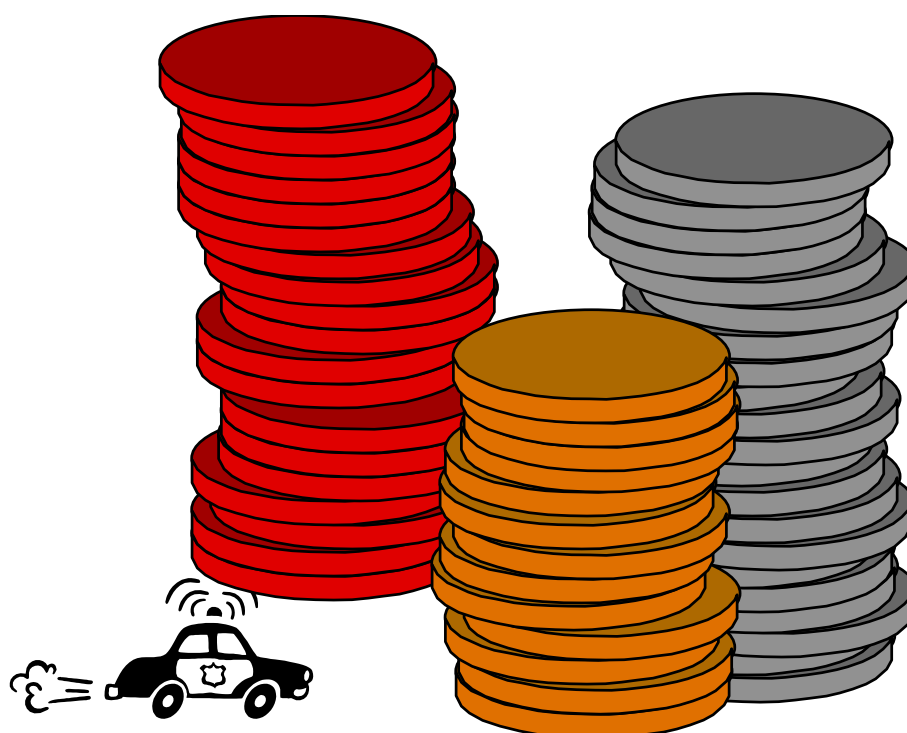


Koncept 2001-12-14
rev 2002-03-13

VTI notat 71-2001

Några trafiksäkerhetsåtgärder och samhällsekonomi



Författare

Göran Nilsson, Gunnar Andersson,
Urban Björketun, Jörgen Larsson

FoU-enhet
vägutformning

Transportsäkerhet och

Projektnummer

50353

Projektnamn

Samhällskostnader

Uppdragsgivare

SIKA

Distribution

Fri

Förord

På uppdrag av SIKÅ, Statens Institut för KommunikationsAnalys, har VTI genomfört samhällsekonomiska analyser av trafiksäkerhetsåtgärder där polisens övervakning med avseende på omfattning och inriktning spelar en viktig roll. Kontaktman vid SIKÅ har varit Roger Pyddoke och i planeringen av projektet har Per-Gunnar Land och Östen Johansson från Vägverket medverkat. Arbetet har utförts av Gunnar Andersson, Urban Björketun, Jörgen Larsson (som har sammanställt materialet) och Göran Nilsson (projektledare).

Linköping i december2001

Göran Nilsson

Innehållsförteckning	sid.
Sammanfattning	7
1 Bakgrund	9
2 Åtgärder	10
2.1 Sänkning av hastighetsgränserna med 20 km/h	10
2.2 Ökad poliskontroll av dagens hastighetsgränser	18
2.3 Kameraövervakning av dagens hastighetsgränser	20
2.4 Ökad poliskontroll av nykterhet	30
2.5 Ökad poliskontroll av bältesanvändning	36
3 Optimala hastigheter	40
4 Överlappning av riskfaktorer	52
5 Addera eller multiplicera åtgärdseffekter	58
6 Referenser	60

Sammanfattning

Rapporten belyser i första hand åtgärder i trafiken som kräver någon form av övervakning. I första hand anknyter åtgärderna till polisens ansvarsområde och avser hastighetsgränser, alkohol och bilkörning samt användningen av bilbälten och där efterlevnaden kontrolleras av polisen i trafiken. Viss typ av övervakning kan ske indirekt genom t. ex. automatisk hastighetsövervakning, bilbältesvarnare eller genom olika interlocksystem. Interlocksystemen prövas för alkohol (alkolås) och hastigheter (ISA-projektet, Intelligent Speed Adaption) och är inte orealistiskt för bilbältesanvändning. På sikt innebär detta att polisens direkta övervakning blir av mera teknisk natur.

Generellt kan konstateras att hastigheterna på det svenska vägnätet är dåligt anpassade till hastighetsgränserna och samtidigt olönsamma i ett samhällsekonomiskt perspektiv. Med de värderingar som används skulle generellt lägre hastigheter minska den totala kostnaden för vägtransporter. Samhället skulle kunna tjäna stora summor som skulle kunna användas inom andra områden.

Hastigheten kan idag regleras genom hastighetsgränsen, genom övervakning eller genom tekniska lösningar. Kan hastigheten regleras genom tekniska lösningar behövs inte dagens hastighetsgränser eller dagens polisövervakning. Detsamma gäller interlocksystem för alkohol och bilbältesanvändningen. Dessa system är på längre sikt lönsamma men acceptansen är tyvärr låg bland bilproducenterna eftersom det finns kundgrupper som är negativt inställda till denna typ av åtgärder.

Under senare år har hastighetsgränserna sänkts med 20 km/h i flera miljöer. Hastighetsgränsen 50 km/h har sänkts till 30 km/h inom olika delar av tätorter och hastighetsgränserna 110 km/h resp. 90 km/h har sänkts till 90 km/h resp. 70 km/h såväl permanent som under vinterperioden. Hastighetsgränserna skulle således kunna sänkas generellt med 20 km/h. En sådan sänkning är kostnadseffektiv för hela vägnätet dvs. nyttan är högre än kostnaden. Detta är till stor del ett resultat av de minskade olyckskostnader som erhålls. Problemet är att efterlevnaden av hastighetsgränserna minskar eftersom hastigheterna inte minskar med 20 km/h. De verkliga hastigheterna minskar med 6–8 km/h i genomsnitt.

Ett alternativ är att införa automatisk hastighetsövervakning. De inledande försöken är framgångsrika och innebär att trafikanternas anpassning till hastighetsgränsen ökar avsevärt och hastighetsminskningen motsvarar minst en "hastighetsgränssänkning" av 10 km/h.

Om de utpekade sträckorna från 11-punktsprogrammet för trafiksäkerhet erhåller motsvarande automatisk hastighetsövervakning, kameraövervakning, kan antalet dödade minskas med 30–40 personer per år. När det gäller kameraövervakning är nyttan dubbelt så stor som kostnaden.

Ökat antal nykterhetskontroller innebär en trafiksäkerhetsvinst. Ytterligare 100 000 utandningsprov under ett år utgör en kostnad för samhället på omkring 10 Mkr och skulle innebära en minskning av antalet dödade med 4 per år. En fördubbling av dagens antal utandningsprov, som är ungefär 1 miljon per år, skulle således motsvara minskningen av antalet dödade av den utökade hastighetsövervakningen med kameror. Nyttan är flera gånger högre än kostnaden.

Ökad polisövervakning av bilbältesanvändningen. En fördubbling av antalet bälteskontroller uppskattas av VTI kunna rädda 5–10 liv per år. En obligatorisk bältesvarnare i bilar skulle kunna minska antalet dödade med 24 per år och är kostnadseffektiv.

En viktig kunskap när det gäller hastigheter och hastighetsgränser i olika vägmiljöer är den hastighet som ger den lägsta totala samhällskostnaden. VTI har utvecklat ett program som beräknar den optimala hastigheten med nuvarande värderingar av restid och olyckor samt fordonskostnader m.m. Härvid har även det dubbla värdet på humankostnaden av trafikdödade och trafikskadade använts. Dessutom har beräkningar utförts med och utan lastbilar. Hastighetsgränsen 110 km/h på tvåfältsvägar, och även hastighetsgränsen 90 km/h, är betydligt högre än den beräknade optimala hastigheten.

Avslutningsvis har överlappningen av olika riskfaktorer bland förare och i olyckor behandlats tillsammans med problemet med dubbelräkning av effekter på trafiksäkerheten av flera samtidiga åtgärder eller förändringar.

När det gäller överlappning av olika riskfaktorer bland förare och i olyckor utgör detta ett intressant forskningsområde eftersom detta är ett föga belyst område såväl avseende attityder eller beteenden som förekomsten av riskfaktorer i olyckor.

1 Bakgrund

Bland de trafiksäkerhetsåtgärder som baseras på obligatorium och kräver övervakning av polis för att efterlevnaden skall vara tillfredställande är promillegräns för alkohol i utandningsluften för bilförare, anpassning till hastighetsgränsen och användning av bilbälten avgörande för trafiksäkerhetssituationen. Målet är således att efterlevnaden är så hög som möjligt när det gäller att avstå från alkohol som bilförare, inte överträda hastighetsgränsen och att använda bilbältet.

Efterlevnad av hastighetsgränser är ett tvådimensionellt problem eftersom hastighetsgränserna varierar och därmed varierar även efterlevnaden. Ju högre hastighetsgräns desto högre efterlevnad och tvärtom. En fråga är om det finns möjligheter att beräkna den optimala hastighetsgränsen – den hastighetsgräns som resulterar i en hastighet som ger den lägsta transportkostnaden i den aktuella miljön. Frågan är också om polisövervakningen är tillräcklig för att uppnå en optimal hastighet eller om hastighetsgränsen måste ändras.

Transportkostnaden består av själva åtgärdskostnaden, åtgärden och kontrollsystemet, och restidskostnaden som minskar med ökad hastighet. Övriga transportkostnader som fordonskostnader (bränsle, däck m.m.), trafikolyckskostnader, utsläpp, vägslitage, osv. ökar med ökade hastigheter.

Rent saklogiskt innebär ett utökat eller effektivare kontrollsystem att de senare kostnaderna minskar om efterlevnaden ökar medan restidskostnaden ökar. Från samhällsekonomisk synpunkt är det betydelsefullt att kunna avgöra om en investering är lönsam eller ej och i vilken grad. Hur är förhållandet mellan vinsten (återbäringen) och kostnaden? Om vinsten överstiger kostnaden definieras åtgärden som lönsam.

För att kunna jämföra de olika kostnadsposterna måste restid och trafikskadade värderas. Övriga kostnader kan betraktas som reella och kan skattas direkt. Här finns anvisat olika värden (värderingar) som används vid lönsamhetsberäkningar inom transportplanering.

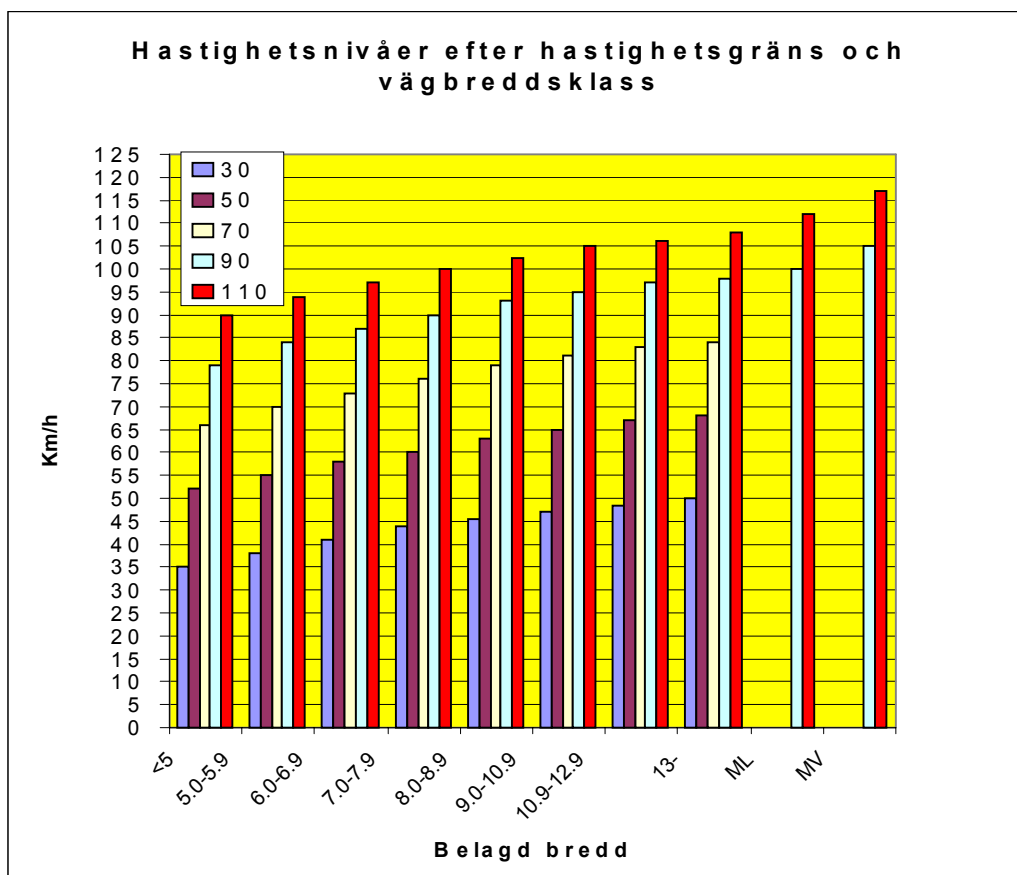
2 Åtgärder

2.1 Sänkning av hastighetsgränserna med 20 km/h

Vad innebär en sänkning av hastighetsgränserna 110, 90, 70 och 50 km/h med 20 km/h? En sänkning av nuvarande hastighetsgränser med 20 km/h kan betraktas som en undre gräns på nuvarande hastighetsgränssystem och skulle innebära att 30-gränsen blev generell i tätorter.

Antalet dödsolyckor, antalet svåra personskadeolyckor och antalet lindriga personskadeolyckor har analyserats för hela Sverige för åren 1997–2000. Olyckorna har fördelats på tätbebyggt område/ej tätbebyggt område, vägbredd eller vägtyp och hastighetsgränserna 30, 50, 70, 90 och 110 km/h. Vägbredd finns angiven för det statliga vägnätet medan vägtyp gäller det kommunala vägnätet, allmän väg eller gata. För olyckorna har även antalet skadade redovisats efter dödade, svårt skadade och lindrigt skadade.

Hastigheter i de olika vägmiljöerna har skattats från olika källor [Cedersund, 1997; Nilsson & Obrenovic, 2000; Andersson, 2000; Vägverket 1996, 1997, 1998, 1999, 2000]. Genomsnittshastigheter på det statliga vägnätet redovisas i *figur 2.1.1*.



Figur 2.1.1 Skattade hastighetsnivåer efter hastighetsgräns och vägbreddsklass på det statliga vägnätet.

För att beskriva trafiksäkerhetseffekten av förändrade hastighetsgränser har potensmodellen används. Potensmodellen baseras på den kinetiska energins förändring när hastigheterna förändras enligt följande:

- Antalet personskadeolyckor förändras med kvadraten på den relativa hastighetsförändringen, vilket innebär proportionalitet mot förändringen i

$$\text{kinetisk energi} \left(\text{massan} * \left(\frac{v^2}{2} \right) \right)$$

- Sannolikheten att en personskadeolycka resulterar i en dödsolycka är också proportionell mot kvadraten av den relativa hastighetsförändringen. Antalet dödsolyckor blir då proportionella mot fjärde potensen av den relativa hastighetsförändringen (v^4)

Utifrån dessa samband erhålles följande:

Förändring av trafiksäkerheten om medel(median) hastigheten ändras från v_0 till v_1

Olyckor (y)

Skadade (z)

Dödsolyckor

Dödade

$$y_1 = \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^4 y_0$$

$$z_1 = \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^4 y_0 + \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^8 (z_0 - y_0)$$

Dödsolyckor och svåra personskadeolyckor

Dödade och svårt skadade

$$y_1 = \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^3 y_0$$

$$z_1 = \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^3 y_0 + \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^6 (z_0 - y_0)$$

Alla personskadeolyckor

Alla skadade (inklusive dödade)

$$y_1 = \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^2 y_0$$

$$z_1 = \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^2 y_0 + \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^4 (z_0 - y_0)$$

Formlerna [Nilsson, 2000] till höger kan tyckas komplicerade men beaktar att det är i genomsnitt fler än en död i dödsolyckor eller fler än en skadad i personskadeolyckor. Den andra termen i högra ledet är skillnaden mellan antalet skadade och antalet personskadeolyckor (dödade och dödsolyckor). Om det enbart var en skadad per personskadeolycka (en dödad per dödsolycka) utgår denna term. Liknande samband finns även nämnda i en norsk översikt [Elvik et al, 1997].

Modellen tar således hänsyn till såväl antalet personskadeolyckor som skadeföljden, antalet skadade per personskadeolycka. Både antalet personskadeolyckor och olyckornas skadeföljd förändras med hastighetsförändringen.

Utifrån de skattade hastigheterna i figur 3.1.1 har en bedömning gjorts av den hastighetssänkningspotential som finns mellan olika hastighetsgränser genom att beräkna dagens skillnad i hastigheter. Skillnaderna i hastigheter vid samma vägbredd framgår av *tabell 2.1.1*.

Tabell 2.1.1 Skattade skillnader i hastigheter mellan olika hastighetsgränser vid olika vägbredder och vägtyper.

Jämför hastighetsgräns	Vägbredd för vanlig väg och vägtyp för motortrafikled(ML) och motorväg(MV)									
	<5 m	5.0-5.9 m	6.0-6.9 m	7.0-7.9 m	8.0-8.9 m	9.0-10.9 m	10.9-12.9 m	≥13 m	ML	MV
50 med 30	17	17	17	16	17,5	18	18,5	18		
70 med 50	14	15	15	16	16	16	16	16		
90 med 70	13	14	14	14	14	14	14	14	14	15
110 med 90	11	10	10	10	9,5	10	9	10	12	12

Skillnaderna i tabell 2.1.1 är skillnaderna i nuvarande hastigheter mellan de olika hastighetsgränserna från figur 2.1.1. Det är inte troligt att motsvarande hastighetssänkning skulle ske om hastighetsgränsen sänktes med 20 km/h. Hastighetsgränssänkningen har skattats till att minskningen är 70 % av den nuvarande hastighetsskillnaden. I *tabell 2.1.2* redovisas de skattade minskningarna av nuvarande medelhastigheter i procent vid hastighetsgränssänkningar på 20 km/h.

Tabell 2.1.2 Skattad hastighetsminskning i % om hastighetsgränsen sänks 20 km/h vid olika vägbredder och vägtyper.

Ändrad hastighetsgräns	Vägbredd för vanlig väg och vägtyp för motortrafikled(ML) och motorväg(MV)									
	< 5 m	5.0-5.9 m	6.0-6.9 m	7.0-7.9 m	8.0-8.9 m	9.0-10.9 m	10.9-12.9 m	≥13 m	ML	MV
50 till 30	21,9%	20,7%	19,6%	17,9%	18,6%	18,6%	18,5%	17,7%		
70 till 50	14,2%	14,4%	13,8%	14,1%	13,6%	13,2%	12,9%	12,8%		
90 till 70	11,0%	11,2%	10,8%	10,4%	10,1%	9,9%	9,7%	9,6%	9,4%	9,6%
110 till 90	8,2%	7,1%	6,9%	6,7%	6,2%	6,4%	5,7%	6,2%	7,2%	6,9%

Av *tabell 2.1.2* framgår att den procentuella hastighetsskillnaden är relativt oberoende av vägbredd. Som en följd av detta antas att:

- **Hastigheten minskar 7 % om hastighetsgränsen sänks från 110 till 90 km/h.**
- **Hastigheten minskar 10 % om hastighetsgränsen sänks från 90 till 70 km/h.**
- **Hastigheten minskar 14 % om hastighetsgränsen sänks från 70 till 50 km/h.**
- **Hastigheten minskar 17 % om hastighetsgränsen sänks från 50 till 30 km/h.**

Av *tabell 2.1.3* framgår den skattade procentuella minskningen av olyckor och skadade om hastighetsgränsen sänks 20 km/h och att hastigheten minskar med 7 % då hastighetsgränsen sänks från 110 till 90 km/h, 10 % om hastighetsgränsen sänks från 90 till 70 km/h, 14 % om hastighetsgränsen sänks från 70 till 50 km/h samt att hastigheten minskar med 17 % om hastighetsgränsen sänks från 50 till 30 km/h.

Tabell 2.1.3 Procentuellt skattad minskning av antalet olyckor och skadade vid en sänkning av hastighetsgränsen med 20 km/h.

	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	42% ±3%*	43% ±3%	34% ±4%	25% ±4%
Svåra personskadeolyckor	35% ±1%		40% ±1%	28% ±2%
Lindriga personskadeolyckor	25% ±0,5%			30% ±0,5%
Alla personskadeolyckor (inkl dödsolyckor)	27% ±0,5%	43% ±3%	40% ±1%	30% ±0,5%

* Konfidensområdet = $1,96 \cdot \sqrt{\text{Antalet olyckor, dödade eller skadade}}$

Antalet dödsolyckor kan förväntas minska med 42 %, vilket år 2001 är storleksordningen 225–230 dödsolyckor eller 250 dödade. Det ursprungliga olycksmaterialet framgår av *tabell 2.1.4*.

Tabell 2.1.4 Totala antalet olyckor och skadade för perioden 1997–2000 i Sverige som ingår i analysen.

	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	2 034	2 243	770	795
Svåra personskadeolyckor	12 294	0	15 185	4 457
Lindriga personskadeolyckor	48 579	0	0	65 573
Summa	62 907	2 243	15 955	70 825

Tabell 2.1.5 Det genomsnittliga antalet olyckor och skadade per år 1997–2000.

	Olyckor/år	Dödade/år	Svårt skadade/år	Lindrigt skadade/år
Dödsolyckor	509	561	193	199
Svåra personskadeolyckor	3 074	0	3 796	1 114
Lindriga personskadeolyckor	12 145	0	0	16 393
Summa	15 727	561	3 989	17 706

Ursprungsmatriserna för kommunalt resp. statligt vägnät och hastighetsgränser framgår nedan i *tabell 2.1.6*. Som framgår finns ett visst bortfall i materialet. Bortfallet härrör från det kommunala vägnätet varvid hastighetsgränsen är okänd.

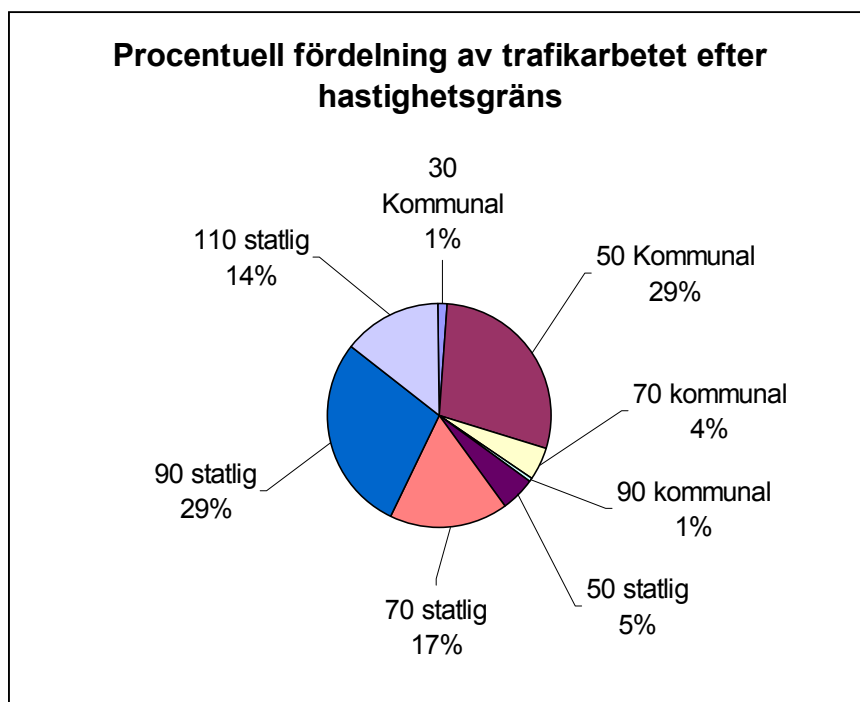
Tabell 2.1.6 Antal olyckor och skadade 1997–2000 efter väghållare och hastighetsgräns.

Kommunal, 30 km/h	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	14	14	1	0
Svåra personskadeolyckor	130	0	138	26
Lindriga personskadeolyckor	583	0	0	690
Summa	727	14	139	716
Kommunal, 50 km/h	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	438	447	72	99
Svåra personskadeolyckor	4435	0	5134	1165
Lindriga personskadeolyckor	21747	0	0	27644
Summa	26620	447	5206	28908
Kommunal, 70 km/h	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	126	135	29	54
Svåra personskadeolyckor	743	0	981	362
Lindriga personskadeolyckor	3441	0	0	5202
Summa	4310	135	1010	5618
Kommunal, 90 km/h	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	16	17	5	2
Svåra personskadeolyckor	59	0	80	32
Lindriga personskadeolyckor	161	0	0	244
Summa	236	17	85	248
Statlig, 50 km/h	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	41	43	9	12
Svåra personskadeolyckor	370	0	450	150
Lindriga personskadeolyckor	1512	0	0	2056
Summa	1923	43	459	2218
Statlig, 70 km/h	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	419	448	138	148
Svåra personskadeolyckor	2176	0	2863	896
Lindriga personskadeolyckor	7183	0	0	10214
Summa	9778	448	3001	11258
Statlig, 90 km/h	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	704	814	394	375
Svåra personskadeolyckor	2655	0	3615	1353
Lindriga personskadeolyckor	7975	0	0	11733
Summa	11334	814	4009	13461
Statlig, 110 km/h	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	183	227	115	94
Svåra personskadeolyckor	734	0	991	325
Lindriga personskadeolyckor	2392	0	0	3415
Summa	3309	227	1106	3834
Totalt	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	1941	2145	763	784
Svåra personskadeolyckor	11302	0	14252	4309
Lindriga personskadeolyckor	44994	0	0	61198
Summa	58237	2145	15015	66261

Tabell 2.1.7 Skattat antal olyckor och skadade vid sänkt hastighetsgräns med 20 km/h utifrån 1997–2000 års situation enligt potensmodellen.

Kommunal 50 till 30; 17 %	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	208	210	39	65
Svåra personskadeolyckor	2578		2792	768
Lindriga personskadeolyckor	15552			18232
Summa	18339	210	2831	19066
Kommunal 70 till 50; 14 %	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	69	72	17	37
Svåra personskadeolyckor	484		576	249
Lindriga personskadeolyckor	2635			3579
Summa	3188	72	593	3865
Kommunal 90 till 70; 10 %	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	10	11	3	1
Svåra personskadeolyckor	44		55	23
Lindriga personskadeolyckor	136			173
Summa	191	11	58	197
Statlig 50 till 30; 17 %	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	19	20	5	8
Svåra personskadeolyckor	216		240	97
Lindriga personskadeolyckor	1090			1333
Summa	1325	20	245	1438
Statlig 70 till 50; 14 %	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	229	238	81	104
Svåra personskadeolyckor	1421		1677	631
Lindriga personskadeolyckor	5581			7196
Summa	7232	238	1758	7932
Statlig 90 till 70; 10 %	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	462	509	267	293
Svåra personskadeolyckor	1987		2450	1057
Lindriga personskadeolyckor	6732			9164
Summa	9181	509	2717	10514
Statlig 110 till 90; 7 %	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	137	162	88	80
Svåra personskadeolyckor	601		757	275
Lindriga personskadeolyckor	2124			2890
Summa	2862	162	845	3245
Totalt	Olyckor	Dödade	Svårt skadade	Lindrigt skadade
Dödsolyckor	1135	1221	500	588
Svåra personskadeolyckor	7331	0	8548	3100
Lindriga personskadeolyckor	33851	0	0	42568
Summa	42316	1221	9048	46257

I figur 2.1.3 redovisas hur totala trafikarbetet i Sverige fördelar sig på kommunalt och statligt vägnät och efter hastighetsgräns. Totala trafikarbetet i Sverige är drygt 70 miljarder fordonskilometer under ett år.



Figur 2.1.3 Procentuell fördelning av trafikarbetet på kommunalt och statligt vägnät och hastighetsgräns.

Tabell 2.1.8 Beräknad årlig förändring av olycks-, fordons- och restidskostnader.

Åtgärd	Trafikarbete miljard fordonskm	Värdet av (Mkr)				Åtgärds-kostnad
		Färre dödade, svårt skadade och lindrigt skadade	Minskat utsläpp m.m.	Minskade fordons-kostnader	Längre restid	
Från 110 till 90 km/h	10	691		840	765	1
Från 90 till 70 km/h	23,4	3425		2527	3120	3
Från 70 till 50 km/h	15	4008		2520	3600	2
Från 50 till 30 km/h	20	5898		4080	8160	3

Dödad =14,3 Mkr, svårt skadad 6,2 Mkr, lindrigt skadad 0,36 Mkr

Fordonskostnad: 7, 10, 14 resp. 17 % lägre fordonskostnad utifrån 1,20 kr per fordonskilometer

Restid: 7, 10, 14 resp. 17 % fler fordonstimmar å 120 kr.

Att sänka hastighetsgränserna med 20 km/h är samhällsekonomisk lönsamt utan att värdet för minskade utsläpp m.m. beaktas. Summan av minskade olyckskostnader och minskade fordonskostnader är betydligt högre än de ökade tidskostnaderna. I ovanstående beräkningar inkluderas dödade och skadade personer. Däremot ingår inte egendomsskadeolyckor.

Nytta/kostnadskvoten för sänkningarna av de olika hastighetsgränserna framgår av *tabell 2.1.9* och är större än det angivna värdet, eftersom inte miljövinster är medtagna.

Tabell 2.1.9 Lägsta värde på Nytt/kostnad-kvoten för sänkning av de olika hastighetsgränserna med 20 km/h.

Hastighetsgränsförändring	Nytta/kostnad-kvot
Från 110 till 90 km/h	2,00
Från 90 till 70 km/h	1,91
Från 70 till 50 km/h	1,81
Från 50 till 30 km/h	1,22
Summa sänkning av hastighetsgränsen med 20 km/h	1,53

Mest "lönsamt" är att sänka de högsta hastighetsgränserna. Att sänka från 50 till 30 km/h är minst lönsamt men även via den sänkningen är nyttan större än kostnaden ur samhällets synpunkt.

Slutsatser

Under slutet av 1990-talet har det blivit allt vanligare att hastighetsgränsen med hänsyn till trafiksäkerheten sänkts 20 km/h. Detta gäller framför allt vägar med hastighetsgränsen 110 km/h, men även vägar med 90 km/h. Sedan vintern 1999/2000 har det vägnät där hastighetsgränserna sänkts under vintern sänkts med 20 km/h. Införandet av 30 km/h i tätorter kan också ses som ett exempel på en sänkning av hastighetsgränsen med 20 km/h. Skattningen ovan är således relevant till frågeställningen: "Vad händer trafiksäkerhetsmässigt om vi sänker hastighetsgränsen 20 km/h på hela vägnätet?"

Vid analysen har inte hänsyn tagits till de sänkningar som skett under perioden 1997–2000, dvs. där åtgärden redan är vidtagen. Resultatmässigt innebär detta att hela det analyserade vägnätet inte är aktuellt för en sänkning av hastighetsgränsen med 20 km/h, eftersom hastighetsgränsen redan sänkts, men i liten omfattning och påverkar analysen i liten grad.

Slutsatsen är att en sänkning av hastighetsgränsen med 20 km/h skulle innebära en minskning av antalet dödsolyckor eller antalet dödade av storleksordningen 40 %. Den analyserade trafiksäkerhetseffekten avser att hastighetsgränsen sänks med 20 km/h medan allt övrigt är oförändrat t.ex. trafikövervakning och fordonspark.

Den genomsnittliga hastighetsminskningen är 13 %, vilket innebär en genomsnittlig körtidsökning av 15 % eller 9 minuter på varje restimme med bil. Eftersom den genomsnittliga körhastigheten är ungefär 75 km/h innebär det en genomsnittlig hastighetssänkning med 10 km/h.

Idag färdas vi ungefär 70 miljarder fordonskilometer per år med motorfordon, vilket motsvarar 933 miljoner timmar. Vid oförändrat resande skulle körtiden öka med 134 miljoner timmar per år.

Viss överflyttning skulle ske till andra transportmedel. Bortsett från överflyttningen skulle med en timkostnad av 120 kronor per fordonstimme detta motsvara 16 080 miljoner kronor. Med en minskning av 250 "dödade" per år motsvarar detta en restidskostnadsökning av 64,3 miljoner per "räddat" människoliv. En död innebär samtidigt att sju personer skadas svårt och att 30 personer skadas lindrigt i genomsnitt ($14,3 + 7 \cdot 6,2 + 30 \cdot 0,360 = 68,5$ miljoner kronor). Om kostnader för enbart egendomsskador beaktas skulle genomsnittskostnaden för olyckor överstiga restidskostnadsökningen.

Samtidigt skulle energiförbrukningen minska med storleksordningen 7 000 miljoner liter drivmedel, bensin eller diesel och övriga fordonskostnader skulle

minska. Detta gäller generellt alla kostnader som är hastighetsberoende. Se optimala hastigheter.

Det aktuella vägnätet är 140 000 kilometer. Väghållarens kostnad för själva åtgärden är marginell och utgör endast ett byte eller borttagande av skyltar. Uppskattningsvis finns 100 000 hastighetsvägmärken och 50 till 100 kronor per byte/borttagande ger en total kostnad på 5 till 10 miljoner kronor eller 35 till 70 kr per kilometer väg som engångskostnad.

Med dagens värderingar skulle således trafiksäkerheten kunna förbättras utan att samhällsekonomin försämras genom att sänka hastighetsgränserna med 20 km/h generellt. "Priset" är en lägre acceptans som möjligen kan "kompenseras" av att automatisk hastighetsövervakning som är väg och/eller fordonsrelaterad kompletterar den traditionella hastighetsövervakningen.

2.2 Ökad poliskontroll av dagens hastighetsgränser

Med dagens trafikövervakning motsvarar den objektiva upptäcktsrisken vid hastighetsöverträdelse för "normalbilisten" en bot var 30:e år. Biltrafikanternas känslighet för förändringar av övervakningen är emellertid påtaglig som framgår av genomförda försök. På grund av de begränsningar som föreligger avseende försökens omfattning i tid och rum måste sambanden mellan förändringar av polisens resursinsatser och hastighetsförändringar bedömas som mycket osäkra. En starkt bidragande orsak till denna osäkerhet, utöver den begränsade omfattningen, utgör olikheterna i de övervakningsstrategier som tillämpats i de olika försöken. Ju mer övervakningsstrategien påverkar trafikantens upplevelse av risken att bli upptäckt desto större effekter uppnås. Polisens synlighet och aktivitet i övervakningsarbetet kan därför inte överskattas. Övervakningseffekter har dessutom karaktären av "färskvara". Övervakningsstrategien måste därför innehålla planerad "uthållighet". Punktinsatser i tid och rum ger inga bestående effekter varför upprepning över tiden utgör ett viktigt inslag i planeringen.

En ökad upplevelse av risk för upptäckt vid överträdelse av hastighetsgränser hos trafikanterna beror av hur ofta trafikanten ser polis i aktivt övervakningsarbete. Det kan uppnås genom ökade resurser för hastighetsövervakning, men också genom att polisen koncentrerar resurserna för hastighetsövervakningen till en geografiskt begränsad del av vägnätet som ändå omfattar en mycket stor andel av det trafikarbete som skall övervakas. Vid valet av vägar bör olycksbelastning och hastighetsnivå ha stort inflytande.

Samhällsekonomiska kostnader

Följande räkneexempel belyser trafiksäkerhetseffekten och de samhällsekonomiska kostnaderna av ökade resurser till polisen för hastighetsövervakning.

Till grund för beräkningarna ligger den övervakningsmodell som polisen i Dalarna tillämpade under åren 1997–2000 [Andersson, 2001]. I Dalarna koncentrerades polisens hastighetsövervakning, med befintliga resurser, till de mest trafikerade och olycksbelastade vägarna som omfattade 10 % av väglängden men 44 % av trafikarbetet. På det intensivövervakade vägnätet minskade medelhastigheterna med 1–2 km/h. Dödsrisken på projektvägarna sjönk från 0,02 till 0,009 per miljon fordonskilometer. Trafiksäkerhetsläget på det övriga vägnätet försämrades inte.

I föreliggande beräkningar koncentreras polisens hastighetsövervakning till europavägar och riksvägar som omfattar ca 16 % av väglängden (enskilda vägar och det kommunala gatunätet ingår ej) och ca 60 % av trafikarbetet. Polisens resurser för trafikbrottslighet fördubblas. Kostnaderna för år 2000 uppgick enligt Rikspolisstyrelsen till 1,1 miljarder kr. Eftersom hastighetsövervakningen utgör ca 30 % av totala trafikövervakningsresurserna i nuläget kan intensiteten i hastighetsövervakningen öka med fyra till fem gånger dagens nivå om trafikövervakningsresurserna fördubblas och hela resursökningen läggs på hastighetsövervakning. Övrig trafikövervakning förblir på nuvarande nivå.

Genom den väsentligt ökade övervakningsintensitet som prioriteringen till det begränsade vägnätet och resursökningen medför antas trafikanternas upplevelse av risken att upptäckas vid överträdelse av hastighetsgränsen påverkas så att medelhastigheten minskar 3–5 km/h. Antagandet kan anses mycket rimligt vid jämförelse med resultaten i Dalarna. Rimligheten förstärks dessutom om polisen genom resursökningen iakttar en konsekventare tillämpning av nuvarande toleransgränser eller sänker den. Från upptäcktsrisksynpunkt kan en toleranssänkning behandlas som en hastighetsgränssänkning som erfarenhetsmässigt ger 0,3–0,5 km/h lägre medelhastighet per sänkt km/h. I övrigt antas att trafiksäkerhetsläget på det övriga vägnätet inte försämras.

För beräkningarna av fordons- och miljökostnader har hastighetsrelaterade kostnadsparametrar för personbilar använts. För beräkning av restidskostnaderna har värdet 120 kr/h använts. För beräkning av skadekostnaderna har värden från Vägverket/SIKA tillämpats. Trafikarbete och antagna medelhastigheter redovisas i *tabell 2.2.1*. Trafiksäkerhetseffekten har beräknats med potensmodellen från ett vägt medelvärde med hänsyn till trafikarbetet av medelhastigheterna för de olika hastighetsgränserna. Trafiksäkerhetseffekterna för minskade medelhastigheter med 3–5 km/h redovisas i *tabell 2.2.2*. Kostnadsförändringarna redovisas i *tabell 2.2.3*.

Tabell 2.2.1 Trafikarbete och antagna medelhastigheter för europavägar/riksvägar efter hastighetsgräns.

Hastighetsgräns km/h	110	90	70	50
Trafikarbete miljon ford km	9348	13019	3781	1058
Antagen medel- hastighet km/h	112	94	82	53

Tabell 2.2.2 Beräknade trafiksäkerhetseffekter på europa-/riksvägar vid ökad hastighetsövervakning med 4–5 gånger dagens nivå.

Skadade personer	År 2000	Hastighetsförändring		
		- 3 km/h	- 4 km/h	- 5 km/h
Dödade	253	-33	-43	-53
Svårt skadade	1378	-150	-196	-242
Lindrigt skadade	6149	-449	-594	-736
Summa	7780	-632	-833	-1031

Tabell 2.2.3 Beräknade förändringar i samhällsekonomiska kostnader vid minskade medelhastigheter genom ökad hastighetsövervakning på europa-/riksvägar.

Kostnadslag kkr	Hastighetsförändring		
	- 3 km/h	- 4 km/h	- 5 km/h
Personskadepkostnader	-1561866	-2048383	-2518715
Restidskostnader	1069498	1440852	1820023
Fordonskostnader	-554890	-803144	-967723
Miljökostnader	-174567	-233558	-306322
Ökad övervakning	1100000	1100000	1100000
Nytta/kostnad	1,06	1,21	1,30

2.3 Kameraövervakning av dagens hastighetsgränser

Erfarenheterna av pågående kameraövervakning av hastigheter från fasta anläggningar längs utvalda vägavsnitt är tills vidare begränsad. Juridiska oklarheter bl.a. beträffande användning av digitala kameror och datorbehandling av bilderna har försenat igångsättningen med nästan ett år.

Längst erfarenheter föreligger från E4:an, sträckan Hudiksvall – Iggesund. Här har övervakning pågått utan avbrott sedan 1999-02-01. Försöket har inte påverkats av de juridiska oklarheterna genom att våtfilmskamera används.

I Västerbotten påbörjades övervakning med våtfilmskamera på E12:an mellan Umeå och Vännäs under sommaren 2000. Efter anpassning till digital utrustning under hösten avbröts försöket temporärt när de juridiska oklarheterna uppdagades för att sedan fortsätta i mycket begränsad omfattning med våtfilmskameran. Försöket har i full skala återupptagits med digital utrustning under början av september 2001.

På väg 21 i Skåne mellan Kristianstad och Hässleholm, där de juridiska problemen med digital utrusning uppdagades, avbröts verksamheten kort efter igångsättningen under senhösten 2000.

För övriga vägsträckor som förberetts för kameraövervakning hann verksamheten inte starta innan de juridiska problemen satte temporärt stopp. Sedan augusti 2001 har efter hand försöken under hösten kommit i gång. Igångsättningsproblemen har medfört att kunskaperna om effekterna tills vidare är begränsade. Det pågående försöket skiljer sig också från det försök som genomfördes inledningsåren på 90-talet genom betydligt fler kameraanläggningar på sträckorna. Resultaten från det föregående försöket är därför inte direkt överförbara på det nuvarande försöket. Frekvensen kameraanläggningar och avstånden mellan anläggningarna kan antas ha betydande inverkan på bilförarnas upplevelse av risken att bötfällas. Effekterna på hastigheterna och indirekt på trafiksäkerheten kan därför förväntas vara större i det pågående försöket än i det förra.

De antaganden om hastigheter som ligger till grund för effektberäkningarna i det följande baseras därför på de resultat som VTI:s mätningar av hastighetsförloppet och vägverkets punktmätningar på försökssträckor hittills visat.

Hastighetsutveckling

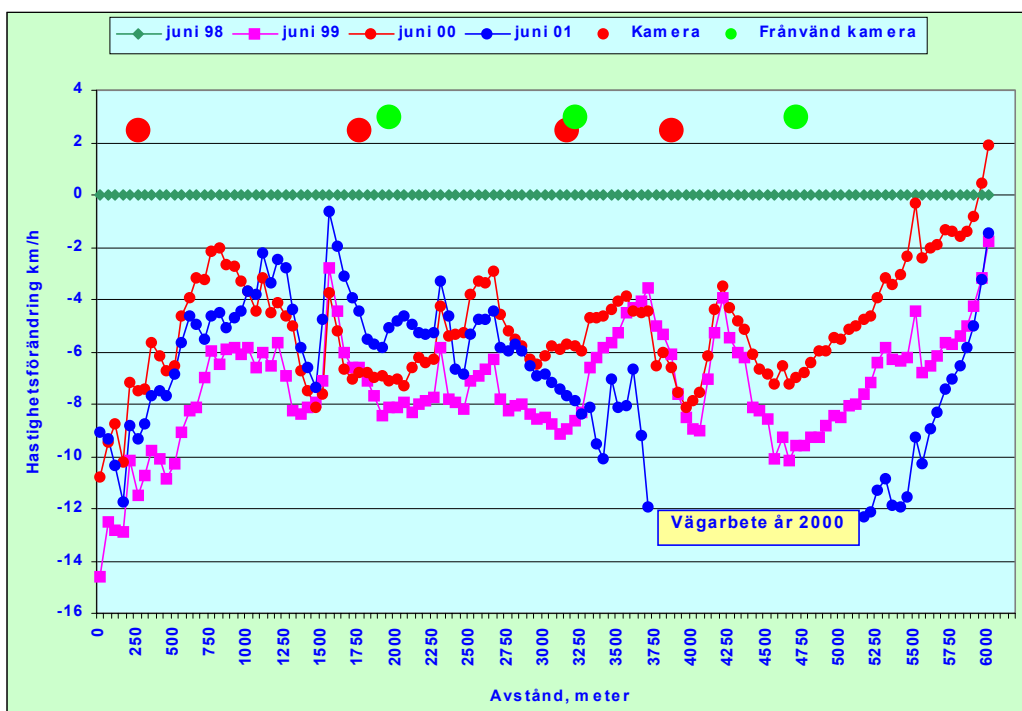
VTI har mätt hastighetsförloppet på den kameraövervakade sträckan av E4an mellan Hudiksvall och Iggesund. Motsvarande mätningar har genomförts på en kontrollsträcka mellan Näsvisen och Delsbo. Mätresultaten redovisas som medelhastigheter var 50:e meter för ca 30 bilar. Mätningar har genomförts under samma dagar första veckan i juni åren 1998–2001. Förutom resultaten av VTI:s mätningar föreligger också resultat från Vägverkets punktmätningar norr om "vågrakan" på väg från Iggesund mot Hudiksvall. Mätpunkten ligger ca 1 700 m efter att försökssträckan från Iggesund börjar.

Resultaten av mätningarna visar större sänkning av medelhastigheten i juni 1999, ett knappt halvår efter start, jämfört med mätningarna åren efter. Tendensen är densamma i VTI:s och Vägverkets mätningar.

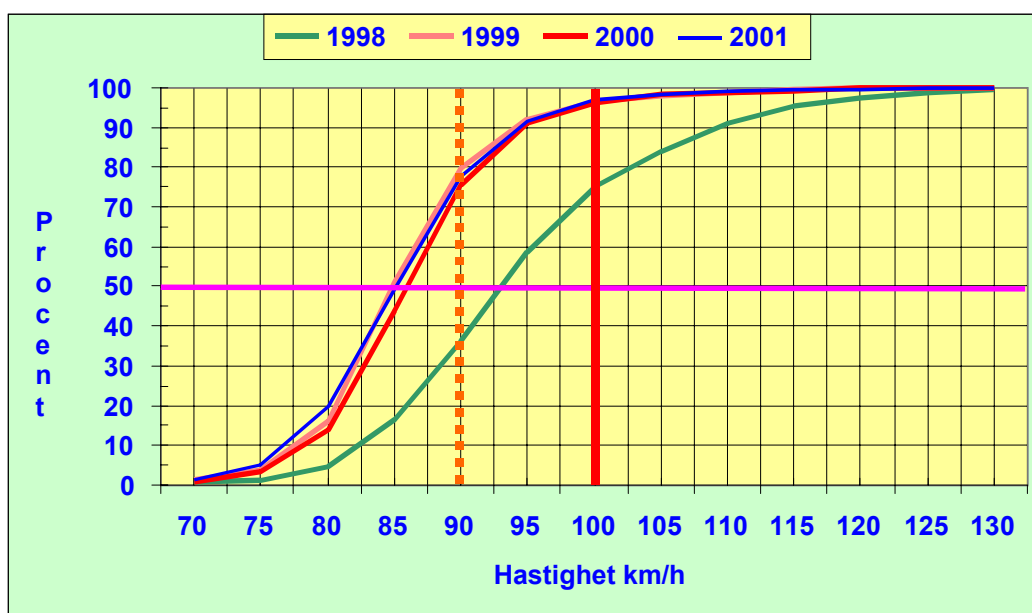
Medelhastigheten över hela sträckan, beräknad som medelhastigheten av medelhastigheterna var 50:e meter, som inledningsvis minskade med nästan 8 km/h förefaller under de senaste två åren ha "stabiliserats" på en nivå ca 6 km/h lägre än medelhastigheten före försöket. Med det antal kameraskåp och avstånd mellan skåpen som förligger förekommer inte heller några påtagliga tendenser till högre hastigheter mellan skåpen, s.k. kängurukörning.

Som framgår av hastighetsfördelningen från punktmätningarna är hastighetsminskningen betydligt större hos "fortköraren" än hos medianbilisten. Medan medianhastigheten minskat ca 6 km/h har hastigheten i 85:e percentilen minskat med ca 12 km/h. Andelen hastighetsöverträdelser har minskat från 60–65 % till 20–25 %. Andelen över 100 km/h har minskat från ca 25 % till 3–5 %. Hastighetsspridningen mätt som fördelningens standardavvikelse har minskat från ca 11 före försöket till ca 7,5 de två senaste åren.

Resultaten av VTI:s förföljelsemätningar och Vägverkets punktmätningar illustreras i *figurerna 2.3.1 och 2.3.2*.



Figur 2.3.1 Hastighetsförändring efter kameraövervakning på sträckan Hudiksvall mot Iggesund.



Figur 2.3.2 Kumulativ hastighetsfördelning för personbilar utan släp mot Iggesund.

Hastighetsrelaterade kostnader

Fordons- och miljökostnaderna i transportverksamheten är förutom transportsträckan beroende av hastigheten. I tabell 2.3.1 redovisas de hastighetsrelaterade värden som används i effektskattningarna i fortsättningen. Uppgifterna är hämtade från VTI.

**Tabell 2.3.1 Hastighetsrelaterade kostnader för fordons- och miljöfaktorer.
Hastighetsrelaterade kostnader (kr/fkm)**

Hastighet km/h	Kr/fordonskilometer				
	Däckslitage	Bensin	NOx	HC	CO2
87	0,1175	0,1972	0,0336	0,0083	0,2494
89	0,1260	0,1990	0,0346	0,0086	0,2516
91	0,1382	0,2013	0,0354	0,0090	0,2545
92	0,1442	0,2027	0,0358	0,0093	0,2562
93	0,1503	0,2040	0,0362	0,0096	0,2580
94	0,1564	0,2054	0,0366	0,0099	0,2597
95	0,1625	0,2068	0,0369	0,0102	0,2614

Försöksvägarna

Försöksverksamhet med kameraövervakning av hastigheter har planerats för 16 vägsträckor. Underlaget för effektskattningarna utgör de 14 landsbygdsvägar där kameraövervakningen planeras från fasta anläggningar vid vägganten. Sammanlagda väglängden är drygt 26 mil.

Beräkningarna baseras på uppgifter om antal personskadeolyckor och skadade personer under en tioårsperiod före försöket. Årliga genomsnittsvärden har beräknats. Med uppgifter om väglängder och årsmedeldygnsslöden har trafikarbetet, antal fordonskilometer, beräknats. SIKA/Vägverkets kalkylvärden används vid beräkning av trafikskadekostnader och restidskostnader. Hastighetsrelaterade kostnader för beräkning av fordons- och miljökostnader är baserade på uppgifter från VTI. Fordonskostnaderna utgörs av bensinförbrukning och däcksslitage. Miljökostnaderna utgörs av utsläpp av kväve (Nox), kolväten (HC) och koldioxid (CO2).

Beräkningarna baseras på antagandet att hastighetsutvecklingen på E4an Hudiksvall – Iggesund också kan förväntas på övriga försökssträckor. Uppgifter, inte lika omfattande, om hastighetsutvecklingen från andra försöksvägar stöder i stort antagandet. Storleksordningen på hastighetsminskningen är emellertid beroende av hastighetsnivån, medelhastigheten, före försökets början. Uppgifter från försökssträckorna tyder på att medelhastigheten efter att kameraövervakningen pågått en tid tenderar att hamna på 87–88 km/h med nuvarande tolerans och anläggningsfrekvens. Som ett genomsnitt för försöksvägarna har antagits att medelhastigheten före är 93 km/h och efter är 87 km/h (Alternativ 1). Som ett försiktighetsalternativ med anledning av något längre skåpavstånd i genomsnitt för försöksvägarna som helhet jämfört med försökssträckan söder om Hudiksvall har beräkningar genomförts också för antagandet att medelhastigheten minskar med 4 km/h från 93 till 89 km/h (Alternativ 2). För att i någon mån belysa känsligheten i effektskattningarna har beräkningar gjorts också för medelhastigheter före försöket som är 1 och 2 km/h lägre och högre än den antagna hastigheten om 93 km/h.

Trafiksäkerhetseffekten

Genomsnittliga antalet personskadeolyckor och skadade personer under tioårsperioden före försöket redovisas i *tabell 2.3.2*.

Tabell 2.3.2 Antal personskadeolyckor och skadade personer i medeltal 1990–1999.

Personskadeolyckor				Skadade personer			
Dödlig	Svår sk	Lindrig sk	Summa	Dödade	Svårt sk	Lindrigt sk	Summa
8,2	25,3	70,3	103,8	10,3	37,8	123,3	171,4

Potensmodellen har använts för skattning av trafiksäkerhetseffekten. Beräkningarna baseras på antagandena att medelhastigheten var 93 km/h innan kameraövervakningen började och att övervakningsåtgärden minskat medelhastigheten med 6 km/h. Som alternativ har effekten av minskad medelhastighet med 4 km/h också beräknats. Den samhällsekonomiska effekten av trafiksäkerhetseffekten har beräknats för de värden på dödade, svårt och lindrigt skadade som SIK/Vägverket angett. Resultaten redovisas i *tabellerna 2.3.3 och 2.3.4*.

Tabell 2.3.3 Förväntad trafiksäkerhets- och samhällsekonomisk effekt av kameraövervakade hastigheter på nuvarande försökssträckor.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Hastighet före km/h	Hastighet efter km/h	Trafiksäkerhetseffekt				Personskadekostnad kkr
		dödade	svårt sk	lindrigt sk	summa	
91	87	-2,0	-5,7	-12,4	-20,0	-68124
92	87	-2,4	-6,9	-15,2	-24,5	-82746
93	87	-2,8	-8,1	-17,9	-28,8	-96543
94	87	-3,2	-9,2	-20,5	-32,9	-109574
95	87	-3,5	-10,3	-23,0	-36,8	-121891

Tabell 2.3.4 Förväntad trafiksäkerhets- och samhällsekonomisk effekt av kameraövervakade hastigheter på nuvarande försökssträckor.

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Hastighet före km/h	Hastighet efter km/h	Trafiksäkerhetseffekt				Personskadekostnad kkr
		dödade	svårt sk	lindrigt sk	summa	
91	89	-1,0	-2,9	-10,3	-6,3	-35376
92	89	-1,5	-4,3	-15,1	-9,2	-51532
93	89	-1,9	-5,6	-19,6	-12,1	-66767
94	89	-2,4	-6,8	-24,0	-14,9	-81145
95	89	-2,7	-7,9	-28,2	-17,5	-94729

Restidskostnader

Förändringen av restidskostnaderna som följd av hastighetsminskningen på grund av kameraövervakningen är baserad på tidsvärdet 120 kr/tim. Beräkningarna grundas på hela trafikarbetet, d v s hela restidsförlängning också för dem som genom överträdelse av hastighetsgränsen olagligt minskat sin restid ingår. Resultaten för de två beräkningsalternativen redovisas i *tabell 2.3.5*.

Tabell 2.3.5 Förändrade restidskostnader av kameraövervakning, försöksvägarna.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	Kostnad kkr	Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	Kostnad kkr
718	91	87	43531	718	91	89	21276
718	92	87	53822	718	92	89	31568
718	93	87	63892	718	93	89	41638
718	94	87	73748	718	94	89	51493
718	95	87	83396	718	95	89	61141

Fordonskostnader

Förändrade fordonskostnader innefattar kostnader för bensinförbrukning och däcksslitage. Beräkningarna baseras på beräknade hastighetsrelaterade kostnadsförändringar, se *tabell 2.3.1*.

Resultaten för de båda alternativen redovisas i *tabell 2.3.6*.

Tabell 2.3.6 Förändrade fordonskostnader av kameraövervakning, försöksvägarna.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	Bensinkostn kkr	Däckskostn kkr	Hast före km/h	Hast efter km/h	Bensinkostn kkr	Däckskostn kkr
718	91	87	-2919	-14863	91	89	-1629	-8724
718	92	87	-3903	-19224	92	89	-2613	-13086
718	93	87	-4887	-23586	93	89	-3597	-17447
718	94	87	-5871	-27948	94	89	-4582	-21809
718	95	87	-6855	-32310	95	89	-5566	-26171

Miljökostnader

I skattningen av kameraövervakningens kostnadseffekter på miljön ingår beräkningar för kväveoxider (NO_x), kolväten (HC) och koldioxid (CO₂). Beräkningsunderlaget framgår av *tabell 2.3.1*. Kostnadsförändringarna redovisas i *tabellerna 2.3.7 och 2.3.8*.

Tabell 2.3.7 Förändrade miljökostnader av kameraövervakning på försöksvägarna.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	NOx kostn kkr	HC kostn kkr	CO2 kostn kkr
718	91	87	-1257	-539	-3690
718	92	87	-1535	-745	-4934
718	93	87	-1814	-951	-6179
718	94	87	-2093	-1157	-7423
718	95	87	-2371	-1364	-8667

Tabell 2.3.8 Förändrade miljökostnader av kameraövervakning på försöksvägarna.

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	NOx kostn kkr	HC kostn kkr	CO2 kostn kkr
718	91	89	-605	-317	-2060
718	92	89	-883	-523	-3304
718	93	89	-1162	-729	-4548
718	94	89	-1440	-935	-5792
718	95	89	-1719	-1141	-7037

Försökssträckornas samlade effekter av kameraövervakade hastigheter

För beräkning av de ”totala” samhällsekonomiska effekterna av kameraövervakade hastigheter från fasta anläggningar har utöver ovan redovisade effekter också investerings- och driftkostnader beräknats.

Underlaget för beräkningarna utgörs av kostnadsuppgifterna i underlaget till investeringspropositionen. Här anges investeringskostnaden per anläggning till 16 000 kr och driftkostnaden per anläggning till 50 000 kr. Beräkningarna ger en årlig investeringskostnad på 300 000 kr om kalkylräntan är 4 % och avskrivningstiden beräknas på 10 år. Driftkostnaden per år blir 5,9 miljoner kr.

Intäkter och utgifter sammanställda ger förväntad nytta/kostnadskvot omkring 2 för kameraövervakning från fasta anläggningar. Intäkterna ”nyttan” utgörs av personskade-, fordons- och miljökostnader och utgifterna ”kostnaden” av restids-, investerings- och driftkostnader. Sammanställningarna för de två beräknade alternativen redovisas i *tabellerna 2.3.9 och 2.3.10.*

Tabell 2.3.9 Samhällsekonomiska effekter av kameraövervakade hastigheter från fasta anläggningar på försöksvägarna.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Medelhast före km/h	Personskade-kostnad kkr	Fordons-kostnad kkr	Miljö-kostnad kkr	Restids-kostn kkr	Driftkostn kkr	Investering kkr	Nytta/ Kostnad
91	-68124	-17781	-5486	43531	5900	300	1,84
92	-82746	-23127	-7215	53822	5900	300	1,88
93	-96543	-28473	-8944	63892	5900	300	1,91
94	-109574	-33819	-10673	73748	5900	300	1,93
95	-121891	-39165	-12402	83396	5900	300	1,94

Tabell 2.3.10 Samhällsekonomiska effekter av kameraövervakade hastigheter från fasta anläggningar på försöksvägarna.

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Medelhast före km/h	Personskadekostnad kkr	Fordonskostnad kkr	Miljö-kostnad kkr	Restids-kostn kkr	Driftkostn kkr	Investering kkr	Nytta/kostnad
91	-35376	-10353	-2981	21276	5900	300	1,77
92	-51532	-15699	-4710	31568	5900	300	1,90
93	-66767	-21045	-6439	41638	5900	300	1,97
94	-81145	-26391	-8168	51493	5900	300	2,01
95	-94729	-31737	-9897	61141	5900	300	2,02

Elvapunktsvägarna

Den utbyggnad av kameraövervakning av hastigheter som ingår som en av åtgärderna för ökad trafiksäkerhets i regeringens 11-punktsprogram omfattar enligt vägverksregionernas förslag (förteckning 2000-04-17) drygt 100 vägsträckor. Den sammanlagda väglängden är ca 3 623 km och trafikarbetet enligt uppskattning ca 8 990 miljoner fordonskilometer.

Enligt samma beräkningsmetoder som redovisats ovan, för vägsträckorna som ingår i den pågående försöksverksamheten med kameraövervakade hastigheter från fasta anläggningar, har motsvarande effektskattningar genomförts för ”elvapunktsvägarna”. Värden på personskador, restid, hastighetsrelaterade kostnader för fordons- och miljöfaktorer är desamma som redovisats ovan.

Enligt underlaget till investeringspropositionen förutsätts en utbyggnad kunna ske med 800 kameraanläggningar på det ovan angivna vägnätet. Med kameraanläggningarna jämnt fördelade i båda köriktningarna blir det genomsnittliga avståndet mellan anläggningarna, ca 9 km, omkring dubbelt så stort som i det pågående försöket. Hur denna utglesning inverkar på hastighetsnivån är tillsvidare mycket osäkert. Samtidigt som avstånden mellan kamerorna ökar något ökar också sannolikheten att trafikera kameraövervakade vägar oftare. En stor grupp bland bilförarna kan därför antas uppleva en generell ökad upptäcktsrisk. Den generella upptäcktsriskökningen kan mycket väl kompensera för utglesningen.

I effektberäkningarna för ”elvapunktsvägarna” nedan har därför samma antaganden om hastighetsminskning gjorts om hastighetsnivåer och hastighetsminskning. Två alternativ med hastighetsminskning om 6 km/h resp. 4 km/h redovisas. Resultaten av effektskattningarna redovisas i tabellform nedan, *tabellerna 2.3.11–2.3.19*.

Trafiksäkerhetseffekten

Tabell 2.3.11 Antal personskadeolyckor och skadade personer i medeltal 1990/91–1999.

Dödlig	Personskadeolyckor			Dödade	Skadade personer		
	Svår sk	Lindrig sk	Summa		Svårt sk	Lindrigt sk	Summa
90,9	367,7	970,0	1428,6	114,2	549,4	1701,2	2364,9

Tabell 2.3.12 Förväntad trafiksäkerhets- och samhällsekonomisk effekt av kameraövervakade hastigheter på nuvarande försökssträckor.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Hastighet före km/h	Hastighet efter km/h	Trafiksäkerhetseffekt				Personskadekostnad kkr
		dödade	svårt sk	lindrigt sk	summa	
91	87	-22,0	-84,3	-170,6	-276,9	-898814
92	87	-26,6	-102,6	-209,4	-338,6	-1091889
93	87	-30,9	-119,8	-246,8	-397,6	-1274117
94	87	-35,0	-136,2	-282,9	-454,1	-1446267
95	87	-38,7	-151,7	-317,7	-508,2	-1609040

Tabell 2.3.13 Förväntad trafiksäkerhets- och samhällsekonomisk effekt av kameraövervakade hastigheter på nuvarande försökssträckor.

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Hastighet före km/h	Hastighet efter km/h	Trafiksäkerhetseffekt				Personskadekostnad kkr
		dödade	svårt sk	lindrigt sk	summa	
91	89	-11,5	-43,6	-86,6	-141,7	-466604
92	89	-16,7	-63,7	-127,5	-207,9	-679806
93	89	-21,6	-82,6	-167,0	-271,2	-880900
94	89	-26,1	-100,6	-205,1	-331,8	-1070751
95	89	-30,4	-117,6	-241,9	-389,8	-1250151

Restidskostnader

Tabell 2.3.14 Förändrade restidskostnader av kameraövervakning på elvpunktsvägarna.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	Kostnad kkr	Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	Kostnad kkr
8990	91	87	545055	8990	91	89	266403
8990	92	87	673913	8990	92	89	395261
8990	93	87	800000	8990	93	89	521348
8990	94	87	923404	8990	94	89	644753
8990	95	87	1044211	8990	95	89	765559

Fordonskostnader

Tabell 2.3.15 Förändrade fordonskostnader av kameraövervakning på elvpunktsvägarna.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	Bensinkostn kkr	Däcks-kostn kkr	Hast före km/h	Hast efter km/h	Bensinkostn kkr	Däcks-kostn kkr
8990	91	87	-36545	-186093	91	89	-20397	-109229
8990	92	87	-48868	-240707	92	89	-32720	-163843
8990	93	87	-61191	-295322	93	89	-45043	-218457
8990	94	87	-73514	-349936	94	89	-57366	-273071
8990	95	87	-85836	-404550	95	89	-69688	-327686

Miljökostnader

Tabell 2.3.16 Förändrade miljökostnader av kameraövervakning på elvapunktsvägarna.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	NOx kostn kkr	HC kostn kkr	CO2 kostn kkr
8990	91	87	-15737	-6754	-46203
8990	92	87	-19225	-9333	-61783
8990	93	87	-22713	-11913	-77363
8990	94	87	-26201	-14493	-92942
8990	95	87	-29689	-17072	-108522

Tabell 2.3.17 Förändrade miljökostnader av kameraövervakning på elvapunktsvägarna.

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Fordonskm milj	Hast före km/h	Hast efter km/h	NOx kostn kkr	HC kostn kkr	CO2 kostn kkr
8990	91	89	-7571	-3971	-25788
8990	92	89	-11059	-6551	-41367
8990	93	89	-14547	-9130	-56947
8990	94	89	-18035	-11710	-72526
8990	95	89	-21523	-14290	-88106

Elvapunktsvägarnas samlade effekter av kameraövervakade hastigheter

För beräkning av de ”totala” samhällekonomiska effekterna av kameraövervakade hastigheter från fasta anläggningar har utöver ovan redovisade effekter också investerings- och driftkostnader beräknats på samma grunder som för försöksvägarna.

Intäkter och utgifter sammanställda ger förväntad nytta/kostnadskvot omkring 2 för kameraövervakning från fasta anläggningar. Intäkterna ”nyttan” utgörs av personskade-, fordons- och miljökostnader och utgifterna ”kostnaden” av restids-, investerings- och driftkostnader. Sammanställningarna för de två beräknade alternativen redovisas i *tabellerna 2.3.18 och 2.3.19*.

Tabell 2.3.18 Samhällsekonomiska effekter av kameraövervakade hastigheter från fasta anläggningar på elvapunktsvägarna.

Alternativ 1, hastighetsminskning 6 km/h

Medelhast före km/h	Personskade-kostnad kkr	Fordons-kostnad kkr	Miljö-kostnad kkr	Restids-kostn kkr	Driftkostn kkr	Investering kkr	Nytta/kostnad
91	-898814	-222638	-68694	545055	40000	18500	1,97
92	-1091889	-289575	-90341	673913	40000	18500	2,01
93	-1274117	-356512	-111989	800000	40000	18500	2,03
94	-1446267	-423449	-133636	923404	40000	18500	2,04
95	-1609040	-490386	-155283	1044211	40000	18500	2,04

Tabell 2.3.19 Samhällsekonomiska effekter av kameraövervakade hastigheter från fasta anläggningar på elvapunktsvägarna.

Alternativ 2, hastighetsminskning 4 km/h

Medelhast före km/h	Personskade-kostnad kkr	Fordons-kostnad kkr	Miljö-kostnad kkr	Restids-kostn kkr	Driftkostn kkr	Investering kkr	Nytta/kostnad
91	-466604	-129625	-37330	266403	40000	18500	1,95
92	-679806	-196563	-58977	395261	40000	18500	2,06
93	-880900	-263500	-80624	521348	40000	18500	2,11
94	-1070751	-330437	-102271	644753	40000	18500	2,14
95	-1250151	-397374	-123919	765559	40000	18500	2,15

2.4 Ökad poliskontroll av nykterhet

Mål och beskrivning

I det nationella trafiksäkerhetsprogrammet för åren 1995–2000 fastställde Vägverket, Rikspolisstyrelsen och Svenska kommunförbundet gemensamt ett antal tillståndsmål. Ett av dem innebar att andelen onyktra förare rapporterade i poliskontroller skulle minska med 27 %.

Polisen ska dessutom medverka till att uppnå de nationella trafiksäkerhetsmålen avseende färre skadade och dödade i trafiken och utarbeta en strategi för trafikövervakningen. Därvid har huvuddelen av polismyndigheterna utarbetat lokala handlingsplaner och följt upp trafikövervakningsverksamheten. Flertalet polismyndigheter har också uttalat att alla fordonsförarkontroller ska resultera i alkoholutandningsprov (och bälteskontroll). Några polismyndigheter har i förebyggande syfte satsat på kvantitet och spritt proven i tid och rum så att allmänheten ska notera verksamheten. Andra har satsat på alkoholutandningsprov på tider och platser där man haft tidigare erfarenhet av rattfylleri.

Alkoholutandningsprov har efter att de gamla ballongtesterna gått ut ur tiden kontinuerligt ersatts av alltmera förfinade sållningsinstrument (typ Alcolmeter) sedan 1980-talet. Om sållningstestet ger positivt utslag fullföljs processen med hjälp av ett bevisinstrument för luftalkoholanalys (Intoxilyzer) eller genom blodprovstagning [Andreasson & Jones, 1999].

Trafiknykterhetslagen ändrades år 1990 så att den nedre promillegränsen, rattfylleri, sänktes från 0,50 till 0,20 promille alkohol i blodet eller 0,10 mg alkohol per liter utandningsluft. Den övre gränsen 1,50 promille i blodet (0,75 mg alkohol per liter utandningsluft) benämns ”grovt rattfylleri”.

Den övre promillegränsen sänktes sedan 1994 till 1,00 (0,50 mg per liter utandningsluft). Fr.o.m. år 1998 särredovisas drograttfylleri bland trafiknykterhetsbrotten.

Den som ertappas med mellan 0,20 och 1,00 promille alkohol i blodet får oftast ett visst antal dagsböter i relation till promillehalten. [Vägverket, 1994]. Grovt rattfylleri ger normalt fängelse. Strafftiden kan bli upp till två år. Andra strafförelägganden är frivård med skyddstillsyn eller ytterligare en variant, s.k. kontraktsvård. Den dömde skriver då på ett vårdkontrakt med preciserade villkor. Om kontraktet bryts väntar ett bestämt fängelsestraff. Under 1990-talet har behandlingsmöjligheterna förbättrats genom tillskapandet av specialfängelser [Bergman et al, 1998]. Enligt en studie som MHF gjort av drygt 10 000 rattfylleri domar utfärdade i landets tingsrätter åren 1996 och 1999 har andelen fängelsestraff vid grovt rattfylleri sjunkit från 58 % till 42 % [Vägverket: Våra Vägar, 5-2001]. Samtidigt har villkorlig dom ökat från 6 % till 23 %.

Körkortet återkallas efter ett rattfylleri brott. Vanligen tar polisen körkortet redan vid upptäckten. Spärrtiden varierar sedan mellan två och tolv månader. Vid grovt rattfylleri är spärrtiden minst tolv månader. Om återkallelsetiden överstiger tolv månader måste ett nytt körkortsprov och en ny lämplighetsprövning göras för att återfå körkortet. Det kan dock påpekas att av de bilförare som avslöjas som alkoholpåverkade saknar en tredjedel körkort [Andreasson & Jones, 1999].

Sedan den 1 februari 1999 pågår ett försök i tre län (Stockholms, Västerbotten, Östergötland) med s.k. alkolås [Vägverket www.vv.se, 2001]. De som deltar får ett särskilt körkort som bara medger körning inom Sverige med viss personbil utrustad med ett alkolås under en villkorstid om två år. För att kunna starta sitt fordon måste föraren göra ett godkänt utandningsprov. Deltagaren kontrolleras dessutom regelbundet av läkare och fordonet hos Bilprovningen. Om deltagaren under försökstiden följer villkoren utfärdas ett nytt körkort utan särskild ansökan. Föraren förbinder sig att själv stå för alla kostnader i samband med deltagandet i försöket. Själva apparaturen kostar i storleksordningen 16 000 kronor.

Genomförande, omfattning

Ungefär hälften av landets polismyndigheter har mer eller mindre integrerad ingripande verksamhet. Rikspolisstyrelsen har konstaterat att ju mera integrerad den är, desto mera problemorienterat är arbetssättet. Därvid varierar också närpolisens bidrag till ingripandena mellan polismyndigheterna.

Antalet genomförda alkoholutandningsprov var som högst åren 1993–1994, det senare året nåddes nästan 1,8 miljoner prov. Sedan började antalet sjunka ned mot 1 miljon per år 1998–1999. Målet år 1999 var dock att genomföra 1,8 miljoner tester, vilket alltså inte uppnåddes. År 2000 har antalet genomförda prov ökat något så att drygt 1,1 miljoner passerades [Vägverket, Sektorsredovisning 2000]. Något kvantifierat mål finns inte nu, men Rikspolisstyrelsen anger i sin nationella strategi att ”varje polisiärt påkallat möte med förare av motordrivet fordon bör i princip inbegripa ett alkoholutandningsprov”. Hur antal genomförda utandningsprov och antal rattfylleri brott varierat 1990–2000 visar nedanstående tabell 2.4.1.

Tabell 2.4.1 Antal utandningsprov och anmälda för rattfylleri 1990–2000.

År	Antal utandningsprov ¹	Antal anmälda för alkoholrattfylleri ²
----	-----------------------------------	---

1990	769 295	25 508
1991	930 826	26 100
1992	1 065 883	24 563
1993	1 612 353	24 298
1994	1 775 877	21 011
1995	1 484 900	17 078
1996	1 329 000	15 023
1997	1 145 856	13 551
1998	1 031 863	12 127
1999	1 064 737	12 356
2000	1 108 493	12 718

1) Enligt Vägverket Publikation 2001:76 2) Enligt Brüde, 2001.

Statistiken avseende vilket/vems vägnät som utandningsproven genomförs på är bristfällig. Det primära är dock knappast i detta sammanhang att känna till vem som är väghållare, det primära har ju istället varit polisens arbetssätt, t.ex. om man arbetat på att bli synlig för allmänheten i trafiktäta sammanhang med t.ex. allmänna kontroller eller om man problemorienterat inriktat sig på riskfyllda platser och tidpunkter och bara inriktat sig på nykterhet. Statistiken redovisas länsvis och ofta på vilken typ av plats (t.ex. vid färjeläge, festplats, systembolag) och vägkategori (europaväg/riksväg o.s.v.).

Av de LAU-kontroller (LAU = Lagen om AlkoholUtandningsprov) som genomfördes det första halvåret år 2001 gäller att nästan 40 % var s.k. polisinitierade kontroller (p.g.a. tips, lagstridigt beteende etc.), *se nedanstående tabell 2.4.2*. Nästan hälften var slumpmässiga, d.v.s. kontrollen riktade sig inte mot viss plats eller fordonskategori. Ett mål med slumpmässiga kontroller är att öka trafikanternas upplevda upptäcktsrisk.

Tabell 2.4.2 LAU-prover januari–juni 2001 länsvis procentuellt fördelade på upptäcktsätt.

Polismyndighet	Upptäcktsätt						Totalt antal LAU-prov
	Slump- mässig		Riktad		Övrigt	Alla	
	Polis- initierad	LAU- kontroll	Trafik- olycka	LAU- kontroll			
Stockholm	53,9	28,6	2,0	12,7	2,7	100	47 390
Uppsala	86,3	11,9	0,0	0,0	1,7	100	11 047
Södermanland	36,9	61,2	0,9	1,0	0,0	100	30 527
Östergötland	45,0	40,9	1,6	12,1	0,5	100	35 768
Jönköping	38,1	54,3	0,9	6,2	0,5	100	29 103
Kronoberg	20,9	76,9	1,7	0,4	0,2	100	17 377
Kalmar	24,7	65,6	4,9	4,2	0,5	100	8 051
Gotland	32,5	37,9	2,7	26,4	0,5	100	2 387
Blekinge	15,6	76,5	1,2	6,1	0,7	100	12 330
Skåne	32,8	54,6	2,4	8,6	1,7	100	65 543
Halland	29,1	64,0	1,7	3,8	1,3	100	13 525
V Götaland	43,3	45,5	1,3	8,4	1,5	100	126 275
Värmland	56,1	38,1	0,4	4,6	0,8	100	21 355
Örebro	20,8	47,9	1,2	29,9	0,2	100	17 207
Västmanland	58,8	26,0	1,5	10,1	3,6	100	10 203
Dalarna	41,3	51,5	2,1	4,4	0,6	100	12 900
Gävleborg	29,9	66,6	0,5	2,8	0,2	100	21 039
Västernorrland	15,6	76,9	1,5	5,1	0,8	100	22 783
Jämtland	77,8	18,9	0,6	2,3	0,4	100	6 480
Västerbotten	45,3	29,3	0,8	23,9	0,7	100	18 536
Norrbottn	27,3	57,2	7,2	7,8	0,5	100	20 929
Hela landet	39,6	49,1	1,7	8,5	0,9	100	550 755

Polisens kostnad för genomförande av alkoholutandningsprov har tidigare skattats till **50–100 kr per test** [Vägverket, Effektsamband 2000]. Den genomsnittliga kostnaden beror naturligtvis på om polisen inriktar sig på att vara preventiv och genomföra många tester när allmänheten uppmärksammar det eller siktar in sig på kritiska miljöer och tidpunkter. Den senare strategin ger högre andel positiva sållningstest som sedan får följas upp, vilket naturligtvis tar tid och ökar den genomsnittliga kostnaden.

Högre belopp, **200 kr per test**, anges som ”total operating cost” i en annan studie [Elvik & Amundsen, 2000]. Lägger man även på en skattefaktor anges totalkostnaden till **ca 306 kr/test**.

Sållningstestet, blåsning i s.k. Alcolmeter, beräknas ta i anspråk 3–5 polisminuter. Hänsyn tas då till att polisen måste informera och vara artig mot trafikanten. Dessutom åtgår resurser till själva stoppandet av trafiken, samt väntetid på de vägar/gator som inte är så hårt trafikerade.

Bland sållningstesten är ca 1,5 % positiva. För att inomhus genomföra ett bevisprov med Intoxilyzer eller via blodprov åker den misstänkte tillsammans med två poliser till polisstation eller motsvarande. Om bevisprovet blir negativt måste självfallet polisen skjutsa tillbaka trafikanten till den ursprungliga testplatsen. Bevisprövningen inklusive förhör, administrativ hantering och restid beräknas ta 2–2,5 polistimmar i anspråk.

VTI har nu erhållit uppgifter om polisens timkostnad från RPS (då inkl. lönebikostnader och all ”overhead”) som hamnar på **728 kr/timme**.

Ovanstående skattningar får till följd att poliskostnaden för alkoholutandningsprov nu kan anses ligga inom **58–88 kronor per test**. Om

sedan skattefaktor 1,53 tillämpas [SIKA rapport 1999:6] kan kostnaden komma upp till ca **135 kr per test**.

Det kan diskuteras i vilken omfattning polisens kontrollverksamhet försenar trafikanterna så pass att det blir en nettouppoffring av tid. Om trafiknykterhetsbevakningen är effektiv innebär det ju samtidigt att trafiksäkerheten ökar, vilket ger trafikanterna en tidsvinst.). Av ovan förda resonemang kring polisens arbetsinsats kan dock skattas att per 100 000 genomförda alkoholtest åtgår åtminstone 10 000 timmar för bilisterna, exkl. eventuella passagerare.

En ökning av antalet genomförda alkoholutandningsprover skulle kunna ske via olika strategier, varav några kräver ökad personalinsats och/eller medför ökade kostnader, se nedan.

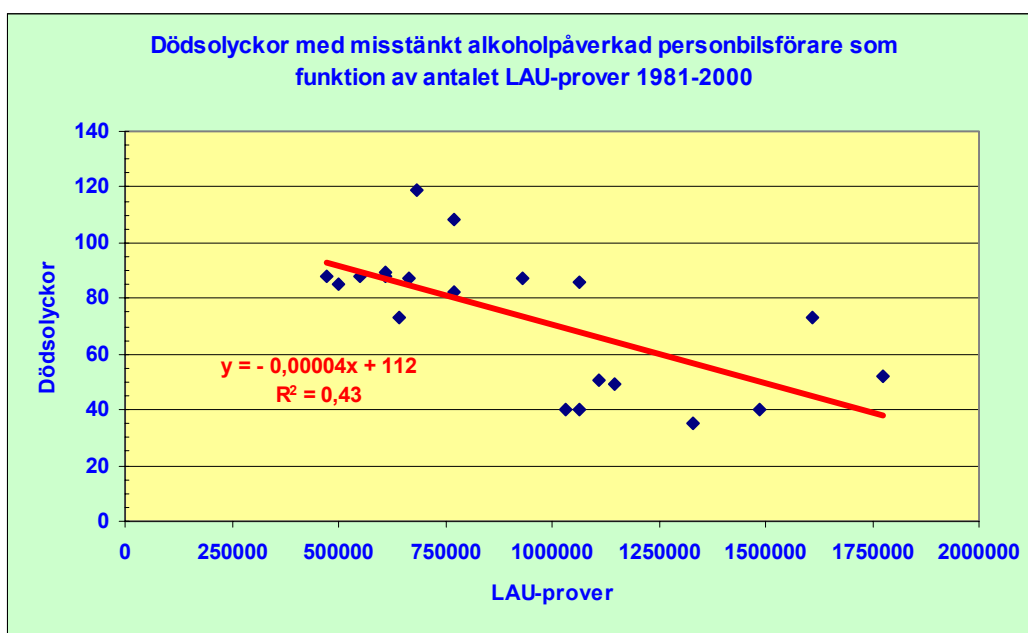
<i>Strategi för ökat antal LAU-prover</i>	<i>Ökad personalinsats</i>	<i>Ökad personal-kostnad</i>
Trafikstarka tider (fredag-söndag)	Nej	Ja
Ökad integrering	Nej	Nej
Längre kontrolltid	Ja	Ja
Flera kontrollplatser	Ja	Ja

Effekt

Enligt en enkätundersökning [Haglund et al, 1998] skattas antalet alkoholtester i trafiken per körkortsinnehavare år 1995 till 0,4 för män och knappt 0,2 för kvinnor. En fördubbling och även en tredubbling av antalet alkoholtester skulle inte "drabba" den enskilde körkortsinnehavaren så hårt. Även antalet observationer av polis i arbete, skattad till ca 18 per år och körkortsinnehavare skulle därvid öka, vilket kan ha en preventiv inverkan.

Trafiksäkerhetsvinsterna, även sett ur samhällsekonomisk synpunkt, kan ses som mycket stora [Vägverket, Effektsamband 2000], även om andelen positiva utandningsprov är liten. Varje ökning med 100 000 slumpmässiga utandningsprov per år innebär en minskning av 3–4 dödsfall per år. Detta bygger på statistik över trafikolyckor och genomförda alkoholutandningsprov under 1989–1999. Kostnaden för 100 000 prover skattas nu till intervallet 5,8–13,5 miljoner kronor vilket, med hänsyn till ovan angiven effekt, visar att ökat antal alkoholutandningsprov är en åtgärd som kan innebära **0,22–0,69 inbesparade dödade per miljon satsadkrona**. Den lägre ändpunkten i intervallet bygger på kostnader inkl. skattefaktorer och effekten 3 färre dödsfall, medan den högre ändpunkten gäller kostnader exkl. skattefaktorer och 4 inbesparade dödsfall. Beräkningarna avser upp till ca 2 miljoner utandningsprov.

I *nedanstående figur 2.4.1* redovisas förska beräkningar som omfattar en längre period, åren 1981–2000, men ger ungefär samma resultat, drygt 4 sparade dödsfall per extra 100 000 utandningsprover. Koefficienterna, som anges i figuren, blev ungefärligen desamma även när regressionen genomfördes på material för åren 1981–1999.



Figur 2.4.1. Linjärt regressionssamband mellan antalet luftutandningsprov per år utförda av polisen och antalet dödsolyckor per år med alkoholpåverkade förare inblandade åren 1981–2000.

I den ovan nämnda norska publikationen [Elvik & Amundsen, 2000] skattas effekten av en fördubbling resp. tredubbling (men även sexdubbling och tiodubbling) av antalet alkoholutandningsprov. Eftersom man där beräknar kostnaden per prov som 2–3 gånger högre och effekten på antal dödade som lägre (0,6–0,8 sparade per 100 000 prover) blir kostnadseffektiviteten sämre än vad som anges i Vägverkets effektkatalog. Antalet inbesparade dödade per miljon satsade kronor blir ca 10-falt lägre, d.v.s. ca 0,04 inbesparade dödsfall per satsad miljon kronor, se *tabell 2.4.3*.

Tabell 2.4.3 Beräknade effekter av fördubbling resp. tredubbling av antal alkoholutandningsprov.

	Inbesparat antal		Exkl. skattefaktor			Inkl. skattefaktor		
	dödade	dödade + svårt skadade	Mer-kostnad (Mkr)	dödade per Mkr	dödade+ svårt skadade per Mkr	Mer-kostnad (Mkr)	dödade per Mkr	dödade+ svårt skadade per Mkr
miljon LAU-prover								
2	8	57	200	0,04	0,29	306	0,03	0,19
3	13	84	400	0,03	0,21	612	0,02	0,14

Källa: Elvik & Amundsen, 2000

Osäkerheter, brister

Det är förenat med viss svårighet att erhålla ett bra mått på förekomsten av alkohol i trafiken. Både måttet ”antalet rattfylleribrott” och ”andelen som sagt sig ha kört bil efter att ha druckit alkohol utöver lättöl” uppvisar ett starkt samband med totala antalet dödade i trafiken [Brüde, 1999]. Andelen som i Vägverkets årliga enkätundersökning sagt sig ha kört bil med alkohol i kroppen har under 1990-talet sjunkit successivt även om antalet utandningsprov nådde sin topp åren 1993–1994, se tabell 2.4.4.

Tabell 2.4.4 Antal utandningsprov och andel som kört bil och druckit alkohol 1990–2000.

År	Antal utandningsprov ¹	Andel (%) som kört bil efter att ha druckit alkohol utöver lättöl ²
1990	769 295	12,4
1991	930 826	11,8
1992	1 065 883	10,2
1993	1 612 353	11,6
1994	1 775 877	10,2
1995	1 484 900	9,0
1996	1 329 000	7,4
1997	1 145 856	9,0
1998	1 031 863	9,7
1999	1 064 737	8,7
2000	1 108 493	8,6

1) Enligt Vägverket Publikation 2001:76

2) Enligt Vägverket Publikation 2001:33.

Sambandet mellan antalet utandningsprov och alkoholpåverkade förare i personskadeolyckor är dock entydigt och mycket starkt. Här redovisat resultat grundar sig huvudsakligen på kontinuerliga undersökningar som förekommit på VTI sedan många år, senast har data t.o.m. år 2000 inbegripits. Det är inte osannolikt att den nedgång som skett under 1990-talet när det gäller dödsolyckor och övriga personskadeolyckor med rattfyllerister till största delen kan hänföras till det ökade antalet utandningsprov och konsekvenserna för de som ertappas. Detta styrks av att det minskade antalet utandningsprov under slutet av 1990-talet lett till en utplaning och ökning av antalet personskadeolyckor med rattfyllerister.

Någon uppdelning på hur utandningsproverna fördelar sig på olika väghållare (statlig, kommunal, övrig) kan ej ges. År 1998 svarade områdes- och närpolis för ca 63 % av de drygt 1 miljoner LAU-proverna. Den poliskategorin angav ej platskod för nästan hälften av LAU-proverna. Trafikpolisen, som alltså svarade för ca 37 % av LAU-proverna, har oftare platskodat, ca 19 % av deras LAU-prover skedde på europaväg/riksväg.

2.5 Ökad poliskontroll av bältesanvändning

Under de senaste tio åren har bilbältesanvändningen planat ut till omkring 90 % i framsätet och 80 % i baksätet på personbilar. I juli 1986 blev bilbältesanvändning obligatorisk i baksätet för vuxna (≥ 15 år) i personbilar och från 1988 gäller detta även barn. Fr.o.m. oktober 1999 gäller lagen även förare av taxi och tunga fordon.

Bötesbeloppet när någon ertappas utan bälte är mycket blygsamt, 300 kronor, och har varit oförändrat sedan bälteslagen för personer i framsätet infördes 1975. Istället har som nämnts ovan bälteslagen successivt utökats att gälla flera platser, fordonstyper och åldrar. Beloppet gäller både för förare och passagerare samt för minderåriga (föraransvar). Det kan jämföras med att en trasig ljuddämpare beivras med 400 kronor och att åka utan vinterdäck vid vinterväglag perioden december – mars kostar 800 kronor.

Effekten av att använda bilbältet varierar mellan personbilens olika platser. Detsamma gäller också den genomsnittliga användningen, se *tabell 2.5.1*.

I både Japan och Danmark finns i vägtrafikolycksstatistiken uppgift om bilbältesanvändning för förare och passagerare. Även om man i Japan har en snävare definition av dödad (endast dödsfall inom 24 timmar räknas) och danska olycksdata har ganska stort bortfall avseende bältesanvändningen, har data från dessa länder använts som komplement för att skatta riskökningen av att inte använda bilbälte [Nilsson, 1999]. Danska olycksdata avser år 1997, japanska år 1998. Det framkommer i nedanstående *figur 2.5.1* att speciellt för föraren är bilbältet en mycket viktig säkerhetsfaktor.

Tabell 2.5.1 Skattat skadeutfall, beläggning och bältesanvändning för personbilar i Sverige.

	Dödade utan bälte ¹ (Procent av alla dödade) Genomsnitt per år 1997- 1998	Skattad ² dödsrisk- ökning om bilbälte inte används	Skattad ² dödsrisk- minskning om bilbälte används	Skattad ³ beläggning i bilen - personer per bil	Skattad ⁴ användning av bälte	Andel användare av bilbälte vid optimal bältespåkännare
Förarplats	93 (36 %)	5 gånger	80 %	1,0	90 %	98 %
Framsätesspassagerare	15 (26 %)	4 gånger	75 %	0,4	92 %	99 %
Baksätesspassagerare	11 (43 %)	3 gånger	67 %	0,16	80 %	98 %
Summa	118 (35%)	drygt 4 ggr	78 %	1,56	89,5 %	98 %

Källa: Larsson & Nilsson, 2000.

1) Med hjälp av olycksdata från VITS och sammanvägning av resultat i [Nilsson, 1999].

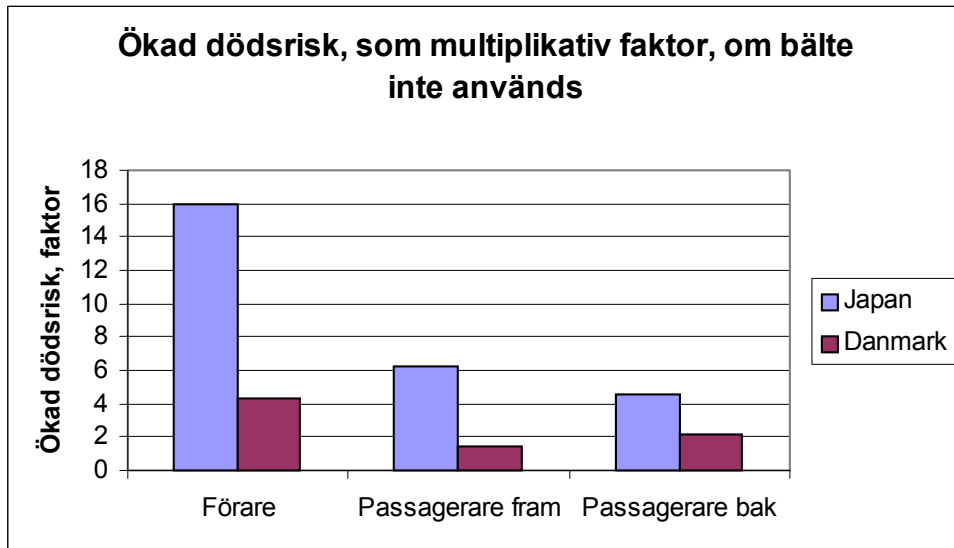
2) ur [Nilsson, 1999].

3) ur [Cedersund, 1995] och opublicerade tabeller. 4) ur [Cedersund, 1999; Cedersund 2000].

Figur 2.5.1 visar främst den stora skillnaden mellan förare och passagerare. De japanska data anger att det är 16 gånger större risk att en icke-bältdad förare dödas

av en skada än en förare som använt bilbältet. När det gäller passagerarna fram är motsvarande värde, drygt 6 gånger.

Utifrån danska data är risken att dödas drygt fyra gånger högre för skadade förare och ca 1,5 gånger högre för skadade passagerare om bältet inte använts.



Figur 2.5.1 Skattningar med data från Japan och Danmark.

Mål och beskrivning

I det nationella trafiksäkerhetsprogrammet för åren 1995–2000 fastställde Vägverket, Rikspolisstyrelsen och Svenska kommunförbundet gemensamt ett antal tillståndsmål. Avseende användning av skyddsutrustning i bil fastställdes att minst 95 % skulle vara fastspända år 2000. Det målet uppnåddes icke.

Ett av de områden där polisen har ålagts att särskilt övervaka regelefterlevnaden avser användning av skyddsutrustning. Några separat bokföring av bälteskontroller (liknande nykterhetskontroller) förekommer inte. Det finns heller inget kvantifierat mål för hur omfattande kontrollen av bältesanvändning ska vara.

Bilbältesanvändningen kan successivt påverkas positivt av att bältespåminnare förväntas bli både effektivare och mera frekventa eftersom krockprovssamarbetet i Europa, EuroNCAP, år 2001 beslutat att fr.o.m. år 2002 premiera bilmodeller med bältespåminnarsystem med extra poäng.

Genomförande, omfattning

Någon utförlig statistik över hur många kontroller avseende bältesanvändning som polisen gör per år finns ej tillgänglig. Det kan dock via Rikspolisstyrelsen noteras att antal utfärdade ordningsförelägganden, p.g.a. att bilbälte eller skyddsanordning för barn inte använts, år 2000 uppgick till 33 263. Detta innebar en ökning med 5 460 jämfört med år 1999, se *tabell 2.5.2*.

Tabell 2.5.2 Antal rapporterade bilbältesförseelser 1996–2000.

1996	1997	1998	1999	2000
29 189	28 008	26 000	27 803	33 263

[Källa: RPS, 2001]

Dessa värden är mer än dubbelt så höga som antalet anmälda rattfylleribrott, jämför tabell 2.4.1. I en VTI-publikation [Dahlstedt, 1999] visas att bilförare 3–4 gånger oftare uppger sig ha varit utsatta för enalkoholkontroll än en bilbälteskontroll. I en enkätundersökning [Haglund et al, 1998] påvisas däremot att trafikanterna år 1995 blivit stoppade ungefär lika ofta i en allmän trafikkontroll (kontroll av körkort, fordon...) som för ett utandningsprov. Ingen uppgift har hittats om hur kontrollen av bältesanvändningen och ordningsföreläggandena fördelar sig på vägnätet.

En studie [Elvik & Amundsen, 2000] skattar kostnaden för nuvarande okända antal bälteskontroller i Sverige till ca 50 milj. kronor per år. En fördubbling resp. tredubbling av polisinsatsen kan förväntas öka kostnaden proportionellt. Om upptäcktsnivån är oförändrad skulle en bilbälteskontroll kosta ca 1 500 kronor per upptäckt förseelse.

Man kan med ledning av tidigare i föreliggande dokument redovisade RPS-skattningar av poliskostnad (728 kr/tim exkl. skattefaktorer resp. 1114 kr/tim inkl. skattefaktorer) mycket grovt skatta kostnaden för slumpmässig bälteskontroll, som då omfattar samtliga personer i bilen, och kan ta 1–2 polisminuter. Uppföljningen för icke-bältade, som antas vara 9 %, beräknas ta ca 15 minuter. Det ger resultatet (exkl. skattefaktorer) **28–40 kronor per kontrollerad/stoppad bil**. Om skattefaktorer medräknas blir då beloppet upp till ca **62 kronor per kontrollerad/stoppad bil** för bälteskontroll.

Om utifrån ovan angiven upplevd ”risk” att hamna i allmän trafikkontroll år 1995 var ungefär lika stor som att råka ut för alkoholtest innebär det att ca 1,5 miljoner bälteskontroller gjordes, ofta i samband med allmän kontroll. Om den norska skattningen av totalkostnad på 50 milj. kronor per år stämmer skulle det innebära ca **33 kr per bälteskontroll exkl. skattefaktorer**, vilket motsvarar ca **50kr inkl skattefaktorer**.

Polisen nämner i sin nationella strategi för trafikövervakning att ”för övervakningen av bilbältesanvändningen är närpolisen en viktig resurs”. En ökning av antalet bälteskontroller skulle dock behövas både på vägtyp motorväg och inom tätort, det har ju tidigare visats att förvånansvärt många resor på motorväg ansetts vara ”korta turer” även på motorväg. En exakt kunskap om hur olika faktorer som reslängd, resans ändamål, tidpunkt, bebyggelseyp påverkar bältesanvändningen saknas [Cedersund, 1999]. Sambandet mellan förarens och passagerarnas bältesanvändning får dock anses vara mycket starkt.

Effekt

Det är svårt att i litteraturen hitta exempel på hur ökad polisövervakning ökar bältesanvändningen, när den som nu i Sverige redan ligger på en så pass hög nivå som kring 90 %. Ökad polisövervakning har ofta genomförts när andelen bältesanvändare är betydligt lägre, ofta i storleksordningen 50–60 % och då i samband med ökade informationsinsatser [Elvik et al, 1997]. I denna publikation antas att bältesanvändningen i Norge skulle kunna öka från 80 % till 86 % genom en tredubbling av polisens kontrollinsatser. I samma publikation nämns att det är ovanligt att redovisa samband mellan ökad bälteskontroll och olycksutfall, de fall som är kända visar dock på små men ej signifikanta minskningar. Från Tyskland [Heinrich, 1991] rapporteras att man på 1980-talet lyckades öka bältesanvändningen i framsätet från 92 % till 96 % via en kampanj samtidigt som böter på 40 DM infördes för icke-bältade.

I Sverige gjordes 1996 [Dahlstedt, 1999] ett antal vägkantsintervjuer av icke-bältade bilförare på dels motorväg, dels i tätortsmiljö. Därvid framkom att egentligen kan mindre än 1 % av bilförarna benämnas som rabiata bilbältesmotståndare. En mycket stor andel av icke-användarna (även på motorväg!) angav skäl som "bara kort tur" eller slarv/glömska som främsta orsak till att de körde utan bältet påtaget. Studien omfattade inte heltrafik eller kvälls-/nattrafik.

Elvik & Amundsen framhåller att ett kostnadseffektivare sätt att spara dödade och svårt skadade i trafiken är med hjälp av bältespåminnare och/eller interlock-funktion. Beräkningar av effekten av ökad bälteskontroll har ändå gjorts och återges i nedanstående *tabell 2.5.3*.

Tabell 2.5.3 Beräknade effekter av fördubbling resp. tredubbling av antal bälteskontroller.

	Inbesparat antal		Exkl. skattefaktor			Inkl. skattefaktor		
	dödade	dödade + svårt skadad	Mer-kostnad (Mkr)	dödade per Mkr	dödade+ svårt skadade per Mkr	Mer-kostnad (Mkr)	dödade per Mkr	dödade+ svårt skadade per Mkr
Nivå jämfört med dagens								
2	7	52	50	0,14	1,04	76,5	0,09	0,68
3	11	79	100	0,11	0,79	153	0,07	0,52

Källa: [Elvik & Amundsen, 2000]

Om merkostnaden är hälften vad som antagits i ovanstående tabell, t.ex. 25 Mkr (exkl. skattefaktorer) för en fördubbling av antalet bälteskontroller skulle effekten vara **0,28 inbesparade döda per miljon satsad krona**. Denna skattning får dock anses som tämligen osäker.

Beräkningar av att effektiva bältespåminnarsystem skulle minska antalet dödsfall med ca 24 per år och miljon bilar som åtgärdas har nyligen gjorts i Sverige [Larsson & Nilsson, 2000]. Kostnaden för att förse personbilsparken med bältespåminnare under en fyraårsperiod skattades till 500–700 kr per bil. Kostnaden för att förse endast de nya bilarna med bältespåminnare är naturligtvis lägre, men ger effekt i en betydligt långsammare takt.

3 Optimala hastigheter

Inom projektet ingår att beräkna optimala hastigheter i olika vägmiljöer. En modell har tagits fram som utgående från diverse indata och beräkningsförutsättningar bestämmer den optimala hastigheten, dvs. den hastighet som minimerar summan av ett antal kostnadskomponenter. En sammanställning av resultaten redovisas nedan i *tabell 3.1*.

Tabell 3.1 Sammanställning av beräkningsresultat för olika vägmiljöer.

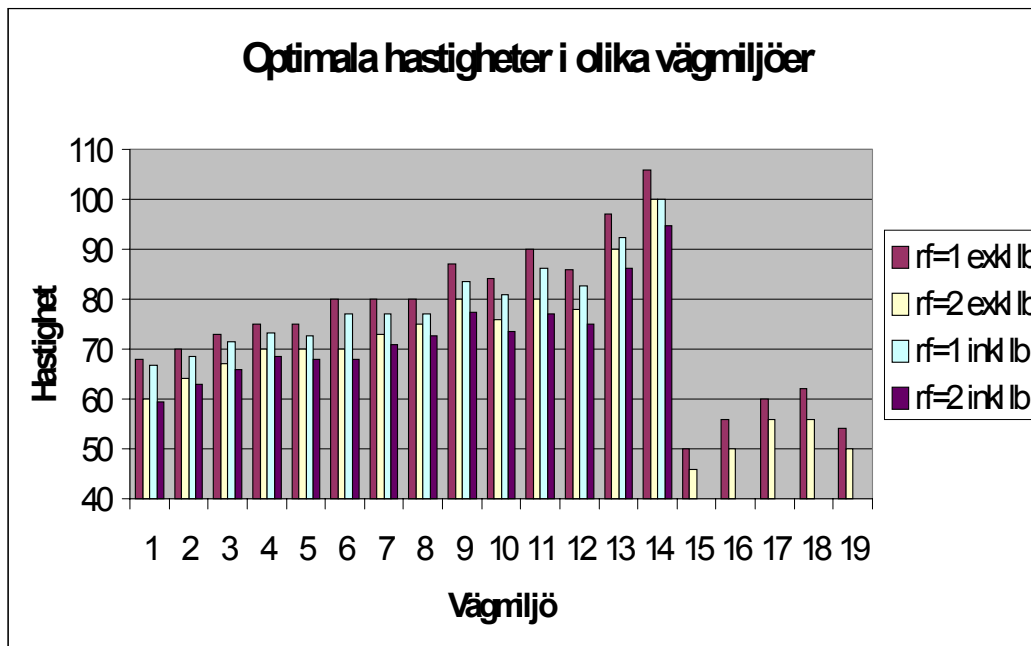
Vägmiljö		Hastighetsgräns [km/h]	Vägbredd (m)	Optimal hastighet [km/h]			
				Risikfaktor =1 exkl lastbil	Risikfaktor =2 exkl lastbil	Risikfaktor =1 inkl lastbil	Risikfaktor =2 inkl lastbil
1	landsbygd	70	7,0-7,9	68	60	66,7	59,3
2	landsbygd	70	8,0-8,9	70	64	68,6	63,0
3	landsbygd	70	9,0-10,9	73	67	71,4	65,8
4	landsbygd	70	10,9-12,9	75	70	73,2	68,6
5	landsbygd	90	7,0-7,9	75	70	72,6	68,1
6	landsbygd	90	8,0-8,9	80	70	77,0	68,1
7	landsbygd	90	9,0-10,9	80	73	77,0	70,8
8	landsbygd	90	10,9-12,9	80	75	77,0	72,5
9	landsbygd	110	8,0-8,9	87	80	83,6	77,3
10	landsbygd	110	9,0-10,9	84	76	80,9	73,6
11	landsbygd	110	10,9-12,9	90	80	86,1	77,0
12	landsbygd	110	13 -	86	78	82,6	75,1
13	MV-landsbygd	90	-	97	90	92,2	86,2
14	MV-landsbygd	110	-	106	100	100,0	94,8
15	kommunala vägar	30	-	50	46		
16	kommunala vägar	50	-	56	50		
17	kommunala vägar	70	-	60	56		
18	tätort	30	6,0-6,9	62	56		
19	tätort	50	6,0-6,9	54	50		

För kommunala vägar och tätort har hastighetsnivån från landsbygd 5–5,9 meter använts vid beräkning av personskadestnad. Dessa hastighetsnivåer är 38, 55 och 70 km/h för respektive hastighetsgräns 30, 50 och 70 km/h. Vägmiljön ”tätort” avser statliga vägar inom tätort/tättbebyggt område.

Risikfaktor 1 och 2 svarar mot olika olycksvärdering i kronor enligt följande:

Skada	Risikfaktor=1	Risikfaktor=2
Dödsfall	14 300 000	27 300 000
Svårt skadad	6 200 000	11 000 000
Lindrigt skadad	360 000	580 000
Egendomsskada	90 000	90 000

Resultatet visas även i *figur 3.1* nedan. Modellen finns tillgänglig som ett Excel-ark med olika blad vars innehåll beskrivs nedan.



Figur 3.1 Sammanställning av beräkningsresultat för olika vägmiljöer.

Blad Fall

På bladet Fall definieras önskat beräkningsfall genom att de blåtonade fälten fylls i. Aktuella koder finns i kolumnerna till höger. Beräkningsformeln som anger hur antalet dödade och skadade beror av hastigheten kan modifieras. Vidare är det möjligt att med 0/1-värden välja vilka kostnadskomponenter som ska beaktas. Den resulterande optimala hastigheten visas i den rödfärgade cellen och de olika kostnadernas hastighetsberoende framgår av diagrammet. För landsbygd och motorväg kan lastbil inkluderas i beräkningarna – då visas resultatet i ett annat diagram som inte återfinns i skärmbilden nedan.

Ange beräkningsfall		
miljö	kod	valt värde
landsbygd	1	landsbygd
hastighetsgräns	4	90
vägbredd	4	7.0-7.9 [m]
högre exponent	1	tas med
inkludera lastbil	0	tas ej med

Exponenter		1:a term	2:a term
dödade	4	8	
d+ss	3	6	
d+ss+ls	2	4	

Koder för val av beräkningsfall			
miljö	kod	hastighetsgräns	kod
landsbygd	1	30	1
tätort	2	50	2
MV-landsbygd	3	70	3
MV 70-110 km/h		90	4
		110	5
		9.0-10.9	6
		10.9-12.9	7
		13-	8

Exponent 8, 6 resp 4 i beräkning av Personskadekostnad	
högre exponent	kod
tas ej med	0
tas med	1
inkludera lastbil	0
tas ej med	0
tas med	1

Resultat		
Optimal hastighet 70.0 km/h	70.0	
Väjl (0/1) kostnadsposter		
Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad	1.71
1	Personskadekostnad	0.48
1	Fordonskostnad	0.18
1	Däckslitage	0.05
1	NO _x	0.03
1	HC	0.01
1	CO ₂	0.23
	Summa kostnader	2.69
	Antal dödade	8.0
	Antal svårt skadade	54.1
	Antal lindrigt skadade	227.8

Modell - 2001 optimal hastighet personbil

- Summa kostnader
- Restidskostnad
- Personskadekostnad
- Optimal hastighet 70.0 km/h
- Däckslitage [kr/100km]
- Bensin [kr/100km]
- NO_x [kr/100km]
- HC [kr/100km]
- CO₂ [kr/100km]
- landsbygd 90 km/h 7.0-7.9 [m] exkl lastbil

Blad Param

Bladet innehåller diverse parametervärden av betydelse för beräkningarna. I cellerna A46:I68 finns för olika vägmiljöer hastighetsnivåer som används vid beräkning av personskadekostnaden. Reshastigheterna för landsbygdsvägar och motorväg (cellerna A4:I35), har värden från [Arne Carlsson, 2001], nyttjas för sammanvägning av personbils- och lastbilshastigheter om lastbil inkluderas i beräkningarna. Olycksvärdering (cell K4:T13) tas från [VV 1999:170] och det är möjligt att ge termerna *Materiellt* och *Riskvärde* olika vikt i den totala kostnad som används i beräkningarna (hämtas från Q10:Q12). På bladet finns dessutom värderingar enligt [SIKA rapport 1999:6], tidsvärden, beläggningsgrad för lastbil, antal däck för olika fordonstyper, andelar av lastbilarna som har släp samt ett par parametrar som gäller koldioxid.

Uppgifterna på en del av de blad som redovisas nedan finns separat för olika kategorier (A, B och C) av personbil och lastbil med respektive utan släp enligt [Hammarström & Karlsson, 1994]. I cellerna K38:N44 finns andelar som väger ihop de olika kategorierna.

Olika kurvor för drivmedelsförbrukning och utsläpp kopplas till olika vägmiljöer. Detta styrs av val som görs i cellerna A71:B87.

En del celler på bladet har en mörkare grön nyans – innehållet i dessa är blott antaget eller ligger utanför definitionsområdet i den bakomliggande källan.

Blad Indat

Bladet innehåller olycks- och exponeringsdata för det statliga vägnätet. Exponeringen fördelas på landsbygd/tätort och personbil/lastbil med andelar som bestämts i ett KFB-projekt [Björketun & Eriksson, 2001].

Blad Beräk

För varje hastighet från 5 till 200 km/h (heltalssteg) beräknas varje kostnadskomponents värde. Flera av de ingående formlerna har härvid extrapolerats utanför sitt definitionsområde, men i det intervall som är aktuellt för optimala hastigheter torde detta sakna betydelse.

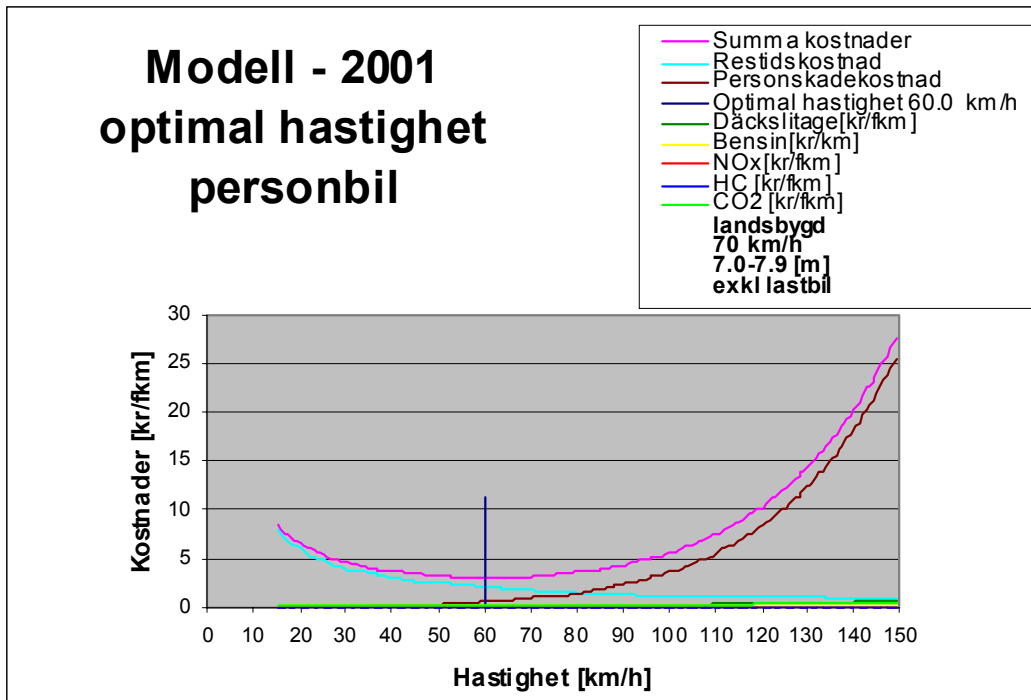
Om beräkningarna görs med lastbilar inkluderade, används separata hastigheter för personbil och lastbil med respektive utan släp. Detta för att drivmedelsförbrukning och utsläpp ska beräknas för rätt hastighet. De individuella hastigheterna vägs ihop med respektive exponering som vikter. Förhållandet mellan de olika fordonstypernas hastigheter ges av reshastigheterna på blad Param.

Bladen Bensin, Diesel, Däckslitage, Nox, HC

Bladen innehåller hastighetsberoende drivmedelsförbrukningar och utsläpp för olika fordonstyper (personbil, lastbil med respektive utan släp), fordonskategorier (kategori A, B och C för varje fordonstyp) och siktklass (kurva för olika vägmiljöer). Omräkning till kostnader sker på bladet Beräk.

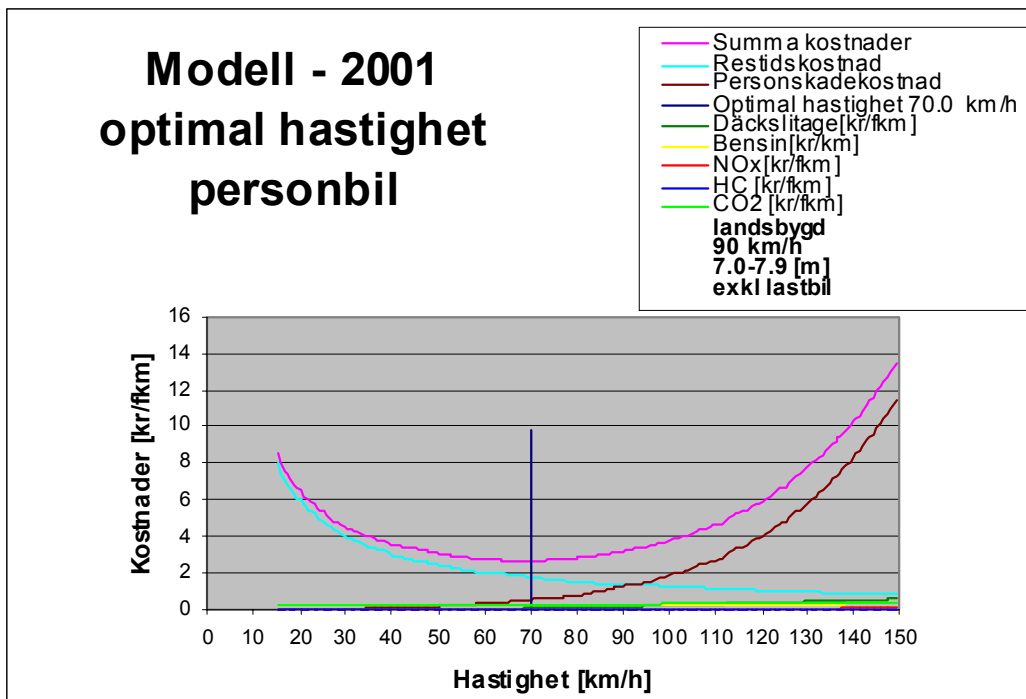
Nedan visas resultatet av några beräkningsfall. (Från blad Fall).

Olycksvärdering: 1*materiellt + 2*riskvärde



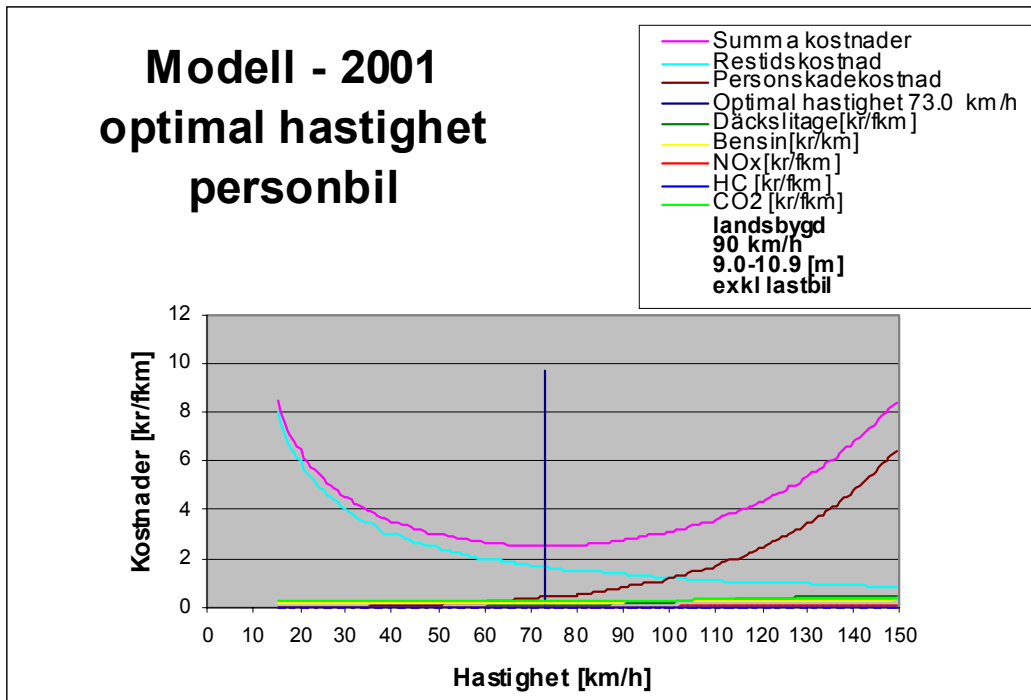
	Resultat		
		Optimal hastighet 60.0 km/h	60.0 km/h
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		2.00
1	Personskadekostnad		0.50
1	Fordonskostnad		0.18
1	Däckslitage		0.04
1	Nox		0.02
1	HC		0.01
1	CO2		0.23
	Summa kostnader		2.99
	Antal dödade		3.9
	Antal svårt skadade		27.5
	Antal lindrigt skadade		133.0

Olycksvärdering: 1*materiellt + 2*riskvärde



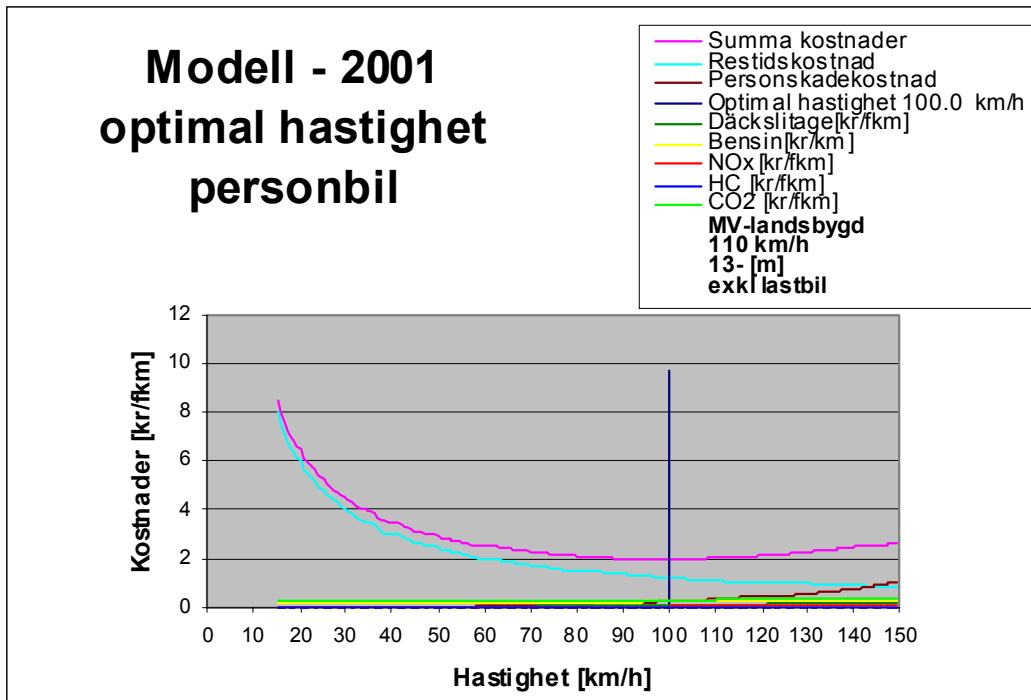
	Resultat		
		Optimal hastighet 70.0 km/h	70.0 km/h
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		1.71
1	Personskadepkostnad		0.48
1	Fordonskostnad		0.18
1	Däckslitage		0.05
1	NOx		0.03
1	HC		0.01
1	CO2		0.23
	Summa kostnader		2.69
	Antal dödade		8.0
	Antal svårt skadade		54.1
	Antal lindrigt skadade		227.8

Olycksvärdering: 1*materiellt + 2*riskvärde



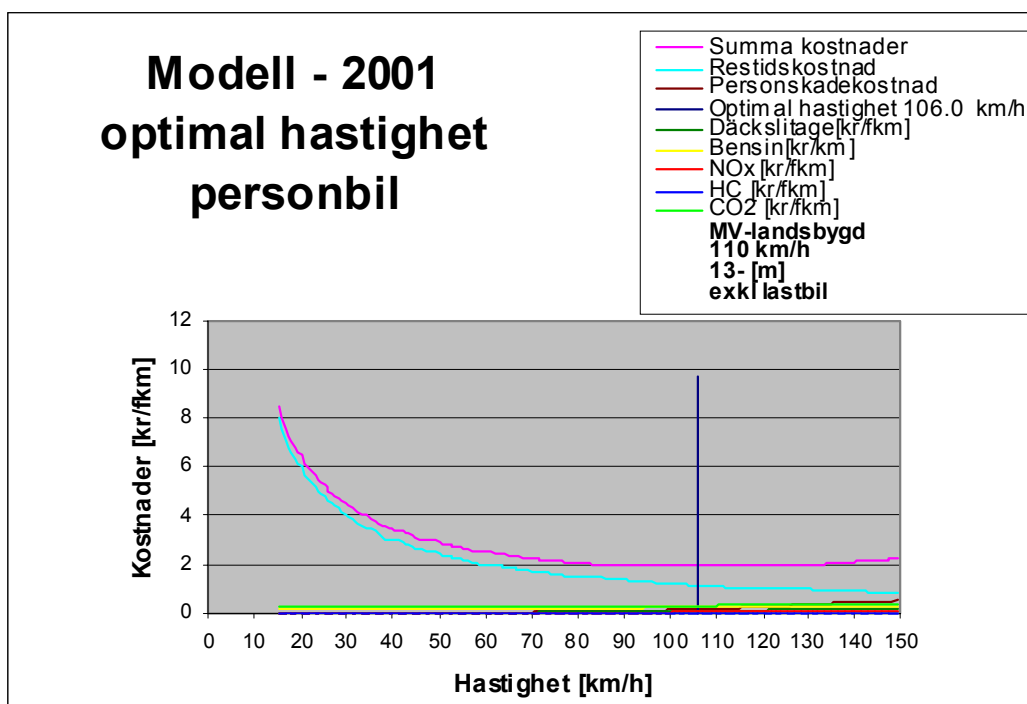
	Resultat		
		Optimal hastighet 73.0 km/h	73.0
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		1.64
1	Personskadekostnad		0.37
1	Fordonskostnad		0.19
1	Däckslitage		0.07
1	NOx		0.03
1	HC		0.01
1	CO2		0.24
	Summa kostnader		2.54
	Antal dödade		9.6
	Antal svårt skadade		63.7
	Antal lindrigt skadade		300.6

Olycksvärdering: 1*materiellt + 2*riskvärde



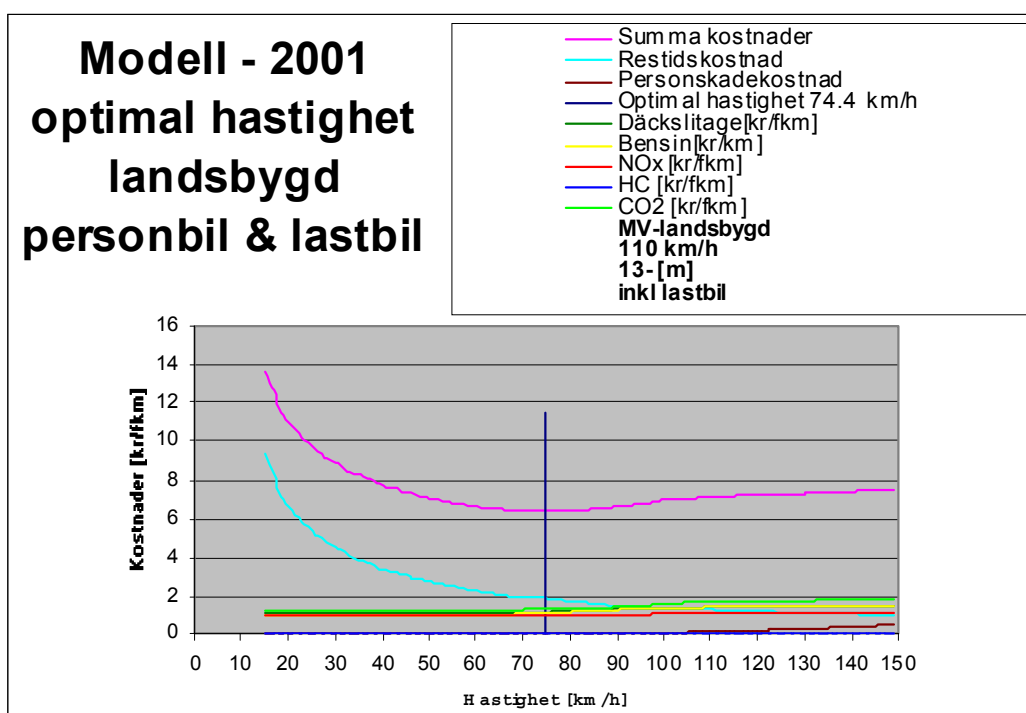
	Resultat		
		Optimal hastighet 100.0 km/h	100.0
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		1.20
1	Personskadekostnad		0.21
1	Fordonskostnad		0.21
1	Däckslitage		0.07
1	NOx		0.04
1	HC		0.01
1	CO2		0.26
	Summa kostnader		2.01
	Antal dödade		10.0
	Antal svårt skadade		78.9
	Antal lindrigt skadade		436.5

Olycksvärdering: 1*materiellt + 1*riskvärde



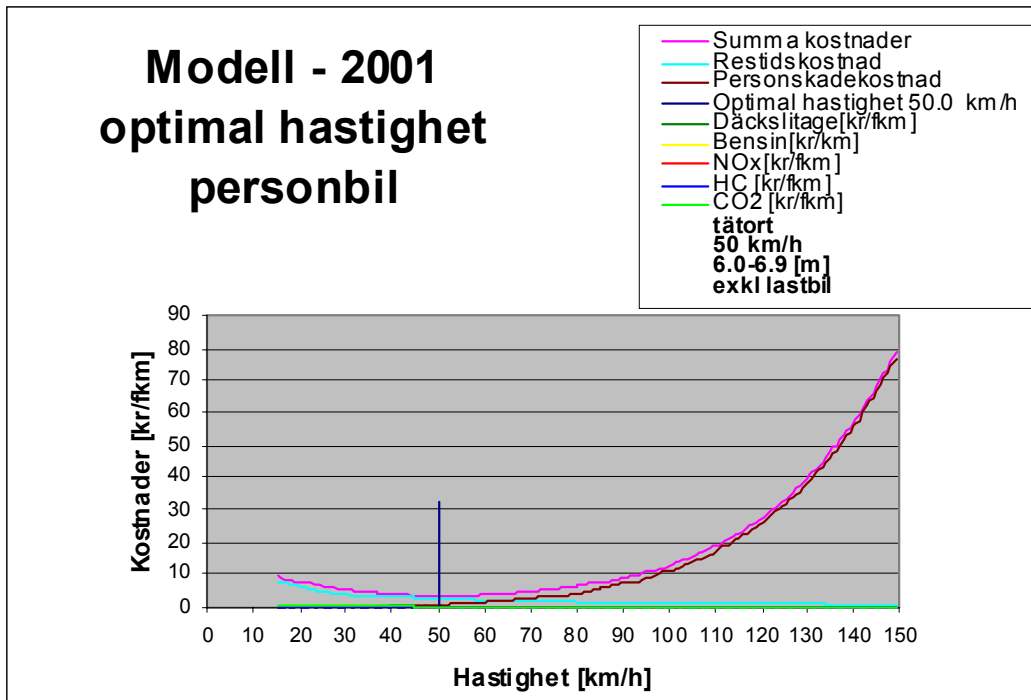
	Resultat		
		Optimal hastighet 106.0 km/h	106.0
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		1.13
1	Personskadekostnad		0.15
1	Fordonskostnad		0.22
1	Däckslitage		0.09
1	NOx		0.04
1	HC		0.01
1	CO2		0.27
	Summa kostnader		1.91
	Antal dödade		12.9
	Antal svårt skadade		96.6
	Antal lindrigt skadade		501.3

Olycksvärdering: 1*materiellt + 1*riskvärde
 Pb: 76 km/h, Lbu: 67 km/h, Lbs: 60 km/h.



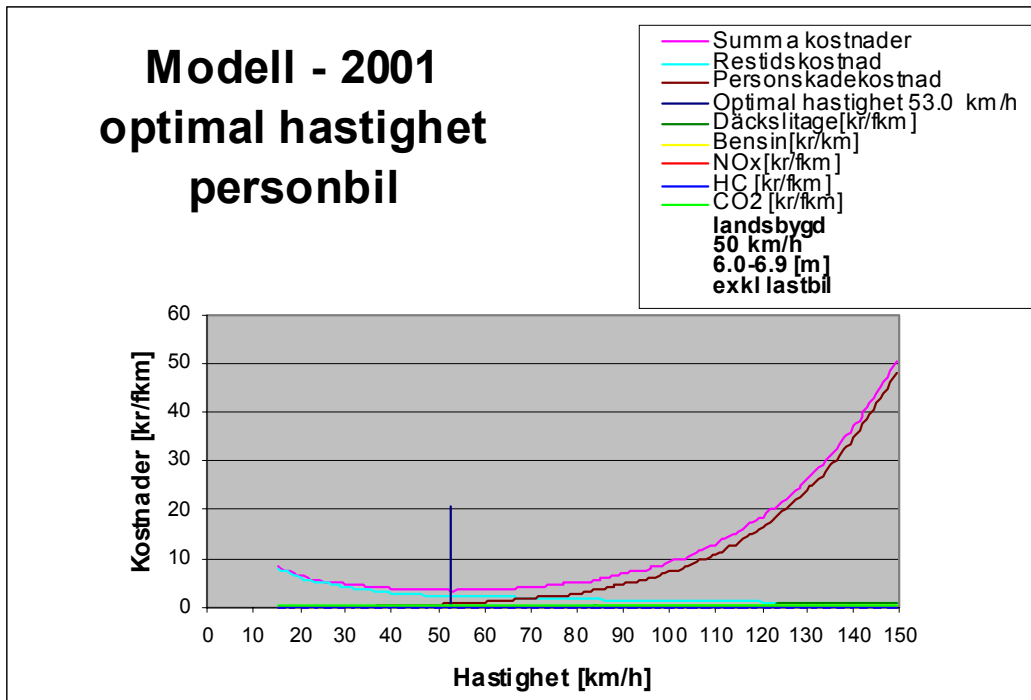
	Resultat		
		Optimal hastighet 74.4 km/h	74.4
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		1.84
1	Personskadekostnad		0.05
1	Fordonskostnad		1.08
1	Däckslitage		1.13
1	NOx		0.99
1	HC		0.08
1	CO2		1.27
	Summa kostnader		6.44
	Antal dödade		3.0
	Antal svårt skadade		29.9
	Antal lindrigt skadade		221.6

Olycksvärdering: 1*materiellt + 2*riskvärde



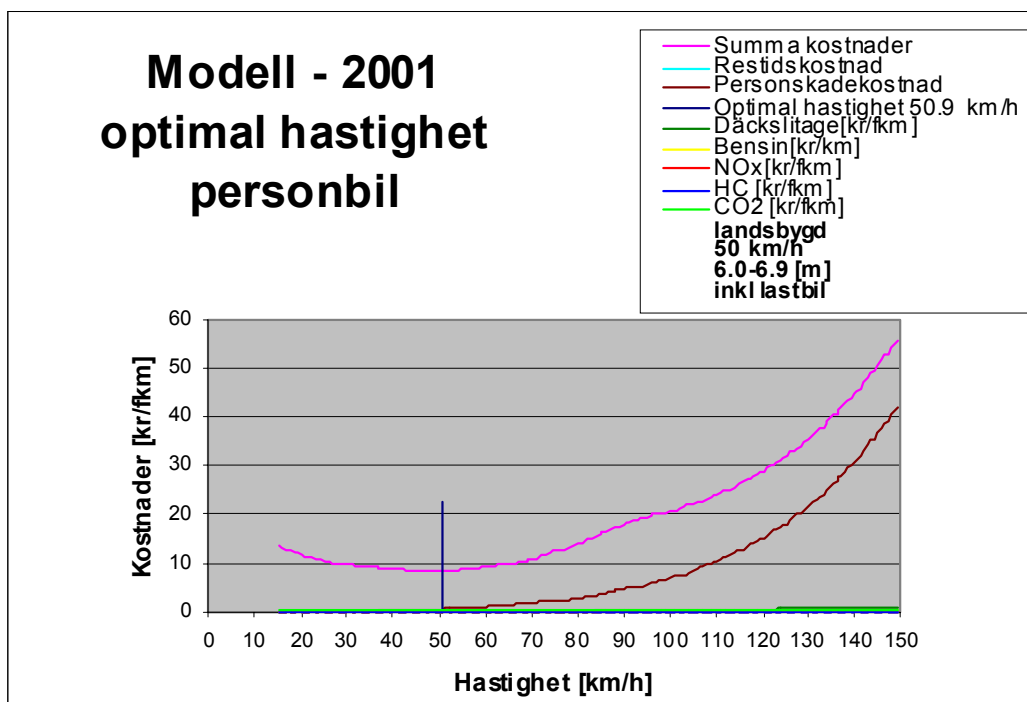
	Resultat		
		Optimal hastighet 50.0 km/h	50.0
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		2.40
1	Personskadekostnad		0.77
1	Fordonskostnad		0.20
1	Däckslitage		0.03
1	NOx		0.01
1	HC		0.01
1	CO2		0.25
	Summa kostnader		3.67
	Antal dödade		3.7
	Antal svårt skadade		30.7
	Antal lindrigt skadade		121.4

Olycksvärdering: 1*materiellt + 2*riskvärde



	Resultat		
		Optimal hastighet 53.0 km/h	53.0
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		2.26
1	Personskadekostnad		0.65
1	Fordonskostnad		0.18
1	Däckslitage		0.04
1	NOx		0.02
1	HC		0.01
1	CO2		0.23
	Summa kostnader		3.40
	Antal dödade		0.3
	Antal svårt skadade		10.8
	Antal lindrigt skadade		48.6

Olycksvärdering: 1*materiellt + 2*riskvärde
 Pb: 51 km/h, Lbu: 50 km/h, Lbs: 50 km/h



	Resultat		
		Optimal hastighet 50.9 km/h	50.9 km/h
Välj (0/1) kostnadsposter			
	Kostnader per fordonskm vid optimal hastighet		
1	Restidskostnad		2.48
1	Personskadekostnad		0.57
1	Fordonskostnad		1.22
1	Däckslitage		1.46
1	NOx		1.09
1	HC		0.08
1	CO2		1.42
	Summa kostnader		8.34
	Antal dödade		0.3
	Antal svårt skadade		9.4
	Antal lindrigt skadade		44.4

4 Överlappning av riskfaktorer

Ofta upplevs att det vid trafikolyckor uppträder ett stort antal riskfaktorer och att riskfaktorerna ofta är korrelerade med varandra. Det gäller t.ex. att:

- hastigheten har varit för hög
- föraren varit alkohol- eller drogpåverkad
- bilbälte inte använts
- körkortet varit indraget eller saknas.

Att dessa riskfaktorer tycks överlappa varandra i olyckor är naturligt men en fråga är om de också gör det i trafiken. Vägverket genomför varje år en trafiksäkerhetsenkät. I enkäten finns frågor om bilbältesanvändning, alkoholvanor och inställningen till hastighetsgränser.

? ”Hur ofta använder du bilbälte då Du åker personbil och sitter i framsätet?”

? ”Har det hänt någon gång under de senaste månaderna att Du kört bil efter att ha druckit alkohol?”

? ”Det är viktigare att följa trafikrytmen än hastighetsgränserna.”

? ”De nuvarande hastighetsgränserna är så låga att man måste ha förståelse för att de överskrids.”

I *tabell 4.1* redovisas hur personerna besvarat varje enskild fråga samt förekomsten av olika kombinationer av svar utifrån oberoende fördelningar av de enskilda frågorna samt den verkliga fördelningen i undersökningen.

Tabell 4.1 De tillfrågades fördelning på och kombinationer av riskfaktorerna: Ej bälte, Alkohol och Hastighet. Källa: VV:s trafiksäkerhetsenkät 2000.

Ej bälte	Alkohol	Följer trafikrytmen	Fördelning i enkäten	Teoretisk fördelning	Förekomst enkät/teori
Nej	Nej	Nej	71,52%	69,30%	1,03
Ja	Nej	Nej	4,67%	6,35%	0,73
Nej	Ja	Nej	5,86%	7,19%	0,82
Nej	Nej	Ja	12,32%	13,69%	0,90
Ja	Ja	Nej	1,41%	0,66%	2,14
Nej	Ja	Ja	1,87%	1,42%	1,32
Ja	Nej	Ja	2,03%	1,26%	1,62
Ja	Ja	Ja	0,31%	0,13%	2,41
			100,00%	100,00%	
Ej bälte	Alkohol	Överskrider hast.gräns	Fördelning i enkäten	Teoretisk fördelning	Förekomst enkät/teori
Nej	Nej	Nej	78,15%	76,68%	1,02
Ja	Nej	Nej	5,52%	7,03%	0,78
Nej	Ja	Nej	7,14%	7,96%	0,90
Nej	Nej	Ja	5,64%	6,31%	0,89
Ja	Ja	Nej	1,55%	0,73%	2,12
Nej	Ja	Ja	0,62%	0,65%	0,95
Ja	Nej	Ja	1,21%	0,58%	2,08
Ja	Ja	Ja	0,18%	0,06%	3,06
			100,00%	100,00%	

Totalt: Ej bälte = Ja: 8,4 %; Alkohol = Ja: 9,4 %.

Följer trafikrytmen = Ja: 16,5 %; Överskrider hastighetsgränsen = Ja: 7,6 %

Frågeställningarna ovan är inte direkt överförbara till riskfaktorer vid en trafikolycka men illustrerar själva problemet med korrelation mellan riskfaktorer.

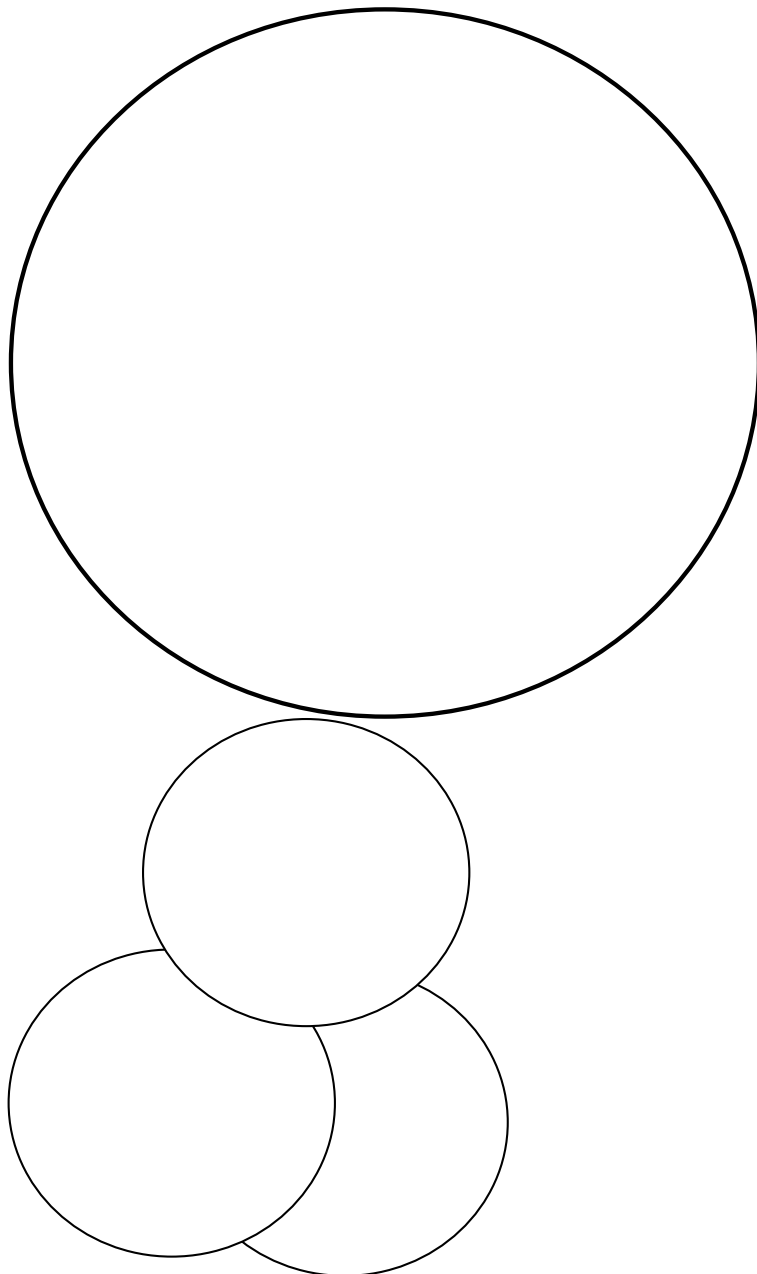
Kombinationen ”Ej bälte” och ”Alkohol” och ”Följer trafikrytmen/Överskrider hastighetsgränsen” uppvisar en högre skattad koncentration (0,31 % resp. 0,18 %) än den teoretiskt sannolika utifrån de enskilda fördelningarna (0,13 % resp. 0,06 %). Andelen är således 2,5–3 gånger högre än förväntat utifrån ett oberoende mellan faktorerna. När en av faktorerna förekommer och de andra två inte finns är gruppen underrepresenterad. När ingen av faktorerna förekommer är gruppen överrepresenterad. Klart är att det finns en positiv korrelation när det gäller de som inte använder bilbältet och under senaste månaderna druckit alkohol i samband med bilkörning. Men det finns också en negativ korrelation som gör att de som överskrider hastighetsgränsen och använder bälte är färre än förväntat.

Riskfaktorerna är således inte oberoende utan i viss grad korrelerade. Observera att ovanstående inte avser olyckorna utan endast riskbeteendet. Saklogiskt är vissa kombinationer av riskfaktorer också överrepresenterade i inträffade trafikolyckor. Frågan är om detta är proportionellt mot riskbeteendefaktorernas kombinerade förekomst. Mycket tyder på detta. En åtgärd mot en av riskfaktorerna löser delvis inverkan av de andra. När riskfaktorerna samverkar erhålles givetvis kraftigt förhöjda risker för just den gruppen. Men samtidigt innebär det mindre risker för resten av populationen.

Antag att två riskfaktorer i olyckor överlappar varandra till nästan 100 %, t.ex. unga förare och män. Definitionsmässigt är det då förmodligen samma riskfaktor. Riskfaktorer som är knutna till fordon, förare och vägmiljö överlappar varandra i relativt liten grad. Det finns dock en stark korrelation mellan olika fordonstyper och åldersgrupper/inkomstklasser. Riskfaktorer inom en komponent har givetvis en hög grad av överlappning med övriga riskfaktorer som är knutna till komponenten. Frågan är om detta har någon praktisk betydelse i trafiksäkerhetsarbetet?

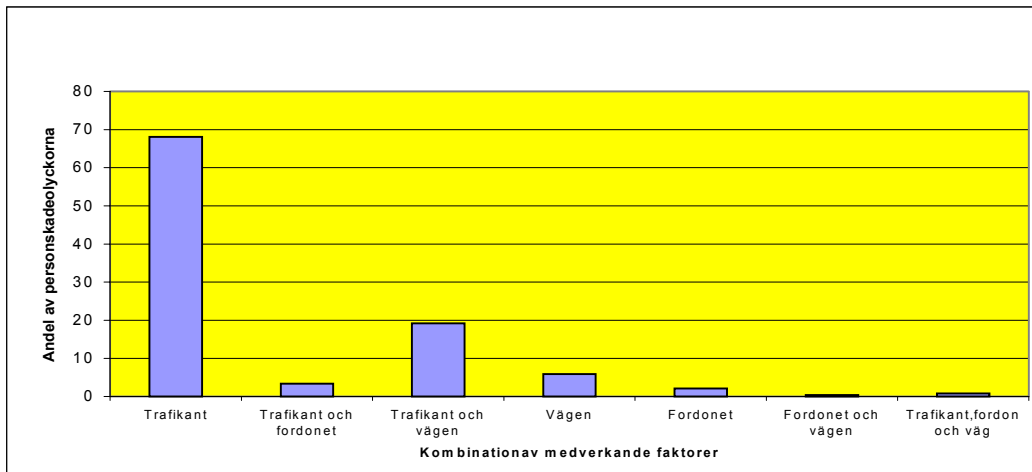
Ett problem är att trafikolyckostatistiken av tradition är endimensionell samtidigt som uppgifter av kombinerad exponering på förarnivå är sällsynt. Varje faktor redovisa var för sig. Kombinationer är sällsynta och gäller då olyckor eller fordon efter vägmiljö resp. t.ex. förarålder. Det finns enbart en tabell i den årliga nationella trafikskadestatistiken som till en del är tvådimensionell [t.ex. SIKÅ, SCB, 1999]. Där visar Tabell 15 ”Polisrapporterade vägtrafikolyckor med personskada och därvid skadade personer efter de primärt inblandade trafikelementen”. Det hade varit enkelt att knyta de skadade till respektive trafikelement.

Det är ytterligt svårt att hantera överlappning eftersom redan tre riskfaktorer i beteendet eller i olyckor resulterar i 8 olika kombinationer. Om vi har fyra riskfaktorer erhålles 16 olika kombinationer. Fem riskfaktorer ger 32 olika kombinationer o.s.v. (2^n faktorer).



Figur 4.1 Fyra riskfaktorer = 2^4 kombinationer.

Det vanligaste är att man behandlar 3 riskfaktorer. Väg, fordon, trafikant är det traditionella exemplet, se t.ex. *figur 4.2*. Observera att dessa tre faktorer är oberoende av varandra.



Figur 4.2 Procent av personskadeolyckorna som hänförs till olika kombinationer av faktorerna trafikant, fordonet och vägen.
 Källa: Trafiksikkerhedshåndoken, TØI, 1997.

Så är också fallet i en djupstudie avseende 196 dödsolyckor i Vägverkets Region Mälardalen 1997–1999 [Sagberg & Assum, 2000], se nedanstående *tabell 4.2*.

Tabell 4.2 Antal dödade bilister i Region Mälardalen efter bältesanvändning, alkohol och narkotika 1997–1999.

	Bälte och ej drog	Ej bälte	Alkohol	Narkotika	Ej bälte/ Alkohol	Ej bälte/ Narkotika	Narkotika/ Alkohol	Ej bälte/ Alkohol/ Narkotika
Dödade i bil	104	33	1	5	11	7	0	4
Dödade bilförare	68	24	1	5	7	7	0	4
Inblandade bilförare	197	36	2	5	9	7	0	4

Källa: Sagberg & Assum, TØI rapport 499, 2000

Som framgår förekommer i de analyserade dödsolyckorna få dödade med alkohol och som använt bilbältet. Av de som dött och varit alkohol eller narkotikapåverkade har två av tre inte använt bilbälte. Det är således en stark korrelation mellan alkohol/narkotika och att ej använda bilbälte. Observera att alkohol och narkotika inte finns tillsammans. Exemplet pekar på att interlock och bilbälten kanske är effektivare än interlock och alkohol.

Om vi återgår till riskfaktorerna ovan finns bara uppgift om alkohol eller drogpåverkan representerat i den officiella trafikolycksstatistiken. Användning av bilbälte och hastighet vid olyckstillfället registreras inte.

Vad betyder överlappningen av riskfaktorer i olyckor riskmässigt? Är det bra eller dåligt för trafiksäkerheten att en överlappning finns?

I ovanstående utvärdering av trafiksäkerhetskäten har vi utgått från de enskilda fördelningarna. Ju fler riskfaktorerna som överlappar varandra desto större blir trafiksäkerhetsproblemet men desto oftare saknas riskfaktorn i resten av populationen, vilket är till fördel för trafiksäkerheten.

Riskfaktorer kan elimineras genom händelseförloppet. Om exponeringen elimineras försvinner problemet. Om olycksrisken minskar, minskar antalet olyckor. Om olyckskonsekvenserna minskar, minskar skadornas svårighetsgrad. Det är inte möjligt att eliminera olyckorna genom att åtgärda skadornas svårighetsgrad. Det är en mycket liten del av trafikolyckorna som leder till allvarliga personskador. Att enbart åtgärda olyckornas personskadekonsekvenser är svårt eftersom olyckspopulationen ständigt byter skepnad. Det gäller att åtgärda olyckorna så att de inte resulterar i skadade personer.

Till drogpåverkan knyts ofta olovlig/obehörig körning. För åren 1994–1999 har dessa två faktorer enskilda och gemensamma förekomst analyserats för dödsolyckor och svåra personskadeolyckor, se *tabell 4.3*.

Under perioden inträffade drygt 3 000 dödsolyckor. I 272 dödsolyckor, nästan 10 % av dödsolyckorna, redovisade polisen en alkohol- eller drogpåverkad motorfordonsförare. Olovlig körning är starkt korrelerat till alkohol- eller drogpåverkan. Nästan hälften av de som kört olovligt har varit alkoholpåverkade när det gäller personbilsförare. Även motorcykelförare uppvisar samma tendens. I Vägverkets olycksregister har även alla olycksförare jämförts med körkortsregistret.

Tabell 4.3 Av polisen angiven misstanke om alkohol- eller drogpåverkan och olovlig körning 1994–1999 i dödsolyckor och svåra personskadeolyckor.

	Dödsolyckor			Svåra personskadeolyckor		
	Alkohol-påverkad	Olovlig körning	Därav alkohol och olovlig körning	Alkohol-påverkad	Olovlig körning	Därav alkohol och olovlig körning
Personbilsförare	224	37	20	1211	87	42
Lastbilsförare	6	3		49	7	1
Bussförare				1		
Motorcykelförare	24	7	2	125	36	9
Mopedförare	6	1		117	8	1
Övriga förare	2			10	5	
Terrängförare	10			22		
Summa	272	48	22	1535	143	53

Tabell 4.4 visar att omkring en tredjedel av de som kört utan körkort vid olyckan är alkohol- eller drogpåverkade. Delvis har detta behandlats tidigare i en SCB-publication [Spolander, 1994].

Detta gäller även för dödsolyckor. Totala antalet dödsolyckor under perioden 1994–1999 där en förare saknat körkort och samtidigt varit alkohol- och drogpåverkad var 22 dödsolyckor dvs. 3–4 per år. Det är värt att observera att olovlig körning enligt polisen inte är detsamma som avsaknad av körkort enligt körkortsregistret.

Tabell 4.4 Körkortslösa motorfordonsförare enligt körkortsregistret och misstänkt alkohol- eller drogpåverkade enligt polisen i olyckor 1994–1999.

	Antal personer utan körkort i polisrapporterade trafikolyckor 1994–1999 (alkohol-/drogmisstänkta inom parentes)		
	Alla polisrapporterade	Varav i dödsolyckor	Varav i svåra personskadeolyckor
Personbilsförare	2189 (743)	46 (17)	216 (104)
Lastbilsförare	124 (42)	3 (0)	15 (4)
Bussförare	4 (0)		
Motorcykelförare	246 (37)	17 (5)	100 (17)
Summa	2563 (822)	66 (22)	331 (125)

Slutsatser

Korstabulering innebär att två variabler fördelas i en matris med den ena variabeln i tabellhuvudet och den andra i förespalten. Det är därvid sällan som variabler inom samma grupp korstabuleras t.ex. förarvariabler som alkohol- och drogpåverkan och bilbältesanvändning. Ibland beror nog detta på att om de placerats i samma variabelgrupp är det tekniskt besvärligt att hantera dem samtidigt. Det leder också, även om variablerna är dikotoma ((0,1) eller ja/nej), till viss oöverskådlighet redan vid ett fåtal variabler. Det är emellertid uppenbart att det finns starka korrelationer mellan många riskfaktorer men där den ursprungliga variabeln inte är känd. Variabler som stress, trötthet, dålig kondition m.fl. är svårt att använda i trafiksäkerhetsforskningen även om de förmodligen är

upphovet till många misstag i trafiken och där de angivna riskfaktorerna inte är korrelerade med olyckan. Däremot används variablerna män, unga resp. äldre förare som riskfaktorer.

Det vanligaste tankefelet är att en definierad riskfaktor också påverkar olycksuppkomsten eller olyckskonsekvenserna, vilket inte alltid är fallet.

Samtidigt är det ur åtgärdssynpunkt en viss fördel att variablerna är korrelerade men "åtgärdsvariabeln" kanske är en helt annan variabel. Är variablerna korrelerade finns de mindre ofta i resten av populationen, vilket är positivt för trafiksäkerheten eller..?

Detta är utan tvekan ett intressant forskningsområde!

5 Addera eller multiplicera åtgärdseffekter

Hur skall totala trafiksäkerhetseffekten av ett trafiksäkerhetsprogram beräknas utifrån skattningar av enskilda åtgärders trafiksäkerhetseffekter? De flesta inser att det inte är rätt att addera effekterna av de planerade eller vidtagna åtgärderna. Några anser att vissa åtgärder t.ex. vägåtgärder som riktar sig mot olika trafiksäkerhetsproblem eller trafikantåtgärder som riktar sig till olika åldersgrupper, kan adderas inom grupperna men inte mellan grupperna.

Förväntade effekter av trafiksäkerhetsåtgärder kan anges på olika sätt:

- *Förändring av antal dödade eller antal skadade eller antalet dödsolyckor eller antalet personskadeolyckor under en bestämd tidsperiod.*
- *Förändring av andel eller procentuell andel av en grupp olyckor eller skadade relaterade till olyckstyp, fordonstyp, vägtyp eller trafikantgrupp under motsvarande tidsperiod.*
- *Förändring av andel av den totala summan inom landet under den bestämda tidsperioden.*

VTI har i meddelande 831 presenterat ett räknesätt att undvika dubbelräkning vid utvärdering av genomförda eller planerade trafiksäkerhetsprogram genom att använda den senare beskrivningen av förändringarna.

Nya Zeeland anger i sitt förslag till nationellt trafiksäkerhetsprogram hur effekten av flera samtidiga åtgärder inom en bestämd tidsperiod skall beräknas om man känner effekten av varje enskilda åtgärd

VTI:s beräkningsmetod är samma andas barn men har ytterligare än dimension som undviker den additiva delen av metoden. Utgångspunkten för VTI:s beräkningar är trafiksäkerhetseffekterna av åtgärder för olika trafikpopulationer som utgörs av väg-, fordons- eller trafikantgrupper och där åtgärdens effekt på populationen relateras till hela trafiksystemet. För varje kombination av åtgärd och trafikpopulation görs följande:

- Hur stort är trafiksäkerhetsproblemet för den beskrivna populationen inför åtgärdsperioden?
- Hur stor del av populationen kommer att åtgärdas?
- Vilken procentuell effekt har åtgärden på åtgärdspopulationen?
- Vad blir den procentuella effekten i relation till det totala trafiksäkerhetsproblemet – p_i ?
- Hur stor andel av ursprungliga totala trafiksäkerhetsproblemet återstår – $(1 - p_i)$?

Det erhållna trafiksäkerhetsproblemet = Det ursprungliga

trafiksäkerhetsproblemet $\prod_{i=1}^n (1 - p_i)$
eller att

Den erhållna trafiksäkerhetseffekten = $1 - \prod_{i=1}^n (1 - p_i)$

Motsvarande beräkningsteknik används i anslutning till det engelska trafiksäkerhetsprogrammet för perioden fram till år 2010 [Broughton et al, 2000].

Antag att det finns en lista M_1, M_2, \dots, M_m av åtgärder och att effekten av M_i för en grupp skadade är μ_{ij} för population j .

	Population 1	Population 2	Population n
M_1	μ_{11}	μ_{12}		μ_{1n}
M_2	μ_{21}	μ_{22}		μ_{2n}
M_3	μ_{31}	μ_{32}		μ_{3n}

Om trafiksäkerhetsmålet år 2010 är $C'(2010)$ kan detta jämföras med den sammantagna effekten på 1998 års värde genom följande ekvation:

$$C'(2010) = C(1998) \prod (1 - \mu_{ij})$$

Det finns omständigheter när antagandet inte stämmer. Det finns ingen allmän metod för att behandla ett reducerat μ -värde av en andra åtgärd förutsatt att den första är implementerad (under perioden).

μ_{ij} - värdena är således från början relaterade till hela åtgärdsgruppen, dvs. effekt och omfattning är beaktade.

Populationerna som skall åtgärdas i det engelska exemplet är bilister, fotgängare, cyklister, motorcyklister och övriga och åtgärderna omfattar 12 grupper. För varje kombination av åtgärdsgrupp (i) och åtgärdspopulation (j) har en åtgärdseffekt skattats - μ_{ij} .

Genom att multiplicera åtgärdseffekten med åtgärdspopulationens andel av totala trafiksäkerhetsproblemet kan den ursprungliga metoden användas.

Rune Elvik har i "Improving road safety in Sweden" TØI Report 490/2000 använt den "svenska" modellen.

Diskussion

I diskussionen uttrycks ofta att olika åtgärder kan eliminera en och samma t.ex. dödsolycka och att det därvid blir en dubbelräkning. Det är dock inte denna typ av misstänkt dubbelräkning som avses ovan. Det som avses ovan är att när en stor grupp trafiksäkerhetsåtgärder beaktats blir trafiksäkerhetsproblemet allt mindre för ytterligare åtgärder som beaktas.

Antag att NN råkar ut för en trafikolycka och inte avlider, på grund av att han använt bilbälte och när han körde av vägen träffade ett vägräcke i stället för att köra in i något av de grova träd som finns bakom räcket. Det torde vara svårt att föra i bevis att både bälte och vägräcke var onödigt eller att det räckt med en av åtgärderna. Det är emellertid lättare att i inträffade dödsolyckor konstatera om båda åtgärderna eller en av dem eller ingen av dem förekommit. Problemet med dödsolyckorna är att de inte upprepas.

En annan invändning är att om det finns en åtgärd som eliminerar 100 % av trafiksäkerhetsproblemet fungerar inte multiplikationen. Detta kan inte inträffa i den svenska modellen och knappast heller i verkligheten. Vi kan t.ex. förbjuda att motorcyklar används i trafiken och lagstifta om att motorcykelhjälm måste användas. Det senare kan då anses onödigt. Vi har dock flera liknande åtgärder t.ex. förbud att köra berusad och att bilbälte är obligatoriskt för alla i bilen för

vilka omfattande övervakningsåtgärder krävs för att trafikanterna i så hög grad som möjligt skall följa lagen och öka sin säkerhet.

6 Referenser

- Andersson et al: **Trafiksäkerhetsprognos och beräknade trafiksäkerhetseffekter för ett urval av åtgärder**. Bilaga 6 till Samhällsekonomisk prioritering av trafiksäkerhetsåtgärder. TFB&VTI forskning/research 7:6, Linköping, 1991.
- Andersson et al: **Trafiksäkerhetspotentialer och trafiksäkerhetsreformer 1994–2000**. VTI Meddelande 831, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 1998.
- Andersson G: **Sänkta hastighetsgränser vintern 1999–2000**. VTI notat 58-2000. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2000.
- Andersson G: **Lugna Dalom**. Seminarie-PM 2001-10-31, opublicerat. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2001.
- Andreasson R & Jones W: **Alkohol och trafikbrott – en uppgift för rättskemin**. RMV-rapport 1999:2, Rättsmedicinalverket, Stockholm, 1999.
- Bergman H et al: **Rattfyllerister får vård i stället för fängelse**. VTI Särtryck 273, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 1998.
- Björketun U & Eriksson J E: **Trafikarbete i tätort och på landsbygd**. VTI rapport 473, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2001.
- Broughton J.; Allsop R.E.; Lynam D.A.; McMahon C.M: **The numerical context for setting national casualty reduction targets**. TRL Report 382, 2000.
- Brüde U: **Utvecklingen för antal trafikdödade. Hänsyn taget till förändringar i antal unga bilförare samt alkohol i trafiken**. KFB&VTI forskning/research 28, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 1999.
- Brüde U: **Förklaringsfaktorer till antalet dödade i trafiken – samt förslag till Basic facts**. VTI notat 38-2001, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2001.
- Carlsson A: **Översyn av gällande hastighetsbegränsningssystem – Hastighetsbeteende**, PM 2001-09-03. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2001.
- Cedersund H-Å: **Bilbältesanvändningen i Sverige 1995**. VTI rapport 411, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 1996.
- Cedersund H-Å: **Bilbältesanvändningen i Sverige 1998**. VTI meddelande 854, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 1999.
- Cedersund H-Å: **Bilbältesanvändningen i Sverige 1999**. VTI meddelande 888, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2000.
- Cedersund H-Å: **Hastighetsmätningar i tätort 1979–1997**. VTI notat 79-1997, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2000.
- Dahlstedt S: **Icke-användares motiv för att inte använda bilbälte**. VTI rapport 417, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 1999.
- Elvik R & Amundsen A: **Improving Road Safety in Sweden**. TØIRapport 490/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2000.
- Elvik et al: **Trafikksikkerheshåndbok**. Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1997.
- Haglund et al: **Körkortshavares kontakter med polisen**. VTI rapport 422, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 1998.

- Hammarström U & Karlsson B: **Fordonskostnader och avgasemissioner förvägplanering**. VTI notat T150-1994. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 1994.
- Heinrich H C: **Strategies to increase the use of restraint systems**. Proceedings of the Conference "Strategic Highway Research Program and Traffic Safety on two Continents, Gothenburg Sweden september 18-20, 1991, Part 4", VTI rapport 372A, Statens väg- och trafikinstitut., Linköping, 1991.
- Land transport authority: **Road safety strategy 2010. A consultation document**. October 2000, New Zealand, 2000.
- Larsson J & Nilsson G: **Bältespåminnare – en lönsam trafiksäkerhetsåtgärd?** VTI notat 62-2000, Statens väg- o transportforskningsinstitut, Linköping, 2000.
- Nilsson G: **Seat belt usage in Danish and Japanese road accident statistics**. Nordic Road & Transport Research, No 3-1999.
- Nilsson G: **Hastighetsförändringar och trafiksäkerhetseffekter. "Potensmodellen"**. VTI notat 76-2000. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2000.
- Nilsson G: **Utveckling av hastighetsgränssystemen i Sverige på landsbygden**. VTI notat 51-2001. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2001.
- Nilsson G & Obrenovic A: **Sänkning avhastighetsgränsen 110 km/h till 90 km/h**. VTI meddelande 899. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 2000.
- RPS: **En nationell strategi för polisens trafikövervakning**. Rikspolisstyrelsen, Stockholm, 2001.
- Sagberg F & Assum T: **Dybdestudier av trafikulykker: analyse av materiale fra 196 dödsulykker i Mälardalen 1997-99**. TØIRapport 499/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2000.
- SIKA, ASEK: **Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet**. SIKA Rapport 1999:6, Stockholm 1999.
- SIKA, SCB: **Vägtrafikskador 1999**. SIKA Statistik 2000:7, Stockholm 2001.
- Spolander K: **Onyktra olycksförarens brottsbelastning: En registerstudie av 30 000 motorfordonsförare**. Statistiska Centralbyrån, Stockholm, 1994.
- Vägverket: **Alkohol och trafik. Fakta om trafikonykterhet på våra vägar**. Vägverket, Borlänge, 1994.
- Vägverket: **Medelhastigheter och hastighetsöverträdelser i trafiken 1996**. Vägverket publikation 1997:16, Borlänge, 1997.
- Vägverket: **Hastigheter och tidluckor 1997**. Vägverket publikation 1998:13, Borlänge, 1998.
- Vägverket: **Hastigheter och tidluckor 1998**. Vägverket publikation 1999:2, Borlänge, 1999.
- Vägverket: **Hastigheter och tidluckor 1999**. Vägverket publikation 2000:7, Borlänge, 2000.
- Vägverket: **Hastigheter och tidluckor 2000**. Preliminära resultat, Borlänge, 2000.
- Vägverket: **Samhällsekonomiska kalkylvärden planeringsomgång 2002-2011**. Vägverket publikation 1999:170, Borlänge 1999.
- Vägverket: **Sektorsredovisning 2000**. Vägverket publikation 2001:31, Borlänge, 2001.

Vägverket: **Trafiksäkerhet – Resultat från 2000 års enkätundersökning.**

Vägverket publikation 2001:33, Borlänge, 2001.

Vägverket: **Effektsamband 2000. Sektorsuppgifter och myndighetsutövning,**

Vägverket publikation 2001:76, Borlänge, 2001.

Vägverket: **Våra vägar**, 5-2001. Borlänge 2001.