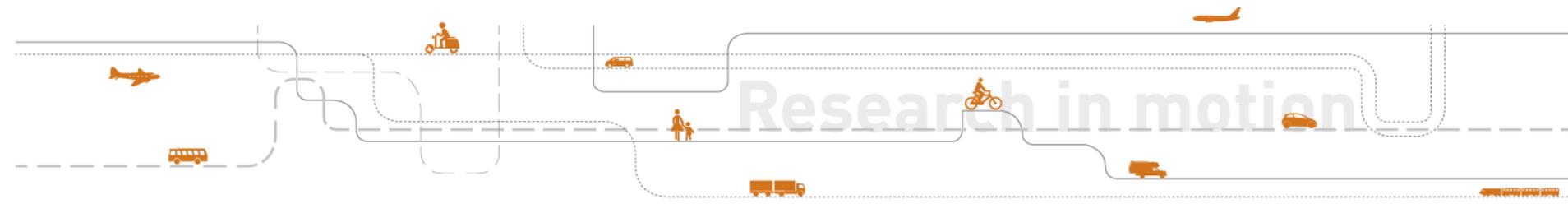


Road safety measures – a catalogue of estimated effects

Via Nordica 2012, Reykjavik, June 10-13

Rune Elvik, Institute of Transport Economics
(re@toi.no)



The catalogue of effects of road safety measures (report 1157/2011)

- Was first published in 1994
- Published in updated versions in 2002, 2006 and 2011
- Serves as basis for estimating the effects of road safety measures when developing the National Transport Plan
- The plan for the term 2014-2023 is currently being developed

- Estimates of effect are based on the Handbook of Road Safety Measures and the ongoing revision of this book

Guidelines in developing the catalogue

- Effects are described at the most detailed level possible
- Effects are specified according to injury severity
- Study quality is assessed and a star rating assigned to studies depending on quality
- All estimates of effect are available on a spreadsheet

- Effects are increasingly stated as functions, not just point estimates

Three key parts of the Catalogue

- An explanation of the Empirical Bayes (EB) method for estimating the expected number of accidents influenced by a safety measure
- A detailed catalogue of effects of road safety measures
- A system for rating studies by quality and assigning a star rating according to study quality

The logic of the EB-method

- A weighted mean of the recorded number of accidents and the normal number of accidents for similar sites:

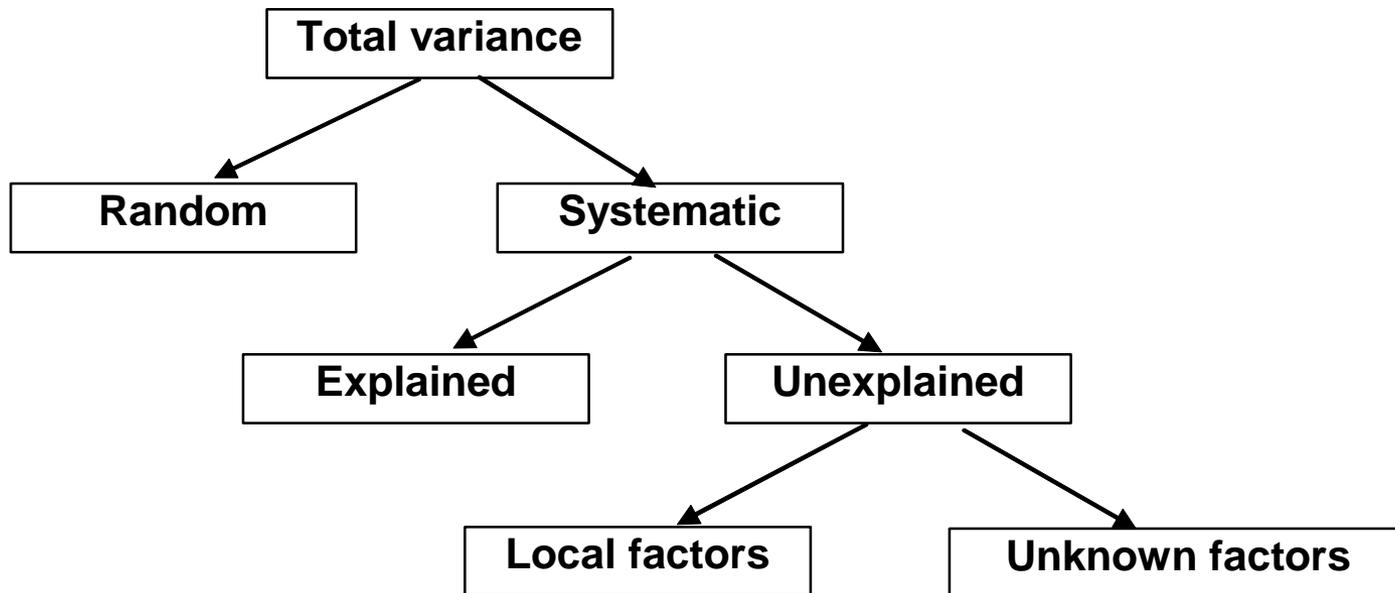
$$E(\lambda_i / R_i) = V_i \cdot E(\lambda_i) + (1 - V_i) \cdot R_i$$

$$V_i = \frac{1}{1 + \frac{\text{Var}(\lambda_i)}{E(\lambda_i)}}$$

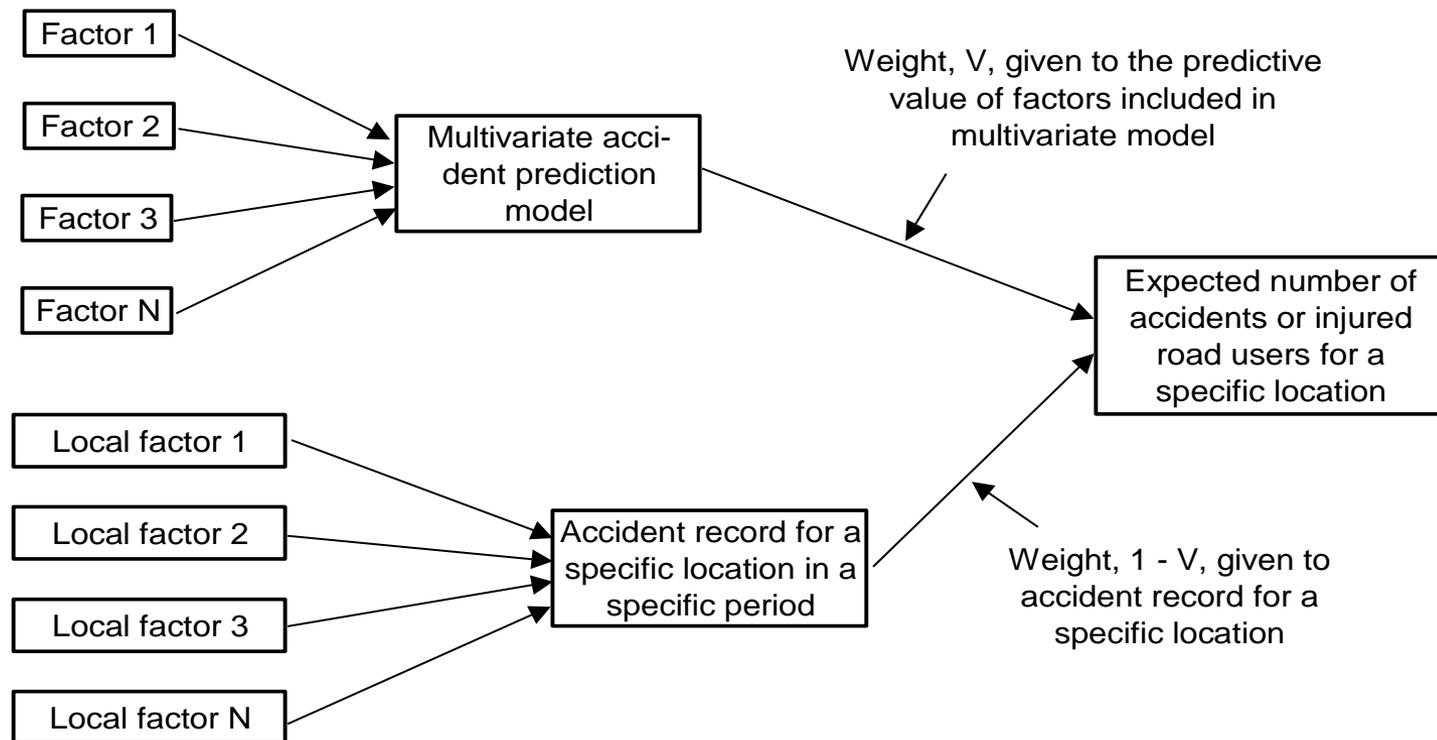
The normal number of accidents

- Can be estimated as:
 - *The mean number of accidents for a population of similar sites*
 - *The predicted number of accidents based on a multivariate accident prediction model*
- Whenever model-based estimates are available, they should be preferred

Decomposing variance



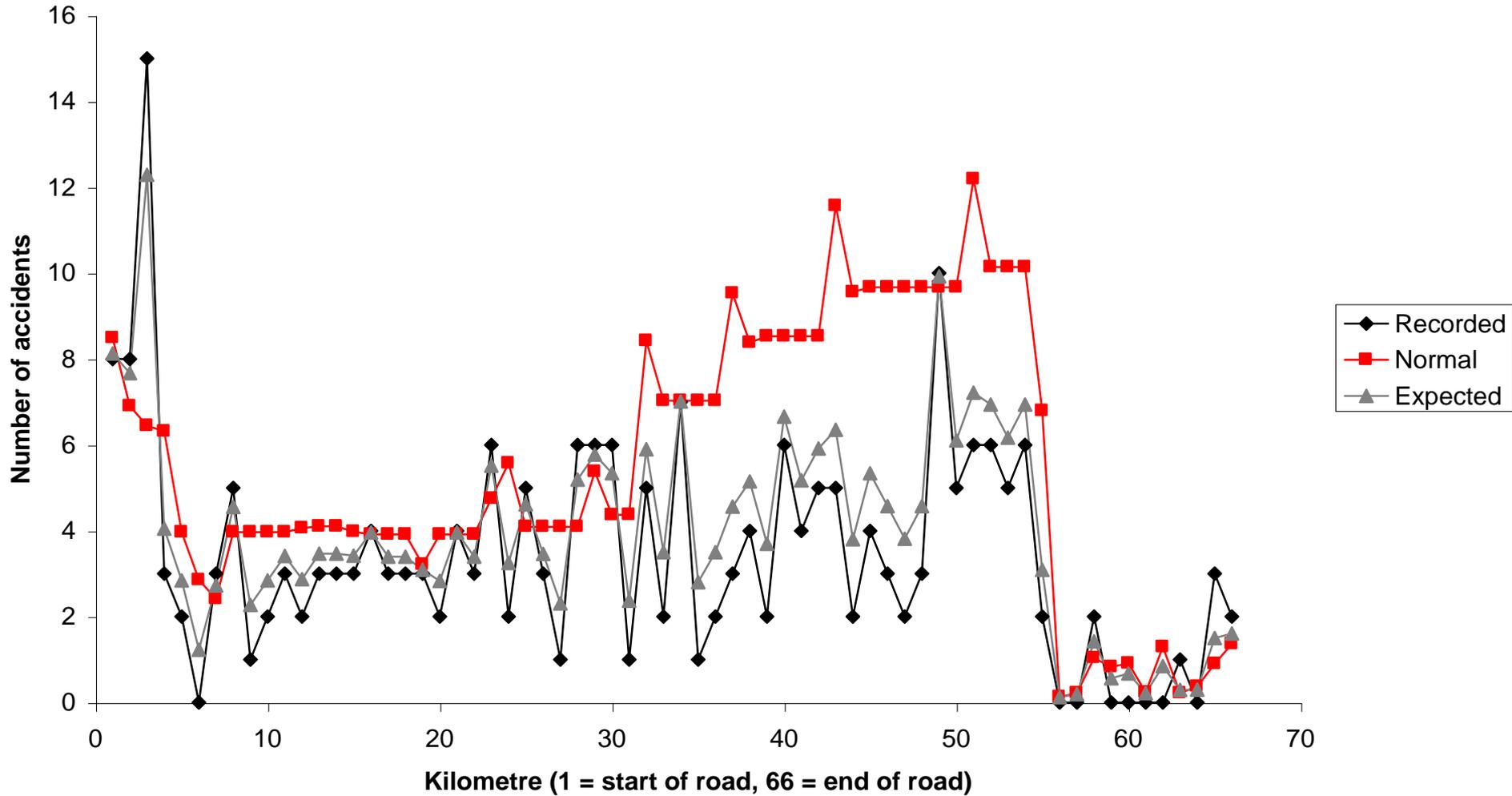
Combining accident prediction models and data on local factors



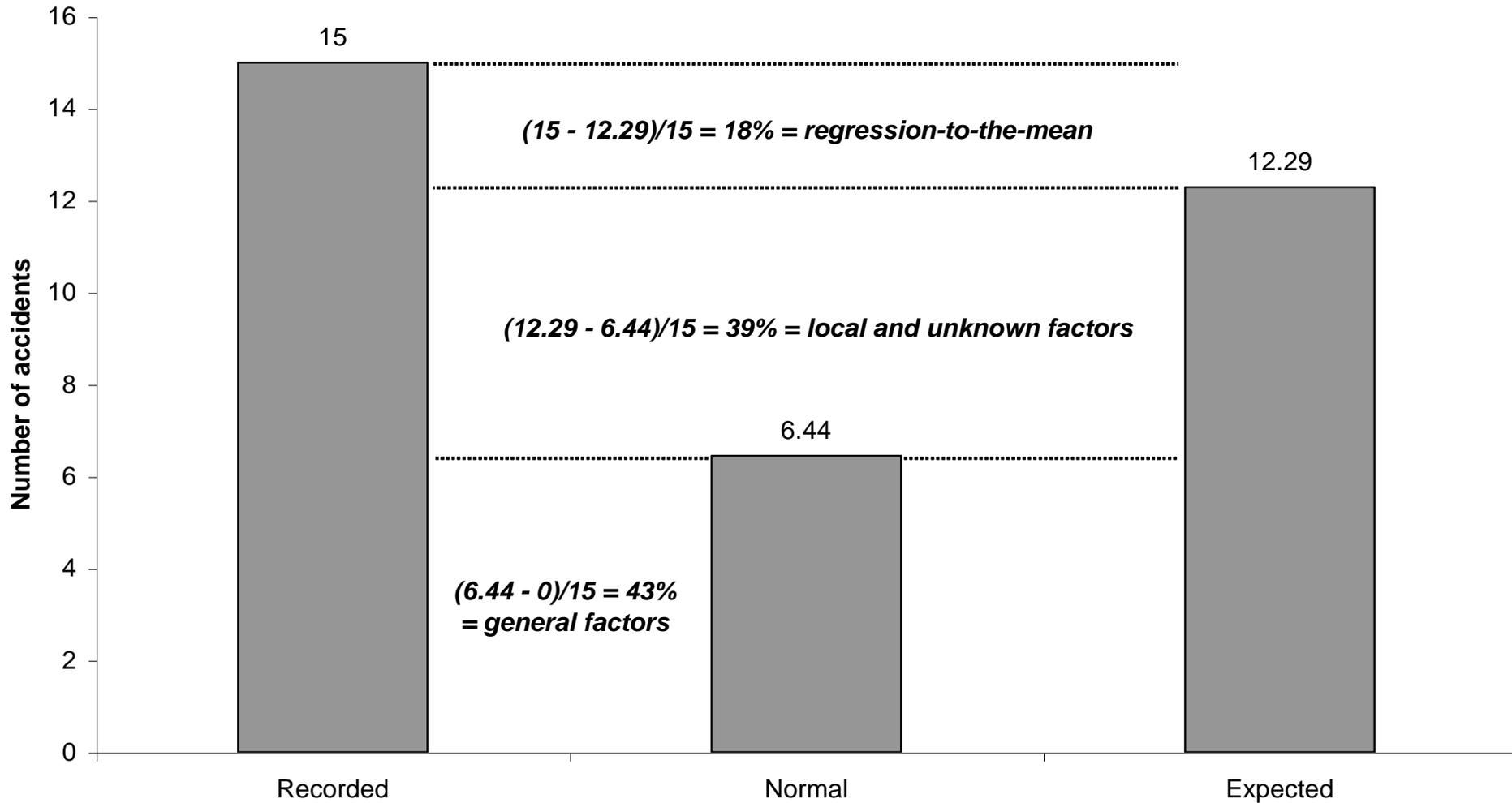
A numerical example

Stages of estimation	Fatalities	Critically injured	Seriously injured	Slightly injured	Injury severity density (per km per year)
Cost weight applied	33.20	22.74	7.56	1.00	
Numbers recorded in 8 years	2	1	5	7	16.74
Data for accident prediction model	AADT = 8,000; Speed limit = 80 km/h; Number of lanes = 2; Junctions per km = 0; Main road status = 1				
Numbers predicted for 8 years	0.267	0.129	0.623	4.966	2.68
Weight assigned to predicted number	0.611	0.765	0.536	0.168	
Weight assigned to recorded number	0.389	0.235	0.464	0.832	
Expected numbers for 8 years	0.940	0.333	2.654	6.659	8.19

Accident data for 66 kilometres of road



Identifying sources of variation



An example (excerpt)

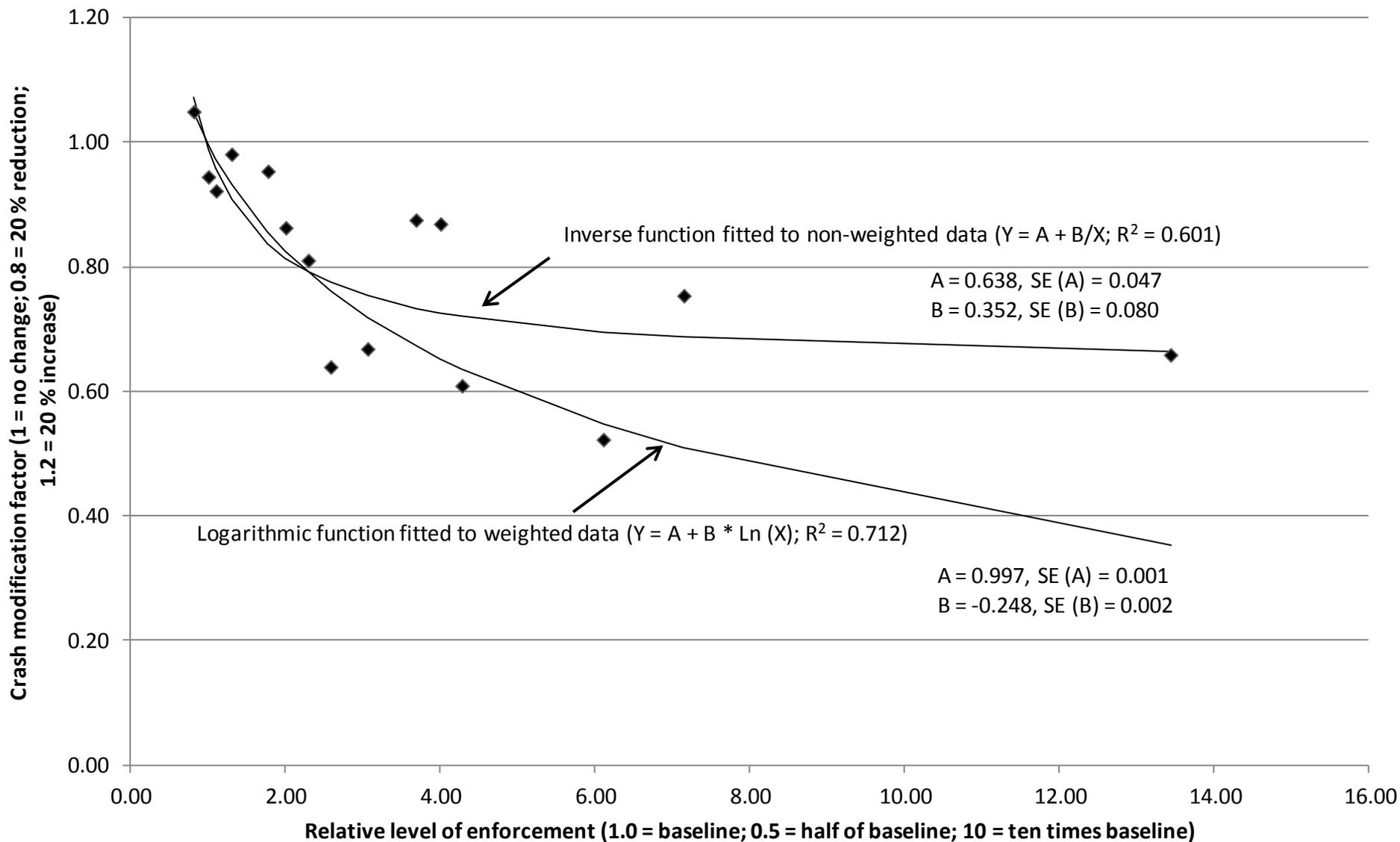
Tabell 4.1: Spesifikke virkninger av fysiske og trafikkregulerende tiltak.

Kap.	Tiltak (kap. i TSH)	Varianter av tiltak	Ulykkestyper som påvirkes	% endring av antall skadde og drepte / ulykker					Kunn- skap		
				D	HS	D/HS	LS	Alle			
4.1.19	Vegbelysning (1.18)	Belysning av tidligere ubelyst veg	Ulykker i mørke utenfor tettbygd strøk	-87	(-98; -34)	-28	-41	-26	-26	(-51; +10)	middels
4.1.19	Vegbelysning (1.18)	Belysning av tidligere ubelyst veg	Ulykker i mørke i tettbygd strøk	-43	(-61; -16)	-30	-33	-29	-29	(-34; -23)	middels
4.1.19	Vegbelysning (1.18)	Belysning av tidligere ubelyst veg	Ulykker i mørke på motorveg	-13		-13	-13	-13	-13	(-31; +8)	middels
4.1.20	Rasteplasser (1.20)		Ulykker på motorveg	-14		-14	-14	-14	-14	(-27; 0)	dårlig
4.1.21	Reasfaltering (2.1)		Alle ulykker	-4		-4	-4	-4	-4	(-13; +6)	middels
4.1.22	Bedring av vegdekkers jevnhet (2.2)	Reduksjon av IRI fra 4 til 2	Alle ulykker unntatt vilt- og kryssulykker	+7		+7	+7	+7	+7		god
4.1.22	Bedring av vegdekkers jevnhet (2.2)	Reduksjon av IRI fra 8 til 2	Alle ulykker unntatt vilt- og kryssulykker	+2		+21	+21	+21	+21		god
4.1.23	Reduksjon av vegdekkers spordybde (2.2)	Reduksjon av spordybde fra 10 til 0	Alle ulykker unntatt vilt- og kryssulykker	-5		-5	-5	-5	-5		god
4.1.23	Reduksjon av vegdekkers spordybde (2.2)	Reduksjon av spordybde fra 30 til 0	Alle ulykker unntatt vilt- og kryssulykker	-15		-15	-15	-15	-15		god
4.1.24	Bedring av vegdekkers friksjon (2.3)	Friksjon før <0,5, bedring på ca. 0,1	Ulykker på tør/våt bar veg	-17		-17	-17	-17	-17	(-31; +1)	middels
4.1.24	Bedring av vegdekkers friksjon (2.3)	Friksjon før <0,5, bedring på ca. 0,1	Ulykker på våt bar veg	-42		-42	-42	-42	-42	(-61; -14)	middels
4.1.24	Bedring av vegdekkers friksjon (2.3)	Friksjon før 0,5-0,6, bedring på ca. 0,1	Ulykker på tør/våt bar veg	-11		-11	-11	-11	-11	(-21; -1)	middels
4.1.24	Bedring av vegdekkers friksjon (2.3)	Friksjon før 0,5-0,6, bedring på ca. 0,1	Ulykker på våt bar veg	-40		-40	-40	-40	-40	(-51; -26)	middels
4.1.24	Bedring av vegdekkers friksjon (2.3)	Friksjon før >0,6, bedring på ca. 0,1	Ulykker på tør/våt bar veg	-26		-26	-26	-26	-26	(-45; +1)	Middels
4.1.24	Bedring av vegdekkers friksjon (2.3)	Friksjon før >0,6, bedring på ca. 0,1	Ulykker på våt bar veg	-32		-32	-32	-32	-32	(-53; +1)	Middels
4.1.25	Bedring av vegdekkers friksjon (2.3)	Rilling av vegdekket / høyfriksjonsvegdekke	Ulykker på tør/våt bar veg	+8		+8	+8	+8	+8	(-25; +57)	Middels
4.1.25	Bedring av vegdekkers friksjon (2.3)	Rilling av vegdekket / høyfriksjonsvegdekke	Ulykker på våt bar veg	-39		-39	-39	-39	-39	(-73; +36)	Middels
4.1.26	Trafikksanering (3.1)	Gatebruksplaner i bydeler	Alle ulykker	-37		-10	-16	-5	-11	(-20; 0)	Middels
4.1.27	Miljøgater (3.2)	Ombygging til miljøgate	Alle ulykker i tettbygd strøk	-35	(-60; +7)	-25	-27	-14	-18	(-29; -6)	Dårlig
4.1.28	Stopplikt i kryss (for vikepliktig trafikk) (3.8)	T-kryss	Ulykker i T-kryss	-19		-19	-19	-19	-19	(-38; +7)	God
4.1.28	Stopplikt i kryss (for vikepliktig trafikk) (3.8)	X-kryss	Ulykker i X-kryss	-35		-35	-35	-35	-35	(-44; -25)	God

The quality of knowledge varies

- A total of 139 estimates of effect are presented for measures related to road design and traffic control
- 59 of these (42 %) were rated as good
- 38 (27 %) were rated as medium quality
- 42 (30 %) were rated as bad quality
- By comparing the quality of knowledge across measures, needs for research can be identified

Crash modification function for speed enforcement fitted to grouped data



Use of the catalogue

- The demands for knowledge have increased over time – in particular with respect to how the effects of road safety measures vary according to injury severity
- The amount and quality of knowledge has also grown
- Using the catalogue to estimate the effects of road safety measures shows that there is still a large potential for reducing fatalities and serious injuries
- The process for planning road safety measures in Norway closely resembles the approach described in the Highway Safety Manual

Lessons to be learnt

- It is valuable to establish a system for routinely updating knowledge regarding the effects of road safety measures
- It is useful to critically assess the quality of knowledge in order to establish a basis for research priorities
- It is important to model and account for systematic variation in the effects of road safety measures
- It is important to support the planning of road safety measures by a long-term vision for improving safety and a quantified target which can serve as a basis for priority setting