

## Projektförslag: Upptäcktsavstånd i mörkertrafik

### Bakgrund

Flera tidigare studier om synbarhet i trafiken har genomförts. I dessa har syftet varit att mäta på vilket avstånd det är möjligt att se t.ex. en fotgängare under olika förhållanden (se VTI rapport 751). Den här typen av studier har i någon mån inneburit "optimala" förutsättningar då det varit väl definierat både vad man ska söka efter och approximativt var någonstans detta objekt befunnit sig. Försökspersonerna har således haft en viss förväntan på såväl objektets utseende, dess rörelsemönster som dess position.

I verklig körning gäller dock inte dessa optimala förutsättningar: En bilförare måste kunna manövrera bilen och fatta beslut i samspel med andra trafikanter och omgivande miljö. Viktigt är att upptäcka relevanta objekt i tid för att kunna reagera på dem och exempelvis flytta foten från gasen, bromsa eller väja.

Under hösten 2015 genomfördes en förstudie finansierad av svenska Trafikverket för att undersöka en säker men samtidigt enkel metod för att kunna registrera upptäcktsavstånd i mörkertrafik. Med upptäcktsavstånd avses avståndet mellan den position där föraren befinner sig när han eller hon upptäcker ett objekt, och den position där objektet befinner sig vid upptäckt. Resultaten var goda och är rapporterade i PM 2015-12-17 "Registrering av upptäcktsavstånd i mörkertrafik. Resultat av förstudie". Mätningarna indikerade också att upptäcktsavstånden kan vara avsevärt kortare än synavstånden. En vidare analys av data från försöket visade att det med data insamlade med denna metod kommer att vara möjligt att undersöka tre specifika hypoteser om upptäcktsavstånd i mörker. Detta är redovisat i "PM: Vidare analys av data från tidigare försök om upptäckbarhet", daterat 2017-05-23.

### Syfte och hypoteser

Syftet med föreliggande projektförslag kan delas in i huvudsyfte och kompletterande syfte. Huvudsyftet är att svara på följande hypoteser:

- Upptäcktsavståndet är beroende av vägbelysningens nivå.
- Upptäcktsavståndet är beroende av objektets rörelsemönster (längs eller tvärs gatan).
- Upptäcktsavståndet är alltid längre än stoppsträckan.

Det kompletterande syftet är att utreda om det är en skillnad i var föraren tittar när hen inte har någon annan uppgift än köruppgiften respektive när hen har fått i uppgift att säga till då en oskyddad trafikant upptäckts som gör att hen höjer sin beredskap för att agera.

### Metod

I tidigare pilotförsök har olika typer av ögonrörelsesystem använts. Vid analys av data från dessa system uppstår två huvudproblem: Det ena är att det förvisso går att se ungefär var föraren tittar men inte vad den egentligen registrerar som risk eller fara. Det andra är att det inte går att komma åt objekt som föraren är medveten om och tar hänsyn till men inte aktivt tittar på.

För att komma ifrån det och säkerställa att föraren medvetet upptäcker ett objekt valde vi i förstudien att låta förarna säga till då de upptäckte en oskyddad trafikant som gjorde att de behövde höja sin beredskap för att agera. På så sätt råder inget tvivel om att föraren upptäckt objektet.

I huvuddelen av försöket körs därför en slinga i stadsmiljö i verklig trafik där föraren får säga till direkt när hen upptäcker en oskyddad trafikant som gör att föraren behöver höja sin beredskap för

att agera. För att inte påverka förarna till att fokusera mer på de oskyddade trafikanterna än de annars skulle gjort, ska de även säga till om de ser en buss eller en lastbil som kan påverka deras körning. En försöksledare som sitter med i bilen registrerar avståndet fram till den punkt där den oskyddade trafikanten befann sig vid det tillfälle då föraren sa till. Flera varv körs längs slingan och den enda uppgift som skiljer sig från vanlig körning är just att föraren muntligen ska meddela när hen upptäcker bussar, lastbilar och oskyddade trafikanter som hen även annars behöver observera.

För att uppfylla det kompletterande syftet och svara på frågan om föraren tittar tidigare på en oskyddad trafikant som hen fått i uppgift att upptäcka respektive inte har fått i uppgift att upptäcka, kan studien inledas med att föraren förutsättningslöst kör slingan med ögonrörelsesystem ett varv. Därefter körs samma slinga ett varv till med ögonrörelsesystem medan föraren får säga till direkt när hen upptäcker en buss, lastbil eller en oskyddad trafikant som gör att föraren behöver höja sin beredskap för att agera. Under det andra varvet råder inget tvivel om att föraren upptäckt objektet, oavsett om hen tittar på det eller ej. En jämförelse mellan dessa båda förutsättningar kan förhoppningsvis urskilja om det går att se någon skillnad i blickbeteende mellan vanlig körning och körning med uppgift.

### Krav på försökssträcka

Försökssträckan väljs så att den rutt försökspersonerna kör innehåller minst tre olika nivåer av vägbelysning. Därför ska rutten innehålla övergångsställen, korsningar och länkar. Vidare ska sträckan ha stor andel gång- och cykeltrafik även under de mörka timmarna. På den slinga som väljs för studien ska olika vägvagnsnitt klassificeras för hur komplicerad vägmiljön är.

### Procedur

Försökspersonen kommer till försöksplatsen och blir informerad om hur försöket ska gå till, får fylla i ett formulär för informerat samtycke samt ett intyg om att man kör under eget ansvar, visa upp sitt körkort samt göra ett alkoholtest. Därefter genomförs försöket i mörker enligt ett av följande alternativ, beroende på om huvudsyftet eller både huvudsyftet och det kompletterande syftet ska klagöras. I båda fallen inleds försöken med att försökspersonerna bekantar sig med försöksbilen och ställer in stol och backspeglar.

#### *Alternativ 1: Endast huvudsyfte*

Försökspersonen sitter som förare i bilen och får instruktioner om att köra en förutbestämd slinga i stadsmiljö. När föraren upptäcker en trafikant som gör att hen behöver höja sin beredskap för att eventuellt agera, ska föraren meddela detta muntligt och direkt genom att säga ett kort ord såsom "NU". Försökspersonen får information om att det särskilt är bussar, lastbilar och oskyddade trafikanter vi är ute efter. En försöksledare sitter i baksätet på bilen och registrerar med en markerknapp då föraren sagt till och frågar också vilket objekt föraren avsett. Om det är en oskyddad trafikant hålls markerknappen intryckt till dess att den punkt passerar där trafikanten befunnit sig då föraren sagt till. Därefter släpps markerknappen upp varvid avståndet registreras. Ljudupptagning i bilen säkerställer att det inte går för lång tid mellan att försökspersonen säger till och att försöksledaren trycker ner markerknappen. Data i form av knapptryckningar, gps-spår, hastighet, videofilmsvy framåt och ljudupptagning i bilen samlas kontinuerligt in via VBox i bilen. Försöksledaren guidar föraren längs vägen och avgör när tillräckligt mycket data samlats in och vägleder då föraren tillbaka till utgångspositionen. Ca 25 observationer per försöksperson är ett riktmärke för att det ska vara nog med data.

Efter körningen får försökspersonerna fylla i en efterenkät med frågor om körvana etc.

### Alternativ 2: Kompletterande syfte och huvudsyfte

Försöket inleds med att försökspersonen utrustas med ögonrörelsesystem och får köra slingan i stadsmiljö ett varv utan andra uppgifter än att köra bilen. En försöksledare i baksätet på bilen guidar även här föraren vid behov.

När denna del är klar stannar föraren bilen och får nya instruktioner till del två. Instruktionerna är desamma som för huvudförsöket i alternativ 1, med den skillnaden att föraren har ögonrörelsesystemet på sig. Efter första varvet tas ögonrörelsesystemet av men instruktionen till föraren är densamma. Huvuddelen av försöket genomförs sedan under flera varv längs slingan men utan ögonrörelsesystem i enlighet med alternativ 1, varefter försöksledaren vägleder föraren tillbaka till utgångspositionen.

Efter körningen får försökspersonerna fylla i en efterenkät med frågor om körvana etc.

### Kriterier för dataanalys

Genom markeringen från markerknappen kan de delar av data som är relevanta snabbt hittas och analyseras. Följande kriterier anses vara relevanta för att ett registrerat objekt ska vara godkänt:

- Det ska enbart vara oskyddade trafikanter (dock ej sittande då de inte bedöms påverka beredskapen hos föraren)
- Förarens bil ska vara i rörelse då föraren säger "NU"
- Det ska, utifrån videoupptagningen, vara tydligt vem som avsågs

### Försökspersoner

Försökspersoner i detta försök utgörs lämpligen av två grupper, varav en grupp med yngre och en grupp med äldre. Äldregruppen bör bestå av personer som är 65-75 år och som har god körvana. Dessa personer kan förväntas ha fått vissa problem med bländning från mötande bilar och vägbelysning då ögats lins grumlas med ålder. I gruppen med yngre förare ska deltagarna vara 25-35 år och även de ha god körvana, för att undvika effekter av oerfarenhet hos nyblivna bilförare. Ingen av försökspersonerna ska ha någon känd ögonsjukdom. Eftersom ögonrörelsesystemet ställer krav på synen behöver försökspersonernas syn vara mellan -4 och +4 dioptrier samt inte behöva justeras med hänsyn till astigmatism vid körning.

### Belysningsmätningar

Längs sträckan mäts vägbelysningen via en mätvagn som kan mäta belysningsstyrka och vägyteluminans i flera punkter samtidigt.

### Beräkning av stoppträcka

Bilens stoppträcka beräknas genom följande formel:

$$s_t = v_0 \cdot t_r + \frac{v_0^2}{2 \cdot a_b} + 0,1 \cdot v_0$$

där  $s_t$  är fordonets stoppträcka,  $v_0$  dess hastighet,  $a_b$  dess bromsförmåga och  $t_r$  är förarens reaktionstid (termen  $0,1 \cdot v_0$  indikerar den extra tid som krävs för att bromstrycket ska hinna byggas upp).

### Resultatens användning

Resultaten kan användas för utformning av trafikmiljön på ett sådant sätt att kraven på upptäckbarhet i förhållande till stoppträcka uppfylls. Exempelvis kan vägbelysningsnivån behöva

höjas eller åtgärder i vägutformningen behöva vidtas för att förare ska kunna upptäcka oskyddade trafikanter och hinna stanna i tid.

### Tidplan och kostnadsplan

		Tid	Kostnad
Planering	Rekognoscering av sträckor, rekrytering av försökspersoner, belysningsmätning etc.	Start vintern 2017/2018	85 000 SEK
Etikprövning	Dokumentation	Vintern 2017/2018	20 000 SEK
	Ansökan <sup>1</sup>	Våren 2018	5 000 SEK
Huvudförsök i mörker	10 försökspersoner	Okt/nov 2018	60 000 SEK
	20 försökspersoner	Okt/nov 2018	120 000 SEK
Arvoden till försökspersoner	10 försökspersoner	Okt/nov 2018	5 000 SEK
	20 försökspersoner	Okt/nov 2018	10 000 SEK
Utrustningshyra	Bil med VBox	Okt/nov 2018	25 000 SEK
	SMI	Okt/nov 2018	10 000 SEK
	Belysningsvagn	Okt/nov 2018	15 000 SEK
Dataanalys	VBox-data	Vintern 2018/2019	150 000 SEK
	Ögonrörelsedata (SMI)	Vintern 2018/2019	60 000 SEK
Rapportering	NMF/VTI rapport	Våren 2019	100 000 SEK

<b>Totalkostnad endast med huvudsyfte</b>	<b>10 försökspersoner</b>	<b>465 000 SEK</b>
	<b>20 försökspersoner</b>	<b>535 000 SEK</b>
<b>Totalkostnad med huvudsyfte och kompletterande syfte</b>	<b>10 försökspersoner</b>	<b>530 000 SEK</b>
	<b>20 försökspersoner</b>	<b>600 000 SEK</b>

<sup>1</sup> Kommande ansökningsdatum för 2017 är i början och slutet av november, vilket innebär att beslut kan fås tidigast i slutet av november och mitten av december. Därför hinner inte försöket påbörjas under 2017.