



# Upptäcktsavstånd till oskyddade trafikanter i mörkertrafik

Resultat från en fältstudie i stadsmiljö

Sara Nygårdhs



# **Upptäcktsavstånd till oskyddade trafikanter i mörkertrafik**

**Resultat från en fältstudie i stadsmiljö**

Sara Nygårdhs

Författare: Sara Nygårdhs, VTI, <http://orcid.org/0000-0001-5769-7193>

Diarienummer: 2014/0529-8.2

Publikation: VTI rapport 1015

Omslagsbilder: Sten-Åke Stenberg och Pavel Starikov, Mostphotos

Utgiven av VTI, 2019

---

## Referat

---

Studier om *synbarhet* i trafiken har tidigare genomförts i syfte att undersöka på hur långt avstånd det går att se till exempel en oskyddad trafikant under olika förhållanden. Under verklig körning har föraren dock en köruppgift som både inkluderar att manövrera sitt fordon och att bedöma trafiksituationen och agera därefter. I detta ingår att *upptäcka* relevanta objekt i tid för att hinna reagera på dem, medan synavståndet är det längsta upptäcktsavstånd som är möjligt.

Syftet med denna studie var att undersöka upptäcktsavstånd under verklig mörkerkörning, i förhållande till vägbelysning, till oskyddade trafikanters rörelsemönster och till stoppsträckan. Dessutom undersöktes instruktionens påverkan på blickbeteendet hos förarna.

Studien genomfördes som en fältstudie i stadsmiljö med oskyddade trafikanter i mörkertrafik. Förarna instruerades om att säga till direkt när de såg en oskyddad trafikant, varvid upptäcktsavståndet fram till den oskyddade trafikanten registrerades. Belysningsstyrkan mot vägytan och mot en tänkt oskyddad trafikant på trottoaren mättes upp i mörker vid separata tillfällen, medan påverkan av instruktionen på blickbeteendet undersöktes med hjälp av ögonrörelseglasögon.

Resultaten visade att det finns faktorer i stadsmiljö som påverkar upptäcktsavståndet i större utsträckning än vägbelysningen. Personer som rör sig tvärs vägen upptäcks på längre avstånd jämfört med dem som rör sig längs vägen eller är stillastående. Även om det inte är vanligt förekommer det fall där stoppsträckan kan vara längre än upptäcktsavståndet. Blickbeteendet påverkades inte av instruktionen i någon större utsträckning.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Titel:</b>              | Upptäcktsavstånd till oskyddade trafikanter i mörkertrafik. Resultat från en fältstudie i stadsmiljö          |
| <b>Författare:</b>         | Sara Nygårdhs (VTI, <a href="http://orcid.org/0000-0001-5769-7193">http://orcid.org/0000-0001-5769-7193</a> ) |
| <b>Utgivare:</b>           | VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut<br><a href="http://www.vti.se">www.vti.se</a>               |
| <b>Serie och nr:</b>       | VTI rapport 1015  |
| <b>Utgivningsår:</b>       | 2019  |
| <b>VTI:s diarienummer:</b> | 2014/0529-8.2   |
| <b>ISSN:</b>               | 0347-6030   |
| <b>Projektnamn:</b>        | Upptäcktsavstånd i mörker   |
| <b>Uppdragsgivare:</b>     | Trafikverket  |
| <b>Nyckelord:</b>          | Upptäckbarhet, oskyddade trafikanter, vägbelysning, mörkerkörning, stadsmiljö                                 |
| <b>Språk:</b>              | Svenska   |
| <b>Antal sidor:</b>        | 35  |

---

## Abstract

---

Studies concerning *visibility* in traffic have previously been carried out with the aim to investigate the longest distance possible to perceive for instance a vulnerable road user under varying conditions. In real driving however, the driver has a driving task that includes both manoeuvring the vehicle and evaluating to evaluate the present traffic situation and act accordingly. *Detecting* relevant objects in time to react to them is a part of the driving task, while the visibility distance is the longest possible detection distance.

The aim of the prevailing study was to explore detection distances under real night-time driving conditions, in relation to road lighting, to the movement pattern of vulnerable road users, and to the stopping distance. In addition, the influence of the instruction on drivers' glance behaviour was examined.

The study was conducted as an urban field study with vulnerable road users in night-time traffic. The participating drivers were instructed to tell directly when they detected a vulnerable road user, whereby the detection distance to the vulnerable road user was registered. The road surface illuminance and the illuminance at a conceived vulnerable road user on the pavement were measured at night-time on separate occasions, while the influence of the instruction was investigated by use of eye tracking equipment.

The results showed that there are other factors in the urban environment that influence the detection distance more than road lighting. Persons moving across the road are detected at longer distances compared to those moving along the road or standing still. Though it is not common, there are occasions when the stopping distance can be longer than the detection distance. Glance behaviour was not affected by the instruction to any large extent.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Title:</b>           | Detection distance of vulnerable road users in night-time traffic.<br>Results from a field study in an urban environment |
| <b>Author:</b>          | Sara Nygårdhs (VTI, <a href="http://orcid.org/0000-0001-5769-7193">http://orcid.org/0000-0001-5769-7193</a> )            |
| <b>Publisher:</b>       | Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI)<br>www.vti.se   |
| <b>Publication No.:</b> | VTI rapport 1015   |
| <b>Published:</b>       | 2019   |
| <b>Reg. No., VTI:</b>   | 2014/0529-8.2  |
| <b>ISSN:</b>            | 0347-6030  |
| <b>Project:</b>         | Upptäcktsavstånd i mörker  |
| <b>Commissioned by:</b> | Swedish Transport Administration   |
| <b>Keywords:</b>        | Detectability, vulnerable road users, road lighting, night-time driving, urban environment                               |
| <b>Language:</b>        | Swedish  |
| <b>No. of pages:</b>    | 35   |

---

## Förord

---

Denna studie har finansierats inom det nordiska samarbetet NMF, Nordiskt Möte för Förbättrad vägutrustning, där Peter Aalto, Trafikverket, varit kontaktperson. Tack till Jonas Ihlström, Erik Kjellman, Birgitta Thorslund, Kristoffer Jäsperi och Andreas Gustavsson, VTI, för era insatser i fältstudien. Tack också till Åsa Forsman, VTI, för hjälp med diverse statistiska problem under analysfasen och till Ezzo Lundkvist, VTI, för all återkoppling.

Linköping, maj 2019

*Sara Nygårdhs*  
*Projektledare*

---

## Kvalitetsgranskning

---

Intern peer review har genomförts 23 april 2019 av S-O Lundkvist. Sara Nygårdhs har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Forskningschef Anna Anund har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 22 maj 2019. De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarens egna och speglar inte nödvändigtvis myndigheten VTI:s uppfattning.

---

## Quality review

---

Internal peer review was performed on 23 April 2019 by S-O Lundkvist. Sara Nygårdhs has made alterations to the final manuscript of the report. The research director Anna Anund examined and approved the report for publication on 22 May 2019. The conclusions and recommendations expressed are the author's and do not necessarily reflect VTI's opinion as an authority.



---

## Innehållsförteckning

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Sammanfattning .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>Summary .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>1. Bakgrund .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>2. Syfte .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>3. Metod.....</b>  | <b>15</b> |
| 3.1. Försökspersoner .....  | 15        |
| 3.2. Instruktion .....  | 15        |
| 3.3. Försökssträcka.....  | 15        |
| 3.4. Genomförande.....  | 18        |
| 3.5. Fordon .....   | 19        |
| 3.6. Statist.....   | 19        |
| 3.7. Belysningsmätningar.....   | 19        |
| 3.8. Analys .....   | 20        |
| 3.8.1. Samband mellan upptäcktsavstånd och vägbelysningens nivå .....             | 21        |
| 3.8.2. Samband mellan upptäcktsavstånd och rörelsemönster .....                   | 21        |
| 3.8.3. Samband mellan upptäcktsavstånd och stoppsträcka.....                      | 21        |
| 3.8.4. Instruktionens betydelse för blickbeteende .....                           | 22        |
| <b>4. Resultat.....</b>   | <b>23</b> |
| 4.1. Samband mellan upptäcktsavstånd och vägbelysningens nivå .....               | 23        |
| 4.1.1. Samband med belysningsstyrka mot vägytan .....                             | 23        |
| 4.1.2. Samband med belysningsstyrka mot en oskyddad trafikant på trottoaren ..... | 26        |
| 4.1.3. Slutsatser .....   | 29        |
| 4.2. Samband mellan upptäcktsavstånd och rörelsemönster .....                     | 29        |
| 4.3. Samband mellan upptäcktsavstånd och stoppsträcka.....                        | 30        |
| 4.4. Instruktionens betydelse för blickbeteende .....                             | 32        |
| <b>5. Slutsatser .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>Referenser .....</b>   | <b>35</b> |



---

## Sammanfattning

---

### Upptäcktsavstånd till oskyddade trafikanter i mörkertrafik. Resultat från en fältstudie i stadsmiljö

av Sara Nygårdhs (VTI)

Tidigare har studier om synbarhet i trafiken genomförts, där syftet varit att undersöka på vilket avstånd det över huvud taget är möjligt att se ett objekt, exempelvis en oskyddad trafikant, under olika förhållanden. I princip har dessa studier inneburit ”optimala” förutsättningar där deltagarna haft en viss förväntan på objektets utseende, dess rörelsemönster och dess position. I verklig körning tillkommer dock även en köruppgift vilket innebär att en förare måste kunna manövrera sitt fordon samtidigt som beslut fattas beroende av aktuell trafiksituation och att relevanta objekt upptäcks i tid för att föraren ska hinna reagera på dem. I köruppgiften ingår därmed att upptäcka relevanta objekt, medan mätningar av objekts synbarhet ofta gjorts utan en samtidig köruppgift.

Syftet med denna studie är att undersöka upptäcktsavstånd i reella situationer i mörkertrafik, genom att besvara följande frågor:

- Är upptäcktsavståndet beroende av vägbelysningens nivå?
- Är upptäcktsavståndet beroende av objektets rörelsemönster?
- Är upptäcktsavståndet alltid längre än stoppsträckan?
- Är det någon skillnad i blickbeteende då en förare fått särskild instruktion om att berätta då hen upptäckt en oskyddad trafikant jämfört med då hen inte fått det?

Studien genomfördes som ett fältförsök i mörker där bilförare fick köra en instrumenterad bil längs en slinga i stadsmiljö, där olika nivåer av vägbelysning förekom. Under huvuddelen av försöket var förarna instruerade om att säga till direkt när de såg en oskyddad trafikant. Upptäcktsavståndet fram till den oskyddade trafikanten registrerades och analyserades i förhållande till vägbelysning, rörelsemönster och stoppsträcka. Belysningsstyrkan, dels mot vägytan och dels mot en oskyddad trafikant på trottoaren, mättes upp i mörker vid separata tillfällen. Påverkan av instruktionen på blickbeteendet undersöktes med hjälp av ögonrörelseglasögon.

Resultaten visade att belysningsstyrkan inte påverkade upptäcktsavståndet i någon större utsträckning, vilket innebär att det finns andra faktorer som påverkar upptäcktsavståndet mer på dessa sträckor i stadsmiljö. Vidare visade resultaten att oskyddade trafikanter som rör sig tvärs vägen upptäcks på längre avstånd jämfört med om de rör sig längs vägen eller är stillastående, att det finns fall där stoppsträckan kan vara längre än upptäcktsavståndet, samt att instruktionen inte påverkat blickbeteendet i någon större utsträckning.



---

## Summary

---

### **Detection distance to vulnerable road users in night-time traffic – Results from an urban field study**

by Sara Nygårdhs (VTI)

Previously, studies on visibility in the traffic environment have been conducted. The aim has been to investigate at which distance it is possible to perceive an object, for instance a vulnerable road user, under varying conditions. These studies have basically meant “optimal” preconditions, where the participants have had a certain expectation concerning the appearance of the object, its movement pattern and its position. In real driving, the driving task is added. This means that a driver must be able to manoeuvre the vehicle at the same time as decisions are made, depending on the present traffic situation, and that relevant objects are detected in time for the driver to react accordingly. Hence, detecting relevant objects is a part of the driving task, while object visibility measures often have been carried out without a simultaneous driving task.

The aim of this study is to explore detection distances in real situations in night-time traffic, by answering the following questions:

- Is the detection distance related to the illuminance level of the road lighting?
- Is the detection distance related to the movement pattern of the object?
- Is the detection distance always longer than the stopping distance?
- Is the glance behaviour different if a driver has been given a special instruction about telling if he or she has detected a vulnerable road user, compared to if he or she has not been given the instruction?

The study was conducted as a field trial in night-time traffic where drivers drove an instrumented vehicle along a route in an urban environment, where varying levels of road lighting were present. At the main part of the study, the drivers were instructed to tell directly when they saw a vulnerable road user. The detection distance to the vulnerable road user was registered and analysed with respect to road lighting illuminance, movement pattern and stopping distance. The illuminance, both on the road surface and towards a conceived vulnerable road user on the pavement, was measured at night-time on separate occasions. The influence of the instruction was investigated by means of eye tracking equipment.

The results showed that the illuminance did not affect detection distance to any larger extent in the study, which means that there are other factors that affect the detection distance more on these road stretches in an urban traffic environment. Additionally, the results showed that vulnerable road users moving across the road are detected at larger distances compared to if they move along the road or are standing still, that there are cases where the stopping distance can be longer than the detection distance, and that the instruction did not affect glance behaviour to any larger extent.



---

## 1. Bakgrund

---

Flera studier om *synbarhet* i trafiken har genomförts tidigare, där 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 ungefär var någonstans detta objekt befunnit sig. Deltagarna i studierna 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. Det är angeläget att upptäcka relevanta objekt i tid för att kunna reagera på dem och exempelvis flytta foten från gasen, bromsa eller väja. I trafikmiljön är därmed *upptäckbarheten* intressant, där det inte är givet på förhand hur objekt (t.ex. fotgängare) ser ut, var de befinner sig eller hur de rör sig och där förarna har fler uppgifter än att leta efter dessa. I köruppgiften ingår således att upptäcka relevanta objekt, medan det vid mätningar av *synbarhet* av objekt inte nödvändigtvis ingår en köruppgift (åtminstone inte i någon komplicerad trafikmiljö). Om ett objekt inte är synbart går det med andra ord inte att upptäcka och därför kan ett synavstånd sägas vara det längsta upptäcktsavstånd som är möjligt.

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, där synavstånd i princip innebär det längsta avstånd på vilket ett objekt är möjligt att se. En vidare analys av data från försöket visade att föreslagen metod är användbar i syfte 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. Under möte i NMF (Nordiskt Möte för Förbättrad vägutrustning) hösten 2017 lämnades vidare önskemål från de nordiska väghållarna om att undersöka instruktionens inverkan på blickbeteendet hos föraren. Både detta och de tre hypoteserna om upptäcktsavstånd i mörker undersöktes i projektet och redovisas i denna rapport.

---

## 2. Syfte

---

Projektets syfte är att undersöka upptäcktsavstånd i mörkertrafik. Detta sker genom att besvara följande frågor:

1. Är upptäcktsavståndet beroende av vägbelysningens nivå?
2. Är upptäcktsavståndet beroende av objektets rörelsemönster?
3. Är upptäcktsavståndet alltid längre än stoppsträckan?
4. Är det någon skillnad i blickbeteende då en förare fått särskild instruktion om att berätta då hen upptäckt en oskyddad trafikant jämfört med då hen inte fått det?



---

## 3. Metod

---

### 3.1. Försökspersoner

Till denna studie rekryterades bilförare i ålderskategorin 60 år och äldre med god körvana och som inte tvekar att köra i mörker. Denna kategori bilförare valdes för att ögat kan antas ha fått en början till grå starr, dvs. en grumling av linsen, samtidigt som personerna är aktiva bilförare, dvs. har kört minst 1 000 mil under den senaste 12-månadersperioden och kör i mörkertrafik. Personerna fick inte ha någon känd ögonsjukdom. Eftersom ögonrörelsesystemet som användes i studien ställer krav på synen, rekryterades vidare endast personer vars synskärpa var mellan -4 och +4 dioptrier och som inte behövde justera sin syn med hänsyn till astigmatism vid bilkörning, alternativt kunde använda egna kontaktlinser i studien. Rekryteringen skedde med hjälp av en webbenkät.

Av de personer som fyllt i webbenkäten tillfrågades de första 20 personerna som anmält sig och som stämde in på kriterierna, att ingå i studien. Av de ursprungliga 20 försökspersonerna deltog slutligen 17 personer i försöket. Data från de första fyra användes inte i analysen på grund av oförutsedda vägarbeten och att instruktionen fick ändras (se 3.2). För blickbeteende användes således data från totalt tretton bilförare. På grund av fel i mätutrustningen (VBox) för en av personerna användes data från totalt tolv personer vid analys av upptäcktsavstånd. Den genomsnittliga åldern på de tolv respektive tretton försöksdeltagarna var 65 år, de hade haft körkort i genomsnitt i 46 år och medelvärdet för deras egenskattade andel körning i mörker av total körtid under hösten 2018 var 38 %. Dessa bakgrundsdata var således lika för de tolv respektive tretton försökspersonerna som analyserades.

### 3.2. Instruktion

Den ursprungliga instruktionen var att försökspersonerna skulle säga till *så snart de såg en oskyddad trafikant som var relevant för deras körning*. Detta fick till följd att förarna inte sa till direkt vid upptäckt utan väntade tills den oskyddade trafikanten befann sig tillräckligt nära för att påverka körningen. Eftersom det är hela upptäcktsavståndet vi är ute efter ändrades instruktionen från och med försöksperson nummer fem så att de istället skulle säga till *direkt när de såg en oskyddad trafikant*. På så sätt behövde de inte fundera över om trafikanten var relevant eller ej för deras körning och vad det innebar i varje situation. Denna instruktion användes i det resterande försöket och analyserna baseras därför enbart på de tolv försökspersoner som fått den nya instruktionen och där data registrerats.

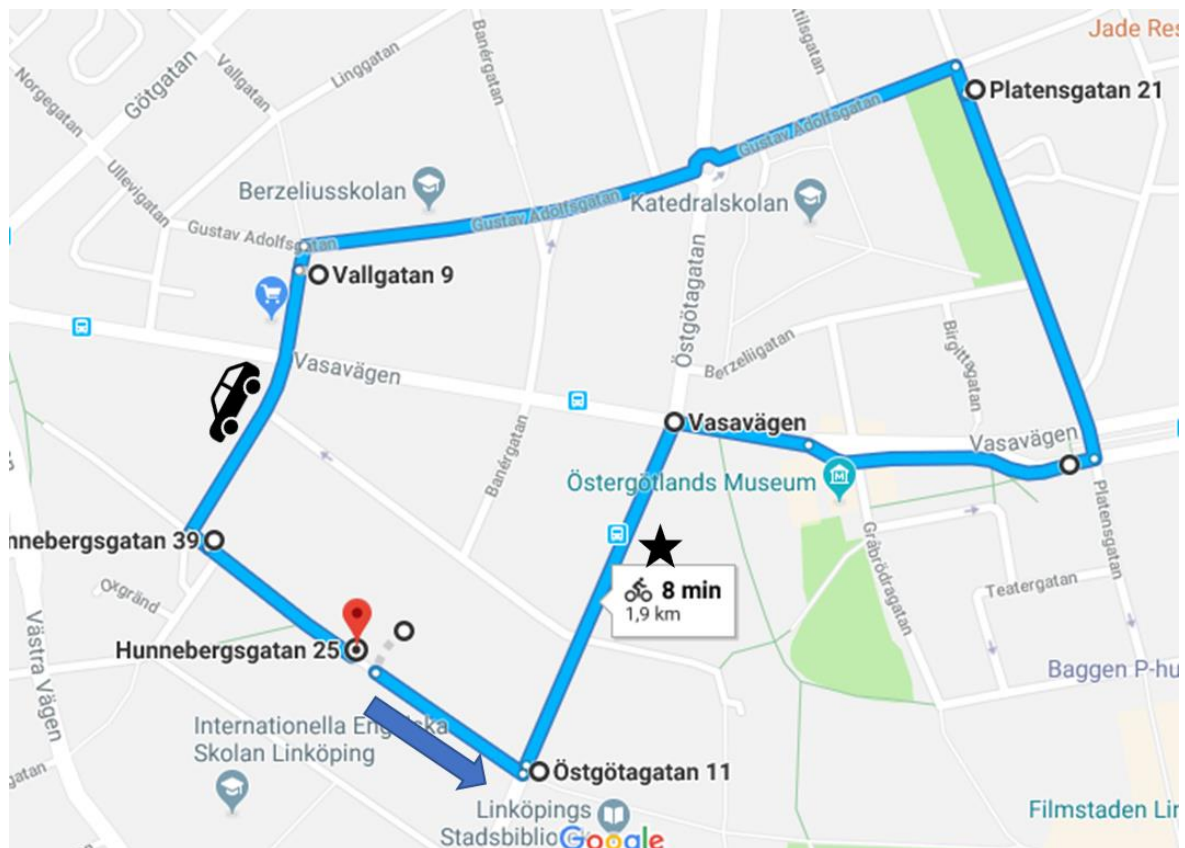
Trots att det kan tyckas enkelt att veta om en oskyddad trafikant är relevant eller inte är det svårt att fastställa några kriterier för detta. Dessa skulle i så fall förmodligen innefatta bilens och den oskyddade trafikantens hastighet, dess avstånd från varandra både längs vägen och sidledes samt den oskyddade trafikantens riktning och intentioner. Allt detta skulle behöva fastslås vid upptäcktstillfället, eftersom det är då bedömningen av om trafikanten är relevant eller ej görs av föraren. Det är lätt att föreställa sig hur en oskyddad trafikant som vid upptäckt inte är relevant kan bli det lite senare, t.ex. hur någon som går längs vägen efter en tid kan vilja korsa den. Möjligen skulle man kunna ta bort några som inte är relevanta därför att de från upptäckt med den hastighet och riktning de har inte rimligtvis kan hinna påverka bilkörningen givet den hastighet och den riktning som bilen har och med tanke på framförvarande fordons hastighet och den omgivande infrastrukturen.

Vid kodning och analys gjordes en grov sällning av observationerna, där t.ex. observationer vid stillastående eller i mycket låga hastigheter togs bort. De analyserade observationerna innefattar inte trafikanter som är uppenbart irrelevanta för bilföraren (se vidare 3.8).

### 3.3. Försökssträcka

En vägsträcka i stadsmiljö valdes så att antalet oskyddade trafikanter i mörkertrafik under försöket kunde förväntas vara tillräckligt stort, samtidigt som det skulle finnas minst tre nivåer av

vägbelysning. Av praktiska och ekonomiska skäl var ett kriterium att sträckan skulle vara i Linköping. Figur 1 visar den valda sträckan.



Figur 1. Vald sträcka i studien. Den blå pilen markerar färdriktning under försöket. Karta: Google, Google Maps (<http://maps.google.com>).

Sträckan är en slinga som består av olika vägar med olika typer av vägbelysning och komplexitet. De olika delsträckorna illustreras i Figur 2 och beskrivs i Tabell 1. På grund av vägarbeten på Östgötagatan under försökets sista dag kunde de två sista försökspersonerna endast köra den del av slingan som innefattade Vasavägen, Platensgatan och Gustav Adolfsgatan.



Figur 2. Bilder från de nio delsträckor som ingick i studien. Bilder: Google, "street view", Google Maps (<http://maps.google.com>).

Tabell 1. Översikt över de delsträckor som ingick i ruten i studien.

| Nr | Namn                      | Ungefärlig längd [m] | Maximalt tillåten hastighet [km/h] | Trafik  | Belysning                                    |
|----|---------------------------|----------------------|------------------------------------|---|--|
| 1  | Hunnebergsgatan västra    | 85                   | 20                                 | Cykelfartsgata  | Ovanför körbanan                             |
| 2  | Hunnebergsgatan östra     | 185                  | 20                                 | Cykelfartsgata  | Lågt placerad till vänster                   |
| 3  | Östgötagatan              | 260                  | 30                                 | Bred rak väg med två körfält och cykelbanor och trottoar på båda sidor  | Högt placerad till vänster                   |
| 4  | Vasavägen                 | 280                  | 40                                 | Bred väg som delar sig och blir till ett körfält där det först är stängsel till höger och sedan slutar i en korsning med övergångsställen             | Lågt placerad till höger, högre till vänster |
| 5  | Platensgatan              | 270                  | 30                                 | Blandtrafik, ofta parkerade bilar till vänster, trottoar till höger och vänster   | Till höger                                   |
| 6  | Gustav Adolfsgatan östra  | 165                  | 30                                 | Blandtrafik, parkerade bilar både till höger och vänster, trottoar till höger och vänster   | Över båda körfälten                          |
| 7  | Gustav Adolfsgatan västra | 285                  | 30                                 | Blandtrafik, sporadiskt parkerade bilar till vänster, gymnastikhall till höger och parkering i anslutning till denna, trottoar till höger och vänster | Till vänster                                 |
| 8  | Vallgatan norra           | 70                   | 40                                 | Livsmedelsaffär till höger, bilparkering till vänster och höger   | Till vänster                                 |
| 9  | Vallgatan södra           | 129                  | 30 (blir 20 efter halva sträckan)  | Parkerade bilar till vänster, cykelfartsgata halva sträckan   | Till vänster                                 |

### 3.4. Genomförande

Datainsamlingen genomfördes under november 2018. Eftersom försöket skulle utföras i mörkertrafik kom försökspersonerna till mötesplatsen antingen kl. 16 eller kl. 18. Vid ankomst fick de läsa igenom en instruktion om hur försöket skulle gå till och hade möjlighet att ställa frågor till försöksledaren på plats. Deltagaren fyllde i informerat samtycke och visade därefter upp sitt körkort och fick blåsa i en alkometer för att garantera nykterheten. Därefter gjordes ett enklare syntest med försökspersonens egen synkorrigering (glasögon eller kontaktlinser) för att undersöka synskärpan och kontrastkänsligheten. Efter detta fick försökspersonen ta av sig eventuella egna glasögon och istället ta på sig ögonrörelseglasögon (SMI), som vid behov justerades med linser för synskärpa och därefter kalibrerades, varefter försökspersonen och en försöksledare gick ut till bilen.

Försökspersonen (fp) satte sig i bilens förarsäte och justerade stol, backspeglar m.m. och försöksledaren satte igång mätsystemet (VBox) i bilen och satte sig i baksätet. Därefter genomfördes försöket enligt följande:

- Varv 1: Fp körde från mötesplatsen till en garagelänga längs vägen (markerad med en bil i Figur 1) samtidigt som hen pratade högt om vad som uppmärksammas under körningen. Vid

garagelängan stannade fp till och försöksledaren frågade fp om allt kändes bra inför vidare körning. *Ögonrörelsesystemet användes.*

- Varv 2: En statist placerades, utan fp:s vetskap, vid stjärnan i Figur 1. Fp körde slingan ett varv utan att kommentera körningen. *Ögonrörelsesystemet användes.*
- Varv 3–5: Fp angav verbalt direkt när hen såg en oskyddad trafikant, dvs. en fotgängare eller en cyklist. Försöksledaren lagrade manuellt denna registrering i VBox:en och även passage av den punkt där den oskyddade trafikanten befann sig då föraren sa till. Informationslagringen skedde genom att försöksledaren tryckte ner en knapp kopplad till VBox:en. På så sätt registrerades upptäcktsavståndet. Statisten var utplacerad vid stjärnan under varv 5, men inte under varv 3 eller 4. *Ögonrörelsesystemet användes.*
- Varv 6–slut: Fp tog av sig ögonrörelseglasögonen och tog på sig eventuella egna glasögon. Därefter genomfördes försöket på samma sätt som under varv 3–5, dock utan statist. *Egen synkorrigering användes.*

Det totala antalet varv bestämdes beroende på tidsåtgång, men målet var att genomföra minst fyra varv med egen synkorrigering för varje förare. Under hela körningen kunde försökspersonen prata med försöksledaren om hen var osäker på vägen eller ville avbryta försöket.

Efter körningen gick försökspersonen och försöksledaren tillbaka till mötesplatsen och försökspersonen fick fylla i en kortare efterenkät med frågor om försöket samt arvodesblankett och anmälan av bankkonto för utbetalning av arvode.

### 3.5. Fordon

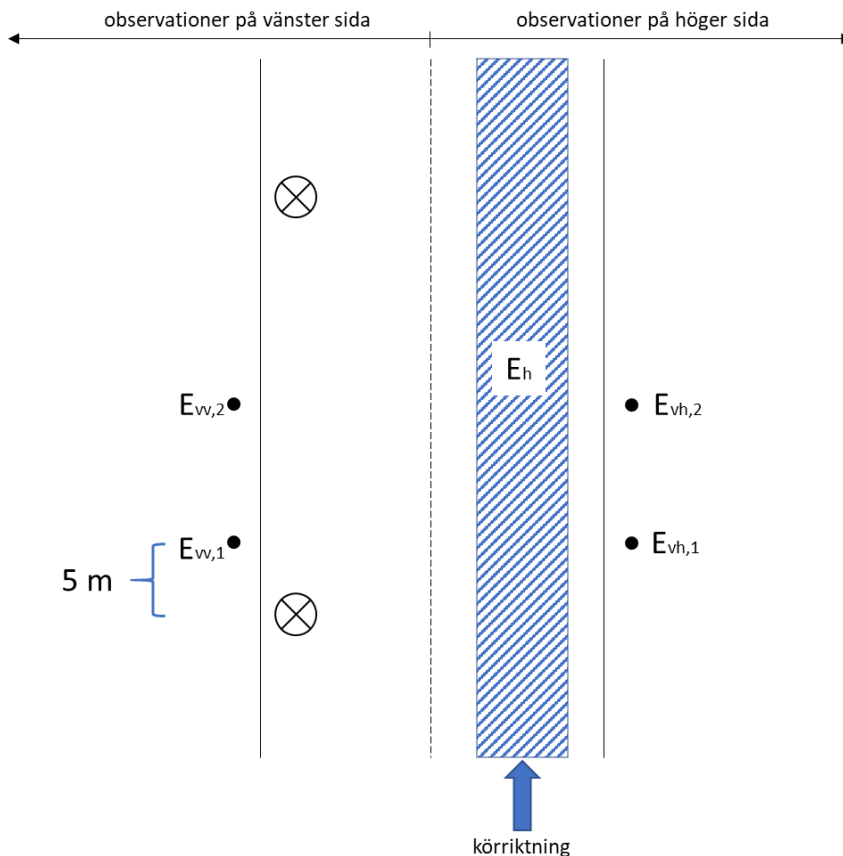
En Volvo V60 med automatlåda och utrustad med VBox användes under försöket. VBoxen lagrade information om knapptryckningar för mätning av upptäcktsavstånd, ljud från en mikrofon i bilen (för att göra det möjligt att justera startpunkten för upptäcktsavståndet), hastighet, video framåt m.m.

### 3.6. Statist

För varje försöksperson fanns en statist på samma plats under varv två och varv fem. Statisten var en mörklädd fotgängare utan reflexer som befann sig på höger sida av vägen sett i bilens färdriktning. När försöksfordonet kom körande rörde sig statisten mot vägen med intentionen att passera över denna men väntade medan fordonet körde förbi.

### 3.7. Belysningsmätningar

Vägbelysningen mättes upp på två sätt längs försöksslingan. I samband med försöket i november kördes en mätvagn, utrustad med tre stycken luxmetrar och kopplad till en personbil, som mätte belysningsstyrkan på vägytan i höger körfält ( $E_h$ ) längs slingan. I mitten av februari (då ingen snö fanns, precis som under försöket) gjordes en kompletterande mätning och då av den infallande belysningsstyrkan mot en person som stod på trottoaren nära vägen, mitt emellan respektive fem meter bakom en vägbelysningspunkt. Detta gjordes för varje delsträcka längs slingan och på både vänster ( $E_{vv}$ ) och höger ( $E_{vh}$ ) sida med infallande belysningsstyrka från den riktning som försökspersonerna kört i. För varje delsträcka mättes således den infallande belysningsstyrkan mot en person på trottoaren i totalt fyra punkter. Figur 3 illustrerar mätpunkterna för belysningsstyrkan i studien.



Figur 3. Illustration av mätpunkter för belysningsstyrka i studien.

### 3.8. Analys

För att undersöka upptäcktsavstånd analyserades data från de observationer då försökspersonerna inte hade ögonrörelseglasögon på sig (från och med varv 6) och där försökspersonerna inte stördes. En observation ansågs vara ostörd om man inte nyss svängt, om det inte finns någon korsning mellan bilen och den oskyddade trafikanten, om den oskyddade trafikanten inte är bakom fordon, andra trafikanter eller vägmärken och om observationen inte påverkas av en tidigare observation (dvs. att försökspersonen inte just före sagt till om en annan oskyddad trafikant). Dessutom undantogs två observationer där upptäcktsavståndet var mindre än 10 m och tre observationer där hastigheten vid upptäckt var lägre än 10 km/h, eftersom detta leder till osäkerhet i data. Observationer vid bevakade övergångsställen togs också bort då dessa inte anses relevanta, eftersom trafiksignalerna reglerar trafiken där. Återstående 307 observationer användes vid analys.

Medelvärden av varje försökspersons hastighet vid upptäckt  $\bar{v}_{FP}$  beräknades. Därefter beräknades medelvärdet av försökspersonernas medelhastigheter till  $\bar{v}$ . Varje upptäcktsavstånd komparerades med reaktionstiden en sekund från upptäckt till muntlig rapportering, vilket innebar olika långa reaktionssträckor beroende på hastighet. En regressionsanalys med det reaktionstidskompenserade upptäcktsavståndet  $Upptäcktsavstånd_{RT}$  som beroende variabel och hastigheten  $v$  vid upptäckt som oberoende variabel gav att:

$$Upptäcktsavstånd_{RT} = C_1 + C_2 \cdot v, \text{ där } C_1 \text{ och } C_2 \text{ är konstanter.}$$

Därefter beräknades det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet som:

$$Upptäcktsavstånd_{hastkomp} = Upptäcktsavstånd_{RT} + C_2 \cdot (\bar{v} - v).$$

De två varv där varje försöksperson körde förbi en statist (varv 2 och varv 5), i form av en fotgängare som till synes ville korsa vägen, användes för analys av blickbeteende. Blickbeteendet kodades utifrån

ögonrörelsedata vid vägsträckan där statisten var utplacerad. För varje försöksperson var sträckan densamma för betingelsen utan och med instruktion. Blickområdet delades in i målzoner (vänster bredvid väg, vänster körfält, framåt, höger bredvid väg, statist, inne i bilen och backspegel). För varje person beräknades hur många blickar denna ägnat åt respektive målzon och hur lång tid varje blick varat i medeltal per målzon. Vid analysen har dessa beräknade medelvärden använts i parvisa t-tester.

Samtliga tester har genomförts på risknivån 5 %. Signifikanta effekter markeras i tabellerna med ”\*”. Följande beteckningar används:

|          |   |
|----------|---|
| $E_h$    | Medelvärdet av belysningsstyrkan [lx] mot vägbanan (på höger sida)                  |
| $E_{vv}$ | Medelvärdet av belysningsstyrkan [lx] mot den oskyddade trafikanten på vänster sida |
| $E_{vh}$ | Medelvärdet av belysningsstyrkan [lx] mot den oskyddade trafikanten på höger sida   |
| $P_b$    | Förekomst av parkerade bilar längs vägen (0 eller 1)                                |
| $FP_x$   | Försöksperson nr x  |

### 3.8.1. Samband mellan upptäcktsavstånd och vägbelysningens nivå

Om det finns ett samband mellan upptäcktsavstånd och vägbelysningens nivå, borde detta samband kunna skrivas som en regressionslinje. Eftersom vägsträckorna varierat inte bara med avseende på vägbelysning finns det dock skäl att även ta med andra faktorer i modellen som kan anses påverka upptäcktsavståndet. En sådan faktor är om det förekom parkerade bilar längs vägen eller ej. Bilar som är parkerade längs vägen kan antas påverka upptäckbarheten till oskyddade trafikanter som döljer sig bakom eller mellan dessa. Därför inkluderades förekomst av parkerade bilar i analysen och separata analyser gjordes för vänster och höger sida.

En regressionslinje med upptäcktsavstånd som beroende variabel och medelvärdet av belysningsstyrkan  $E$ , förekomst av parkerade bilar samt försöksperson (dummyvariabel) som oberoende variabler skulle således kunna skrivas:

$$Upptäcktsavstånd_{hastkomp} = b_0 + b_1 \cdot E + b_2 \cdot P_b + b_3 \cdot FP_1 + \dots + b_{13} \cdot FP_{11} \quad (1)$$

### 3.8.2. Samband mellan upptäcktsavstånd och rörelsemönster

En envägs-ANOVA med det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet som beroende variabel och rörelsemönster (längs, tvärs eller stillastående) som oberoende och med försöksperson som slumpvariabel, genomfördes.

### 3.8.3. Samband mellan upptäcktsavstånd och stoppsträcka

Bilens stoppsträcka beräknas med 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 stoppsträcka,  $v_0$  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).

Hastigheten  $v_0$  åsattes den maximalt tillåtna hastigheten på respektive vägsträcka. Bromsförmågan  $a_b$  sattes till  $8 \text{ m/s}^2$  för den typ av däck som användes i försöket, dvs. en normal bil med begagnade dubbdäck. (Se referenser till VTI rapport 849 (Hjort & Eriksson, 2016) och VTI rapport 901 (Hjort et al., 2015).) För att se hur förarens reaktionstid påverkar resultaten åsattes  $t_r$  tre olika värden, nämligen 1,0 s, 1,5 s och 2,0 s.

För var och en av reaktionstiderna beräknades hastighetsoberoende upptäcktsavstånd och stoppsträcka. Noteras kan att eftersom det var tre olika hastighetsbegränsningar antar även stoppsträckan tre olika värden för konstant reaktionstid.

#### 3.8.4. Instruktionens betydelse för blickbeteende

Frågan var: Är det någon skillnad i blickbeteende då en förare fått särskild instruktion om att berätta då hen upptäckt en oskyddad trafikant jämfört med då hen inte fått det? För att kunna undersöka instruktionens eventuella påverkan på blickbeteendet i studien användes varv 2 och varv 5, dvs. varven där det fanns en statist. För respektive försöksperson valdes en fast delsträcka ut som började ca 60 m före statisten och slutade något tiotal meter efter passage av statisten. För denna delsträcka, som alltså var densamma utan och med instruktion, delades blickarna i olika målzoner. För varje blick kodades vilken målzon bilföraren tittade inom och hur lång blicken var. Det ansågs vara mest relevant att undersöka om bilförarna tittar oftare eller längre tid på statisten beroende på instruktionen. Det kan också vara intressant att veta hur instruktionen påverkar blickarna framåt, dvs. i körriktningen. För varje försöksperson och betingelse (utan respektive med instruktion) beräknades ett medelvärde för blicktiden per målzon.

Parvisa t-tester av antalet blickar framåt respektive mot statisten med och utan instruktion genomfördes. Dessutom gjordes parvisa t-tester med medelvärdet av den tid som försökspersonerna tittade mot målzonen framför bilen respektive mot statisten, med och utan instruktion.



## 4. Resultat

I detta kapitel redovisas resultat avseende samband mellan upptäcktsavstånd och vägbelysning, mellan upptäcktsavstånd och rörelsemönster, mellan upptäcktsavstånd och stoppsträcka, samt instruktionens inverkan på blickbeteendet.

### 4.1. Samband mellan upptäcktsavstånd och vägbelysningens nivå

Resultaten för sambandet mellan upptäcktsavstånd och belysningsstyrkan dels mot vägytan, dels mot en oskyddad trafikant på trottoaren, redovisas i detta avsnitt, följt av slutsatser. Tabell 2 visar antalet observationer som ingår i analyserna för vänster respektive höger sida, per vägsträcka.

Tabell 2. Antal observationer av upptäcktsavstånd,  $N$ , i analyserna för vänster respektive höger sida.

|           | Hunnebergsgatan västra | Hunnebergsgatan östra | Östgötagatan | Vasavägen | Platensgatan | Gustav Adolfsgatan östra | Gustav Adolfsgatan västra | Vallgatan norra | Vallgatan södra | Totalt |
|-----------|------------------------|-----------------------|--------------|-----------|--------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|--------|
| N vänster | 13                     | 40                    | 14           | 4         | 26           | 8                        | 29                        | 1               | 12              | 147    |
| N höger   | 15                     | 28                    | 24           | 21        | 34           | 2                        | 25                        | 2               | 9               | 160    |

#### 4.1.1. Samband med belysningsstyrka mot vägytan

Resultatet av en regressionsanalys enligt ekvation (1) gav ett negativt samband mellan belysningsstyrka i höger körfält ( $E_h$ ) och upptäcktsavstånd på vänster sida (se Tabell 3). Lutningskoefficienten skattades till  $-0,67$  (95 % konfidensintervall:  $-1,3$ – $0,03$ ), vilket innebär att en ökning av belysningsstyrkan med 1 lux i genomsnitt ger en minskning av upptäcktsavståndet med 0,67 m. Sambandet är alltså relativt svagt. När det gäller parkerade bilar kunde inget signifikant samband påvisas. Resultaten visar vidare att skillnaden mellan olika försökspersoner är stor.

Tabell 3. Linjär modell för prediktion av upptäcktsavstånd, med 95 % konfidensintervall inom hakparentes för den uppmätta belysningsstyrkan i höger körfält samt förekomst av parkerade bilar. N=147. **Oskyddad trafikant på vänster sida.**

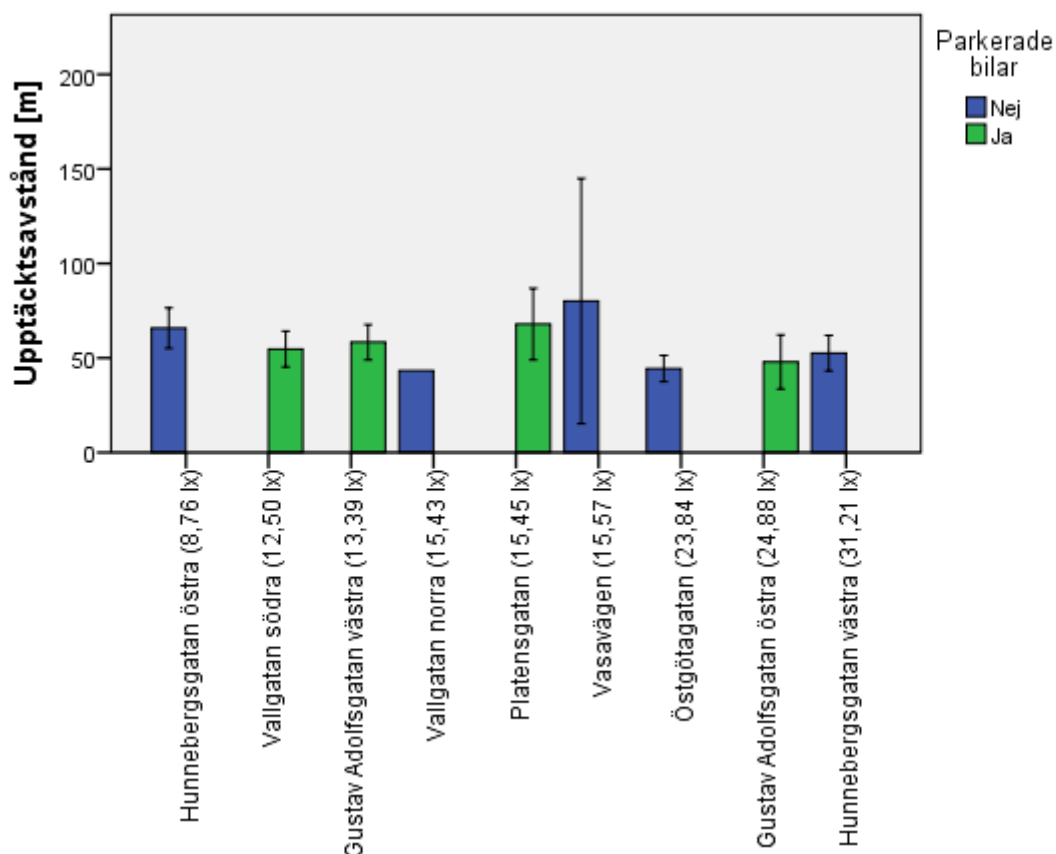
|                  | b                      | SE   | standardiserad<br>koefficient<br>$\beta$ | p     |
|------------------|------------------------|------|--|-------|
| Konstant         | 85<br>[60,8; 110,0]    | 12   |  | .000* |
| E <sub>h</sub>   | -0,67<br>[-1,3; -0,03] | 0,32 | -.15                                     | .041* |
| P <sub>b</sub>   | 2,2<br>[-6,6; 11,0]    | 4,5  | .04                                      | .625  |
| FP <sub>1</sub>  | -14<br>[-39,1; 12,1]   | 13   | -.12                                     | .298  |
| FP <sub>2</sub>  | -30<br>[-54,2; 6,2]    | 12   | -.33                                     | .014* |
| FP <sub>3</sub>  | 17<br>[-9,1; 43,7]     | 13   | .15                                      | .197  |
| FP <sub>4</sub>  | -29<br>[-53,1; -5,6]   | 12   | -.35                                     | .016* |
| FP <sub>5</sub>  | -30<br>[-55,2; -5,2]   | 13   | -.29                                     | .018* |
| FP <sub>6</sub>  | 1,5<br>[-25,1; 28,0]   | 13   | .01                                      | .913  |
| FP <sub>7</sub>  | -17<br>[-41,5; 7,5]    | 12   | -.18                                     | .173  |
| FP <sub>8</sub>  | -22<br>[-48,5; 3,9]    | 13   | -.19                                     | .095  |
| FP <sub>9</sub>  | 29<br>[1,5; 57,1]      | 14   | .21                                      | .039* |
| FP <sub>10</sub> | -35<br>[-61,0; -8,6]   | 13   | -.30                                     | .010* |
| FP <sub>11</sub> | -23<br>[-64,2; 19,0]   | 21   | -.08                                     | .285  |

För observationer på höger sida av vägen (N=160) gav varken effekten av medelbelysningsstyrkan mot vägbanan ( $p > .05$ ) eller förekomst av parkerade bilar ( $p > .05$ ) något signifikant bidrag till regressionsmodellen. För fullständighets skull visas ändå resultatet av regressionen i Tabell 4 där effekten av enskilda försökspersoner har utelämnats.

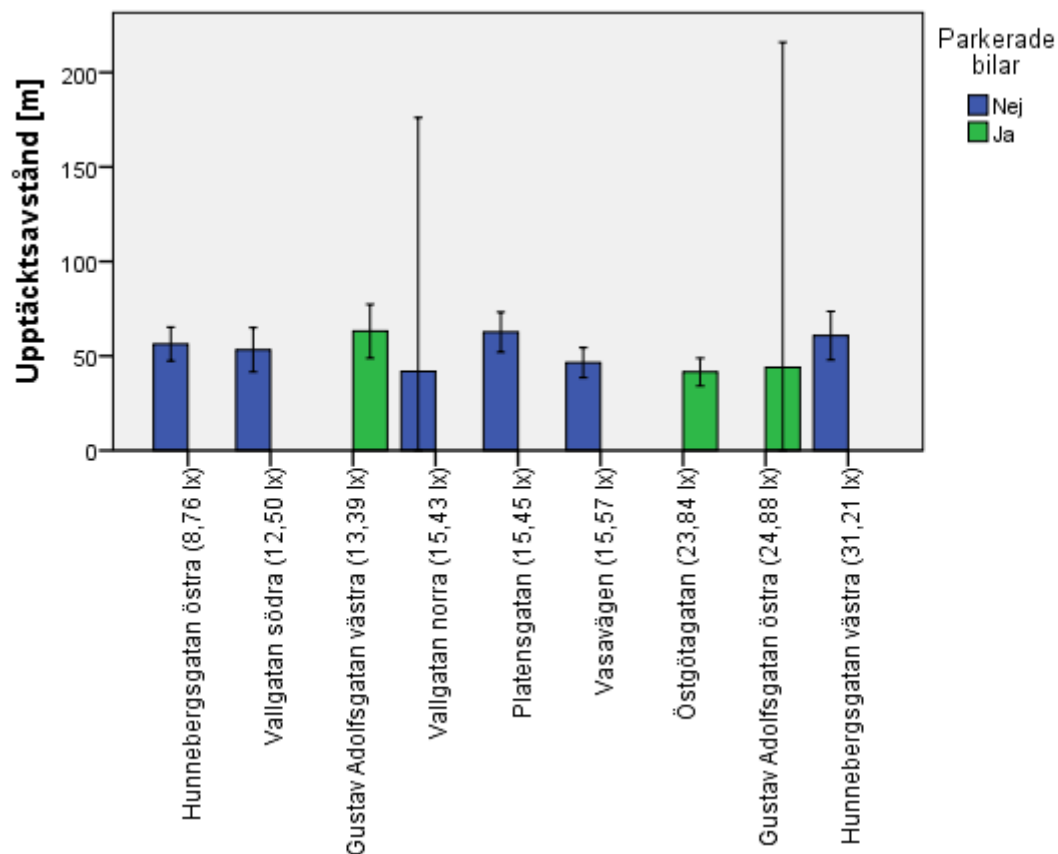
Tabell 4. Linjär modell för prediktion av upptäcktsavstånd, med 95 % konfidensintervall inom hakparentes för den uppmätta belyningsstyrkan i höger körfält samt förekomst av parkerade bilar. N=160. **Oskyddad trafikant på höger sida.**

| Höger sida     | b                       | SE   | standardiserad<br>koefficient<br>$\beta$ | p     |
|----------------|-------------------------|------|--|-------|
| Konstant       | 85<br>[63,0; 107,8]     | 12   |  | .000* |
| E <sub>h</sub> | -0,082<br>[-0,67; 0,51] | 0,30 | -0,02                                    | .783  |
| P <sub>b</sub> | -2,9<br>[-11,0; 5,3]    | 4,1  | -0,05                                    | .486  |

Figur 4 och Figur 5 nedan visar upptäcktsavståndet per vägsträcka, sorterat efter ökande belyningsstyrka mot vägytan, och dess relation till förekomst av parkerade bilar, för vänster respektive höger sida av vägen. Varje stapel motsvarar upptäcktsavståndet beräknat som ett medelvärde över antalet observationer för den vägsträcka där belyningsstyrkan uppmätts.



Figur 4. Det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet per vägsträcka, sorterat efter ökande genomsnittlig uppmätt belyningsstyrka mot vägytan (angiven inom parentes) och som funktion av förekomst av parkerade bilar. Felstaplarna anger 95-procentigt konfidensintervall. **Oskyddad trafikant på vänster sida** (notera dock att belyningsstyrkan mot vägytan endast uppmätts i höger körfält).



Figur 5. Det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet per vägsträcka, sorterat efter ökande genomsnittlig uppmätt belysningsstyrka mot vägytan (angiven inom parentes) och som funktion av förekomst av parkerade bilar. Felstaplarna anger 95-procentigt konfidensintervall. **Oskyddad trafikant på höger sida.**

#### 4.1.2. Samband med belysningsstyrka mot en oskyddad trafikant på trottoaren

Motsvarande analys gjordes för belysningsstyrkan mot en oskyddad trafikant på vänster respektive höger sida av vägen och redovisas i Tabell 5 och Tabell 6. Av läsbarhetsskäl och då effekten av en enskild försöksperson är av mindre intresse har dessa utelämnats från tabellerna.

Regressionen gav ett negativt samband mellan belysningsstyrkan mot en oskyddad trafikant på vänster sida av vägen och upptäcktsavståndet på vänster sida. Lutningskoefficienten skattades till -1,3 (95 % KI: -2,2—-0,34) och inget signifikant samband kunde påvisas för förekomst av parkerade bilar. Skillnaden mellan olika försökspersoner var dock stor.

Tabell 5. Linjär modell för prediktion av upptäcktsavstånd, med 95 % konfidensintervall inom hakparentes för den uppmätta belysningsstyrkan mot en oskyddad trafikant vid **vänster** trottoar samt förekomst av parkerade bilar på **vänster** sida. N=147.

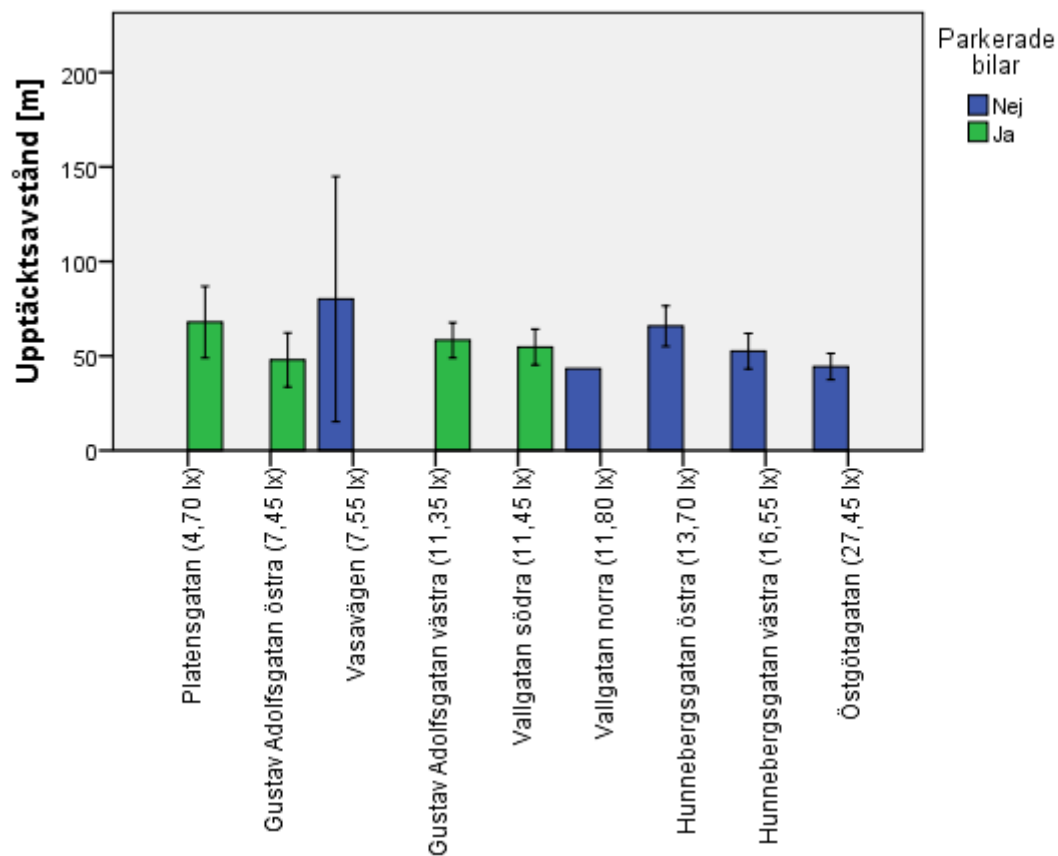
| Vänster sida   | b                     | SE   | $\beta$ | p     |
|----------------|-----------------------|------|---------|-------|
| Konstant       | 97<br>[69,7; 125,2]   | 14   |         | .000* |
| E <sub>w</sub> | -1,3<br>[-2,2; -0,34] | 0,48 | -.25    | .008* |
| P <sub>b</sub> | -7,4<br>[-19,0; 4,3]  | 5,9  | -.12    | .211  |

Sambandet mellan belysningsstyrkan mot den oskyddade trafikanten på höger sida och upptäcktsavståndet på höger sida var också svagt negativt, med en lutningskoefficient som skattats till -1,4 (95 % KI: -2,6--0,23). Inget signifikant samband kunde påvisas för förekomst av parkerade bilar. Liksom i de övriga regressionerna var skillnaden mellan olika försökspersoner stor.

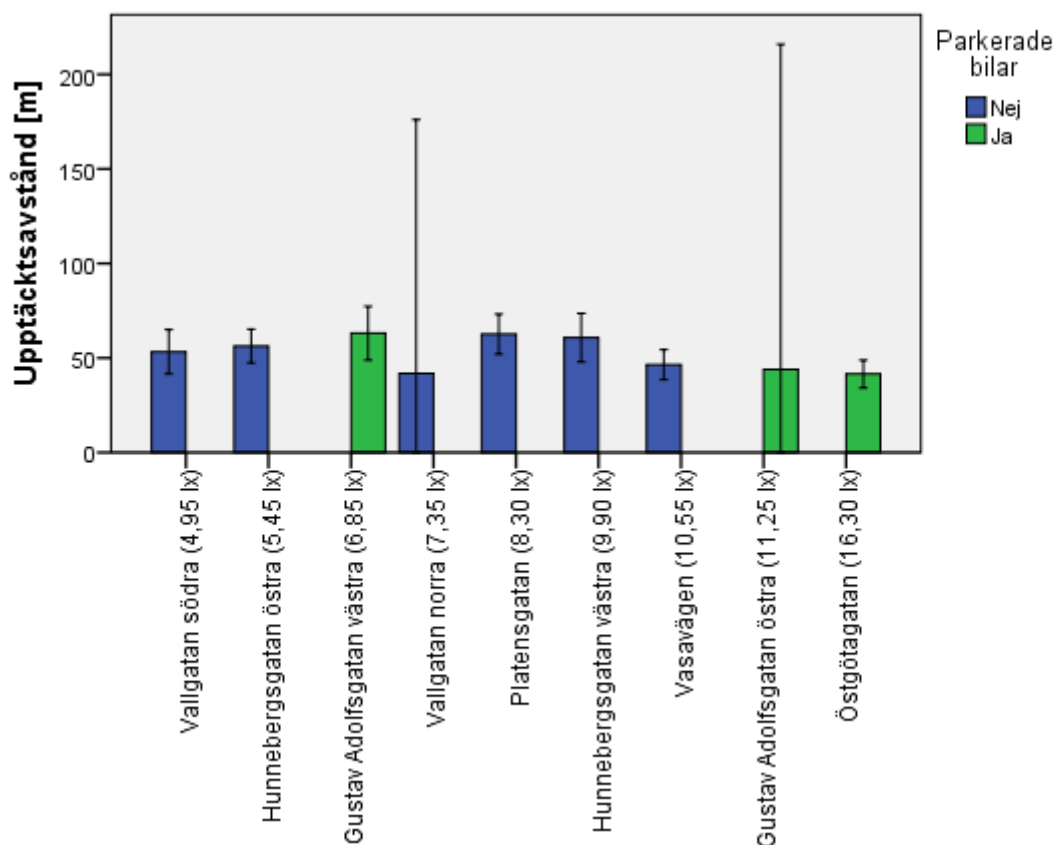
Tabell 6. Linjär modell för prediktion av upptäcktsavstånd, med 95 % konfidensintervall inom hakparentes för den uppmätta belysningsstyrkan mot en oskyddad trafikant vid **höger** trottoar samt förekomst av parkerade bilar på **höger** sida. N=160.

| Höger sida      | b                     | SE  | $\beta$ | p     |
|-----------------|-----------------------|-----|---------|-------|
| Konstant        | 97<br>[74,2; 120,0]   | 12  |         | .000* |
| E <sub>vh</sub> | -1,4<br>[-2,6; -0,23] | 0,6 | -.19    | .021* |
| P <sub>b</sub>  | 2,1<br>[-6,8; 11,2]   | 4,6 | .04     | .638  |

Figur 6 och Figur 7 visar upptäcktsavståndets beroende av dels belysningsstyrkan mot en oskyddad trafikant, dels förekomsten av parkerade bilar, för vänster respektive höger sida av vägen. Varje stapel motsvarar upptäcktsavståndet beräknat som ett medelvärde över antalet observationer för den sträcka där belysningsstyrkan uppmätts.



Figur 6. Det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet per vägsträcka, sorterat efter ökande genomsnittlig uppmätt belysningsstyrka mot en oskyddad trafikant på trottoaren (angiven inom parentes) och som funktion av förekomst av parkerade bilar. Felstaplarna anger 95-procentigt konfidensintervall. **Oskyddad trafikant på vänster sida.**



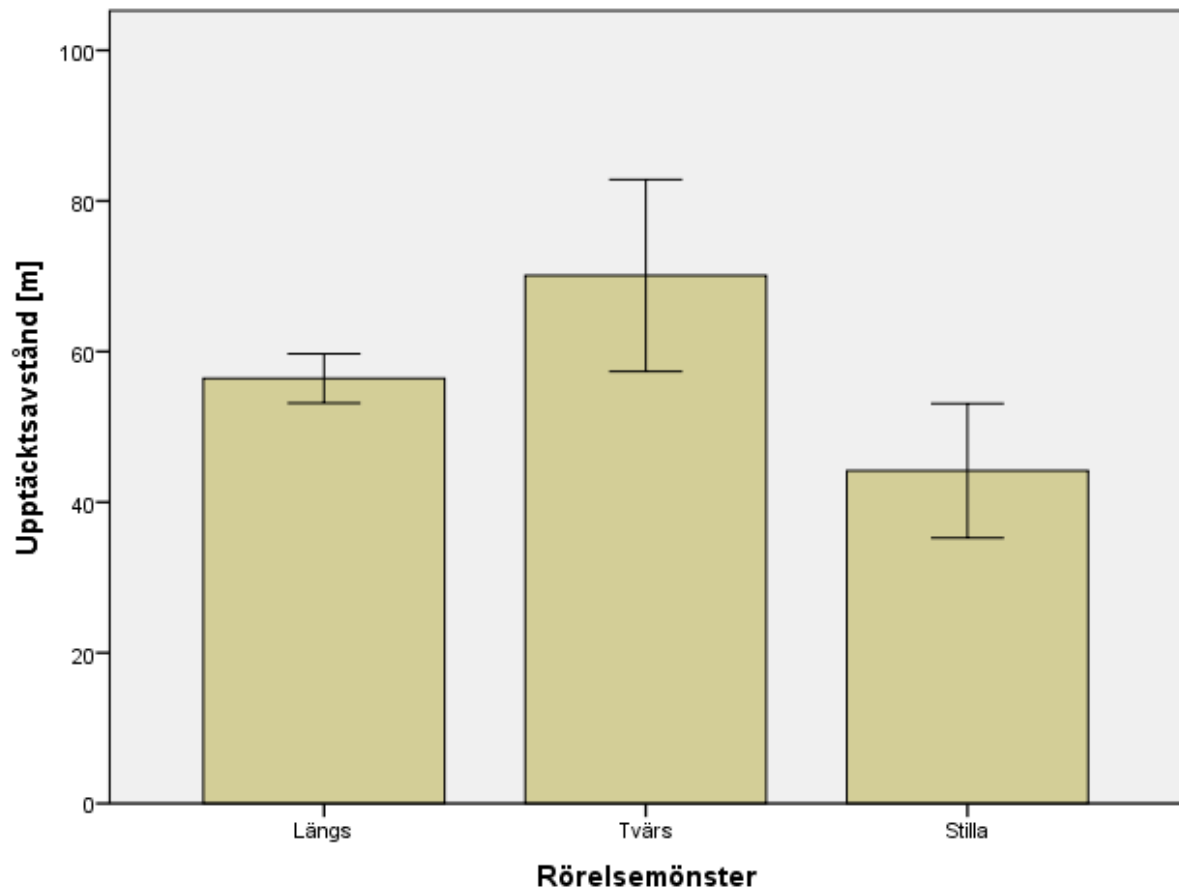
Figur 7. Det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet per vägsträcka, sorterat efter ökande genomsnittlig uppmätt belysningsstyrka mot en oskyddad trafikant på trottoaren (angiven inom parentes) och som funktion av förekomst av parkerade bilar. Felstaplarna anger 95-procentigt konfidensintervall. **Oskyddad trafikant på höger sida.**

#### 4.1.3. Slutsatser

Sammantaget tyder analyserna på att belysningsstyrkan, varken den som uppmätts på vägytan i höger körfält, eller den som träffar kroppen på en oskyddad trafikant på trottoaren, inte är avgörande för upptäckbarheten på de undersökta vägsträckorna, utan att det är andra faktorer som spelar in. Förekomsten av parkerade bilar är bara en av de faktorer som kan påverka men resultaten visar inget tydligt tecken på att de oskyddade trafikanterna skulle upptäckas på kortare avstånd om det fanns parkerade bilar på deras sida.

#### 4.2. Samband mellan upptäcktsavstånd och rörelsemönster

Effekten av rörelsemönster var signifikant ( $F(2, 290)=3,46, p<.05$ ) och Tukey's post hoc-test visade att oskyddade trafikanter som rörde sig tvärs vägen upptäcktes på signifikant längre avstånd ( $70,1 \text{ m} \pm 41,4 \text{ m}$ ) jämfört med dem som rörde sig längs vägen ( $56,4 \text{ m} \pm 25,7 \text{ m}$ ) eller som var stillastående ( $44,2 \text{ m} \pm 19,1 \text{ m}$ ). Figur 8 visar det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet som funktion av den oskyddade trafikantens rörelsemönster.

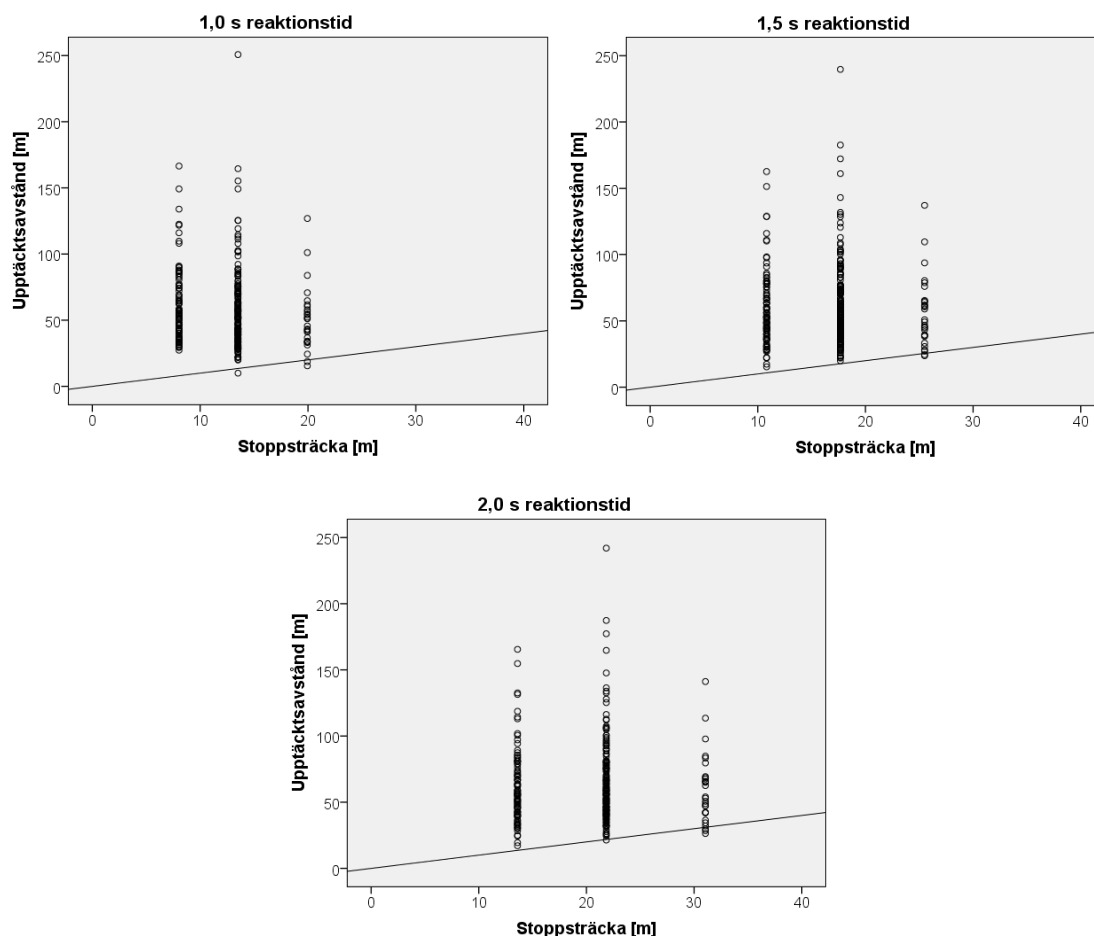


Figur 8. Hastighetskompenserat upptäcktsavstånd som funktion av den oskyddade trafikantens rörelsemönster. Felstaplarna anger 95-procentigt konfidensintervall.

#### 4.3. Samband mellan upptäcktsavstånd och stoppsträcka

Figur 9 visar det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet i relation till beräknad stoppsträcka med vägens maximala hastighetsbegränsning.





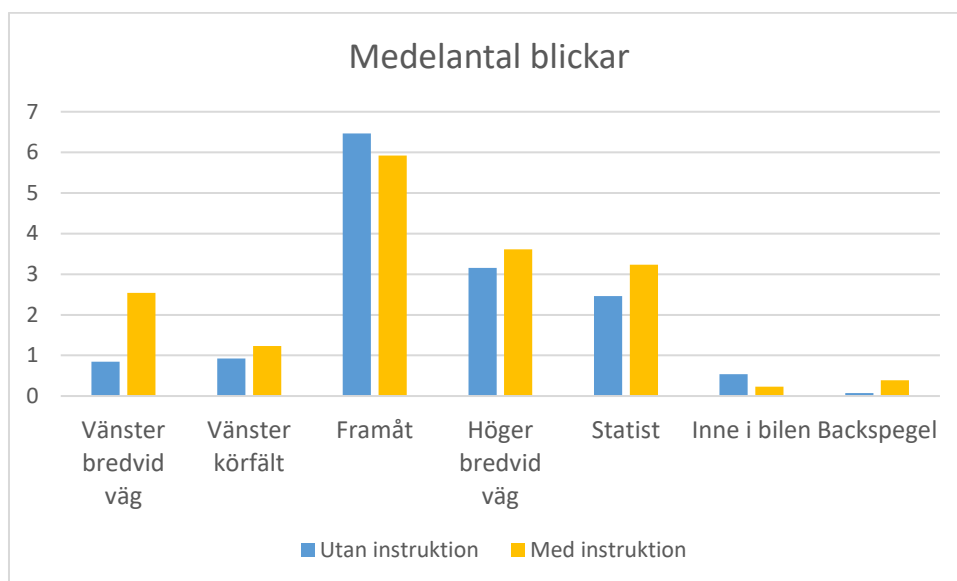
Figur 9. Hastighetskompenserat upptäcktsavstånd och beräknad stoppsträcka för reaktionstid 1,0 s; 1,5 s respektive 2,0 s. Linjen i respektive figur motsvarar ett upptäcktsavstånd som är lika med stoppsträckan.

I tre fall av 307 var den beräknade stoppsträckan längre än upptäcktsavståndet och det var samma tre observationer för de olika testade reaktionstiderna. Dessa var följande situationer:

- En mötande cyklist kör på en cykelbana bredvid vägen samtidigt som bilföraren närmar sig ett i normala fall bevakat övergångsställe men där signalerna vid tillfället blinkar gult, dvs. inte fungerar. *Möjlig förklaring: Bilföraren blir överraskad av det blinkande ljuset från det bevakade övergångsstället och fokuserar på detta först och att rapportera cyklisten senare.*
- En cyklist dyker upp till höger från en sidogata dold bakom hus och det finns ett övergångsställe i sidogatans förlängning tvärs bilförarens väg. Cyklisten har låg hastighet och stannar nästan helt innan bilisten passerar. *Möjlig förklaring: Här kör bilföraren för fort i förhållande till hastighetsbegränsningen (nästan 34 km/h på 30-väg) samtidigt som det inte med blotta ögat går att se cyklisten bakom huset förrän denne kommer fram till övergångsstället som går tvärs över bilförarens väg.*
- En fotgängare joggar längs körriktningen på en intilliggande gång- och cykelväg och har ett par sekunder tidigare kommit ut bakom stängsel som separerar gc-vägen från bilvägen. *Möjlig förklaring: Bilföraren fokuserar mer på framförvarande övergångsställe än på fotgängaren som joggar på separerad gång- och cykelväg.*

#### 4.4. Instruktionens betydelse för blickbeteende

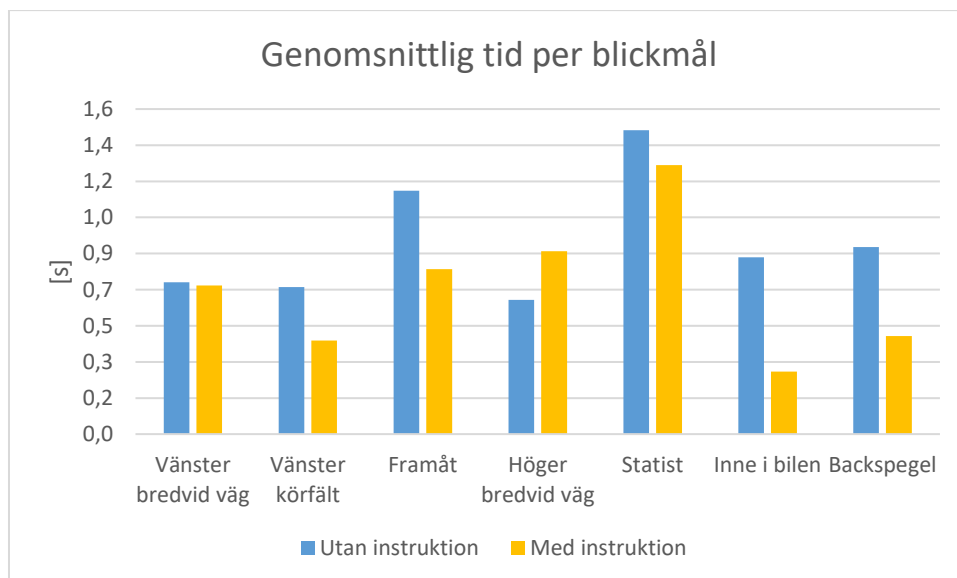
Figur 10 visar det genomsnittliga antalet blickar till olika målzoner, utan och med instruktion att säga till så fort de ser en oskyddad trafikant.



Figur 10. Medelantal blickar utan respektive med instruktion för olika målzoner.

Antalet blickar mot statisten utan instruktion skilde sig inte signifikant åt jämfört med när de fått instruktionen,  $t(12)=-1,64$ ,  $p>.05$ . Inte heller antalet blickar framåt skilde sig signifikant åt utan instruktion jämfört med när de fått instruktionen,  $t(12)=0,82$ ,  $p>.05$ .

Figur 11 visar den genomsnittliga tiden för varje blick mot de olika målzonerna.



Figur 11. Genomsnittlig tid för varje blick mot olika målzoner, utan respektive med instruktion.

Blicktiden mot statisten utan respektive med instruktion skilde sig inte signifikant åt,  $t(11)=0,73$ ;  $p>.05$ . Däremot tittade bilförarna längre tid per blick framåt utan instruktion vid en jämförelse med instruktion. Skillnaden var signifikant  $t(12)=2,52$ ;  $p<.05$ , och representerar en medelstor effekt, Cohen's  $d = 0,53$ .

---

## 5. Slutsatser

---

Frågorna som ställdes i kapitel 2 kan sålunda besvaras enligt följande:

- Varken medelbelysningsstyrkan mot vägytan eller mot oskyddade trafikanter på trottoaren påverkade upptäcktsavståndet i någon större utsträckning. Detta tyder på att andra faktorer än belysningsstyrkan har betydelse på dessa vägar. Vägsträckorna var olika till sin natur (se Tabell 2) eftersom de valdes på basis av att ha olika belysningsnivå men ändå ligga efter varandra i en slinga. Med endast nio vägsträckor är det inte särskilt meningsfullt att göra ytterligare analyser av faktorer som kan ha påverkat upptäcktsavståndet.
- Oskyddade trafikanter som rör sig tvärs vägen upptäcks på längre avstånd jämfört med dem som rör sig längs vägen eller som är stillastående. Detta överensstämmer med att objekt i rörelse påkallar uppmärksamheten snabbare än stillastående objekt. Detta gällde dock inte för de oskyddade trafikanter som rörde sig längs vägen, där ingen skillnad i upptäcktsavstånd kunde påvisas jämfört med de som var stillastående.
- I nästan samtliga fall var upptäcktsavståndet längre än stoppsträckan. Detta var dock inte fallet vid 1 % av observationerna, där istället det hastighetskompenserade upptäcktsavståndet var kortare än stoppsträckan beräknad för vägens maximalt tillåtna hastighet. För två av de tre observationerna är detta förmodligen inget större problem, då den oskyddade trafikanten rör sig längs vägen och befinner sig på en bana separerad från bilvägen, medan det i ett fall kan leda till en möjlig konflikt där den oskyddade trafikanten på grund av infrastrukturen inte kan upptäckas förrän denne är nära att korsa vägen.
- Att blickarna framåt var kortare med än utan instruktion indikerar ett mer aktivt sökande efter oskyddade trafikanter. Eftersom detta är en studie i reell trafik, dvs. inte en kontrollerad studie, kan det vara så att det fanns fler oskyddade trafikanter att uppmärksamma för varvet med instruktion jämfört med utan instruktion. Däremot tittade man varken oftare eller längre tid på statisten. Detta tyder på att instruktionen inte påverkar blickbeteendet i det avseendet att föraren tittar längre eller oftare på en enskild oskyddad trafikant.



---

## Referenser

---

- Hjort, M., Bruzelius, F., Andersson, H., Krafft, M., Ydenius, A., & Rizzi, M. (2015). *Jämförelse av vinter och sommaräck på barmark sommartid: tester, riskanalys och djupstudier*. Statens väg-och transportforskningsinstitut.
- Hjort, M., & Eriksson, O. (2016). Väggrepp på våt asfalt för slitna och nya vinteräck: jämförelse av olika kategorier av vinteräck. In: Statens väg-och transportforskningsinstitut.
- Lundkvist, S.-O., & Nygårdhs, S. (2012). *Vägbelysningens betydelse för fotgängares synbarhet i mörker*. Statens väg-och transportforskningsinstitut.

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut inom transportsektorn. Huvuduppgiften är att bedriva forskning och utveckling kring infrastruktur, trafik och transporter. Kvalitetssystemet och miljöledningssystemet är ISO-certifierat enligt ISO 9001 respektive 14001. Vissa provningsmetoder är dessutom ackrediterade av Swedac. VTI har omkring 200 medarbetare och finns i Linköping (huvudkontor), Stockholm, Göteborg, Borlänge och Lund.

The Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), is an independent and internationally prominent research institute in the transport sector. Its principal task is to conduct research and development related to infrastructure, traffic and transport. The institute holds the quality management systems certificate ISO 9001 and the environmental management systems certificate ISO 14001. Some of its test methods are also certified by Swedac. VTI has about 200 employees and is located in Linköping (head office), Stockholm, Gothenburg, Borlänge and Lund.

HEAD OFFICE  
LINKÖPING  
SE-581 95 LINKÖPING  
PHONE +46 (0)13-20 40 00

STOCKHOLM  
Box 55685  
SE-102 15 STOCKHOLM  
PHONE +46 (0)8-555 770 20

GOTHENBURG  
Box 8072  
SE-402 78 GOTHENBURG  
PHONE +46 (0)31-750 26 00

BORLÄNGE  
Box 920  
SE-781 29 BORLÄNGE  
PHONE +46 (0)243-44 68 60

LUND  
Bruksgatan 8  
SE-222 36 LUND  
PHONE +46 (0)46-540 75 00

