

Nedsläckning och reduktion av vägbelysning på motorväg

Sara Nygårdhs

Förord

Detta projekt har genomförts på uppdrag av Vägverket, där Stefan Jonsson på Sektion drift varit beställarens ombud. Sara Nygårdhs, VTI, har varit projektledare och även författat detta notat.

Notatet behandlar ett projekt som tyvärr inte kunde genomföras på det sätt och i den omfattning som var planerat. Många personer har dock engagerat sig i projektet och till dessa vill jag nu rikta mitt tack.

Stefan Lundh, VVÄ, har varit till stor hjälp vid val av lämpliga sträckor för försöket och även bidragit med sitt engagemang. Olle Johansson, JSON El & Vägbelysning, utförde själva vägbelysningsreduktionen. Sven-Olof Lundkvist, VTI, har bidragit med diverse råd och stöd inom alltifrån planering av projektet till analys av data. Anders Nyberg och Gunilla Sörensen, VTI, utformade intervjufrågor (som det tyvärr aldrig blev tillfälle att använda). Sven-Åke Lindén och Håkan Wilhelmsson, VTI, utförde hastighetsmätningarna.

Stort tack till er alla!

Linköping augusti 2007

Sara Nygårdhs

Kvalitetsgranskning

Intern peer review har genomförts 2007-06-11 av Staffan Möller, VTI. Sara Nygårdhs har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus 2007-06-28. Projektledarens närmaste chef, Gudrun Öberg, har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 2007-08-20.

Quality review

Internal peer review was performed on 2007-06-11 by Staffan Möller, VTI. Sara Nygårdhs has made alterations to the final manuscript of the report. The research director of the project manager, Gudrun Öberg, examined and approved the report for publication on 2007-08-20.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Summary	7
1 Bakgrund och syfte	9
2 Genomförande	10
3 Utvärdering.....	13
4 Resultat.....	14
5 Diskussion.....	17
Referenser.....	18

Bilagor

Bilaga A Medelhastigheter

Bilaga B Variansanalys

Nedsläckning och reduktion av vägbelysning på motorväg

av Sara Nygårdhs
VTI
581 95 Linköping

Sammanfattning

Vägverket och Svenska Kommunförbundet gav år 2004 ut handboken "Vägar och gators utformning" (VGU), där en av delarna behandlar väg- och gatubelysning. Grundtanken i VGU är att omfördela medel för vägbelysning från vägar där trafiksäkerhetsvinsten är låg till vägar där den är hög. Därför rekommenderas god belysning primärt på vägar och gator där oskyddade trafikanter, såsom cyklister och fotgängare, uppehåller sig.

Syftet med detta projekt var att undersöka effekten av reducerad eller nedsläckt vägbelysning på motorväg med avseende på trafikantbeteende och trafikantattityder.

Tanken var att använda två existerande motorvägssträckor för försöket, båda med en stor andel pendlartrafik. På den ena vägsträckan skulle befintlig vägbelysning reduceras till hälften medan vägbelysningen skulle släckas helt på den andra. Intervjuer med pendlartrafikanter skulle genomföras efter belysningsreduktionen och hastighetsmätningar före och efter belysningsreduktionen skulle utföras.

På grund av att en närboende till den sträcka som släckts ner helt reagerat mycket negativt och tagit kontakt med media, var det nödvändigt att tända vägbelysningen på denna sträcka igen. Detta innebar att någon attitydundersökning inte kunde genomföras samt att eftermätningar av hastighet på denna sträcka inte var möjlig. Därmed återstod endast möjligheten att utföra hastighetsmätningar på den motorväg som fått reducerad belysning med 50 %.

Resultaten från hastighetsmätningarna på den motorvägssträcka som fått reducerad vägbelysning visar att trots att vissa signifikanta effekter på hastigheterna erhöles är de inte intressanta, eftersom de är försumbart små och beror på det stora antalet mätningar.

Viktigt att komma ihåg är att på den del av motorvägen där varannan ljuspunkt i vägbelysningen släckts, har övrig omgivande belysning varit oförändrad. Även om sträckan inte alls hade varit vägbelyst skulle hela sträckan ändå inte ha varit "svart" nattetid. Det tycks på just denna del av vägen inte ha spelat någon roll om alla eller endast varannan ljuspunkt varit tänd.

En tänkbar fortsättning kan vara att sänka nivån på befintlig vägbelysning på en lämplig vägsträcka och samtidigt förbättra belysningen i områden där oskyddade trafikanter rör sig. Genom trafikantintervjuer på båda platser kan det undersökas vad trafikanterna tycker om dessa åtgärder, både ur bilförarnas och ur de oskyddade trafikanternas perspektiv.

The turning off and the reduction of road lighting on motorways

by Sara Nygårdhs

VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute)

SE-581 95 Linköping Sweden

Summary

In 2004, the Swedish Road Administration and the Swedish Association of Local Authorities published a handbook, VGU, on the design of roads and streets, in which one of the sections deals with road lighting. The main thought in the VGU is to reallocate means for road lighting from roads where the benefit for traffic safety is low, to roads where it is high. Consequently, good road lighting is primarily recommended on roads and streets where unprotected road-users, such as cyclists and pedestrians, pass.

The aim of this project was to analyse the effect of reduced or turned off road lighting on motorways, considering road-user behaviour and attitudes.

The intention was to use two existing motorway stretches for the trial, both with a large part of commuter traffic. On one road stretch, the existing road lighting should be reduced by half, while it should be completely turned off at the other. Interviews with commuters should be carried out after the lighting reduction, and speed measurements should be made before and after the reduction.

Because of the strong negative reaction from one person living close to the road stretch where the road lighting was completely turned off and that this person contacted media, it was necessary to turn on the road lighting again. As a result of this, no attitude study could be accomplished, and no measurements of speed after the reduction on this road stretch were possible. Accordingly, it was only possible to make speed measurements on the motorway stretch where the road lighting had been reduced by 50%.

The results from the speed measurements on the road stretch where the road lighting was reduced by half show that although some significant speed effects were obtained, they are not of interest, because they are negligibly small and due to the large number of measurements.

It is of importance to remember that on the part of the motorway stretch where every second luminous point was turned off, other surrounding lighting was unmodified. Even if there would have been no road lighting at all, the whole road stretch would not have been "black" in darkness. It seems that on this part of the road, it would not have made any difference if all or only every second luminous point were lit.

A possible continuation could be to lower the level of existing road lighting on a suitable road stretch and at the same time to improve the road lighting in areas frequented by unprotected road-users. By attitude interviews on both places it could be examined what the road-users think of these measures, both from driver and unprotected road-user point of view.

1 Bakgrund och syfte

Vägverket och Svenska Kommunförbundet gav år 2004 ut handboken "Vägar och gators utformning" (VGU), där en av delarna behandlar väg- och gatubelysning (Vägverket & Svenska Kommunförbundet, 2004). I denna står följande: "De flesta vägar utanför tätort har inte behov av vägbelysning. I vissa speciella fall är det dock motiverat att ha vägbelysning." Vidare står att läsa att på motorvägar utanför tätort bör belysning *överbägas* när ÅDT-0 (öppningsårstrafiken, se exempelvis Vägverket, 2002) överskrider 35 000 fordon/dygn på motorväg. Grundtanken i VGU är att omfördela medel för vägbelysning från vägar där trafiksäkerhetsvinsten är låg till vägar där den är hög. Därför rekommenderas god belysning primärt på vägar och gator där oskyddade trafikanter, såsom cyklister och fotgängare, uppehåller sig.

Syftet med studien är att undersöka vad en tillämpning av VGU på motorväg innebär för trafikantbeteende och trafikantattityder. Finns acceptans för nedsläckning eller reduktion av vägbelysningen hos trafikanterna och förändras inte beteendet på ett negativt sätt skulle medel för vägbelysning kunna omfördelas från motorväg till tätortsmiljö, vilket sannolikt skulle innebära en trafiksäkerhetsvinst.

2 Genomförande

Tanken var att använda två existerande motorvägssträckor för försöket, båda med en stor andel pendlartrafik. På den ena vägsträckan skulle befintlig vägbelysning reduceras till hälften genom att varannan ljuspunkt släcktes. På den andra vägsträckan skulle vägbelysningen släckas helt (förutom vid på- och avfarter, i enlighet med VGU).

Pendlartrafikanter skulle intervjuas en tid efter belysningsreduktionen och tillfrågas om sina upplevelser av den aktuella motorvägssträckan. Exempel på frågor var om de hade lagt märke till att belysningen var släckt/reducerad och om de ansåg att belysningen skulle vara kvar på tidigare nivå eller föredrog att pengarna istället kunde användas till andra trafikrelaterade åtgärder. De skulle även ge förslag på lämpliga sådana. Vidare skulle hastigheten mätas vid två tillfällen i båda körfälten och i båda riktningar på vardera vägen – en föremätning, före belysningsreduktionen, och en eftermätning, då vägbelysningen reducerats.

I samråd med Vägverket valdes två sträckor på motorväg ut för försöket. Dessa var:

- E20 öster om Göteborg
- E6 norr om Göteborg.

Under diskussion med Vägverket gjordes överenskommelsen att släcka ner belysningen på den mest högtrafikerade, men förmodat säkrare vägen utan risk för GC-trafik, medan den väg som hade lägre ÅDT men samtidigt innebar viss risk för genande GC-trafikanter, fick reducerad belysning med 50 %. Se Tabell 1.

Tabell 1 Utvalda motorvägssträckor för försöket. Observera att siffror för öppningsårstrafiken (ÅDT-0) saknas.

Väg	Från–Till	Längd	ÅDT	Skyltad hastighet	Ljuskälla	Ljuspunkts höjd	Stolpavstånd	Reduktion av vägbelysning
E20	Avfart 80– Avfart 82	ca 3 km	ca 30 000 fordon/dygn (år 2002)	90 km/h	Låg- trycks- natrium	12 m	40 m	50 %
E6	Angereds- bron– Avfart 84	ca 5 km	ca 47 000 fordon/dygn (år 2002)	110 km/h	Låg- trycks- natrium	12 m	55 m	100 %



Figur 1 E20 i mörker.



Figur 2 E6 i skymning.

I början av oktober år 2006 gjordes föremätning av punkthastighet under ett dygn, varefter vägbelysningen på varannan belysningsstolpe släcktes på sträckan av E20 medan all vägbelysning släcktes på sträckan av E6. I samband med föremätningen gjordes också nummerskrivning i rusningstrafik på sträckorna för senare kontakt med pendlartrafikanter.



Figur 3 E20 i dagsljus.

En tid efter att vägbelysningen reducerats, reagerade en närboende till den sträcka som släckts ner helt, mycket negativt. Den missnöjde personen tog kontakt med TV4 Göteborg som gjorde reportage och därmed omintetgjorde möjligheten att göra en attitydundersökning. Intervjuer med de pendlare skulle inte bli rättvisande eftersom trafikanterna blivit informerade om projektet i förväg (och därtill på ett vinklat sätt).

Vägverket beslutade att tända belysningen på sträckan igen, vilket innebar att några hastighetsmätningar på nedsläckt väg inte kunde genomföras. Därmed återstod endast möjligheten att utföra hastighetsmätningar på den motorväg som fått reducerad belysning med 50 %. Detta gjordes också, två veckor efter föremätningen.

3 Utvärdering

På grund av problem beskrivna i kapitel 2 kunde inte projektet genomföras så som det var tänkt. Därför gjordes hastighetsmätningar både före och efter reduktion endast på den vägsträcka som hade reducerad vägbelysning med 50 %. Telefonintervjuer med pendlartrafikanter kunde över huvud taget inte göras.

Vid föremätningen förekom nederbörd under vissa tider. För att så långt möjligt eliminera systematiska fel har hastighetsdata under de halvtimmar då mätbara regnmängder förekommit tagits bort ur analysen.

Analysen har delats upp på fordonskategorier enligt följande:

- Personbilar utan släp
- Personbilar med släp
- Lastbilar och bussar utan släp
- Lastbilar och bussar med släp.

För varje sådan kategori gjordes en analys avseende endast fria fordon och en analys för alla fordon, både fria och hindrade. Med ”fria” fordon avses här fordon som har ett tidsavstånd på minst 6 sekunder till framförvarande fordon eftersom dessa kan anses vara opåverkade av andras hastigheter.

Vidare gjordes två analyser för samtliga fordonskategorier sammanslaget – en analys för fria och en för både fria och hindrade fordon. Dessa två analyser omfattar inte bara de fyra fordonskategorierna ovan utan också andra typer av fordon som registrerats under mätperioden men inte har kunnat inordnas i någon av dessa fordonskategorier. Totalt innebar detta att tio tvåvägs faktoriella variansanalyser, vilka redovisas i bilaga B, gjordes.

Oberoende variabler i analysen är:

- Reduktion: 0 %, 50 %
- Ljusförhållande: dagsljus, mörker.

Den oberoende variabeln *ljusförhållande* används som kontrollvariabel – det antas att uppmätt hastighet i dagsljus är oberoende av variabeln *reduktion*. Interaktionen mellan de två oberoende variablerna är av speciellt intresse: En signifikant interaktionseffekt visar att hastigheterna har varierat mellan före- och eftermätningen, men att denna variation har varit olika beroende på ljusförhållandena. Detta skulle innebära att reduktionen av belysningen har haft en effekt på uppmätta punkthastigheter i mörker. De två huvudeffekterna är av mindre intresse.

Alla signifikanstester har utförts på 5 % risknivå.

4 Resultat

I detta kapitel redovisas punkthastigheternas medelvärden i analyserna. Med **fet** stil markeras en signifikant interaktionseffekt mellan reduktion och ljusförhållande på 5 % risknivå. I bilaga A återfinns en mer utförlig resultatredovisning samt redovisning av variansanalyserna.

Δv anger hastighetsförändringen efter åtgärd (belysningsreduktion) kompenserat för hastighetsförändringen i dagsljus efter åtgärd:

$$\Delta v = (v_{\text{efter,mörker}} - v_{\text{före,mörker}}) - (v_{\text{efter,dagsljus}} - v_{\text{före,dagsljus}})$$

Personbilar utan släp

Tabell 2 Personbilar utan släp. Punkthastigheter i km/h.

	Ljusförhållande	Punkthastighet utan reducerad belysning	Punkthastighet med reducerad belysning	Δv
Fria fordon	Dagsljus	101,4	101,4	
	Mörker	100,1	100,9	+ 0,8
Alla fordon	Dagsljus	97,7	98,0	
	Mörker	98,3	99,4	+ 0,8

Personbilar med släp

Tabell 3 Personbilar med släp. Punkthastigheter i km/h.

	Ljusförhållande	Punkthastighet utan reducerad belysning	Punkthastighet med reducerad belysning	Δv
Fria fordon	Dagsljus	86,9	88,3	
	Mörker	88,5	89,1	- 0,8
Alla fordon	Dagsljus	86,0	87,7	
	Mörker	88,1	88,7	- 1,1

Lastbilar och bussar utan släp

Tabell 4 Lastbilar och bussar utan släp. Punkthastigheter i km/h.

	Ljusförhållande	Punkthastighet utan reducerad belysning	Punkthastighet med reducerad belysning	Δv
Fria fordon	Dagsljus	91,7	93,5	
	Mörker	95,0	95,4	- 1,4
Alla fordon	Dagsljus	90,2	92,3	
	Mörker	93,7	95,4	- 0,4

Lastbilar och bussar med släp

Tabell 5 Lastbilar och bussar med släp. Punkthastigheter i km/h.

	Ljusförhållande	Punkthastighet utan reducerad belysning	Punkthastighet med reducerad belysning	Δv
Fria fordon	Dagsljus	84,6	86,0	
	Mörker	84,1	85,9	+ 0,4
Alla fordon	Dagsljus	84,6	85,9	
	Mörker	84,0	85,8	+ 0,5

Samtliga fordonskategorier

På grund av obalans i data och att antalet observationer skilde sig åt mellan de olika betingelserna (se bilaga A) måste medelvärdet för Δv för samtliga fordonskategorier beräknas enligt följande:

$$\Delta v = \frac{\Delta v(pb) \cdot n(pb) + \Delta v(pbs) \cdot n(pbs) + \Delta v(lb) \cdot n(lb) + \Delta v(lbs) \cdot n(lbs)}{n(pb) + n(pbs) + n(lb) + n(lbs)},$$

där pb = personbilar utan släp, pbs = personbilar med släp, lb = lastbilar och bussar utan släp, lbs = lastbilar och bussar med släp och n = antal fordon.

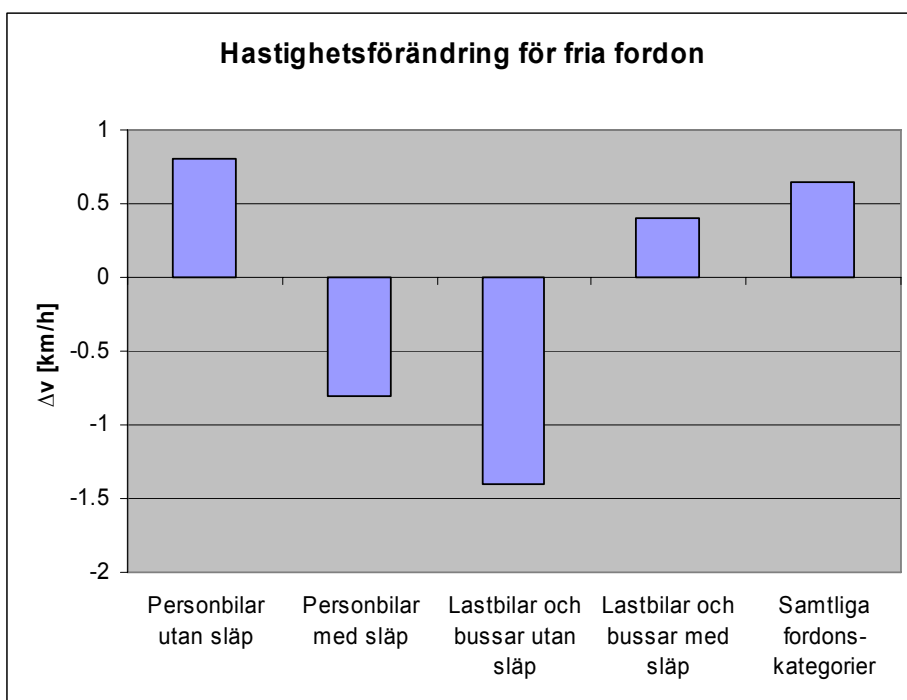
För samtliga fordonskategorier gäller således:

$\Delta v = +0,64$ km/h för fria fordon

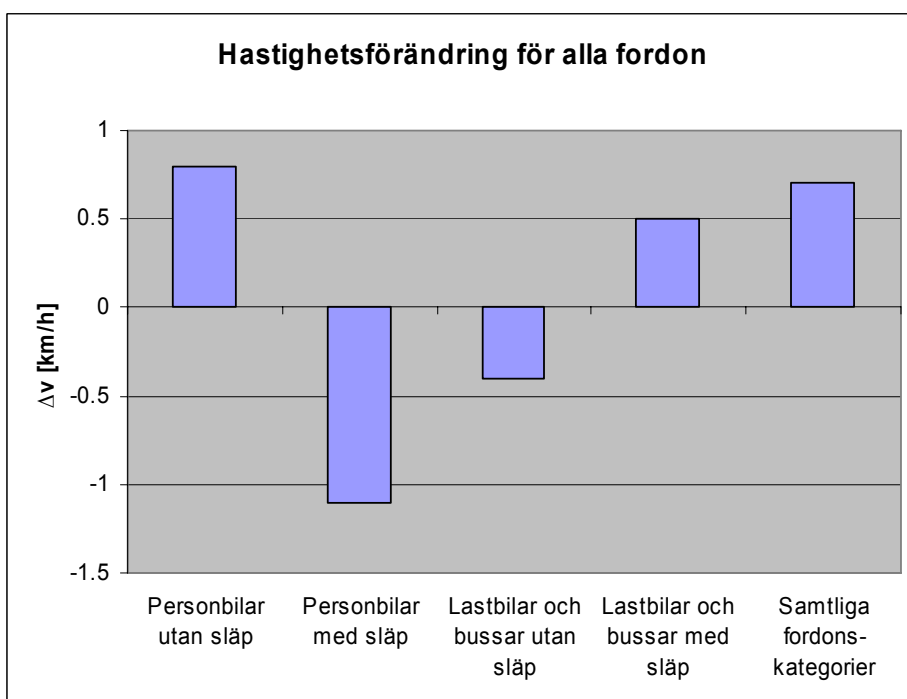
$\Delta v = +0,71$ km/h för alla fordon.

Översikt över uppmätta hastighetsförändringar

Figur 4 visar hastighetsförändringen för fria fordon efter belysningsreduktionen kompenserat för hastighetsförändringen i dagsljus. Figur 5 visar motsvarande för både fria och hindrade fordon totalt.



Figur 4 Hastighetsförändring för fria fordon per fordonskategori.



Figur 5 Hastighetsförändring för både fria och hindrade fordon per fordonskategori.

Medelhastigheten för fria fordon har ökat med mellan 0,49 och 0,79 km/h (95 % konfidensintervall). Motsvarande för alla fordon är en ökning med mellan 0,63 och 0,79 km/h.

5 Diskussion

Slutsatser från denna studie är svåra att dra. Attitydundersökningen, i vilken trafikanternas upplevelser av vägen före och efter reduktionen av vägbelysningen skulle studeras, kunde överhuvudtaget inte genomföras på grund av uppmärksamheten i media. Nämnas kan dock att trots mediauppståndelsen vad gäller nedsläckningen på E6, kom inga samtal in till trafikinformationscentralen avseende den del av E20 där varannan ljuspunkt var släckt.

Eftersom projektet inte kunde genomföras som tänkt kan endast resultaten från hastighetsmätningar på den sträcka av E20 där varannan ljuspunkt släckts diskuteras.

Resultaten visar att sett över fria fordon inom samtliga fordonskategorier har medelhastigheten ökat med omkring 0,6 km/h efter belysningsreduktionen. Ur olyckshänseende är en ökning av hastigheten naturligtvis inte önskvärd. Det är dock svårt att tro att denna ökning beror på att man kör fortare på grund av att det är mörkare – detta borde i så fall inte ha påverkat mätningarna i dagsljus. Detta tyder på att någonting annat än belysningen skiljer de båda mättillfällena åt. Som tidigare påpekats har hastighetsdata från föremätningarna, under de halvtimmar då mätbara regnmängder förekommit, inte tagits med i analysen. Då tiden för upptorkning efter regn inte varit känd har ytterligare tid efter att regnet slutat inte exkluderats från analysen. Den mest logiska förklaringen till den ökade medelhastigheten efter belysningsreduktionen är att vägbanan har varit fuktig under vissa perioder av föremätningarna och att förarna då kört saktare.

Viktigt att komma ihåg är att på den del av E20 där varannan ljuspunkt i vägbelysningen släckts, har övrig omgivande belysning varit oförändrad. Om sträckan inte alls hade varit vägbelyst skulle hela sträckan ändå inte ha varit ”svart” nattetid. Det tycks på just denna del av vägen inte ha spelat någon roll om alla eller endast varannan ljuspunkt varit tänd.

Resultaten visar också att trots att vissa signifikanta interaktionseffekter erhöles är de inte intressanta, eftersom de är försumbart små och beror på det stora antalet mätningar (styrkan av effekten har varit liten, $\omega^2 \approx 0,00$).

En tänkbar fortsättning kan vara att sänka nivån på befintlig vägbelysning på en lämplig vägsträcka och samtidigt förbättra belysningen i områden där oskyddade trafikanter rör sig. Genom trafikantintervjuer på båda platser kan det undersökas vad trafikanterna tycker om dessa åtgärder, både ur bilförarnas och ur de oskyddade trafikanternas perspektiv.

Referenser

Vägverket: **VU94S-2**. VV Publikation 2002:115. Borlänge. 2002.

Vägverket & Svenska Kommunförbundet: **Vägar och gators utformning, VGU. Väg- och gatubelysning**. VV Publikation 2004:80. Borlänge. 2004.

Medelhastigheter

I denna bilaga redovisas medelhastigheter för full respektive reducerad belysning uppdelat på fria fordon och totalt under tre olika ljusförhållanden för personbilar utan släp, personbilar med släp, lastbilar och bussar utan släp, lastbilar och bussar med släp samt samtliga fordon. Med skymning/gryning avses perioden då solen står mellan 0 och 15° under horisonten.

Personbilar utan släp

Tabell 6 Hastighetens medelvärde och standardavvikelse samt antal observationer under olika ljusförhållanden och vägbelysningsreduktion för personbilar utan släp.

	Reduktion	Ljusförhållande	Medelvärde hastighet (km/h)	Standardavvikelse (km/h)	Antal observationer
Fria fordon	Full belysning	Mörker	100,1	13,4	1 885
		Dagsljus	101,4	11,4	7 552
		Skymning/gryning	101,4	10,8	2 286
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	100,9	12,8	2 437
		Dagsljus	101,4	11,3	5 687
		Skymning/gryning	101,3	11,0	2 082
Alla fordon	Full belysning	Mörker	98,3	12,7	2 921
		Dagsljus	97,7	10,4	29 975
		Skymning/gryning	98,0	9,9	9 962
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	99,4	11,9	4 150
		Dagsljus	98,0	10,4	21 117
		Skymning/gryning	97,3	9,9	9 190

Personbilar med släp

Tabell 7 Hastighetens medelvärde och standardavvikelse samt antal observationer under olika ljusförhållanden och vägbelysningsreduktion för personbilar med släp.

	Reduktion	Ljusförhållande	Medelvärde hastighet (km/h)	Standardavvikelse (km/h)	Antal observationer
Fria fordon	Full belysning	Mörker	88,5	10,4	16
		Dagsljus	86,9	10,4	97
		Skymning/gryning	91,7	9,3	23
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	89,1	11,4	16
		Dagsljus	88,3	9,5	78
		Skymning/gryning	85,5	6,1	23
Alla fordon	Full belysning	Mörker	88,1	8,8	30
		Dagsljus	86,0	9,5	364
		Skymning/gryning	88,3	12,2	80
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	88,7	10,0	32
		Dagsljus	87,7	7,6	309
		Skymning/gryning	87,2	7,4	100

Lastbilar och bussar utan släp

Tabell 8 Hastighetens medelvärde och standardavvikelse samt antal observationer under olika ljusförhållanden och vägbelysningsreduktion för lastbilar och bussar utan släp.

	Reduktion	Ljusförhållande	Medelvärde hastighet (km/h)	Standardavvikelse (km/h)	Antal observationer
Fria fordon	Full belysning	Mörker	95,0	13,0	112
		Dagsljus	91,7	10,7	441
		Skymning/gryning	89,6	10,6	120
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	95,4	14,8	121
		Dagsljus	93,5	10,5	377
		Skymning/gryning	94,8	13,6	88
Alla fordon	Full belysning	Mörker	93,7	12,3	148
		Dagsljus	90,2	9,5	1 474
		Skymning/gryning	89,7	9,5	374
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	95,4	13,5	171
		Dagsljus	92,3	9,8	1 211
		Skymning/gryning	91,9	10,3	278

Lastbilar och bussar med släp

Tabell 9 Hastighetens medelvärde och standardavvikelse samt antal observationer under olika ljusförhållanden och vägbelysningsreduktion för lastbilar och bussar med släp.

	Reduktion	Ljusförhållande	Medelvärde hastighet (km/h)	Standardavvikelse (km/h)	Antal observationer
Fria fordon	Full belysning	Mörker	84,1	4,2	350
		Dagsljus	84,6	4,4	447
		Skymning/gryning	83,6	4,5	142
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	85,9	4,7	334
		Dagsljus	86,0	4,8	332
		Skymning/gryning	85,9	5,2	110
Alla fordon	Full belysning	Mörker	84,0	4,3	449
		Dagsljus	84,6	4,1	1 450
		Skymning/gryning	83,4	4,4	377
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	85,8	4,6	477
		Dagsljus	85,9	4,3	1 143
		Skymning/gryning	85,5	4,5	345

Samtliga fordonskategorier

Tabell 10 Hastighetens medelvärde och standardavvikelse samt antal observationer under olika ljusförhållanden och vägbelysningsreduktion för samtliga fordonskategorier.

	Reduktion	Ljusförhållande	Medelvärde hastighet (km/h)	Standardavvikelse (km/h)	Antal observationer
Fria fordon	Full belysning	Mörker	97,4	13,6	2 370
		Dagsljus	99,8	12,0	8 583
		Skymning/gryning	99,7	11,6	2 590
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	98,9	13,2	2 932
		Dagsljus	100,0	11,8	6 494
		Skymning/gryning	100,1	11,5	2 312
Alla fordon	Full belysning	Mörker	96,2	12,8	3 568
		Dagsljus	96,7	10,7	33 456
		Skymning/gryning	97,1	10,3	10 849
	Reducerad belysning 50 %	Mörker	97,8	12,2	4 868
		Dagsljus	97,0	10,6	23 900
		Skymning/gryning	96,6	10,1	9 967

Variansanalys

Vid variansanalysen användes endast betingelserna mörker och dagsljus. ω^2 är ett styrkemått som anger hur stor del av den totala variansen som kan förklaras av en viss effekt. Effekter med $\omega^2 < 0.01$ kan anses försumbara.

Personbilar utan släp

Tabell 11 Personbilar utan släp.

	Oberoende variabel	df	F-kvot	Signifikans	ω^2
Fria fordon	Reduktion (R)	1	4,658	ja	0,00
	Ljusförhållande (L)	1	16,943	ja	0,00
	R × L	1	3,836	nej	0,00
Alla fordon	Reduktion (R)	1	22,254	ja	0,00
	Ljusförhållande (L)	1	51,324	ja	0,00
	R × L	1	7,746	ja	0,00

Personbilar med släp

Tabell 12 Personbilar med släp.

	Oberoende variabel	df	F-kvot	Signifikans	ω^2
Fria fordon	Reduktion (R)	1	0,237	nej	0,00
	Ljusförhållande (L)	1	0,401	nej	0,00
	R × L	1	0,050	nej	0,00
Alla fordon	Reduktion (R)	1	0,923	nej	0,00
	Ljusförhållande (L)	1	1,746	nej	0,00
	R × L	1	0,234	nej	0,00

Lastbilar och bussar utan släp

Tabell 13 Lastbilar och bussar utan släp.

	Oberoende variabel	df	F-kvot	Signifikans	ω^2
Fria fordon	Reduktion (R)	1	1,672	nej	0,00
	Ljusförhållande (L)	1	9,308	ja	0,01
	R × L	1	0,703	nej	0,00
Alla fordon	Reduktion (R)	1	10,149	ja	0,00
	Ljusförhållande (L)	1	30,682	ja	0,01
	R × L	1	0,121	nej	0,00

Lastbilar och bussar med släp

Tabell 14 Lastbilar och bussar med släp.

	Oberoende variabel	df	F-kvot	Signifikans	ω^2
Fria fordon	Reduktion (R)	1	40,690	ja	0,03
	Ljushållande (L)	1	1,576	nej	0,00
	R × L	1	0,759	nej	0,00
Alla fordon	Reduktion (R)	1	87,117	ja	0,02
	Ljushållande (L)	1	4,058	ja	0,00
	R × L	1	1,593	nej	0,00

Samtliga fordon

Tabell 15 Samtliga fordon.

	Oberoende variabel	df	F-kvot	Signifikans	ω^2
Fria fordon	Reduktion (R)	1	19,190	ja	0,00
	Ljushållande (L)	1	77,764	ja	0,00
	R × L	1	10,304	ja	0,00
Alla fordon	Reduktion (R)	1	52,447	ja	0,00
	Ljushållande (L)	1	1,727	nej	0,00
	R × L	1	23,189	ja	0,00

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

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



HUVUDKONTOR/HEAD OFFICE

LINKÖPING

POST/MAIL SE-581 95 LINKÖPING

TEL +46 (0)13 20 40 00

www.vti.se

BORLÄNGE

POST/MAIL BOX 760

SE-781 27 BORLÄNGE

TEL +46 (0)243 446 860

STOCKHOLM

POST/MAIL BOX 55685

SE-102 15 STOCKHOLM

TEL +46 (0)8 555 770 20

GÖTEBORG

POST/MAIL BOX 8077

SE-402 78 GÖTEBORG

TEL +46 (0)31 750 26 00