

Visuel distraktion fra lysreklamer langs veje

Projektoplæg

Lene Herrstedt

10. april 2014

Indhold

Baggrund og formål.....	3
Baggrund	3
Formål	3
Distraction	4
Metode.....	5
<i>Den instrumenterede bil.....</i>	<i>5</i>
<i>Detektering af visuel distraction.....</i>	<i>7</i>
<i>Screening for afledning af bilisternes visuelle opmærksomhed</i>	<i>8</i>
<i>Analyse af visuel distraction fra lysreklamerne</i>	<i>8</i>
<i>Definition og beregning af Sikkerhedsbuffer.....</i>	<i>8</i>
<i>Køreruterne</i>	<i>9</i>
<i>Testbilisterne</i>	<i>9</i>
Projektets faser	10
Budgetoverslag.....	11
Tidsplan.....	12
Referencer	13

Baggrund og formål

Baggrund

I de nordiske lande har det hidtil været forsøgt at begrænse omfanget af reklamer langs vejene *uden* for byer, dels af hensyn til den æstetiske kvalitet af trafikmiljøet, men også af hensyn til trafiksikkerheden.

De økonomiske interesser, der er forbundet med reklamer, har medført et stigende pres på vejmyndighederne, og omfanget af reklamer, der opstilles langs vejene både i og uden for byer er stigende.

Reklamerne bliver samtidig større og mere avancerede. Helt grundlæggende virkemidler som størrelse, bevægelse og lyseffekt anvendes helt bevidst med det formål at indfange og fastholde trafikanternes opmærksomhed. LED teknikken fører til flere ønsker om omsætning af reklamer, og denne udvikling er accelereret i de seneste år. De nye reklametavler kan både vise skiftende farvereklamer og levende videofilm i stor størrelse.

På den baggrund er det relevant at rejse spørgsmål om, hvorvidt reklamer - og især de store lysreklamer – virker distraherende, dvs. afleder trafikanternes opmærksomhed fra vejen og trafikken i en grad, så det kan have betydning for trafiksikkerheden.

Formål

Det overordnede formål med projektet er at gennemføre empiriske undersøgelser, der kan give grundlag for besvarelse af følgende spørgsmål:

- 1) I hvilket omfang indfanges bilisternes visuelle opmærksomhed af lysreklamer langs veje?
- 2) Er påvirkningen fra lysreklamer større, mindre eller sammenlignelig med påvirkning fra andre typer af distraktorer? (inkl. vejvisningstavler)
- 3) Indfanges og fastholdes bilisternes visuelle opmærksomhed af lysreklamer og andre distraktorer uden for bilen i en sådan grad, at det påvirker trafiksikkerheden?
- 4) Er der forskel på dagslys og mørke mht. hvor meget bilisterne kigger på lysreklamerne?

Distraction

Grundlæggende er der tale om fire forskellige typer af distraction ved bilkørsel:

- *Visuel distraction* (når bilisten kigger væk fra vejen/trafikken)
- *Kognitiv distraction* (når bilisten mentalt ikke har fokus på vejen/trafikken)
- *Motorisk distraction* (når bilisten f.eks. slipper rattet)
- *Auditiv distraction* (når bilisten lytter efter andet end trafikken)

Ofte kan en situation udløse flere forskellige typer af distraction. F.eks. hvis en bilist gennemfører et telefonopkald med håndholdt telefon, hvor der kigges væk fra vejen for at betjene telefonen, rattet slippes for at holde telefonen og samtalen flytter den mentale fokus væk fra trafikken.

I forskningslitteraturen findes forskellige definitioner på ”distraction” (Regan et al 2008). En af de mest accepterede definitioner er formuleret af Lee et al (2008): *“Driver distraction is a diversion of attention away from activities critical for safe driving toward a competing activity”*.

Der er forskel på ”distraction” (distraction) og ”uopmærksomhed” (inattention). Distraction er **afledt/bortledt** opmærksomhed og kan således opfattes som én blandt flere underkategorier af uopmærksomhed.

Der er stor enighed blandt forskere om, at distraction har negative effekter på køreadfærd, og at ulykkesrisikoen øges ved visuel distraction under bilkørsel.

Når en bilist bliver udsat for *visuel distraction*, indfanges trafikantens visuelle fokus, og opmærksomheden trækkes væk fra trafikken og medtrafikanterne. Opstår der samtidig en uventet hændelse i trafikken, som kræver en øjeblikkelig reaktion, kan det betyde, at trafikanterne ikke når at reagere i tide.

Visuel distraction kan opdeles på objekter inde i bilen og objekter uden for bilen. Objekter uden for bilen kan være elementer i vejmiljøet - bygninger, reklamer langs vejen, køretøjer eller aktivitet uden for vejarealet - som fanger bilistens visuelle fokus.

Viden om visuel distraction uden for bilen er begrænset. Der er behov for bedre viden om, hvor ofte og under hvilke forhold bilister bliver visuelt distraheret, og ikke mindst, hvilke typer af objekter, der udgør visuelle distraktorer.

Det skal ses i lyset af, at vejens omgivelser i stigende grad bliver brugt til at tiltrække trafikanternes opmærksomhed. Det sker blandt andet ved placering af reklamer, spektakulære genstande, bygningsudformning mv.

Metode

Vi foreslår et forsøgsdesign med gennemførelse af empiriske målinger af *bilisters visuelle adfærd og køreadfærd i rigtig trafik på udvalgte vejstrækninger*. Et passende antal testbilister skal gennemkøre en eller flere udpegede testruter. Kørslerne foretages med en instrumenteret bil.

Trafitec har opbygget en målebil og udviklet og afprøvet en praktisk anvendelig metode til *detektering af kritiske trafiksituationer*, der opstår som følge af at bilistens visuelle opmærksomhed indfanges af et objekt uden for bilen.

Den instrumenterede bil

Trafitecs målebil er opbygget over en 4-årig periode og har undervejs været anvendt til flere forskellige projekter. Målebilen er forsynet med et SMART EYE 3-kamera system til registrering af øjenbevægelser, et scenekamera til videooptagelse af trafiksituationen foran bilen, GPS til registrering af hastighed og en laser scanner monteret på bilens udvendige forpanel til registrering af afstande til forankørende trafikanter (se figur 1).



Figur 1: Smart Eye kamerasystem monteret på instrumentbræt og suppleret med scenekamera monteret bag bakspejlet vist til venstre. Laserscanner monteret på bilens udvendige frontpanel ses til højre.

Kamerasystemet registrerer testbilistens hoved- og øjenbevægelser og laserscanneren registrerer alle objekter i en horisontalvinkel på ca. ± 50 grader i forhold til bilens køreretning og i en afstand på op til 80-120 m. Laserscannerens resultater bliver vist som et scanningsbillede af området foran bilen.



Figur 2: Eksempel på scenekameraets billede vises til venstre. Til højre ses laser-scannerens gengivelse af samme trafiksituation

I figur 2 ses et eksempel på scenekameraets billede og laserscannerens resultat fra samme trafikale situation. Scenekameraets billede er til venstre i figur 2 og viser den aktuelle trafiksituation samt oplysninger om videobilledets frame-nr og målebilens hastighed. Desuden ses et lille grønt kryds med rød ring omkring, der angiver testbilistens blikretning. I eksemplet findes tre biler foran testbilisten (1, 2, 3), hvor bilisten kigger på arbejdskøretøjet der holder i nødsporet (bil 3). De tre biler kan genfindes på laserscannerens resultat (til højre på figur 2) og afstanden mellem testbilisten og de forankørende bilister kan aflæses. Med udgangspunkt i målebilens hastighed kan den tidsmæssige afstand til forankørende bilister herefter beregnes. En mere detaljeret beskrivelse af målebilen er vedhæftede som bilag til ansøgning.

Ud fra de registrerede data, som opsamles kontinuert under kørslen, kan det dokumenteres, om bilisten kigger på et veldefineret objekt, hvor mange blik bilisten har på dette objekt, hvor længe der kigges (blikket varighed) og hvor stor en vinkel væk fra vejen, der kigges (blikvinkel). Disse data danner direkte grundlag for besvarelse af spørgsmål 1) og 2) og kan efterfølgende relateres til hastigheden og til den aktuelle afstand til forankørende, hvorved kritiske situationer kan detekteres som grundlag for besvarelse af spørgsmål 3).

Detektering af visuel distraktion

Det fremgår af den internationale forskningslitteratur, at der i flere forskningsprojekter fra de seneste år er anvendt metoder til registrering af øjenbevægelser, hvor blik mod definerede objekter registreres mht. varighed og retning (blikvinkler). Det muliggør identifikation af visuel distraktion i realtid. Forskellige algoritmer til detektering af visuel distraktion er testet i forskellige forskningsprojekter (Ref. 18).

Tidligere forskning har vist, at blik bort fra vejen sjældent har en varighed på over 2 sek. De fleste ”normale blik” væk fra vejen ligger normalt mellem 0,7 sek. og op til 1 sek. varighed.

Bilisterne vælger som regel hellere at kigge flere gange i stedet for at kigge én lang gang, hvis der er behov for længere tids opmærksomhed mod et sekundært objekt. Man har fundet, at flere på hinanden følgende blik væk fra vejen forringer kørepræstationen mere sammenlignet med ét enkelt blik af samme varighed, idet bilisten typisk ser væk igen, inden han/hun kommer helt tilbage ”i loopen”. De fleste algoritmer til detektering af bilisters distraktion baseret på øjenbevægelser/blikadfærd tager derfor ikke bare hensyn til det seneste blik, men til den samlede blikadfærd inden for en periode på flere sekunder.

I et meget citeret projekt udført af Klauer et al. (2006) blev det ud fra videooptagelser registreret, når bilisten kiggede væk fra vejen under kørsel. Når en bilist kiggede væk fra vejen på kørsels-irrelevante stimuli i et samlet tidsrum på minimum 2 sek. indenfor en 6 sek. sammenhængende periode, blev det registreret som *visuel distraktion*.

Ved brug af denne algoritme fandt de en klar sammenhæng mellem *visuel distraktion* og risiko for *ulykker/næsten ulykker*. De fandt, at i situationer, hvor bilistens visuelle opmærksomhed afledes af kørselsirrelevante stimuli og kigger væk fra vejen /trafikken i sammenlagt 2 sek. eller mere inden for en 6 sek. sammenhængende periode, da fordobles risikoen for ”ulykker/ næsten-ulykker”. (Ref. 19)

Denne algoritme til detektering af visuel distraktion vil vi anvende i NMF’s undersøgelse af visuel distraktion fra lysreklamer langs veje.

Screening for afledning af bilisternes visuelle opmærksomhed

Analysen indledes med en screening af de indsamlede data fra gennemførte testkørsler. Der udvikles en eller flere algoritmer til automatisk udpegning af de tidsperioder, hvor testbilistens visuelle opmærksomhed afledes væk fra vejen/ trafikken.

Det kan eksempelvis være sekvenser, hvor bilisten kigger væk fra vejen i en samlet varighed på f.eks. mere end 1,5 sek. med en blikvinkel på f.eks. større end 15 grader. Eller det kan være sekvenser, hvor bilisten kigger væk fra vejen i sammenlagt 2 sek. eller mere inden for en sammenhængende periode på 6 sek.

Screeningen resulterer således i en udpegning af videosekvenser, hvor bilistens visuelle opmærksomhed har været afledt. Disse sekvenser analyseres nærmere.

Analyse af visuel distraction fra lysreklamerne

Den videre undersøgelse skal belyse, omfanget af visuel distraction med hensyn til hvilke objekter uden for bilen, der udløser visuel distraction, og i hvilke trafikale situationer de typisk forekommer. Omfanget af visuel distraction fra lysreklamer sammenholdes dels med dette generelle billede af afledt visuel opmærksomhed under bilkørsel og dels med visuel distraction fra andre udvalgte typer af distraktorer uden for bilen.

Alle testkørslerne forbi lysreklamer detailanalyseres med hensyn til testbilisternes visuelle opmærksomhed. Jo flere gange, jo længere tid og jo større vinkel væk fra vejens akse, der kigges på en lysreklame under forbikørsel, jo mere kritisk er det. For de situationer, hvor der forekommer visuel distraction fra en lysreklame samtidig med, at der er en forankørende bil inden for en tidsafstand på 3 sek. eller derunder udregnes en sikkerhedsbuffer.

Definition og beregning af Sikkerhedsbuffer

Sikkerhedsbufferen er udtryk for den tid bilisten har til rådighed til at afværge en pludselig opstået kritisk situation, der kræver øjeblikkelig handling for at undgå en ulykke.

Ud fra længdeafstand (målt med laserscanner) og kørehastighed (målt ved brug af GPS) kan tidsafstanden mellem målebilen og en forankørende bil beregnes. I situationer, hvor tidsafstanden til forankørende er større end 3 sek., defineres testbilisten som "fritkørende", dvs. uden forankørende biler.

For de situationer, hvor testbilisten kigger på en distraktor samtidig med at der er en forankørende bil, inden for en tidsafstand på 3 sek. eller derunder, beregnes en *Sikkerhedsbuffer*:

$$T (\text{sek.}) = l (\text{sek.}) - t (\text{sek.})$$

hvor

T = Sikkerhedsbuffer (sek.)

l = Tidsafstand til forankørende (sek.)

t = Varighed af blik på distraktor (sek.)

Sikkerhedsbufferen mindskes altså, når der kigges væk fra vejen, og er et udtryk for den maksimale tid, som testbilisten har til at opfatte, tolke og reagere overfor en pludselig opstået hændelse, som testbilisten registrerer efter at have flyttet blikket væk fra distraktoren og tilbage på vej/køretøj igen.

Køreruterne

Der skal udpeges et passende antal køreruter af 1-2 timers varighed. Ruterne skal forløbe forbi lysreklamer samt et udvalg af andre vejvisningstavler, færdselstavler med videre. Køreruterne vil primært være på det overordnede vejnet. Vi forventer, at ruterne vil forløbe på større trafikveje i ydre byområder og/eller på veje uden for byer. En kortlægning af lysreklamernes placering vil være afgørende for fastlæggelse af testruterne.

Testbilisterne

Som udgangspunkt forventes gruppen af testbilister at inkludere omkring 8-10 personer. Gruppen af testbilister skal inkludere både mænd og kvinder med en nogenlunde lige fordeling på køn. Testbilisterne skal have et gyldigt (dansk, finsk, svensk eller norsk) kørekort til personbil. De skal have haft kørekortet i minimum 3 år og skal køre bil tilpas ofte.

Testbilisterne instrueres om at køre helt som de plejer at køre. De skal overholde hastighedsgrænserne, og de skal *ikke* være vidende om, hvad formålet med køreturen er.

Projektets faser

Fase 0: Udarbejdelse af projektforslag til NMF

Fase 1: Planlægning og Tilrettelæggelse

- Udpegning af velegnede testruter med lysreklametavler
- Rekruttering af testpersoner
- mm

Fase 2: Gennemførelse af testkørsler med målebil i dagslys

Fase 3: Gennemførelse af testkørsler med målebil i mørke

Fase 4: Analyser af indsamlede data fra testkørsler

- Udvikling af algoritmer til automatisk udpegning af tidsperioder med afledt opmærksomhed
- Screening af data med brug af de udviklede algoritmer til udpegning af *sekvenser med afledt opmærksomhed og visuel distraction*.
- Detailanalyse af bilisternes visuelle adfærd ved forbikørsel af lysreklamer
- Beregning af sikkerhedsbuffer for sekvenser med afledt opmærksomhed hvor der samtidig forekommer forankørende inden for en tidsafstand på 3 sek. eller mindre.
- Sammenligninger af kritiske situationer relateret til lysreklamer og andre udvalgte typer af distraktorer

Fase 5: Afrapportering af resultater

- Afrapportering i dokumentationsrapport til NMF

Fase 6: Præsentation af undersøgelse og resultater på NMF- workshop.

Budgetoverslag

BUDGETOVERSLAG	DKR Kørsler i 1 land	Euro Kørsler i 1 land	Euro Kørsler 2 lande
Fase 1 Planlægning	98.000	13.200	26.400
Fase 2 Kørsler i dagslys	190.000	25.700	51.400
Fase 3 Kørsler i mørke	190.000	25.700	51.400
Fase 4 Analyser	310.000	41.900	75.000
Fase 5 Rapportering	80.000	10.800	14.000
Fase 6 Workshop	60.000	8.100	8.100
1 midtvejsmøde inkl. rejseudgifter	40.000	5.400	5.400
Samlet overslag	968.000	130.800	231.700

Tidsplan

Hovedaktiviteter fordelt over projektperioden:

	2014				2015				2016				2017			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Projektforslag til NMF	■															
NMF beslutning om start				■												
Fase 1 planlægning					■	■										
Fase 2 kørsler dagslys						■	■	■								
Fase 3 kørsler mørke								■	■							
Fase 4 Analyser									■	■	■					
Fase 5 rapportering											■	■				
Fase 6 workshop												■	■			

Referencer

[1]	Herrstedt, Lene: <i>Reklamer i trafikken</i> . Litteraturstudium- resumeer. Trafitec, januar 2011 (internt arbejdsnotat).
[2]	Herrstedt, Lene: <i>Reklamer og Trafiksikkerhed – Hvad kigger bilisterne på?</i> Vejforum 2010. www.vejforum.dk
[3]	Turner- Fairbank Highway Research Center: <i>The Effects of Commercial Electronic Variable Message Signs (CEVMS) on Driver Attention and Distraction: An Update</i> . Februar 2009.
[4]	Herrstedt, Lene: <i>Reklamer i trafikken. Metodeovervejelser</i> . Trafitec, marts 2009 (Internt arbejdsnotat)
[5]	Herrstedt, Lene: <i>Nordic Human factors Guideline - Reaktionstid, Bremsereaktionstid og beslutningsreaktionstid</i> . Litteraturstudium - Sammenfatning. Trafitec 2012. www.nmfv.dk
[6]	Herrstedt, Lene: <i>Reklamer langs veje – hvad ved vi om påvirkning af adfærd og sikkerhed?</i> Trafik & Veje marts 2011. www.trafikogveje.dk
[7]	Herrstedt, Lene: <i>Reklamer og Trafiksikkerhed</i> . Dansk Vejtidskrift, marts 2005.
[8]	Herrstedt, Lene; Lund, Belinda la Cour: <i>Undersøgelse af bilisters adfærd ved passage af reklamefly ved motorvej</i> . Trafitec 2004. www.trafitec.dk
[9]	Herrstedt, Lene: <i>Distrakterer i trafikken – Reklamer og trafiksikkerhed</i> . Litteraturstudium for Vejdirektoratet. Trafitec 2004. www.trafitec.dk
[10]	Andersson, Puk Kristine; Lund, Belinda la Cour: <i>Konfliktstudier i fire bykryds</i> . Arbejdsnotat udarbejdet for Danmarks TransportForskning, 2003.
[11]	VTI rapport 725. <i>Inverkan av elektroniske reklameskyltar på trafiksäkerhet</i> . 2011
[12]	VTI rapport 638A. <i>Distraction and drowsiness – a field study</i> . 2009
[13]	VTI rapport 639A. <i>Results of a field study on a driver distraction warning system</i> . 2009
[14]	VTI rapport. <i>Detecting sleepiness by Optalert – Final report</i> . VTI pub. 2010-2

[15]	VTI Rapport 688. <i>Trötthet ved ratten. 2010</i>
[16]	Holmqvist og Nyström et all.. <i>Eye tracking – A Comprehensive Guide to Methods and Measures</i> . Oxford university press, 2011
[17]	Møller, Troglauer og Hels. <i>Distraction i forbindelse med bilkørsel</i> . DTU Transport. Februar 2010.
[18]	Regan, Lee and Victor. <i>Driver distraction and inattention. Advances in research and countermeasures</i> . Volume I. 2013.
[19]	Klauer et al, <i>The Impact of Driver Inattention on Near-Crash/Crash risk: An analysis Using the 100 Car Naturalistic Driving Study Data</i> . Virginia Tech Transportation Institute and National Highway Traffic Safety Administration. Technical report No. DOT HS 810 594. April 2006
[20]	Kircher; K.: <i>Driver distraction/ A review of literature</i> . VTI-rapport 594A.2007
[21]	Regan et al.: <i>Driver distraction and driver inattention: definition, relationship and taxonomy</i> . Acc. Analysis and Prevention (2011)
[22]	Herrstedt, L., Greibe, P., Andersson, P.K.: <i>Roadside Advertising Affects Driver Attention and Road Safety</i> . Proceedings from 3 rd International Conference on driver Distraction and Inattention. Gothenburg, September 2013.