i modellen är signifikanta, utom faktorn ”före1oktober”.

Då man studerar förändringar i andel personbilar över hastighetsgräns +20 km/h före och efter den 1 oktober 2006 är följande faktorer främst av intresse: ”före eller efter böteshöjning 1 oktober 2006” och ”interaktionsterm typ av mätpunkt och före eller efter 1 okt”.

Före 1 oktober:	3,66 %
Efter 1 oktober:	3,01 %

En uppdelning på olika sträcktyper ger följande skattningar (procent):

	Före 1 oktober	Efter 1 oktober
Mot kamera	1,50 %	1,71 %
Bakom kamera	1,75 %	3,21 %
Mellan kameror	4,42 %	3,33 %
Kontrollsträcka	6,96 %	3,80 %

Skattningar av övriga faktorer kan studeras i bilaga 2.

Konfidensintervall för skillnaden i andel överträdare +20 km/h över hastighetsgränsen före och efter 1 oktober totalt sett på alla punkter (95 % konfidensgrad, före-efter) är:

(-1,36, 0,08)

Totalt sett kan vi alltså inte visa på en signifikant minskning av andel överträdare +20 km/h över hastighetsgränsen på de uppmätta punkterna.

Konfidensintervall (95 % simultan konfidensgrad) för skillnaden i andel överträdare + 20 km/h över hastighetsgränsen för interaktionstermen är:

Mot kamera: före jämfört med efter 1 oktober	-1,62	2,04
Bakom kamera före jämfört med efter 1 oktober	-0,61	3,53
Mellan kameror före jämfört med efter 1 oktober	-2,91	0,75
Kontrollsträcka: före jämfört med efter 1 oktober	-4,74	-1,57

Av konfidensintervallen ovan ser vi att uppdelat på typ av sträcka så är det endast på kontrollsträckan som andelen kraftiga hastighetsgränsöverträdare minskat signifikant.

4 Slutsatser och diskussion

Målsättningen med att kraftigt höja bötesbeloppen för exempelvis hastighetsgränsöverträdelser var naturligtvis att få ner antalet fortkörare och därmed höja trafiksäkerheten. Analysen av hastighetsnivåerna före och efter 1 oktober 2006, det vill säga när bötesbeloppen höjdes, visar också att dessa gick ner med i storleksordningen 1,4 km/h. Det bör i sammanhanget poängteras att det är en mycket stor effekt av en icke-fysisk åtgärd. Vägverket har i sin analys [Vägverket, 2006b] kommit fram till en momentan sänkning av hastighetsnivåerna på 3 procent, vilket motsvarar VTI:s resultat ganska väl.

En litteraturstudie av internationella studier, som utfördes under 2005–2006 och oberoende av detta projekt [Cedersund & Forward, 2007], visade att effekten av en bötesbeloppshöjning är störst på platser där bilisterna upplever högre upptäcksrisk och då nämner man särskilt ATK-sträckor, sträckor som bestyckats med hastighetskameror. Den andra frågan, som projektet skulle försöka besvara, var därför om detta gällde även på svenska vägar. Därför planerades mätningarna så att mätplatserna valdes runt tre ATK-sträckor. På så sätt skulle man kunna jämföra hastighetsförändringarna före och efter 1 oktober 2006 på platser där trafiken går rakt mot kamerorna, där övervakningskänslan måste vara mest påtaglig, med trafikströmmar:

- som kommer i andra riktningen (”bakom kamera”)
- mitt på en ATK-sträcka där inte någon kamera är synlig (”mellan kameror”)
- på en närliggande sträcka utan kameror, men med ungefär samma förhållanden i övrigt som på ATK-sträckan (”kontrollsträcka”).

Den relativa graden av upplevd övervakningskänsla är förmodligen rangordnad i den ordningen och hastighetsnivåerna anpassade därefter.

Sänkningen av hastighetsnivån generellt när hänsyn tas till andra faktorer uppmättes till 1,4 km/h. Resultaten i övrigt visar att effekten inte är störst i riktning mot kameran. Den sänkning av hastighetsnivåerna som vi kan tillskriva en ”1 oktober-effekt” verkar istället vara störst på kontrollsträckorna, se nedan:

Mot kamera	-0,94 km/h
Bakom kamera	+0,22 km/h
Mellan kameror	-1,57 km/h
Kontrollsträcka	-3,28 km/h

Det är endast på kontrollsträckorna som nedgången i hastighetsnivån är signifikant, det vill säga inte kan tillskrivas slumpen. Man kan naturligtvis filosofera över det. Kanske var hastighetsnivåerna till stor del anpassade till gällande hastighetsgränser på ATK-sträckorna redan innan den 1 oktober 2006, och bilisterna var redan då i hög grad medvetna om kameraövervakningen. Resultat från Vägverkets inledande utvärdering av ATK tyder på det [Vägverket, 2007].

Vad gäller andelen bilister som kör fortare än tillåten hastighet ser bilden liknande ut. Andelen har genomsnittligt minskat med 8,4 procentenheter, vilket är statistiskt signifikant. Uppdelat på typ av trafikström är minskningen signifikant enbart för trafikströmmen på kontrollsträckan, alltså inte i linje med utländsk empiri. Samma sak gäller för andelen bilister som kör mer än 10 km/h över tillåten hastighet. Andelen, totalt sett, har minskat med 3,4 procentenheter, vilket är signifikant. Uppdelat på de fyra olika

trafikströmmarna är nedgången i andelen svårare hastighetsöverträdare signifikant både på kontrollsträckorna och mellan kameror på ATK-sträcka.

Slutligen, för andelen bilister som åker mer än 20 km/h över hastighetsgränsen, är inte nedgången signifikant totalt sett, men väl för trafikströmmen på kontrollsträckan.

Sammanfattningsvis: hastighetsnivåerna har gått ner signifikant mycket generellt sett, dock icke signifikant mycket i trafikströmmarna mot hastighetskameran, som utländska studier visat. Liknande slutsatser dras även då andelen fortkörare studerats.

De kanske ännu intressantare frågorna, om dessa förändringar blivit bestående, eller bara varit av övergående natur, och om de uppmätta beteendeförändringarna kan avläsas i olycksstatistiken, kan inte besvaras av detta projekt.

Referenser

Cedersund, H-Å., Forward, S. (2007): *”Hur värderar bilisterna böter för olika trafikförseelser? En litteraturstudie.*” VTI rapport 574. Statens väg- och transport-forskningsinstitut. Linköping.

Vägverket (2006a): *”Hastighetsvecka och höjda böter ska ge säkrare trafik.”* Pressmeddelande 2006-10-05, Borlänge. http://www.vv.se/templates/Pressrelease____18343.aspx#content

Vägverket (2006b): *”Höjda böter och ökad trafikövervakning sänkte hastigheten med 3 procent.”* Pressmeddelande 2006-10-24, Borlänge. http://www.vv.se/templates/Pressrelease____18622.aspx

Vägverket (2007): *”Utvärdering och analys av trafiksäkerhetskameror. Riksväg 50 E länsgräns – Åsbo.”* Publikation 2007:16, Borlänge.

Resultat av variansanalyser, hastighet i förhållande till hastighetsgräns

Eftersom det var olika hastighetsgränser på de olika mätplatserna, användes uppmätt medelhastighet i förhållande till gällande hastighetsgräns (Y = uppmätt medelhastighet – hastighetsgräns) för att studera förändringar i medelhastighet. I modellen användes följande faktorer för att förklara förändringar i medelhastigheten.

- α = typ av mätpunkt (0=kontroll, 1= mellan, 2=bak, 3=vid kamera)
- β = före eller efter böteshöjning 1 oktober 2006 (0=före, 1=efter)
- γ = geografiskt område (1=Västergötland, 2=Östergötland, 3=Södermanland)
- ζ = tid på dygnet (kl 06-09, 09-12, 12-15, 15-18)

Modellen som används i analysen är:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \gamma_k + \zeta_l + \varepsilon_{ijkl},$$

Där ε är en slumpterm, μ är medeleffekt (alla andra faktorer = 0) och $\alpha\beta$ är en interaktionsterm för typ av mätpunkt och före-efter 1 oktober.

Analys 1:

General Linear Model

```
Factor     Type Levels Values
typ       fixed      4 0 1 2 3
fore1okt  fixed      2 0 1
omrade    fixed      3 1 2 3
klocktid  fixed      4 1 2 3 4

Analysis of Variance for avvik, using Adjusted SS for Tests

Source          DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
typ              3     695,88     605,88     201,96   19,61  0,000
fore1okt         1     146,15      92,20      92,20    8,95  0,003
typ*fore1okt     3      66,87      81,55      27,18    2,64  0,051
```

omrade	2	524,13	524,13	262,07	25,45	0,000
klocktid	3	117,37	117,37	39,12	3,80	0,011
Error	187	1925,59	1925,59	10,30		
Total	199	3475,98				

Unusual Observations for avvik

Obs	avvik	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
129	-8,4300	-1,0583	0,8311	-7,3717	-2,38R
153	-6,6900	-0,0758	0,7855	-6,6142	-2,13R
154	-9,0800	-1,1066	0,7855	-7,9734	-2,56R
156	-9,2200	-1,9028	0,7855	-7,3172	-2,35R
205	-9,8500	-3,3564	0,7855	-6,4936	-2,09R
206	-11,0700	-4,3872	0,7855	-6,6828	-2,15R
208	-13,3000	-5,1834	0,7855	-8,1166	-2,61R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Least Squares Means for avvik

typ		Mean	StDev
0		-0,578	0,4094
1		0,180	0,4632
2		-3,483	0,5243
3		-3,969	0,4632
fore1okt			
0		-1,267	0,3178
1		-2,658	0,3382
typ*fore1okt			
0	0	1,062	0,5731
0	1	-2,218	0,5731
1	0	0,965	0,6550
1	1	-0,604	0,6550
2	0	-3,595	0,6550
2	1	-3,371	0,8188
3	0	-3,499	0,6550
3	1	-4,438	0,6550

omrade

1	-0,984	0,4011
2	-0,614	0,4011
3	-4,289	0,4011

klocktid

1	-0,774	0,4562
2	-1,804	0,4562
3	-2,671	0,4562
4	-2,601	0,4562

Bonferroni 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

Response Variable avvik

All Pairwise Comparisons among Levels of fore1okt

fore1okt = 0 subtracted from:

fore1okt	Lower	Center	Upper
1	-2,309	-1,391	-0,4741

Bonferroni 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

Response Variable avvik

All Pairwise Comparisons among Levels of typ*fore1okt

typ = 0 (kontroll)

fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt	Lower	Center	Upper
0 1	-5.304	-3.281	-1.257

typ = 1 (mellan)

fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt	Lower	Center	Upper
1 1	-3.905	-1.569	0.767

typ = 2 (bakriktning)

fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt	Lower	Center	Upper

```
2   1           -2.421    0.2240     2.869

typ      = 3 (vid kamera)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt     Lower    Center     Upper
3   1           -3.276   -0.9396     1.397
```

Slutsatser:

Vi kan visa signifikant skillnad mellan hastigheter i förhållande till hastighetsgräns före jämfört med efter 1 oktober.

Gör vi parvisa jämförelser, kan vi endast påvisa skillnad på icke-kamera-sträcka, simultan konfidensgrad >95%

Resultat av variansanalyser, studie av andel fortkörare

Här studeras Y = andel fordon över hastighetsgräns, andel fordon som kör minst 10 km/h för ort, andel fordon som kör minst 20 km/h för fort.

I modellen användes följande faktorer för att förklara förändringar av andel fordon över hastighetsgräns. Vi har valt att använda samma modell som då medelhastigheten studerades i Bilaga 1.

- α = typ av mätpunkt (0=kontroll, 1= mellan, 2=bak, 3=vid kamera)
- β = före eller efter böteshöjning 1 oktober 2006 (0=före, 1=efter)
- γ = geografiskt område (1=Västergötland, 2=Östergötland, 3=Södermanland)
- ζ = tid på dygnet (kl 06-09, 09-12, 12-15, 15-18)

Modellen som används i analysen är:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \gamma_k + \zeta_l + \varepsilon_{ijkl},$$

Där ε är en slumpterm, μ är medeleffekt (alla andra faktorer = 0) och $\alpha\beta$ är en interaktionsterm för typ av mätpunkt och före-efter 1 oktober.

Analys 1a:

Y = andel fordon över hastighetsgräns

General Linear Model

```
Factor     Type Levels Values
typ       fixed      4 0 1 2 3
fore1okt  fixed      2 0 1
omrade    fixed      3 1 2 3
klocktid  fixed      4 1 2 3 4
```

Analysis of Variance for overhast, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
typ	3	17189.2	15573.3	5191.1	29.12	0.000
fore1okt	1	4355.6	3364.3	3364.3	18.88	0.000
typ*fore1okt	3	654.5	724.5	241.5	1.35	0.258
omrade	2	13136.5	13136.5	6568.3	36.85	0.000
klocktid	3	1591.7	1591.7	530.6	2.98	0.033
Error	187	33330.7	33330.7	178.2		
Total	199	70258.2				

Unusual Observations for overhast

Obs	overhast	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
113	12.0000	40.9755	3.4579	-28.9755	-2.25R
115	8.0000	34.4355	3.4579	-26.4355	-2.05R
116	7.0000	33.7555	3.4579	-26.7555	-2.07R
129	14.0000	44.2060	3.4579	-30.2060	-2.34R
133	66.0000	39.9977	3.4579	26.0023	2.02R
145	47.0000	21.0602	3.4579	25.9398	2.01R
154	14.0000	40.2221	3.2681	-26.2221	-2.03R
185	63.0000	35.3727	3.4579	27.6273	2.14R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Least Squares Means for overhast

typ	Mean	StDev
0	44.51	1.703
1	46.04	1.927
2	29.12	2.181
3	25.77	1.927
fore1okt		
0	40.56	1.322
1	32.16	1.407

typ*fore1okt

0	0	51.59	2.385
0	1	37.43	2.385
1	0	50.29	2.725
1	1	41.79	2.725
2	0	32.29	2.725
2	1	25.95	3.406
3	0	28.08	2.725
3	1	23.46	2.725

omrade

1	40.52	1.669
2	43.75	1.669
3	24.81	1.669

klocktid

1	40.89	1.898
2	36.55	1.898
3	34.35	1.898
4	33.67	1.898

Bonferroni 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable overhast
All Pairwise Comparisons among Levels of fore1okt

fore1okt = 0 subtracted from:

fore1okt	Lower	Center	Upper
1	-12.22	-8.405	-4.588

Bonferroni 95.0 % Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable overhast
All Pairwise Comparisons among Levels of typ*fore1okt

typ = 0 (kontroll)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt	Lower	Center	Upper
0 1	-22.57	-14.16	-5.74

```
typ      = 1 (mellan)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt     Lower    Center     Upper
1   1           -18.22     -8.50      1.22


typ      = 2 (bakriktning)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt     Lower    Center     Upper
2   1           -17.34    -6.337    4.6652


typ      = 3 (vid kamera)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt     Lower    Center     Upper
3   1           -14.35    -4.625     5.095
```

Analys 1b:

Y = andel fordon över hastighetsgräns + 10 km/h

General Linear Model

```
Factor     Type Levels Values
typ       fixed      4 0 1 2 3
fore1okt  fixed      2 0 1
omrade    fixed      3 1 2 3
klocktid  fixed      4 1 2 3 4

Analysis of Variance for over+10, using Adjusted SS for Tests

Source         DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
```

typ	3	4230.78	3439.28	1146.43	28.77	0.000
fore1okt	1	936.30	550.49	550.49	13.82	0.000
typ*fore1okt	3	656.62	775.23	258.41	6.49	0.000
omrade	2	2974.58	2974.58	1487.29	37.33	0.000
klocktid	3	617.86	617.86	205.95	5.17	0.002
Error	187	7451.06	7451.06	39.85		
Total	199	16867.20				

Unusual Observations for over+10

Obs	over+10	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
1	39.0000	26.3878	1.4409	12.6122	2.05R
17	40.0000	26.3878	1.4409	13.6122	2.21R
20	40.0000	21.9878	1.4409	18.0122	2.93R
26	26.0000	10.6830	1.6349	15.3170	2.51R
28	21.0000	8.7430	1.6349	12.2570	2.01R
78	25.0000	12.0216	1.8437	12.9784	2.15R
80	23.0000	10.0816	1.8437	12.9184	2.14R
133	27.0000	12.0597	1.6349	14.9403	2.45R
145	18.0000	3.6066	1.6349	14.3934	2.36R
185	24.0000	10.8514	1.6349	13.1486	2.16R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Least Squares Means for over+10

		Mean	StDev
typ			
0		16.424	0.8053
1		12.417	0.9111
2		8.169	1.0313
3		5.812	0.9111
fore1okt			
0		12.406	0.6251
1		9.006	0.6653
typ*fore1okt			
0	0	20.956	1.1274
0	1	11.893	1.1274
1	0	14.750	1.2885
1	1	10.083	1.2885
2	0	7.500	1.2885

2	1	8.839	1.6106
3	0	6.417	1.2885
3	1	5.208	1.2885
omrade			
1		13.383	0.7890
2		13.594	0.7890
3		5.141	0.7890
klocktid			
1		13.461	0.8973
2		11.001	0.8973
3		9.301	0.8973
4		9.061	0.8973

Bonferroni 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable over+10
All Pairwise Comparisons among Levels of fore1okt

fore1okt = 0 subtracted from:

fore1okt	Lower	Center	Upper
1	-5.204	-3.400	-1.595

Bonferroni 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable over+10
All Pairwise Comparisons among Levels of typ*fore1okt

typ = 0 (kontroll)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt	Lower	Center	Upper
0 1	-13.04	-9.06	-5.08

typ = 1 (mellan)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt	Lower	Center	Upper
1 1	-9.26	-4.667	-0.071

```
typ      = 2 (bakriktning)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt     Lower    Center     Upper
2   1           -3.864     1.339     6.541

typ      = 3 (vid kamera)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt     Lower    Center     Upper
3   1           -5.804    -1.208     3.387
```

Analys 1c:

Y = andel fordon över hastighetsgräns + 20 km/h

General Linear Model

```
Factor     Type Levels Values
typ       fixed      4 0 1 2 3
fore1okt  fixed      2 0 1
omrade    fixed      3 1 2 3
klocktid  fixed      4 1 2 3 4

Analysis of Variance for over+20, using Adjusted SS for Tests

Source          DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
typ              3    536.616    429.651    143.217   22.66  0.000
fore1okt         1     53.265     19.686     19.686    3.11  0.079
typ*fore1okt     3    130.329    148.572     49.524    7.84  0.000
omrade           2    351.407    351.407    175.703   27.80  0.000
klocktid         3    128.160    128.160     42.720    6.76  0.000
Error          187   1181.902   1181.902      6.320
Total          199   2381.680
```

Unusual Observations for over+20

Obs	over+20	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
17	16.0000	9.1170	0.5739	6.8830	2.81R
20	14.0000	7.0770	0.5739	6.9230	2.83R
22	3.0000	8.1112	0.6154	-5.1112	-2.10R
25	11.0000	3.9835	0.6511	7.0165	2.89R
33	13.0000	6.6502	0.6511	6.3498	2.62R
80	10.0000	3.4031	0.7343	6.5969	2.74R
86	11.0000	4.4868	0.6511	6.5132	2.68R
128	2.0000	7.1512	0.6154	-5.1512	-2.11R
137	12.0000	6.6502	0.6511	5.3498	2.20R
185	11.0000	3.9418	0.6511	7.0582	2.91R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Least Squares Means for over+20

typ		Mean	StDev
0		5.380	0.3207
1		3.875	0.3629
2		2.480	0.4107
3		1.604	0.3629
fore1okt			
0		3.656	0.2490
1		3.013	0.2650
typ*fore1okt			
0	0	6.958	0.4490
0	1	3.801	0.4490
1	0	4.417	0.5132
1	1	3.333	0.5132
2	0	1.750	0.5132
2	1	3.210	0.6415
3	0	1.500	0.5132
3	1	1.708	0.5132

omrade

1	4.254	0.3143
2	4.328	0.3143
3	1.422	0.3143

klocktid

1	4.575	0.3574
2	3.495	0.3574
3	2.735	0.3574
4	2.535	0.3574

Bonferroni 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

Response Variable over+20

All Pairwise Comparisons among Levels of fore1okt

fore1okt = 0 subtracted from:

fore1okt	Lower	Center	Upper
1	-1.362	-0.6429	0.07573

Bonferroni 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

Response Variable over+20

All Pairwise Comparisons among Levels of typ*fore1okt

typ = 0 (kontroll)

fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt	Lower	Center	Upper
0 1	-4.741	-3.156	-1.571

typ = 1 (mellan)

fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt	Lower	Center	Upper
1 1	-2.914	-1.083	0.747

typ = 2 (bakriktning)

fore1okt = 0 subtracted from:

```
typ*fore1okt     Lower    Center     Upper
2   1           -0.612    1.4596     3.531

typ      = 3 (vid kamera)
fore1okt = 0 subtracted from:

typ*fore1okt     Lower    Center     Upper
3   1           -1.622    0.2083     2.039
```

Kommentar

Här har vi valt att studera samma modell som i analysen där hastighet i förhållande till hastighetsgräns studerades.

Vi kan bland annat påvisa signifikant skillnad mellan andel fortkörare, samt andel fordon över hastighetsgräns + 10 km/h före jämfört med efter 1 oktober.

Gör vi parvisa jämförelser, kan vi endast påvisa skillnad på icke-kamera-sträcka (kontrollsträcka), simultan konfidensgrad >95%.

www.vti.se
vti@vti.se

VTI är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut som arbetar med forskning och utveckling inom transportsektorn. Vi arbetar med samtliga trafikslag och kärnkompetensen finns inom områdena säkerhet, ekonomi, miljö, trafik- och transportanalys, beteende och samspel mellan människa-fordon-transportsystem samt inom vägkonstruktion, drift och underhåll. VTI är världsledande inom ett flertal områden, till exempel simulatorteknik. VTI har tjänster som sträcker sig från förstudier, oberoende kvalificerade utredningar och expertutlåtanden till projektledning samt forskning och utveckling. Vår tekniska utrustning består bland annat av körsimulatorer för väg- och järnvägstrafik, väglaboratorium, däckprovnings-anläggning, krockbanor och mycket mer. Vi kan även erbjuda ett brett utbud av kurser och seminarier inom transportområdet.

VTI is an independent, internationally outstanding research institute which is engaged on research and development in the transport sector. Our work covers all modes, and our core competence is in the fields of safety, economy, environment, traffic and transport analysis, behaviour and the man-vehicle-transport system interaction, and in road design, operation and maintenance. VTI is a world leader in several areas, for instance in simulator technology. VTI provides services ranging from preliminary studies, highlevel independent investigations and expert statements to project management, research and development. Our technical equipment includes driving simulators for road and rail traffic, a road laboratory, a tyre testing facility, crash tracks and a lot more. We can also offer a broad selection of courses and seminars in the field of transport.

vti

HUVUDKONTOR/HEAD OFFICE
LINKÖPING
POST/MAIL SE-581 95 LINKÖPING
TEL +46(0)13 20 40 00
www.vti.se

BORLÄNGE
POST/MAIL BOX 760
SE-781 27 BORLÄNGE
TEL +46 (0)243 446 860

STOCKHOLM
POST/MAIL BOX 55685
SE-102 15 STOCKHOLM
TEL +46 (0)8 555 770 20

GÖTEBORG
POST/MAIL BOX 8077
SE-402 78 GÖTEBORG
TEL +46 (0)31 750 26 00