

Granskning av Aleksinac kommuns övergångsställen



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Högskoleingenjörsutbildning i byggt teknik

Examensarbete:
Miroslav Stanojkovic

© Copyright Miroslav Stanojkovic

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2012

Sammanfattning

Genom sitt nya trafiksäkerhetsprogram vill kommunledningen i Aleksinac uppnå en bättre trafiksäkerhet i staden. Det handlar bland annat om en säkrare miljö för de gående. Sedan många år tillbaka har kommunen medvetet eller omedvetet försummat fotgängare genom att inte satsa tillräckligt med resurser och pengar på att förbättra deras situation. Nu vill man genom en rad olika projekt ta tag i detta problem. En av de viktigaste uppgifterna är att se över alla mötespunkter mellan gående och motorfordon. Arbetet innebär att granska tolv övergångsställen och ge förslag på olika åtgärder som kan bidra till större framkomlighet och säkerhet för de gående. Hög hastighet hos motorfordonen, otillräcklig respekt och dåligt samspel mellan fotgängare och motorförare är några av de faktorer som ligger bakom trafikolyckorna i dessa mötespunkter. För att kunna få ner antalet fotgängarolyckor vid dessa konfliktpunkter är målet att hastighetssäkra dessa övergångsställen.

Samtliga granskade övergångsställen var anlagda för ett flertal år sedan och sedan dess har ytterst lite gjorts för att förbättra deras skick. Kommunen har försökt underhålla dessa övergångsställen genom att måla om eller byta ut vägskyltar som var i dåligt skick.

Den nya trafiklagen om väjningsplikt för motorförare mot alla gående på obebaktat övergångsställe som trädde i kraft den 10 december 2009 kommer att vara till stor hjälp vid framtida trafiksäkerhetsplanering. Det finns indikationer på lagens positiva effekt då antalet trafikolyckor har börjat minska men det måste gå en längre tidsperiod för att man ska kunna uttala sig om hur stor effekt införandet av lagen verkligen har haft. Det faktum att antalet trafikdödade och skadade har minskat kan dock delvis bero på att vi också åkt mindre bil på grund av lågkonjunkturen och krisen med färre olyckor som resultat. Självklart räcker det inte enbart med en ändring av trafikreglerna eller att utfärda högre och strängare straff för att förbättra trafikanternas beteende och därmed minska antalet trafikolyckor. Olyckor inträffar och vi måste alla samarbeta för att förhindra dem i så stor utsträckning som möjligt. Varken vår egen eller andras säkerhet får sättas på spel på grund av våra dåliga beteenden ute i trafiken.

För att kunna erbjuda bättre framkomlighet för fotgängare och samtidigt kunna garantera deras säkerhet när de korsar vägar skall övergångsställen säkras med hastighetsdämpande åtgärder som till exempel vägkuddar, upphöjt övergångsställe, avsmalningar eller signalreglering där det behövs. Hastighetsdämpande åtgärder har visat sig ha positiv effekt när det gäller att minska motorfordonens hastighet och därmed minska risken för att den gående ska skadas vid ett övergångsställe. Omkringliggande miljö, typ av fotgängare och motorfordon är några av de faktorer som styrde val gällande vilken åtgärd som passade bäst in vid de enskilda fallen. Dessa åtgärder kommer med stor sannolikhet att påverka trafikanternas beteende i positiv riktning.

Granskning av kommunens övergångsställen skall förhoppningsvis visa i vilket skick de befinner sig i idag samt vilka lösningar man bör tillämpa för att förbättra trafiksituationen för de gående.

Nyckelord: Övergångsställe, fotgängare, hastighetsdämpande åtgärder

Abstract

Through its new road safety program the Aleksinac municipality wants to achieve a higher degree of safety in the city than today. These include a safer environment for vulnerable road users. For many years the municipality has neglected pedestrians, consciously or unconsciously, by not investing enough resources and money to improve their situation in traffic. The municipality now wants to correct this and prioritize the pedestrians through a number of actions. One of the most important parts is to review all the meeting points between the vulnerable road users and motor vehicles. The work includes examining twelve crossing points and suggesting various measures that can contribute to greater accessibility and greater safety for pedestrians. Motor vehicles driven with high speed, insufficient respect and interaction between pedestrians and motor drivers are some of the factors responsible for these accidents. The goal is to secure speed at these crossings in order to reduce the number of pedestrian accidents at these points of conflict.

All the reviewed crossings were constructed many years ago and since then very little has been done to improve their condition. The municipality has maintained these crossings by repainting them or replacing the street signs that was in poor condition.

The new Traffic Act about making it obligatory for drivers to give way to pedestrians at uncontrolled crossings which came into force on 10 December 2009 will be a great help in future road safety planning. There are indications of positive impact since the number of road accidents started to decrease but it is still too early to say anything about its effect over a longer time. The fact that the number of traffic fatalities and injuries has declined is however being partly due to that we have also traveled less with the car because of the recession and the crisis with fewer accidents as a result.

Of course it is not sufficient to change the traffic rules or to sentence higher and more severe punishment for improving road user behavior and hence reduce road accidents. Accidents happen and we all have to cooperate to prevent as many as possible. Our own and other people's safety must not be jeopardized because bad behavior in traffic.

In order to provide better accessibility for pedestrians and at the same time guarantee their safety when crossing intersections traffic calming measures such as speed cushions, raised pedestrian crossings, curb extensions and signal regulating must be used wherever necessary. Traffic calming measures are tools that have positive results when it comes to reducing the speed of motor vehicles and thereby reducing pedestrian's risk of being seriously injured at a crossing point. Surrounding environment, type of pedestrians and motor vehicles are variables that guided the choice regarding what action is best suited for at each specific case. This action at pedestrian crossings is very likely to influence road user behavior in a positive direction.

The audit of municipality's crossings will hopefully show their status today and what solutions should be applied to improve the traffic situation for the pedestrians.

Keywords: crossings, pedestrians, traffic calming measures

Förord

Ämnet som jag valde för mitt examensarbete har varit väldigt lärorikt och stimulerande. Jag har fått utnyttja min kunskap i ett land där synen på trafiksäkerhet kanske inte skiljer sig så mycket rent teoretiskt jämfört med Sverige men som praktiskt sett ligger förhållandevis långt efter.

Jag vill framföra ett stort tack till alla som har hjälpt mig med detta projekt.

Först och främst vill jag rikta ett stort tack till min handledare Åse Svensson som förutom att handleda mig i arbetet med examensuppsatsen även har bistått mig med tips på litteraturmaterial och gett mig mycket feedback och goda råd. Jag vill även passa på att tacka Anders Robertson för alla samtal, uppmuntran och hjälp under mina studieår och även därefter. Både Åse och Anders har stor och viktig del i att uppsatsen nu ligger färdig.

Ett stort tack riktas även till polisen i Aleksinac som har ställt upp med utrustning och personal som hjälpte till vid mätningar. Personalen på gatukontoret i Aleksinac har varit väldigt hjälpsam och tillmötesgående under hela mitt arbete vilket har haft stor betydelse för genomförandet av min undersökning. Slutligen vill jag även tacka min familj för deras helhjärtade stöd.

Detta examensarbete tillägnas A. C. och S. P.

Miroslav Stanojkovic 2012

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Mål	3
1.4 Avgränsningar	3
1.5 Arbetsgång och rapportens struktur	3
2 Litteraturgenomgång	4
2.1 Begreppsförklaring	4
2.2 Gående	5
2.2.1 Fotgängares trafiksäkerhet	6
2.2.2 Gåendes framkomlighet och tillgänglighet	9
2.2.3 Gåendes trygghet	9
2.3 Övergångsställe	10
2.4 Åtgärd för att förbättra gåendes passage av gata	11
2.4.1 Lagändring	12
2.4.2 Signalreglerat övergångsställe	14
2.4.3 Upphöjt övergångsställe	15
2.4.4 Övergångsställe med avsmalning	17
2.4.5 Övergångsställe med väggupp/väggkudde	18
2.4.6 Övergångsställe med refug	20
2.4.7 Mittremsa – förlängd mittrefug	22
2.4.8 Små radier	23
2.4.9 Sikt och belysning	24
2.4.10 Taktila plattor, pollare, avfasningsramper	24
2.4.11 Sammanfattning av effekt på trafikolyckor	26
3 Trafiksäkerhetssituationen för fotgängare i Aleksinac	28
3.1 Vem drabbades?	28
3.2 När inträffade olyckorna?	29
3.3 Vem var motpart vid olyckorna?	30
3.4 Var inträffade olyckorna?	31
3.4.1 A -Obevakat övergångsställe vid en korsning	31
3.4.2 B -Signalreglerat övergångsställe vid en korsning	32
3.4.3 C -På en rak sträcka utanför övergångsställe	32
3.4.4 D -Övriga fotgängarolyckor (trottoar, parkeringsplats)	33
4 Fältstudier	35
4.1 Hastighetsmätningar	36
4.1.1 Mål	36
4.1.2 Metod	36
4.1.3 Observationstiden	37
4.2 Flödesmätningar	37

4.2.1 Mål.....	37
4.2.2 Metod.....	37
4.3 Trafikanternas väjningsbeteende.....	37
4.3.1 Mål.....	37
4.3.2 Metod.....	38
4.4 Intervjuundersökning.....	38
4.4.1 Mål.....	38
4.4.2 Metod.....	38
5 Resultat från fältstudier.....	39
5.1 Mål.....	39
5.2 Metod.....	39
5.3 Obevakat övergångsställe 1 – Tihomira Djordjevica.....	40
5.4 Obevakat övergångsställe 2 – Tihomira Djordjevica.....	41
5.5 Obevakat övergångsställe 3 – Tihomira Djordjevica.....	44
5.6 Obevakat övergångsställe 4 – Mome Popovica.....	45
5.7 Obevakat övergångsställe 5 – Goranska.....	46
5.8 Obevakat övergångsställe 6 – 22 decembar.....	47
5.9 Obevakat övergångsställe 7 – Mome Popovica.....	48
5.10 Obevakat övergångsställe 8 – Mome Popovica.....	49
5.11 Obevakat övergångsställe 9 – Mome Popovica.....	50
5.12 Obevakat övergångsställe 10 – Marsala Tita.....	51
5.13 Bevakat övergångsställe 11 – Mome Popovica.....	52
5.14 Obevakat övergångsställe 12 – Mome Popovica.....	54
5.15 Resultatsammanfattning från fältstudien.....	55
5.15.1 Hastighets- och trafikflödesmätningar.....	55
5.15.2 Väjningsbeteende.....	55
5.15.3 Alla observationer.....	56
5.15.4 Resultaten från intervjuundersökningen.....	57
6 Analys.....	60
6.1 Olyckor.....	60
6.2 Hastigheten och trafikflödet.....	60
6.3 Väjningsbeteende.....	62
6.4 Sikten.....	63
6.5 Fotgängares upplevelse av trafiksituationen.....	64
6.6 Detaljutformning.....	64
7 Förslag på åtgärder och förväntade effekter.....	65
7.1 Möjliga typer av åtgärder.....	65
7.2 Slutligt val av åtgärder för de olika platserna.....	66
7.2.1 Avsmalning med mittrefug.....	66
7.2.2 Avsmalning med mittrefug och busskudde.....	68
7.2.3 Upphöjt övergångsställe.....	72
8 Diskussion och slutsatser.....	76

BILAGOR

- Bilaga A - Karta med motorfordonstrafik
- Bilaga B - Karta med gångtrafik
- Bilaga C - Karta med tung motorfordonstrafik
- Bilaga D - Karta med fotgängarolyckor
- Bilaga E - Statistik över fotgängarolyckor
- Bilaga F - Hastighetsblankett
- Bilaga G - Väjningsbeteende blankett
- Bilaga H - Frågeformulär
- Bilaga I - Gångpassageprotokoll

1 Inledning

Denna uppsats har utförts på uppdrag av Aleksinac kommun i Serbien. Arbetet består av granskning och bedömning av tolv övergångsställen i Aleksinac kommun - ett signalreglerat och elva obevakade övergångsställen. I examensarbetet läggs tyngdpunkten på den gåendes situation vid dessa övergångsställen.

Staden ligger i sydöstra Serbien och kommunen har sammanlagt 57,749 invånare och en yta på 707 km² vilket ger 81,68 invånare per km². Själva staden har 17,171 invånare. I närheten av Aleksinac går motorväg E4 som förbinder norra och centrala Europa med Sydeuropa. (Aleksinac, 2012)



Bild 1 Aleksinac, Serbien
(källa: Maplandia, 2010)

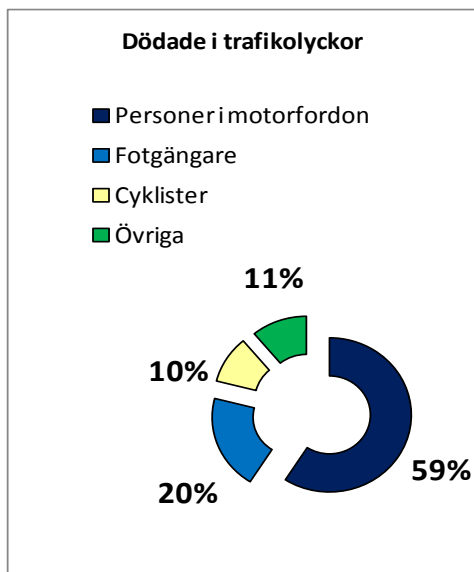
1.1 Bakgrund

På grund av krav från motorfordonstrafiken har Aleksinacs kommun under de senaste åren lagt sina resurser på att tillmötesgå denna grups önskemål och försummat fotgängarnas behov som inte har varit lika högt prioriterade. Vid nya projekt har man inte heller prioriterat gångtrafiken och de miljöer för gående som finns sedan tidigare är inte tillräckligt säkra. Fotgängare har länge varit i riskzonen i trafiken och ytterst litet har gjorts för att förbättra deras situation något som kommunen nu vill ändra på. En av utmaningarna som Aleksinac står inför i framtiden är att öka säkerheten och framkomligheten för de gående, speciellt för äldre, skolbarn och funktionshindrade. Ett viktigt mål är att antalet fotgängarolyckor på vägarna ska minska. Som ett första steg i att öka trafiksäkerheten för dessa oskyddade grupper vill man göra en granskning av de övergångsställen där allvarliga fotgängarolyckor har inträffat.

Under det senaste årtiondet har det skett en kraftig ökning av antalet bilar på gatorna vilket orsakat stor trafikträngsel och trafikcollaps. Som ett resultat av detta har det skett en ökning av antalet trafikolyckor där fler människor skadas svårt eller omkommer. Fotgängare befinner sig i ett särskilt ogynnsamt läge eftersom de utgör den mest sårbara gruppen av trafikdeltagare. Dålig respekt för fotgängare genom att inte lyda trafikregler, påverkar den gående att som den svage underkasta sig den starke som inte alls eller mycket sällan väjer för dem. De mest kritiska områdena är just vid övergångsställen där den gående lämnas ensam för att på egen hand söka en gynnsam möjlighet att korsa övergångsstället som trots allt är tydligt markerat. Som resultat hör man ofta nyheter om trafikolyckor där fotgängare är inblandade.

Olycksstatistiken

De senaste åren har mellan 900 och 1000 personer omkommit i trafikolyckor i Serbien (tabell 1). Mellan 16 000 och 22 000 människor skadas lindrigt eller svårt. Varje dag inträffar det 185 trafikolyckor, 3 personer omkommer och 60 människor skadas (KBS, 2009).



Figur 1. Dödade trafikanter i trafiken procentuellt mässigt (källa: KBS, 2009)

Serbien utan Kosovo			
år	döda	skadade	olyckor
1990	1790	20940	33576
1991	1700	20193	32683
1992	1458	16633	27286
1993	1042	11753	17257
1994	1097	12843	17755
1995	999	13938	18827
1996	1124	16880	61464
1997	1327	20296	67994
1998	1331	18857	62223
1999	1100	15079	45339
2000	1048	16618	48822
2001	1275	19906	61711
2002	847	14736	52072
2003	868	15953	55660
2004	953	17557	62334
2005	841	16890	62036
2006	900	18403	63913
2007	968		
2008	897	22275	67708

Tabell 1. Olycksstatistiken för Serbien utan Kosovo (källa: KBS, 2009)

Enligt Serbian road safety committee (KBS, 2009) är de vanligaste typerna av trafikolyckor med dödlig utgång fotgängarolyckor, singelolyckor, kollision från motsatt håll och sidokollision. Bland de vanligaste orsakerna är olämplig hastighet, olämplig körning (svängning, omkörning), att man inte följer reglerna för väjningsplikt, olämpligt/felaktigt fotgängarbete samt alkoholpåverkan. Mer än 70 % av alla trafikolyckor inträffar i tätortsmiljö. Personer i åldern 19-25 är den största offergruppen och barn är trafikoffer i var tredje trafikolycka. De flesta barn skadas som fotgängare (62,2%) och olyckan sker oftast när de korsar en gata.

Sammanlagt hamnar den årliga materialskadekostnaden på runt 900 miljoner euro. Med den nya trafiklagen vid övergångsställen som infördes den 10 december år 2009 hoppas man minska antalet olyckor med 50 % fram till år 2012(KBS, 2009).

1.2 Syfte

Syftet med arbetet är att med hjälp av en enkel inventeringsmetod undersöka problemen vid tolv utvalda övergångsställen i Aleksinac, lämna förslag på konkreta åtgärder för att förbättra situationen för i första hand fotgängare samt bedöma de förväntade effekterna av de föreslagna åtgärderna. Syftet är också att undersöka om den föreslagna inventeringsmetoden kan vara användbar för andra kommuner för att prioritera platser för åtgärder. Under examensarbetets gång ändrades övergångsställeslagen i Serbien så ytterligare ett syfte har tillkommit, nämligen att bedöma effekten av lagen vid de inventerade övergångsställena.

1.3 Mål

Målet med arbetet är att åstadkomma en högre säkerhet, framkomlighet, trygghet och tillgänglighet för de gående vid de granskade övergångsställen. Jag hoppas även att de föreslagna åtgärderna ska leda till ett bättre beteende hos samtliga trafikanter.

Förhoppningsvis kommer denna rapport att användas som ett vägledande dokument för framtida förbättringar av övriga övergångsställen i Aleksinacs kommun.

1.4 Avgränsningar

12 övergångsställen, som valts ut av kommunen, kommer att granskas i denna undersökning. Fokus i arbetet ligger på de gåendes situation när de korsar en gata med motorfordonstrafik. Ur ekonomisk synvinkel kräver vissa åtgärder mer resurser än andra men arbetet omfattar inte vilket eller vilka av de granskade övergångsställen som skall prioriteras mer än de andra utan alla betraktas som en helhet och de olika övergångsställena är lika prioriterade. Inga ekonomiska beräkningar har utförts i detta arbete.

1.5 Arbetsgång och rapportens struktur

Arbetet inleddes med en litteraturstudie där både svensk och engelsk litteratur användes för att få fram relevant information. Även serbisk litteratur användes i viss utsträckning men tyvärr finns det inte så många böcker på serbiska som noggrant beskriver den aktuella problematiken. Litteraturen som valdes avhandlar den gåendes situation vid korsning av både obevakade och bevakade övergångsställen.

Parallellt med litteraturstudien gjordes en noggrann undersökning av trafikolyckor där fotgängare var inblandade under perioden 2005-2009 i Aleksinac. Underlag till analysen (antal olyckor, platser, tider, fotgängares ålder och kön) har hämtats från polismyndighetens databas i Aleksinac.

Fältstudien utgjordes av hastighets- och flödesmätningar och beteendeobservationer hos motorförarna. Detta gjordes för att se hur samspelet mellan de olika trafikgrupperna fungerar i verkligheten. Även en mindre intervjuundersökning gjordes vid de två områden där de flesta fotgängarolyckorna hade inträffat.

Viktigt att påpeka är att de flesta studier (olyckor, intervju, hastighetsmätning och väjningsstudie(före)) gjorts innan lagändringen men i och med att lagen ändrades valde jag även att följa upp just hur väjningsbeteendet ändrades hos motorförare med en till väjningsstudie (efter).

Litteratur- och fältstudien utgjorde grunden för de föreslagna åtgärderna. Varje åtgärd förklaras med text och visas även i form av ett fotomontage på själva övergångsstället för att läsaren bättre ska kunna uppfatta det hela.

2 Litteraturgenomgång

2.1 Begreppsförklaring

90-percentilen: Den hastighet som underskrids av 90 % av den undersökta gruppen (Johansson et al. 1998).

Framkomlighet: Den del av kvaliteten tillgänglighet som beskriver förbrukning av tid för förflyttningar i trafiknäten som gående, cyklister, busspassagerare eller bilförare. Förbrukning av tid beror av förflyttningens längd och hastighet (TRAST, 2007).

Gångpassage, cykelpassage: Det är en plats på en gatusträcka där gående och/eller cyklister korsar gatan antingen därför att de finner det naturligt eller därför att de styrs mot platsen med fysiska medel (TRAST, 2007).

Hastighetssäkrande åtgärd: Åtgärd för att reducera fordonsförarens möjlighet att köra fortare än en viss önskvärd högsta hastighet (VGU, 2004).

Konsekvenser: Följden av en trafikolycka med personskada. Konsekvenserna delas in i tre grupper: död, svårt skadad och lätt skadad (Johansson et al. 1998).

Ledstråk: Speciellt utformad ledyta längs gångstråk för att ge synskadade visuell eller taktill vägledning och underlätta deras orientering (VGU, 2004).

Medelhastighet: Summan av samtliga passerande fordons hastighet dividerat med antalet passerande fordon (Linderholm et al. 2008).

Punkthastighet: Fordonstrafikens hastighet i en bestämd punkt i trafiknätet mätt i 90-percentil (Johansson et al. 1998).

Risk: Sannolikheten för att en trafikolycka med personskada skall inträffa. Som mått på risken används antalet inträffade trafikolyckor i förhållande till exempelvis trafikarbetet (Johansson et al. 1998).

Tillgänglighet: Anger den lätthet med vilken olika slag av trafikanter kan nå stadens arbetsplatser, service osv. Beror bland annat på restid, reskostnader, väntetid, komfort, regelbundenhet (TRAST, 2007).

Trafiksäkerhet: I praktisk planering kan begreppet definieras som ”låg risk för personskador i trafiken”. Egendomsskador ingår inte i det formella trafiksäkerhetsbegreppet men ska givetvis tas med i analysen av trafikens konsekvenser (TRAST, 2007).

Trygghet: Kan beskrivas som ”de som går eller cyklar inom staden bör inte hindras eller störas av biltrafiken så att deras livskvalitet begränsas i avsevärd grad. Särskilt gäller att barn, äldre och funktionshindrade bör kunna förflytta sig tryggt och säkert mellan bostaden och sina vanligaste målpunkter” (Svensson et al. 2004).

Tydlighet: Hur lätt gående och fordonsförare uppfattar var ett övergångsställe/gångpassage är belägen samt vilka regler som gäller där. Tydligheten beror på passagens placering, utformning och utmärkning (Johansson et al. 1998).

Övergångsställe: Är del av väg som används av gående för att korsa en körbana eller en cykelbana. De är markerade med vägmärkning eller vägmärke eller båda. Det finns bevakade och obevakade övergångsställen. Vid bevakade övergångsställen regleras trafiken av trafiksignaler eller av polis. Vid obevakade övergångsställen har fordonsförare väjningsplikt för gående - gäller bland annat i Sverige och Serbien.

Upphinnandelyckor: trafikolycka mellan två fordon som färdas i samma köriktning där det bakre fordonet hunnit ikapp det främre. (Nationalencyklopedin, 2012)

2.2 Gående

Oavsett vilket transportmedel vi väljer måste en resa börja och sluta med gående. Att välja att gå är både miljövänligt och bra för hälsan. Att gå eller cykla är transportformer som är enkla och billiga och dessutom tillgängliga för de flesta (Svensson, 2008). Att gå är ett bra alternativ på korta sträckor. Enligt TRAST (2007) sker ca 20 % av alla resor till fots, mellan 50-80% om sträckan är kortare än 2 km. En amerikansk studie (figur 2) visar att de flesta gångsträckor är mindre än 0,8 km (Turner et al. 2006). För en bra planering av gångtrafiken är det viktigt att man ser över och tar med alla de behov som gående har för att trivas och känna sig trygga i trafiken. Till dessa behov räknas bland annat tillgänglighet, framkomlighet, säkerhet och trygghet. En normal gånghastighet ligger på cirka 4-5 km/h (Svensson, 2008).

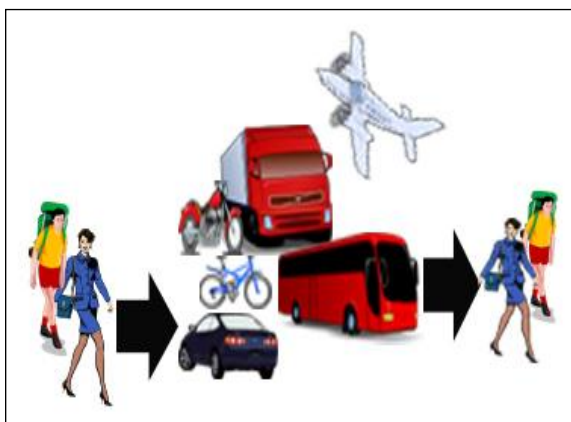
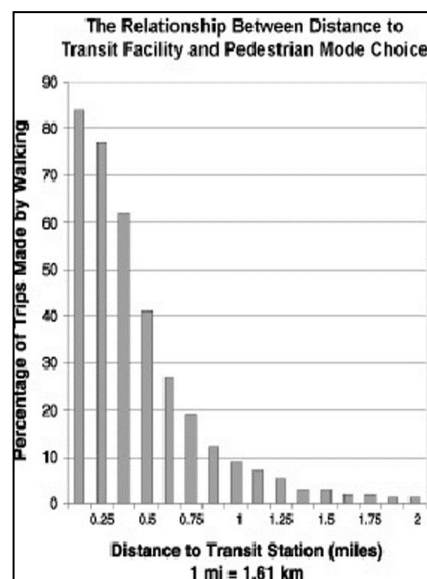


Bild 2. Man börjar och avslutar alla sina resor med gående



Figur 2. Förhållande mellan andel gångresor och gångsträckan (källa: Turner et al. 2006)

Gånghastigheten skiljer sig åt mellan de olika fotgängargrupperna. Cirka hälften av alla fotgängare går med lägre hastighet än medelgånghastigheten. Fotgängare med lägre gånghastighet är äldre personer, personer med handikapp eller personer som kör barnvagn och/eller har barn med sig. Alla dessa människor måste man ta hänsyn till när man planerar en gångbana eller ett övergångsställe (Kirschbaum et al. 2001).

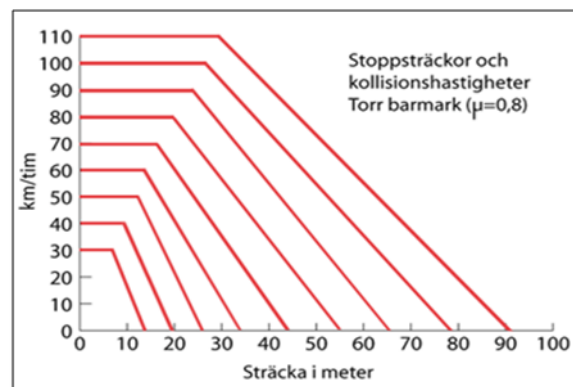
2.2.1 Fotgängares trafiksäkerhet

Fotgängare och cyklister tillhör de trafikantgrupper som är mest oskyddade i trafiken. Risken är stor att dessa trafikanter skadas svårt eller till och med omkommer vid en trafikolycka med ett motorfordon. Vid de platser där man inte kan åstadkomma en separering mellan gång- och motorfordonstrafiken måste man se till att hastigheten hos motorfordonen är låg och att hastighetsspridningen är liten. Cirka 80 % av det totala antalet gång-, cykel- och mopedolyckor inträffar inom tätbebyggt område och bara 20 % på landsbygden. 70-80 % av gåendes personskadeolyckor är singelolyckor. Med fotgängares singelolyckor avses olyckor där inget fordon är inblandat. Den dominerande typen av en sådan olycka i trafikmiljön är fallolycka. Platser som torg, parker eller på en sträcka är typiska platser där singelolyckor med fotgängare inträffar. Cirka 20 % av singelolyckorna inträffar på grund av ojämn beläggning (höga trottoarkanter, lösa plattor mm). Drygt 75 % inträffar på grund av dålig kvalitet på vägytan (Svensson, 2008).

Hastighetens betydelse

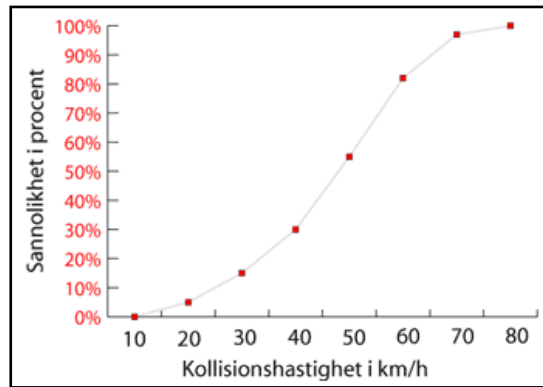
Hastigheten är den enskilda faktor som har störst betydelse för trafiksäkerheten. Risken för en personskadeolycka kan delas upp i risken för att en olycka ska inträffa och risken för att det ska bli en personskada om det inträffar en olycka. Hastigheten har en direkt inverkan på båda delarna. Vid en sänkt hastighet ökar marginalerna och möjligheten att helt undvika en olycka ökar och om det inträffar en olycka blir skadeföljden lindrigare vid en lägre kollisionshastighet.

I det ögonblicket en motorförare inser att en trafikolycka kan inträffa börjar han vidta alla nödvändiga åtgärder han kan för att få stopp på sitt fordon och därmed undvika att en olycka inträffar. Hur lång sträcka det tar att få stopp på fordonet beror på förarens reaktionstid och underlag men också på hastigheten som han håller i det ögonblicket (figur 3, illustrerar förhållandet då det råder idealiska förhållanden vilket innebär snabb reaktionstid och torr asfalt) (NTF, 2010a).



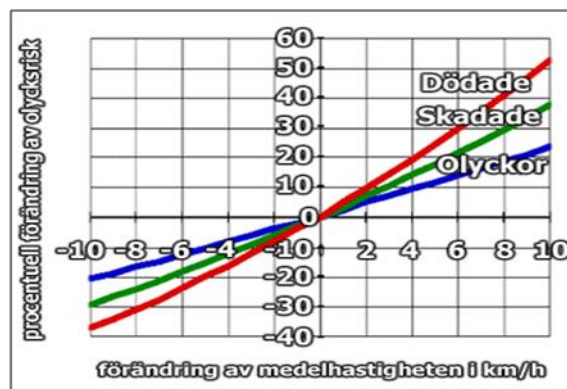
Figur 3. Hastighet under inbromsning för personbil, reaktionstid = 1 sek, retardation = 0,8 g (källa: NTF, 2010a)

Risken för en fotgängare att dödas vid en kollision med ett fordon är cirka 10 % vid en kollisionshastighet upp till 30 km/h och vid 50 km/h är risken att dödas cirka 55 %. Om en olycka skulle inträffa vid en kollisionshastighet på 80 km/h är sannolikheten 100 % att fotgängaren skulle dö (figur 4) (NTF, 2010b).



Figur 4. Dödsrisk vid en kollisionsolycka mellan en fotgängare och ett motorfordon vid olika hastigheter (källa: NTF, 2010b)

Potensmodell är en modell för att beräkna antalet död- och personskadeolyckor vid en förändring av medelhastigheten. Figur 5 visar hur mycket risken ökar för att en person ska dödas på samma sträcka då medelhastigheten höjs. Risken för dödsolycka ökar med 50 % om hastigheten höjs med 10 km/h. Om hastigheten skulle minskas med 10 km/h istället minskar även risken fast med 40 %. Med andra ord sker en förbättring av trafiksäkerheten om hastighetsnivån sänks i trafiken (NTF, 2010a).



Figur 5. Potensmodell (källa: NTF, 2010a)

Två studier, en från Danmark och en från Schweiz visar hur ändring av hastighetsgränsen påverkar både hastigheten hos motorförare och antalet olyckor. Resultaten från dessa studier visade att när hastighetsgränsen ändrades från 60 km/h till 50 km/h hade medelhastigheten sänkts mellan 0,5 – 5,2 km/h. Detta i sin tur medförde att personskadeolyckorna minskade med 10 % och dödsolyckorna minskade med 20-24% (Carlsson, 1998).

Förutsättningar vid planering av trafiksäkerhetsåtgärder

För att de gående skall få bästa möjliga säkerhet ute i trafiken bör följande förutsättningar vara uppfyllda (Hydén, 2008):

- **Låga hastigheter**

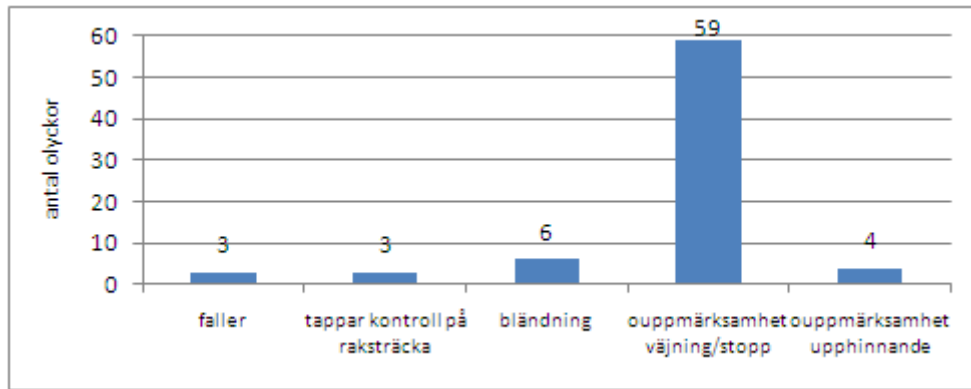
Detta är en grundförutsättning som måste uppfyllas för att den gående skall vara säker och känna sig trygg. Man måste se till att motorförare följer reglerna och anpassar sin hastighet så att man får bra samspel mellan denne och den gående.

- **Liten hastighetsspridning**
Hastighetsspridningen bör vara så liten som möjligt för det innebär att antalet upphinnandeolyckor blir färre och hastighetsskillnaden vid dessa olyckor lägre. Det blir även lättare för gående att uppskatta fordonens hastigheter.
- **Tydlig exponering av gående**
Den gående löper minst risk om man placerar ett övergångsställe så nära korsningen som möjligt eftersom detta ger den bästa förutsättningen för ett bra samspel mellan den gående och motorföraren som svänger eftersom den gående då syns bättre.
- **Stor exponering av gående**
Antal gående har stor betydelse för deras risk att bli inblandade i olyckor. Ju fler gående som finns i systemet desto lättare är det för fordonsförare att upptäcka dem.
- **”Lagom” osäkerhetskänsla**
Det skall vara svårare att kunna förutse hur den andra trafikanten kommer att agera vid mötespunkten. Detta leder till att man agerar försiktigare och är beredd på olika beteende från den andre trafikanten. Detta är bra eftersom en alltför stor säkerhetskänsla kan göra den gående oförsiktig vilket ökar risken för en olycka.
- **Ingen företrädelsekänsla**
Hänger ihop med ”lagom” osäkerhetskänsla. Då motorförare har företräde, i till exempel en korsning, väljer många att inte sänka sin hastighet utan fortsätter igenom korsningen med samma hastighet. Detta är ett farligt beteende då det medför stora risker vid en eventuell olycka.
- **Jämlikhet och stöd för gott socialt uppträdande**
Trafikanter skall vara toleranta och omtänksamma gentemot varandra. Fortfarande gäller den gamla regeln att den starke bestämmer vid möte mellan en motorförare och en fotgängare. Det blir den gående som drar sig tillbaka. Detta behöver alltså förändras.

Beteende i trafiken hos de olika trafikantgrupperna med hänsyn till trafiksäkerheten

Motorförare och fotgängare stöter på varandra i trafiken vid flera olika punkter och en av dessa är vid övergångsställen. Att en trafikolycka inträffar kan bland annat bero på att en eller flera trafikanter bedömde trafiksituationen fel. Många fotgängare avgör när de skall korsa gatan baserat på hur långt borta ett fordon är och mindre på hur lång tid det tar för fordonet att komma fram till korsningen vilket kan skapa trafiksäkerhetsproblem (Oxley et al. 2005). Barn kan reagera oberäkneligt genom att plötslig springa ut på gatan eller ändra gångriktning utan förvarning (NTF, 2010d).

I en svensk studie (Strandroth och Teneberg (2008) presenterades en analys av dödsolyckor i tätbebyggt område under tidsperioden 2003-2005. Den vanligaste olycksorsaken bland fotgängare var ouppmärksamhet vid väjnings- eller stopplikt, framförallt vid övergångsställen och gångpassager. Trots att en stor del av olyckorna sker på obebakade övergångsställen behöver det inte vara så att det alltid är motorföraren som brustit i uppmärksamhet. Figur 6 visar att i tre fall är det fotgängaren som har fallit framför ett fordon, i tre fall tappade föraren kontrollen över sitt fordon, i sex fall har föraren bländats och i fyra fall har fotgängaren blivit påkörd på grund av ouppmärksamhet hos upphinnande förare.



Figur 6. Olycksorsak, fotgängare (källa: Strandroth och Teneberg (2008))

2.2.2 Gåendes framkomlighet och tillgänglighet

Framkomligheten kan definieras på olika sätt. Vägverket definierar framkomligheten med begreppet "trängsel". Begreppet beskrivs som trafikanters upplevelser i olika förhållanden på trafiknäten med olika flöden och sektionstyp. Upplevelse av trängsel beskrivs med en trängseltrappa bestående av tre nivåer: stor, medel och liten. Svenska Kommunförbundet definierar framkomligheten som en del av kvaliteten tillgänglighet, som beskriver tidsförbrukning för att nå önskade destinationer.

Tidsfördröjning är ett mått på fotgängarnas framkomlighet i korsningspunkter. Faktorer som bestämmer tidsfördröjningen och därmed framkomligheten är bland annat hastigheten hos motorfordonen och trafikflödet (Rezaie, 2002).

För att personer med funktionshinder skall kunna röra sig enkelt i trafiken utan hjälp av någon annan person måste man bl.a. anpassa och utrusta övergångsställena med hjälpmedel. En persons beslutsamhet och reaktionstid innan han börjar gå, liksom själva gåendet, beror på flera faktorer. Äldre personer och personer med synskada kan behöva mer tid för att få bekräftelse på att fordonen har stannat. De kan även ha sämre reaktionstid och långsammare gång. Detsamma gäller för rörelsehindrade personer som använder rullstol eller rullator (Turner et al. 2006).

2.2.3 Gåendes trygghet

För människor är tryggheten en viktig faktor för att röra sig fritt ute i trafiken, till exempel trygghet att kunna gå över en gata utan att känna sig orolig. En del människor kan känna oro och rädsla för att befinna sig i trafiken. Krav på trygghet skiljer sig mellan olika trafikanter och trafikantgrupper (Archer et al. 2005). Att vissa trafikantgrupper (till exempel motorförare som kör för fort eller inte väjer för fotgängare) inte betar sig som de ska och därmed bryter mot trafikregler kan kopplas samman med känslan av otrygghet (Svensson et al. 2008).

2.3 Övergångsställe



Bild 3. Ett obevakat övergångsställe (källa: Miroslav Stanojkovic)

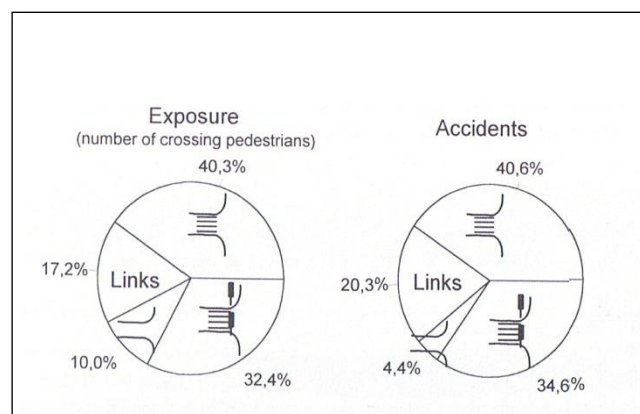
Övergångsställe är en plats på en väg eller gata där det är avsett att gående ska gå om de vill korsa vägbanan. Det markeras med en skylt och vita streck är vanligen målade på vägen. Det är emellertid skylten som visar var övergångsstället är beläget. Det finns två typer av övergångsställen, obevakade och bevakade. Vid de obevakade ska fordonen självmant stanna om någon vill gå över gatan/vägen. De bevakade är utrustade med ljus- och ibland ljudsignaler. Ett övergångsställe anläggs i ett försök att få så många fotgängare som möjligt att korsa gatan just vid detta ställe (Trafiksäkerhet, 2012)

Det har visats att om man enbart anlägger ett obevakat övergångsställe utan någon fysisk åtgärd ökar antalet olyckor på platsen. Fotgängarolyckor befaras öka med 28 %, motorfordonsolyckor med 20 %, totalt befaras antalet olyckor öka med 26 %. Resultatet från 30 internationella undersökningar visar att antalet personskadeolyckor är 20-40 % större vid övergångsställen än på likvärdig plats där det inte finns övergångsställe. Ett övergångsställe utan någon fysisk åtgärd har ingen direkt påverkan på hastigheten på vägen (Elvik et al. 1997).

En svensk studie (Ekman, 1996) visar att 40,3 % av alla fotgängare väljer att korsa vid ett markerat övergångsställe (figur 7). Samtidigt visar samma studie från insamlade polisrapporterade olyckor under en tidsperiod på 6 år att 40,6 % fotgängarolyckor med motorfordon inträffar just på det markerade övergångsstället.

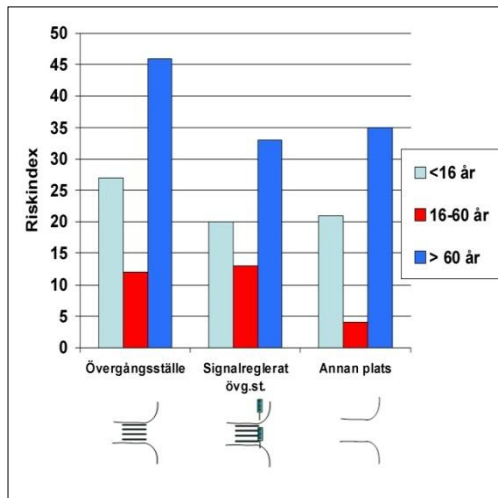
Största risken tog fotgängare som korsade på ett markerat övergångsställe. Figur 9 visar att i Sverige är risken mer än dubbelt så stor för en fotgängare att korsa på ett markerat övergångsställe jämfört med att korsa en gata vid en korsning utan markering.

Samma studie visar att det motsatta gäller i Norge. Förklaringen var att det gjordes många flera observationer i Sverige än i Norge men också att de norska motorförarna följde trafikreglerna bättre. Även i Helsingfors i Finland gjordes en observation av samma typ och den visade resultat som låg närmare de norska resultaten än de svenska (Thulin, 2006).

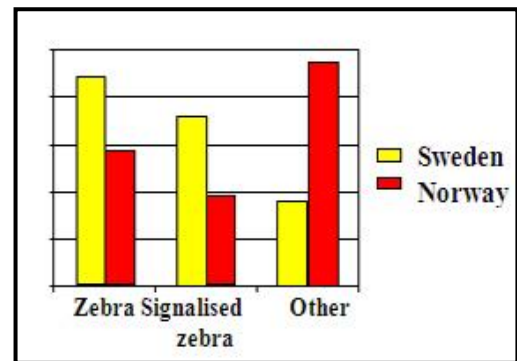


Figur 7 En fördelning av exponering och olyckor

Även risken att korsa på ett signalreglerat övergångsställe är högre än ”annan plats”. Liknande observationsstudier i Serbien hittades inte.



Figur 8 Olika åldersgruppers risk vid olika gatukorsningar av gatan (källa: Ekman, 1996)



Figur 9 Fotgängarrisk vid korsning (källa: Thulin, 2006)

Figur 8 visar att personer över 60 år löper störst risk oavsett vilken typ av korsningar det gäller. Att både fotgängar- och motorfordonsolyckor sker i större omfattning vid markerade övergångsställen har sin förklaring. Båda sidor visar otillräcklig respekt för övergångsstället. Fotgängare känner en falsk trygghet när de ska passera och går ut i gatan utan att vara tillräckligt uppmärksamma. Motorföraren i sin tur har inte beredskap för att stanna och släppa över fotgängare och upptäcker därmed för sent att den gående är på väg att korsa gatan. Att motorfordonsolyckor också ökar på markerade övergångsställen kan ha sin förklaring i s.k. upphinnande olyckor, där fordonet som stannat för att släppa fram den gående blir påkört bakifrån (Ekman, 1996).

Det råder en felaktig bild kring övergångsställen och dess funktion. Syftet med en sådan plats är att i första hand gynna fotgängares framkomlighet. Men det kan även anläggas för att styra den gående till en säkrare korsning av gatan, till exempel skolbarn, och samtidigt uppmärksamma den övriga trafiken på var en mötesplats med gångtrafiken kan komma att äga rum (Linderholm et al. 2009).

Enligt VGU (2004) bör bredden på ett övergångsställe vara minst 2,5 meter och anpassas till anslutande gångbanor/vägar. Om ett övergångsställe är längre än 8 meter bör man antingen dela upp det med en minst 2,0 meter bred refug eller minska det genom att bredda gång- och cykelbanan/trottoaren. Vidare säger samma källa att man vid anläggning av ett övergångsställe bör tänka på att hastigheten får vara högst 30 km/h vid möte mellan fordon och fotgängare.

Gång- och cykelkorsningar ska vara lätta att upptäcka och förstå. De ska hjälpa trafikanterna att följa trafikregler och stimulera ett trafiksäkert beteende. Siktområdet vid en korsning ska ges en sådan utsträckning och utformning att motorförare samt gång- och cykeltrafikanter kan anpassa sin hastighet och stanna före korsningen om en kritisk situation skulle uppstå (VGU, 2004).

2.4 Åtgärd för att förbättra gåendes passage av gata

Här beskrivs åtgärder som kan vara lämpliga att anlägga vid de granskade övergångsställena. Syftet med dessa åtgärder är att sänka hastigheten hos motorfordonen

och samtidigt höja trafiksäkerheten, först och främst för fotgängare. Först följer en beskrivning av effekterna av lagändringar i några västeuropeiska länder och Serbien.

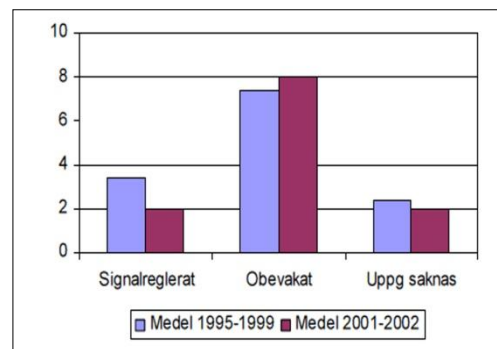
2.4.1 Lagändring

Västeuropeiska länders trafiklag vid övergångsställe och hur trafiksäkerheten ändrats efteråt.

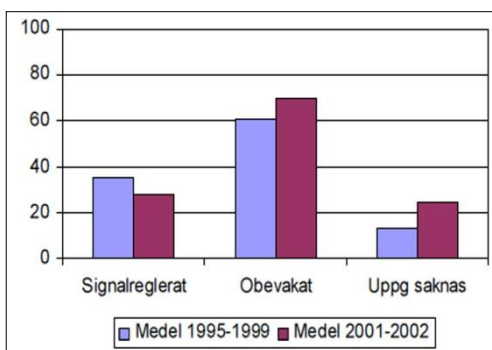
Den 1 maj år 2000 införde Sverige väjningsplikt gentemot fotgängare vid obevakade övergångsställen. Beroende på vem lagen avser kan man läsa följande:

- (3 kap. 61 §) ” Vid ett obevakat övergångsställe har en förare väjningsplikt mot gående som gått ut på eller just skall gå ut på övergångsstället.”
- (7 kap. 4 §) ”Gående som skall gå ut på ett övergångsställe skall ta hänsyn till avståndet till och hastigheten hos de fordon som närmar sig övergångsstället. Utanför ett övergångsställe får gående korsa vägen endast om det kan ske utan fara eller olägenhet för trafiken.

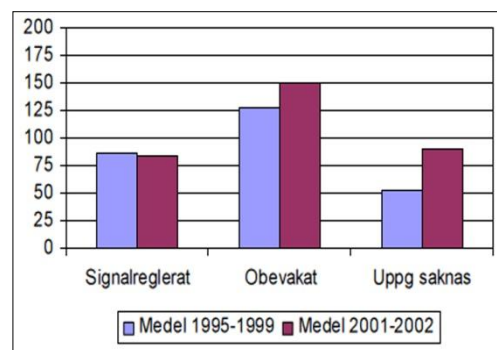
Den främsta orsaken till denna regeländring var att öka fotgängarnas framkomlighet i trafiken. Enligt (Thulin H och Obrenovic A, 2001) ökade andel förare som väjer för fotgängare från 20 % till 50 %. En analys som gjordes några år efter införandet av väjningsplikten visade att antalet dödade gående vid övergångsställen var ungefär samma som innan regeländringen (figur 10). Antalet svårt skadade och lätt skadade vid ett obevakat övergångsställe ökade däremot med 14 % respektive 18 %, figur 11 och figur 12. (VTI 2003)



Figur 10. Antal dödade gående på övergångsställe efter regleringsgrad. Medeltal för 1995-1999 och 2001-2002 (källa: VTI, 2003)

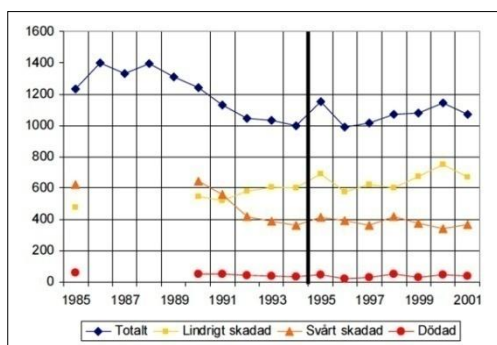


Figur 11. Antal svårt skadade gående på övergångsställe efter regleringsgrad. Medeltal för 1995-1999 och 2001-2002 (källa: VTI, 2003)

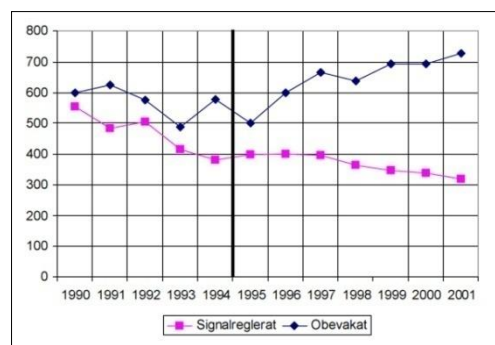


Figur 12. Antal lätt skadade gående på övergångsställe efter regleringsgrad. Medeltal för 1995-1999 och 2001-2002 (källa: VTI, 2003)

Både Schweiz och Österrike införde samma trafiklag angående väjningsplikten mot gående några år före Sverige (år 1994). Det visade sig att antalet skadade gående på övergångsställen ökade i dessa länder efter införandet av denna lag (figur 13 och figur 14)(VTI 2003).



Figur 13. Antal dödade och skadade gående på övergångsställen i Schweiz efter skadegrad (källa: VTI, 2003)



Figur 14. Antal skadade gående på övergångsställen i Österrike efter regleringsgrad (källa: VTI, 2003)

Den serbiska trafiklagen

Första gången man nämner förhållandet mellan en motorförare och en fotgängare i den serbiska trafiklagen är år 1974. Enligt lagen från 1974 (98§) skulle motorföraren om så behövdes stanna sitt fordon och släppa över fotgängaren. Detta **"behovet"** beskrevs som: fotgängaren insisterar på att korsar övergångsstället eller att motorföraren befinner sig i en sådan situation att han är skyldig att stanna sitt fordon för att undvika en kollision med fotgängaren. Denna bestämmelse var ett resultat av attityden "det är lättare för fotgängaren att stanna till och väja för ett motorfordon än vad det är för en motorförare att stanna och väja för fotgängaren". Det skulle dröja 15 år innan man ändrade i trafiklagen där man tar upp väjningsplikt mot fotgängaren. År 1988 ändrade man lite i trafiklagen (110§) men fortsatte att behålla ståndpunkten att det är lättare för fotgängaren att väja för motorfordonen, men gör ett undantag och tvingar motorföraren att väja för barn, äldre och personer med funktionshinder, alltså de svagaste i fotgängargruppen.

Det var först med det nya lagen den 10 december år 2009 som man införde väjningsplikt för motorfordonsföraren mot **alla** fotgängare vid ett övergångsställe. (KBS, 2009)

(99§) "Om övergångsstället är signalreglerat eller regleras av en polisman är motorföraren skyldig att stanna sitt fordon framför övergångsstället om motorföraren får sådant tecken av polismannen, men om motorföraren får tecken att köra är han skyldig att släppa fram en fotgängare som går över eller är på väg att gå över ett övergångsställe. Om ett övergångsställe är placerat vid ingången av en sidoväg är motorföraren som svänger dit skyldig att svänga försiktigt och släppa fram fotgängare som korsar eller håller på att gå ut på övergångsställen. Om ett övergångsställe inte är signalreglerat eller inte regleras av en polisman är motorföraren skyldig att närma sig ett sådant med reducerad hastighet och släppa fram fotgängare som redan korsar eller är på väg att korsa. Motorföraren som svänger in på en sidoväg där det inte finns ett övergångsställe har skyldighet att släppa fram en fotgängare som går över eller är på väg att korsa körbanan."

Andra bestämmelser som skiljer den nya trafiklagen från den gamla är:

- Hastighetsminskningen från 60 km/h till 50 km/h i tätbebyggt område

43§ På en väg i tätbebyggt område får motorföraren inte köra snabbare än 50 km/h eller med en hastighet snabbare än det tillåtna som visas på en trafikskylt för området.

- Införande av ett antal olika ”hastighetszoner” där man vill minska hastigheten

161§ ”Område med långsam trafik” är en del av en väg eller ett bostadsområde där körbanan används både av motor- och gångtrafiken. Motorföraren är skyldig att i ”område med långsam trafik” förflytta sig på ett sådant sätt att det inte stör gång- och cykeltrafiken och högst med en hastighet på 10 km/h. ”Område med långsam trafik” skall markeras med vägmärken.

162§ ”Område 30” är en del av en väg eller ett bostadsområde där hastigheten är säkrad till 30 km/h. ”Område 30” skall märkas med vägmärken.

163§ ”Skolområde” är en del av en väg eller ett bostadsområde som ligger i närhet av en skola och är som sådan märkt med ett lämpligt vägmärke. Hastigheten är säkrad till 30 km/h i bostadsområde och till 50 km/h utanför bostadsområde i perioden mellan 07-21 h. I skolområde kan speciella tekniska hjälpmedel användas för att skydda barnen.

- Strängare straff och högre böter för fotgängaren och motorföraren när de bryter mot lagen.

Genom höjda böter hoppas man att trafikanter kommer att vara mer försiktiga i trafiken i framtiden. (KBS, 2009)

2.4.2 Signalreglerat övergångsställe



Bild 4. Signalreglerat övergångsställe (källa: Haninge kommun, 2010)

En trafiksignalanläggning definieras som en ”anläggning som med ljus- och/eller ljudsignaler reglerar eller varnar trafik” (VGU, 2004). Med hjälp av trafiksignalreglering kan man i tid separera de gående från motorfordonstrafiken. Det finns olika typer av trafiksignalanläggningar. Några arbetar ensamma och oberoende av andra kringliggande i OBEROENDE styrform. Andra arbetar tillsammans med kringliggande i SAMORDNAD styrform. De båda styrformerna kan i sin tur arbeta TID-styrda eller helt eller delvis TRAFIK-styrda (VGU, 2004).

Säkerhet

En ökad trafiksäkerhet uppnås om trafikanterna iakttar signalerna, förstår deras innebörd och lyder dem. Därför skall särskild hänsyn tas till signalernas placering, passande tidsättning och lämplig drift form (VGU, 2004).

Som tidigare nämnts i kapitel 2.3 Övergångsställe så innebär signalreglering en förhöjd risk för fotgängare jämfört med passage utan markering eller bevakning. Mellan 40 % och 60 %

av olyckorna i en signalreglerad korsning sker då en trafikant kör, går eller cyklar mot rött. Säkerheten vid signalreglerade övergångsställen beror på olika faktorer, alltifrån var det är anlagt (på en sträcka eller vid en korsning) till hur signalen är utformad i korsningen (allgåfas, blandfas och separafas). Allgåfas innebär att grönt ljus visas på alla övergångsställen i en korsning samtidigt och att motorförarna har rött. Blandfas, vilket har visat sig vara dåligt för fotgängare, innebär att motorfordonen kan svänga antingen höger eller vänster i korsningen samtidigt som fotgängare också har grönt. Enligt den norska studien (Elvik et al. 1997) ökar antalet olyckor vid ett signalreglerat övergångsställe med blandfas för fotgängare med 8 %, däremot minskar olyckorna för motorfordonen med 12 %. Separafas innebär att bara motorfordonen har grönt vid vänstersväng (Linderholm et al. 2009). Vid en sådan utformning minskar både fotgängarolyckor och motorfordonsolyckor med 29 % respektive 18 %. Även när det gäller signalreglerat övergångsställe på en sträcka minskar både fotgängarolyckor och motorfordonsolyckor med 12 % respektive 2 % (Elvik et al. 1997).

Man ska alltid ta hänsyn till vilken grupp av människor det är som korsar gatan vid ett visst övergångsställe. Är majoriteten äldre och/eller människor med någon form av funktionshinder ska man försöka förlänga fotgängarnas ”grön tid” vid signalreglerade övergångsställen (Turner et al. 2006).

Framkomlighet

Ett signalreglerat övergångsställe kan öka framkomlighet och därmed minska väntetid för de gående om motorfordonsflöde är stort (Linderholm et al. 2009).

Tillgänglighet

Syftet med ett signalreglerat övergångsställe är att höja tillgängligheten för de gående och/eller öka framkomligheten för motorfordonstrafiken samt att öka trafiksäkerheten. Man måste anpassa trafiksignalanläggningen så att alla fotgängare lätt kan använda den (Linderholm et al. 2009). Ett signalreglerat övergångsställe bör även förses med akustiska signaler (VGU, 2004).

Trygghet

Ett signalreglerat övergångsställe ökar tryggheten hos fotgängare, framförallt hos barn, äldre och synskadade personer. Denna känsla kan vara farlig då deras uppmärksamhet på den övriga trafiken kan minska vilket höjer olycksrisken. När väl en olycka inträffar kan konsekvenserna bli stora då hastigheterna vid denna typ av övergångsställe är relativt höga. Att det även förekommer ”rödkörningar och rödgående” minskar trafiksignalens säkerhetseffekt ytterligare (Linderholm et al. 2009).

2.4.3 Upphöjt övergångsställe

Upphöjningen består av två ramper med en plan mittdel som går över hela vägbanan. Främsta syftet med ett upphöjt övergångsställe är att säkerställa en tillräckligt låg hastighet (högst 30 km/h) hos passerande motorfordon. Faktorer som avgör hur stor den hastighetsdämpande effekten blir är höjden och bredden på mittdelen, rampernas lutning och beläggningen (Linderholm et al. 2009).

Utformningen är tydlig och orienterbar för alla trafikanter med en kännbar kant (6-8 cm) vid körbanekanten för synskadade och 0-nivå för rullstolsburna. Ramperna mellan platån och körbanan bör luta i intervallet 4-8 % och inte vara brantare än 10 % (VGU, 2004)



Bild 5. Ett upphöjt övergångsställe (källa: Trafikkontoret Stockholms stad, 2008)

Säkerhet

Anläggning av ett upphöjt övergångsställe minskar fotgängarlyckor med 49 %, motorfordonsolyckor minskar med 33 % och totalt sett minskar alla personskadeolyckor med 39 % (Elvik et al. 1997). Tack vare denna hastighetsåtgärd förväntas genomsnittshastigheten minska med cirka 10-15 km/h (Linderholm et al. 2009).

Framkomlighet

Väntetiden för fotgängare förväntas minska med 50-70 % eller minska med 2 sekunder samtidigt som en upphöjning av övergångsstället innebär att motorfordonen håller lägre hastighet och att restiden för bussresenärer sannolikt ökar något (Elvik et al. 1997). Den genomsnittliga hastigheten för motorfordonen förväntas minska från 45 km/h till 35 km/h på en sträcka av 100 meter (Ekman, 1996). Även bilisternas framkomlighet minskas något vid ett upphöjt övergångsställe (Linderholm et al. 2009).

Tillgänglighet

Tillgängligheten förbättras för rörelsehindrade personer då gånghöjden på övergångsstället är i samma nivå som trottoaren. Samtidigt kan denna eliminerade nivåkillnad utgöra ett problem för synskadade personer (Linderholm et al. 2009).

Trygghet

Med denna åtgärd ökar fotgängarnas trygghet eftersom den reducerar fordonens hastighet vilket i sin tur gör att andelen förare som väjer för de gående ökar 3-6 gånger. Denna minskning av hastigheten förbättrar samspelet mellan de olika trafikantgrupperna (Linderholm et al. 2009).

Kollektivtrafik

För att klara både kravet på hastighetssäkring och kravet på god arbetsmiljö för bussförarna bör påfartsrampens lutning ligga mellan 6 och 8 %. Kollektivtrafiken och räddningstjänsten kan vara mycket kritiska till en sådan hastighetsdämpande åtgärd (Linderholm et al. 2009).

2.4.4 Övergångsställe med avsmalning



Bild 6. Ett övergångsställe med avsmalning (källa: Knudsen, 2007)

Främsta orsaken till att göra en avsmalning av övergångsstället är att underlätta för de gående att korsa en gata. Tack vare den kortare sträckan har fotgängare lättare att iakttätra trafiksituationen samtidigt som motorförarna lättare lägger märke till dem. En avsmalning vid ett övergångsställe kan göras genom enkel- eller dubbelsidig avsmalning av gatan. Detta kan ske genom att man breddar ut trottoaren. Man kan även anlägga en refug och på det sättet få en avsmalning av gatan. Genom att förkorta längden på övergångsstället får man en riskreducering för fotgängare och samtidigt minskar hastigheten hos de korsande fordonen vid denna punkt. För att få den bästa effekten med avsmalningen är det rekommenderat att den kombineras med en annan hastighetsdämpande åtgärd, till exempel en vägkudde (Brandberg et al. 2000). Att smalna av gatan vid ett övergångsställe utan en refug eller annan hastighetsdämpande åtgärd där bara ett fordon kan passera åt gången kan ge motsatt effekt då avsmalningen kan verka hastighetsdrivande om det uppstår en hastighetstävling mellan motorförare om vem som skall hinna passera avsmalningen först (Nacka kommun, 2009a). Även om avsmalningar ger en blygsam hastighetsreducering har de ändå visat sig vara ytterst effektiva mot de höga hastigheterna hos vissa motorfordon. Man bör anpassa bredden på avsmalningen efter bussarnas bredd. För att avsmalningen ska vara effektiv rekommenderas en maximal bredd på körbanan på 3,0 meter men samtidigt anses denna bredd vara för smal för bussar för att erhålla god körstandard på sträckor med 50 km/h vilka kräver en bredd på 3,4 meter. Vid lägre hastigheter (30 km/h) räcker det däremot med 0,2 meter mellan buss och vägbankkant. En sådan avsmalning blir effektiv även där bussar trafikerar (SL Bansystem, 1997).

Säkerhet

Den norska studien (Elvik et al. 1997) visar att en avsmalning i kombination med en mittrefug minskar fotgängarolyckor med 18 %, motorfordonsolyckor med 9 % och samtliga olyckor med 13 %. Även om en mittrefug anläggs i kombination med avsmalningen har denna åtgärd ingen hastighetseffekt om körbanan inte är smalare än 3,5 meter. Omkörningar vid övergångsstället kan också förhindras med denna åtgärd.

Framkomlighet

Genom avsmalningen minskar genomsnittshastigheten hos motorfordonstrafiken vilket leder till att deras framkomlighet minskar. Däremot kommer fotgängarnas framkomlighet att öka (Linderholm et al. 2009).

Tillgänglighet/Trygghet

Eftersom övergångsstället görs smalare (kortare) tar det mindre tid för den gående att korsa. Det går enklare och känns tryggare. Personer med lägre gånghastighet ser också positivt på denna åtgärd (Linderholm et al. 2009).

Kollektivtrafiken

Denna åtgärd kan ha både positiv och negativ effekt på bussarnas framkomlighet beroende på var denna avsmalning placeras. Till exempel kan den ha positiv effekt om den anläggs vid en busshållplats då den förhindrar omkörningar, men samtidigt kan den ha negativ effekt då avsmalningen inte är tillräcklig för övriga fordon som fortsätter att köra med samma hastighet då det inte förekommer någon buss vid hållplatsen (Linderholm et al. 2009).

2.4.5 Övergångsställe med väggupp/väggkudde

Enligt VGU (2004) finns det fyra olika typer av gupp. Beroende på deras utformning delar man in dem i platågupp, konkavgupp, väggkudde och cirkelgupp. Platågupp har en trapetsformad längdprofil och konvex tvärprofil. Görs ett platågupp tillräckligt brett och anlägger man ett övergångsställe på det får man ett upphöjt övergångsställe som redovisades i tidigare i kapitel 2.4.3 (sida 15). Cirkelgupp, även kallad det Wattska guppet, har en cirkulär längdprofil och konvex tvärprofil. Guppet görs 4 meter långt, 0,1 meter högt och med en radie på ungefär 20 meter.



Bild 7 En busskudde (källa: Johansson et al. 2003)



Bild 8 Ett cirkelgupp (källa: Vägverket, 1999)

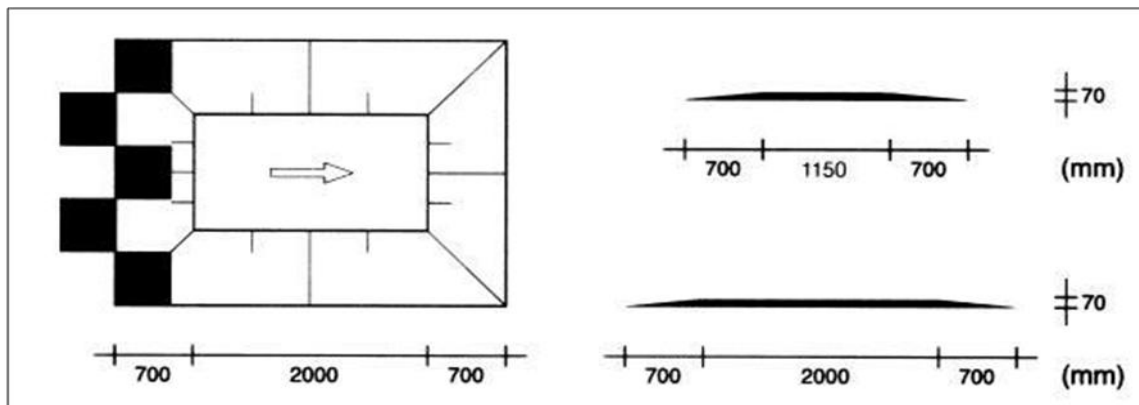


Bild 9 Dimensioner på en väggkudde (källa: Fridh, 2000)

En väggkudde är en prefabricerad, rektangulär förhöjning i betong med avfasade kanter. Tack vare denna utformning kan fordon med bred spårvidd, såsom bussar eller lastbilar, grensla väggkudden, personbilar tvingas däremot upp på kudden med minst två hjul.

Genom denna åtgärd lyckas man reducera hastigheten på alla motorfordon men ser ändå till att obehaget minskar för bussförarna och bussresenärerna. En väggkudde har normalt en bredd på 2,55 meter och en längd på 3,40 meter (Fridh, 2000). För att försäkra sig om att få ut det bästa möjliga av denna åtgärd är det bra att kombinera den med refuger (bild 10). På så vis tvingar man motorfordonstrafiken att passera över den och inte vid sidan om. Väggkuddar kan användas på 30/30 gator och 50/30 gator (Brandberg et al. 2000).

Säkerhet

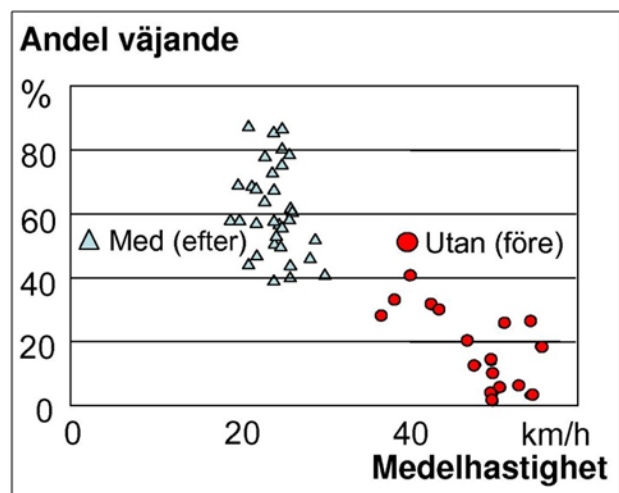
Cirkelgupp sänker bilarnas hastighet till ca 20-25 km/h enligt Vägverket (1999). Väggkuddar ger en medianhastighet på mellan 20-24 km/h vilket i sin tur ger en olycksreduktion på mellan 35 % -70 %. Det är de högsta hastigheterna som reduceras mest vid en sådan åtgärd (Linderholm et al. 2009). Den norska studien (Elvik et al. 1997) visar även att personskadeolyckor minskar med 49 %. Kombinationen väggkudde och en avsmalning ger en minskning av medelhastigheten som mest med 50 %. Risk för att en påkörd fotgängare ska dödas är mellan 5-8 gånger mindre vid övergångsställe med väggkuddar än vid ett övergångsställe utan denna åtgärd. Detta tack vare hastighetsminskningen på mellan 21-31 km/h hos 85-95% av bilförarna (Towliat, 2002). Den gående behöver inte oroa sig för att det kan komma ett fordon ”med vilken hastighet som helst”. Flera långtidsmätningar visar att de låga hastighetsnivåerna består. Gupp kan vara svåra att upptäcka om de endast är utmärkta med målning. Detta gäller särskilt vid dåligt väder och mörker (Vägverket, 1999).



Bild 10 Väggkudde i kombination med refug (källa: Haninge kommun, 2010)

Framkomlighet

I likhet med ett upphöjt övergångsställe kommer ett gupp att innebära kortare väntetid för fotgängare och därmed ökar deras framkomlighet medan framkomligheten för motorfordonen kommer att minska (Linderholm et al. 2009). Konfliktstudier visar att andelen bilister som lämnar företräde för oskyddade trafikanter ökar kraftigt (figur 15) (Towliat, 2002). Gupp har en större inverkan på bussar än personbilar, vilket innebär att bussar drabbas i högre grad. (Vägverket, 1999)



Figur 15. Förhållande mellan motorförarnas medelhastighet och väjningsbeteende mot fotgängare (källa: Pasanen, 2008)

Tillgänglighet/ Trygghet

Själva övergångsstället, alltså gångsträckan som fotgängaren går på, förblir samma som vid ett vanligt markerat övergångsställe eftersom man placerar vägkuddar både före och efter övergångsstället.

Tack vare den hastighetsminskning som uppnås med vägkuddar och väggupp upptäcker motorförarna lättare fotgängarna samtidigt som fotgängarnas trygghet ökar vid övergångsställen som har gupp eller vägkuddar (Linderholm et al. 2009).

Kollektivtrafik

Bussförarnas arbetsmiljö påverkas av ett gupp på grund av de stötar som guppen ger. Det är inte bara fysiskt påfrestande utan kan även påverka en bussförare psykiskt. Även vissa bussresenärer, speciellt de som står upp, kan uppleva ett väggupp som obehagligt. Det är därför viktigt att både anpassa storleken på vägguppet och tänka över placeringen av det så att det hamnar på rätt avstånd från övergångsstället för att det så kallade stötvärdet, ”Sed”, ska bli lägre än 0,5 Megapascal. När det gäller ett väggupp är det viktigt att det anläggs så att det möjliggör en rak överkörning med buss. Guppets utformning, hastigheten som bussen passerar guppet med och hur många gånger en busschaufför passerar ett gupp under ett arbetspass är faktorer som avgör hur starkt en busschaufför upplever ett väggupp (Linderholm et al. 2009).

Vägverket (1999) visar att bussföretag är mycket positiva till användandet av kuddar. Det som påpekades var vikten av att vägkuddarna placeras på ett sådant avstånd från korsningar att bussarna får möjlighet att placera sig i rätt riktning och läge för att kunna gränsla vägkudden. I Helsingfors (Finland) gjorde man en studie där två kuddar placerats ut parallellt på gatan med 1,5 meters avstånd. Bussarna kunde gränsla vägkuddarna. Resultatet blev att bussarna inte stördes av vägkuddarna. (Vägverket, 1999)

2.4.6 Övergångsställe med refug

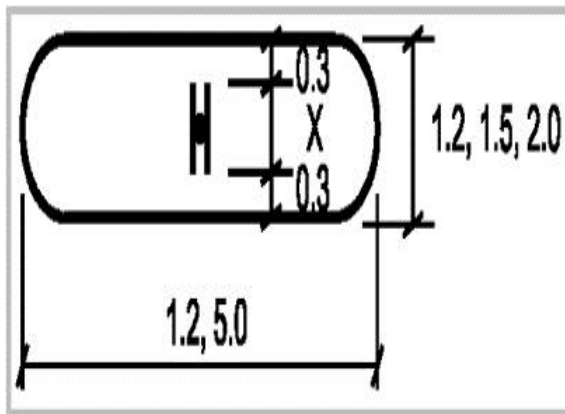


Bild 11. Ett övergångsställe med mittrefug (källa: Nacka kommun, 2009b)

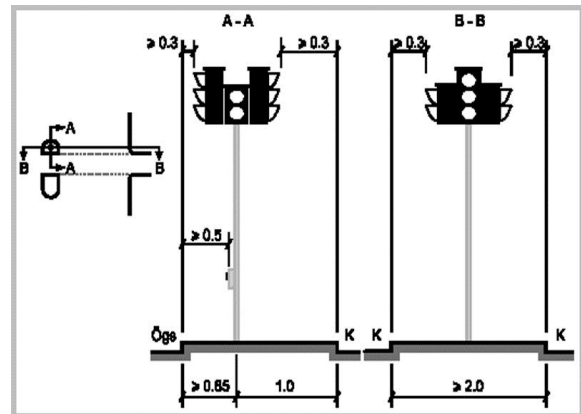
Fördelen med en refug är att den delar upp övergångsstället i två etapper och därmed ger den gående en möjlighet att inte behöva korsa hela övergångsstället på en och samma gång. En refug är en typisk riskreducerande åtgärd men den kan också ha en hastighetsdämpande effekt. Med en refug kan man enkelt överblicka och förstå trafiksituation. En refug kan utformas så att den gående måste vända sig mot den mötande trafiken. Med en sådan refug får den gående och motorföraren bättre ögonkontakt och därmed ökar samspelet mellan dessa.

Anläggning av en refug kräver stora trafikströmmar (Linderholm et al. 2009). Denna åtgärd ser också till att skilja och styra trafiken samtidigt som den förhindrar omkörningar. För att betona miljön tydligare kan man förse refugen med planteringar eller olika beläggningar. Refugen skall utformas med kantstöd. Passagedelen genom refugen skall utformas med en 90 – 100 cm nivåfri del för rörelsehindrade och en del med kantstöd för att ge gränsmarkering och riktning åt personer med synnedsättning. Passagedelen bör ha ett från körbanan avvikande ytskikt, helst motsvarande ytskiktmaterial som gångytans anslutning mot körbanan (VGU, 2004).

En mittrefug kan enligt (VGU, 2004) utföras med standardmått (figurer 16 och 17). Refugens bredd bestäms av bredden på vägmärken, signallyktor etc. som skall stå på refugen och behovet av hinderfri bredd. Vid genombrott för gång- och cykelöverfart bör

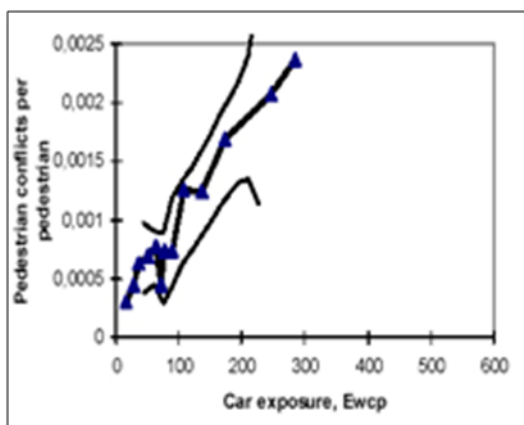


Figur 16 Standardmått på en refug (källa: VGU, 2004)

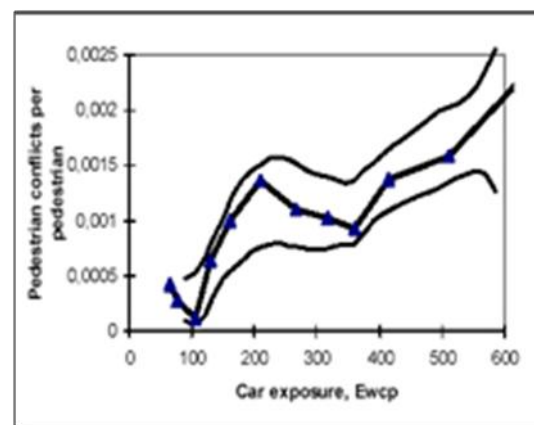


Figur 17 En refugs bredd med hänsyn till signaler och korsande gångtrafik (källa: VGU, 2004)

bredden vara minst 2,0 meter. Om längden är större än 5,0 meter behövs ett vägmärke i varje refugspets. Vid gång- och cykelöverfart kan större längd än 5,0 meter behövas. Att det finns fördelar med en refug visar (Ekman, 1996) som har granskat hur en refug påverkar säkerheten vid ett övergångsställe. Han har konstaterat att olycksrisken är betydligt lägre vid ett markerat övergångsställe med refug än där en refug saknas (figur 18 och figur 19).



Figur 18. Fotgängarkonflikter/fotgängare som funktion av bilflöde MED refug och övergångsställe (källa: Ekman, 1996)



Figur 19 Fotgängarkonflikter/fotgängare som funktion av bilflöde UTAN refug men MED övergångsställe (källa: Ekman, 1996)

Säkerhetseffekt

Enligt den norska studien (Elvik, 1997) minskar fotgängarolyckor med 18 % och motorfordonsolyckor med 9 % vid användande av refug. Refugen ger fotgängaren

möjlighet att korsa gatan i två etapper vilket ger en olycksreducerande effekt på 30-50% (Brandberg et al. 2000).

Framkomlighet

Framkomligheten för fotgängare ökar då de får möjlighet att korsa gatan i två etapper. Övergångsställen med refuger ökar den gåendes väntetid med 1 sekund då vissa fotgängare väljer att vänta vid refugen innan de fortsätter (Brandberg, 2000). Vid anläggande av refuger är det viktigt att tänka på drift- och underhållsfordonens krav för att det inte skall uppstå problem senare. Motorfordonens framkomlighet reduceras vid övergångsställen med mittrefug (Linderholm et al. 2009).

Tillgänglighet/Trygghet

Med en mittrefug blir det enklare och tryggare för fotgängaren att korsa övergångsstället. Personer med lägre gånghastighet upplever en mittrefug som en trygg plats att vila på för att efter en kortare paus korsa sista delen av övergångsstället (Linderholm et al. 2009).

Kollektivtrafik

Mittrefug som ett avsmalningsalternativ kan ge ökat antal materialskadeolyckor med breda fordon som till exempel bussar. Att dimensionera för bussarna kan vara farligt eftersom den hastighetsdämpande effekten då kommer att avta (Linderholm et al. 2009).

2.4.7 Mittremsa – förlängd mittrefug



Bild 12. En överkörningsbar mittremsa (källa: NTF, 2010c)

En mittremsa kan förbättra både trafiksäkerheten och tillgängligheten för fotgängare som är i behov av att korsa gatan. Den avsmalningseffekt som man uppnår genom att anlägga en mittremsa minskar bredden på körfältet vilket i sin tur ger lägre hastigheter hos motorfordonen. En mittremsa kan utformas så att den antingen försvårar (dvs. är överkörningsbar) eller helt förhindrar omkörningar. För den gående är denna åtgärd bra eftersom den ökar möjligheten att korsa gatan i två etapper. Vidare ger den möjlighet för den gående att gå på den i gatans längdriktning och vänta tills det uppstår en lucka i motorfordonsflödet. Övergången mellan en refug och en mittremsa är flytande. Ju längre refug man anlägger desto mer har den karaktären av och funktionen hos en mittremsa (Linderholm et al. 2009).

Säkerhetseffekt

Hastigheten på motorfordonen kan minskas om man anlägger en mittremsa mellan två körfält. Hastighetsdämpningen beror bland annat på hur smala körfälten blir men eftersom

mittremsor oftast byggs inom ramen för större ombyggnadsprojekt blir det svårt att avskilja effekten av mittremsor från övriga åtgärder. I flera europeiska städer har man gjort försök med anläggning av mittremsa och resultatet har visat att de passerande motorfordonens hastighet har minskat (Linderholm et al. 2009)

Tillgängligheten/Tryggheten

Både tillgängligheten och tryggheten höjs för den gående då de får möjlighet att korsa gatan i två etapper (Linderholm et al. 2009).

Framkomligheten

Även framkomligheten förbättras för den gående då väntetiden förmodas minska, däremot kan motorförare uppleva en minskad framkomlighet (Linderholm et al. 2009).

2.4.8 Små radier



Bild 13. Minskad radie i korsning med smågatsten (källa: Jacobsson et al. 2005)

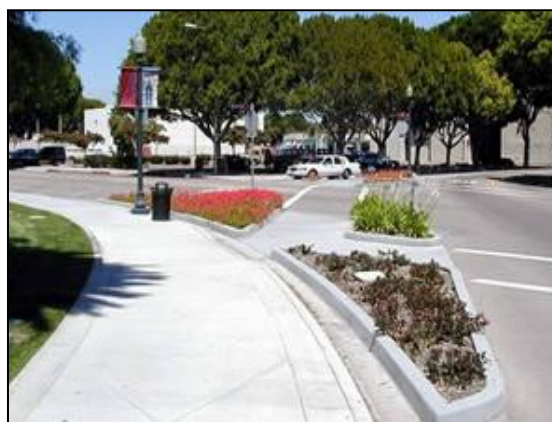


Bild 14. Minskad radie i korsning med kantsten och låg vegetation (källa: Turner et al. 2006)

Det finns ett direkt samband mellan ett hörns radie i en korsning och hastigheten hos de svängande fordonen. Genom att göra hörnens radier mindre kan man få ner hastigheten på de högersvängande fordonen. Om man bestämmer sig för att minska radien måste man tänka på den tunga trafiken (bussar, lastbilar) då dessa kan ha problem med att klara av högersvängen om radien är för liten (Turner et al. 2006).

Säkerhet

Olyckor mellan fotgängare och högersvängande fordon förväntas minska beroende på den reducerade hastigheten hos dessa fordon (Turner et al. 2006)

Framkomlighet/Tillgänglighet/Trygghet

Framkomligheten förbättras för den gående då sträckan som ska korsas förkortas med denna åtgärd. Sikten förbättras för både fotgängaren och motorföraren. Om övergångsstället är signalreglerat kan grön tid förkortas något eftersom fotgängaren behöver mindre tid att korsa gatan (mindre exponeringstid) vilket i sin tur ger bättre framkomlighet för motorfordonstrafiken (Turner et al. 2006)

Kollektivtrafik

Bussar kan få problem vid dessa åtgärder och det måste man ta hänsyn till vid planering. Problemen kan avhjälpas genom att man flyttar tillbaka stopplinjen på den andra gatan så

att den högersvängande bussen får mer fri yta att utnyttja för att klara svängen. Man kan även lägga smågatsten utanför kantstenen (bild 13) som bussar och andra långa fordon kan utnyttja för att lättare klara av svängen. Personbilar kan köra utanför detta område med smågatsten (Turner et al. 2006).

2.4.9 Sikt och belysning

Vid övergångsställen upptäcker fotgängaren och föraren varandra betydligt bättre om de har fri sikt mellan varandra. Föraren skall kunna iaktta en fotgängare långt innan övergångsstället för att kunna bedöma dennes gånghastighet. Om föraren bara får en glimt av fotgängaren kan det leda till en konflikt eller till och med en olycka. Höga stolpar, bänkar, busskurer, buskar och träd är några detaljer som gör platsen mer trivsamt och bekväm. Samma detaljer kan dock, om man inte planerar dess placering noggrant, skymma sikten vid övergångsstället för både föraren och fotgängaren. Även bilar som är parkerade i närheten av övergångsstället blockerar sikten. Barn och personer i rullstol är pga. sin höjd speciellt utsatta när sikten är blockerad. Det bästa alternativet för att förhindra skymd sikt är att göra en avsmalning av gatan vid övergångsstället eller en förlängning av trottoaren (Turner et al. 2006). Enligt (Johansson, 2004) omkommer barn oftare än andra åldersgrupper på platser där det råder dåligt sikt. Det var sikhinder i 36 % av olyckorna då barn omkom vid korsningar och på sträckor var det sikhinder i 60 % av olyckor.

Att intensivbelysa ett övergångsställe hjälper motorförare att lättare se en fotgängare som befinner sig nära eller på ett övergångsställe. Genom denna åtgärd kan man reducera olycksrisken för fotgängare i mörker som är cirka 10 gånger högre än i dagsljus. Genom att införa vägbelysning på tidigare obelysta platser minskar dödsolyckorna i mörker med cirka 70 % och personskadaolyckor minskar med 25 %. Störst effekt har belysning på fotgängarolyckor i mörker. I dessa fall har olyckor halverats. Att belysa ett ställe eller ett område har inte bara positiva effekter på trafikolyckor. Även överfallrisken minskar när ett område blir belyst. För motorfordon kan en belysning av gatan ge upphov till en hastighetsökning då sikten är bättre än vad den hade varit utan belysningen. Trots detta överväger fördelarna med bättre belysning.

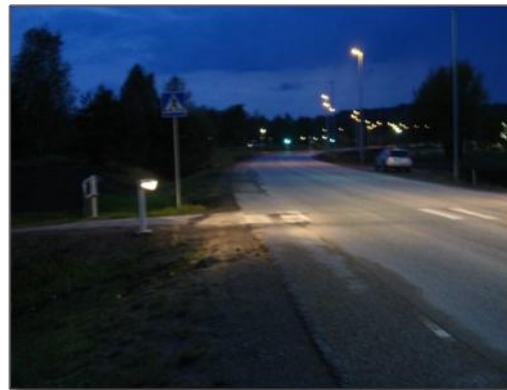


Bild 15. Belysning av övergångsställe
(källa: Cillas-elkonsult, 2010)

2.4.10 Taktila plattor, pollare, avfasningsramper

Ett övergångsställe skall vara anpassat för alla fotgängare. Särskild hänsyn måste tas till människor med funktionshinder för att underlätta för dem att korsa ett övergångsställe. I dag finns flera olika hjälpmedel, taktila plattor, pollare med pictogram, avfasningsramper mm, för att möta dessa personers behov (Linderholm et al. 2009).

Taktila plattor

Alla fotgängare, speciellt de med någon form av funktionshinder, behöver samma information vid ett övergångsställe. Att kunna ge viktig information med hjälp av flera olika och tillgängliga medel är till fördel för alla fotgängare då information är lättare att känna igen och komma ihåg om den uppfattas av flera sinnen. Taktila plattor utgör ett konstgjort ledstråk. De har en tydlig kännbar struktur som är lätt att uppfatta antingen med fötterna eller med en käpp. Plattorna ger en kontrastskillnad i utemiljön. Det finns kupolplattor (knopplattor) och sinusplattor (räfflade plattor) (bild 17)(Boverket, 2005). Placeringen av dessa plattor vid ett övergångsställe visas på bild 16.

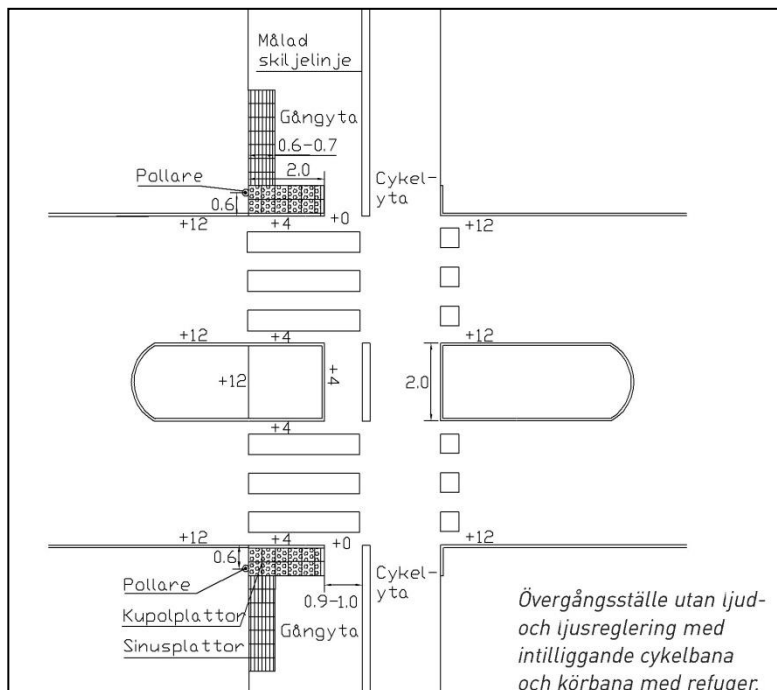


Bild 16 Placering av sinus- och kupolplattor tillsammans med en pollare vid ett övergångsställe (källa: Sasu et al. 2008)

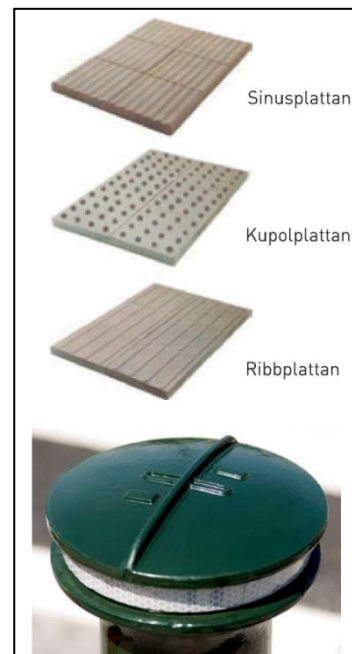


Bild 17 Sinus- och kupolplattor, pictogram ovanpå en pollare (källa: Sasu et al. 2008)

Kupolplattor används vid övergångsställen och placeras vinkelrätt mot själva övergångsstället. De har till uppgift att göra blinda och synskadade uppmärksamma på den kommande övergången. Sinusplattor anläggs före kupolplattorna och har till uppgift att leda synskadade fotgängare till övergången (Sasu et al. 2008).

Pollare

En pollare är en liten stolpe med ett pictogram som är placerat antingen på sidan eller ovanpå pollaren. Pollaren placeras vid övergångsstället och ger synskadade fotgängare information om övergångsstället (bild 16 och bild 17). På pictogrammet anges om det t.ex. finns en mittrefug och hur många körfält det finns. Synskadade kan träna sina ledarhundar att hitta pollare (Sasu et al. 2008).

Avfavningsramper

Avfavningsramper placeras på vardera sidan om övergångsstället och har till uppgift att hjälpa fotgängare som kör barnvagn eller använder rullstol eller rullator att lättare korsa gatan. Dessa ramper har en bredd på 0,9 meter och en lutning som inte överskrider 1:12 (Boverket, 2005). Bild 18 visar ett övergångsställe som är välanpassat för fotgängare med funktionshinder.

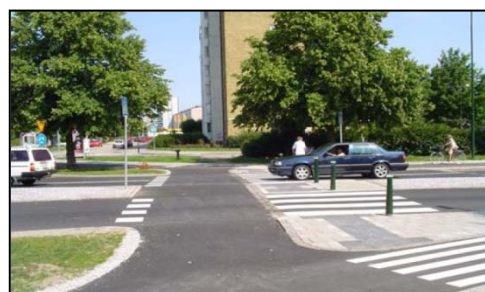


Bild 18 Övergångsställe som anpassats för fotgängare med funktionshinder (källa: Boverket, 2005)

2.4.11 Sammanfattning av effekt på trafikolyckor

Transportøkonomiska Institutet i Norge (Elvik et al. 1997) har gjort en sammanställning av ett stort antal studier från USA, Kanada och Europa om olycksrisken vid olika typer av gångpassager. Sammanställningen redovisas i tabell 2 och visar den procentuella förändringen av antalet olyckor som man förväntar sig vid olika typer av trafiksäkerhetsåtgärder. Den verkliga effekten ligger med 95 % sannolikhet inom det angivna osäkerhetsintervallet.

		Procentuell ändring av antalet olyckor	
Olyckans allvarlighetsgrad	Olyckstyper som påverkas	Bästa utfall	95 % konfidensintervall
Vanligt övergångsställe utan några fysiska åtgärder			
Personskadeolyckor	Fotgångarolyckor	+28	(+19; +39)
Personskadeolyckor	Motorfordonsolyckor	+20	(+5; +38)
Personskadeolyckor	Alla olyckor	+26	(+18; +35)
Signalreglerat övergångsställe på sträcka mellan korsningar			
Personskadeolyckor	Fotgångarolyckor	-12	(-18; -4)
Personskadeolyckor	Motorfordonsolyckor	-2	(-9; +5)
Personskadeolyckor	Alla olyckor	-7	(-12; -2)
Övergångsställe med blandfas i signalreglerad korsning			
Personskadeolyckor	Fotgångarolyckor	+8	(-1; +17)
Personskadeolyckor	Motorfordonsolyckor	-12	(-21; -3)
Personskadeolyckor	Alla olyckor	-1	(-7; +6)
Övergångsställe med separatfas i signalreglerad korsning			
Personskadeolyckor	Fotgångarolyckor	-29	(-40; -17)
Personskadeolyckor	Motorfordonsolyckor	-18	(-27; -9)
Personskadeolyckor	Alla olyckor	-22	(-29; -14)
Upphöjt övergångsställe			
Personskadeolyckor	Fotgångarolyckor	-49	(-75; +3)
Personskadeolyckor	Motorfordonsolyckor	-33	(-58; +6)
Personskadeolyckor	Alla olyckor	-39	(-58; -10)
Övergångsställe med refug			
Personskadeolyckor	Fotgångarolyckor	-18	(-30; -3)
Personskadeolyckor	Motorfordonsolyckor	-9	(-20; +3)
Personskadeolyckor	Alla olyckor	-13	(-21; -3)
Avsmalning av körbana			
Personskadeolyckor	Alla olyckor	-5	(-58; +117)
Upphöjd korsning			
Personskadeolyckor	Olyckor i korsning	+5	(-34; +68)
30 km/h zon med väggupp			
Personskadeolyckor	Alla olyckor	-27	(-30; -24)
Väggkuddar			
Personskadeolyckor	Alla olyckor	-48	(-54; -42)

Tabell 2. Procentuell förändring av olyckor vid olika trafiksäkerhetsåtgärder (Elvik et al. 1997)

70 % av alla fotgängarlyckor sker vid korsning av en gata. Enligt officiell statistik löper fotgängare 4 gånger högre risk per kilometer att dödas eller skadas i trafiken än motorförare (Elvik et al. 1997).

3 Trafiksäkerhetssituationen för fotgängare i Aleksinac

Fotgängarolyckor är inte slumpmässiga händelser utan kan förebyggas. Man kan ofta se ett förlopp av olycksmönster. Olyckan händer för att någon eller båda sidor involverade i olyckan gör ett misstag. Misstagen kan identifieras och förebyggas med en kombination av utbildning/information, teknisk utveckling och tillämpningar av olika åtgärder som kan reducera olycksfrekvensen.

I detta kapitel redovisas fotgängarolyckor som har skett i Aleksinac under perioden 2005 - 2009. Olyckor hade inträffat både vid bevakade och obevakade övergångsställen och på platser där fotgängare korsade gatan på ställen där det inte fanns något övergångsställe (bilaga D och bilaga E). Det hade även förekommit olyckor vid parkeringar eller på trottoarer. Det har säkert inträffat flera singel fotgängarolyckor som inte har polisrapporterats vilket bland annat kan bero på att sådana olyckor sällan ställer till med problem i trafiken när de inträffar, jämfört med motorfordonsolyckor där det kan uppstå fordonshaveri. Att det fanns fem singel fotgängarolyckor rapporterade till polisen i Aleksinac under perioden 2005-2009 beror på att det i samtliga fall, förutom fotgängarskador, även uppstod materiella skador (parkerade bilar tog skada). Enligt polisen rapporteras annars inte singel fotgängarolyckor som trafikolyckor.

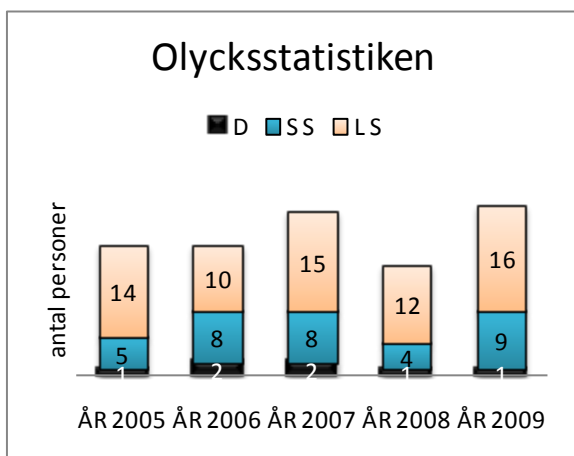
Olycksuppgifterna är indelade efter människotyp (kön och ålder), tidsperiod, motpart, platsidentifikation med fotgängarolyckor. Förkortningar D, SS och LS står för: döda, svårt skadade och lätt skadade. Som "dödad fotgängare i trafikolyckan" räknas både personer som har omkommit omedelbart efter olyckan och de som har omkommit några dagar efter pga. skador från olyckan. Som "svårt skadad fotgängare i en trafikolycka" räknas en person som har fått benbrott, krosskada, hjärnskada eller inre skada.

I slutet av varje del finns en kort sammanfattning.

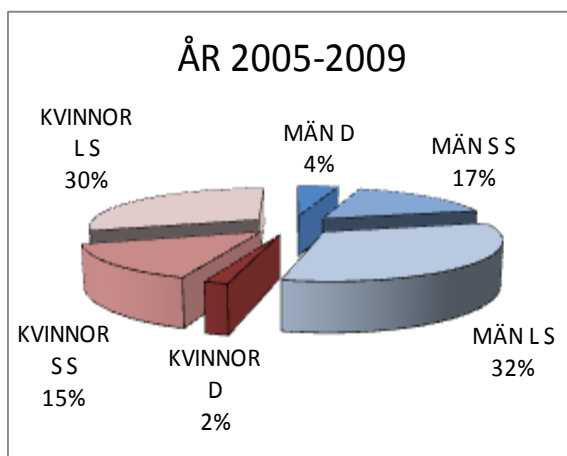
3.1 Vem drabbades?

Under perioden 2005-2009 inträffade sammanlagt 108 fotgängarolyckor i Aleksinac (figur 20). 7 personer omkom (7 %), 34 personer skadades svårt (31 %) och 67 personer undkom med lättare skador (62 %).

Delar man in fotgängarolyckorna efter kön (figur 21) ser man att andelen män som dödades eller skadades är större (53 %) än andelen kvinnor (47 %). Män dominerar i alla de tre kategorierna.

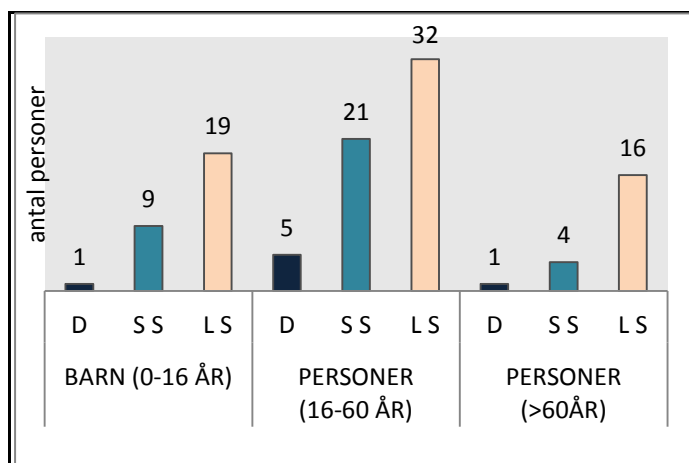


Figur 20. Antal fotgängarolyckor mellan år 2005-2009 (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)



Figur 21. Andel fotgängare fördelat över kön (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

Olycksstatistiken har delats in i tre grupper, baserat på ålder, i polisens trafikolycksrapport: barn (0-16 år), personer (16-60år) och personer(>60år). Störst andel omkomna och skadade återfinns i den mittersta gruppen (inte oväntat då denna grupp har bredast åldersintervall) som står för 51 % av det totala antalet (figur 22). I denna grupp återfinns även flest omkomna fotgängare (5 av 7 totalt). Trots att flest omkomna och skadade återfinns i åldersgruppen 16-60 kan man inte undgå att notera det höga antalet omkomna och skadade i de övriga två grupperna trots kortare åldersintervall.

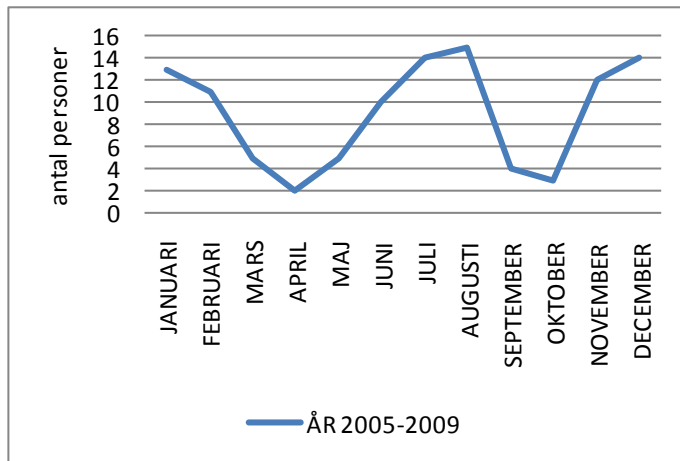


Figur 22 Antal dödade och skadade fördelat över ålder (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

Olycksantalet baserat på åldersgruppindelning illustreras av figur 22. Ur diagrammet kan man utläsa att det är i åldersgruppen 16-60 år som flest människor omkommer eller skadas i fotgängarolyckor. Information om hur mycket människorna i de olika åldersgrupperna vistas i trafiken saknas och informationen som finns tillgänglig ger inte tillräcklig kunskap för att bedöma om det är mycket eller lite eller vem det är som drabbas mest egentligen. Den enda fakta om stadens befolkning som kunde hittas var antalet invånare (17,171 personer). Ingen information om indelningen av stadens invånare efter åldersgrupper gick att hitta. Hade man haft den information och uppgifter om hur mycket de olika grupperna vistas i trafiken hade man bättre kunnat bedöma vilken grupp som eventuellt är överrepresenterad i olycksstatistiken.

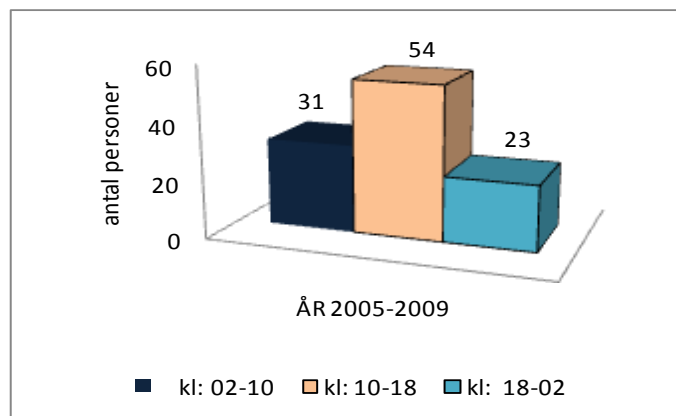
3.2 När inträffade olyckorna?

De flesta fotgängarolyckorna under perioden 2005-2009 inträffade under vintern och sommaren. Under november-februari inträffade 50 olyckor, vilket motsvarar 46 % av det totala antalet och 36 % (39st) av det totala antalet fotgängarolyckor inträffade under juni-augusti (figur 23).



Figur 23. Antalet fotgängarolyckor fördelat över månader under en 5 årsperiod (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

De flesta fotgängarolyckorna inträffade mellan kl. 10:00 och 18:00 (50 %), därefter mellan kl 02:00 och 10:00 (29 %) och 21 % av olyckorna inträffade mellan kl. 18:00 och 02:00 (figur 24).

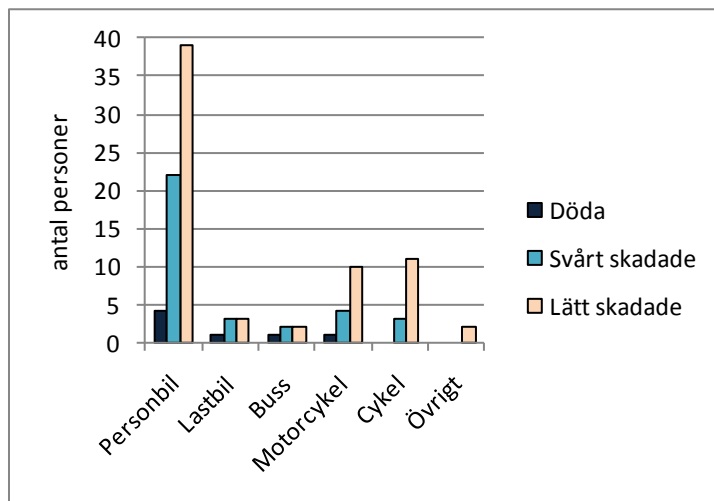


Figur 24. Andel fotgängarolyckor fördelat efter tid på dygnet (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

Fotgängarolyckor inträffar oftast under den kalla delen av året. Detta kan delvis bero på sämre väglag och kortare tid med dagsljus. Diagrammet visar dock att det även inträffade många olyckor under den varmare delen av året. Anledningen till det kan dels vara att fint väder gör att fler människor vistas utomhus och dels att föraren kör fortare. Att de flesta olyckorna inträffade mellan 10:00-18:00 kan ha sin förklaring i att många människor är på väg till och från sitt arbete under denna tid på dygnet och att trafikmängden därför är som störst under dessa timmar.

3.3 Vem var motpart vid olyckorna?

Kollisioner mellan personbilar och fotgängare var orsak till 57 % av dödolyckorna (4 av 7.), 65 % av olyckorna med svårt skadade (22 av 34) och 58 % med lätt skadade (39 av 67). De resterande 3 fallen (43 %) med omkomna fotgängare inträffade i kollisioner med en lastbil, en buss och en motorcykel (figur 25). Sammanlagt svarade olyckor mellan fotgängare och bilförare för 60 % av det totala antalet fotgängarolyckor.



Figur 25. Andel olika fordonstyper i trafikolycka med fotgängare (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

3.4 Var inträffade olyckorna?

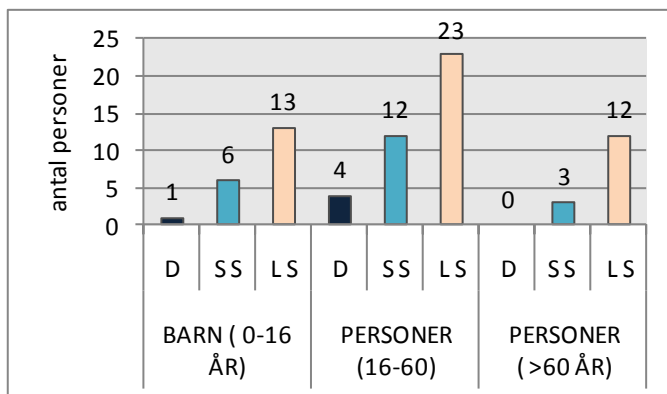
Efter att ha gjort en sammanställning av polisrapporten om fotgängarolyckor i staden för perioden 2005-2009 gjordes en karta (bilaga D) och en tabell (bilaga E) där fotgängarolycksplatserna märktes ut för att få en bättre bild över situationen. Fotgängarolyckor som har inträffat i Aleksinac under den studerade perioden delas in i 4 grupper med avseende på olycksplatsen:

- **A** - Obevakat övergångsställe vid en korsning
- **B** - Signalreglerat övergångsställe vid en korsning
- **C** - Olycka på en rak sträcka utanför övergångsställe
- **D** - Övriga fotgängarolyckor (trottoar, parkeringsplats)

3.4.1 A-Obevakat övergångsställe vid en korsning



Bild 19. Fotgängarolycka vid ett obevakat övergångsställe (efter Turner et al. 2006)



Figur 26. Andel fotgängarolyckor vid ett obevakat övergångsställe (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

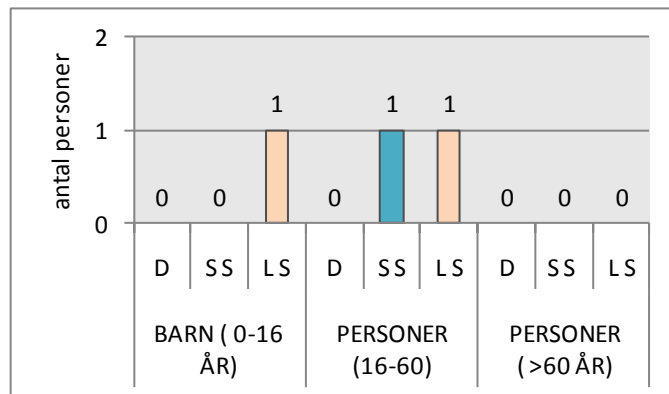
Enligt olycksstatistiken inträffade de flesta fotgängarolyckorna på obebakade övergångsställen vid en korsning, sammanlagt 69 % (74 olyckor av totalt 108, figur 26 och bilaga D och E). Att flest fotgängarolyckor inträffade här hänger ihop med att elva av de

tolv granskade övergångsställena var obebakade men också för att de flesta fotgängare (exponering) korsar en gata just vid dessa övergångsställen. Alla åldersgrupper finns representerade i olycksstatistiken. Olycksorsakerna som nämns i polisrapporterna är alltför hög hastighet hos motorfordonen och felparkerade fordon längs gatan eller på själva körfältet som skymmer sikten. Som tidigare nämnts i litteraturstudien är en annan orsak till fotgängarolyckor på obebakade övergångsställen att många fotgängare får en falsk känsla av trygghet. Fotgängare förväntar sig att bilisterna uppmärksammat dem i tid och stannar. Faktum är att vi löper dubbelt så stor risk att skadas när vi går över gatan i en korsning med övergångsställe jämfört med när vi går över gatan i en korsning utan övergångsställe.

3.4.2 B-Signalreglerat övergångsställe vid en korsning



Bild 20. Fotgängarolycka vid ett signalreglerat övergångsställe (efter Turner et al. 2006)



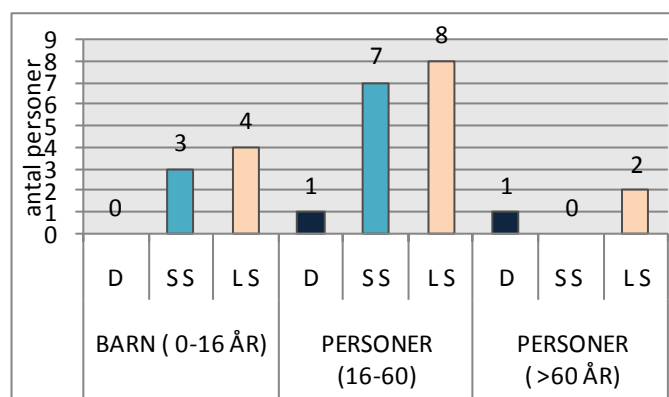
Figur 27. Andel fotgängarolyckor vid ett signalreglerat övergångsställe (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

Trots signalreglering av övergångsställen inträffar det olyckor (figur 27, bilaga D och E). Anledningen är att fotgängare går över trots röd signal. Det har även inträffat olyckor på grund av att både fotgängare och motorfordon hade grön signal samtidigt vilket ledde till olyckor där högersvängande fordon var inblandade. Att fotgängare trotsar röd signal kan ha sin orsak i att signalintervallen inte är lämpligt avpassade och att perioderna med röd signal upplevdes som för långa eller att det gjordes felbedömningar från fotgängarens sida angående möjligheten att hinna korsa gatan fastän det är rött.

3.4.3 C-På en rak sträcka utanför övergångsställe



Bild 21. Fotgängarolycka på en sträcka utanför ett övergångsställe (efter Turner et al. 2006)



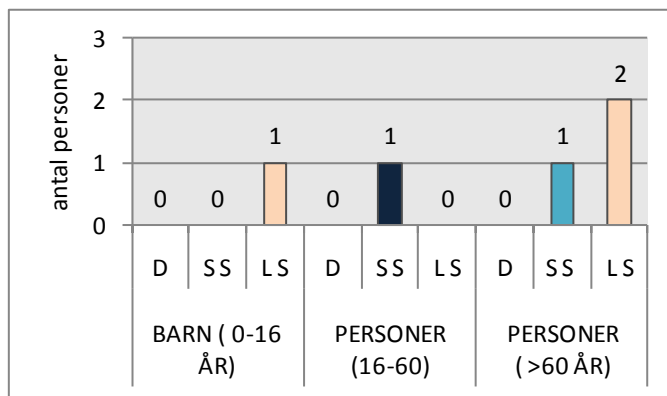
Figur 28. Andel fotgängarolyckor på en sträcka utanför ett övergångsställe (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

Många människor korsar en gata utanför ett övergångsställe just för att de anser att det kortar ner deras gångsträcka och tid utan att tänka på att de utsätter sig själva och andra trafikanter för en risk (bild 21). Det var mest barn och ungdomar som var utsatta vid denna typ av fotgängarolyckor i Aleksinac under de undersökta åren. En sannolik orsak till detta är deras otillräckliga förmåga att bedöma fordonens avstånd och hastighet men även deras underskattning av tiden det tar att hinna över gatan (figur 28, bilaga D och E).

3.4.4 D-Övriga fotgängarolyckor (trottoar, parkeringsplats)

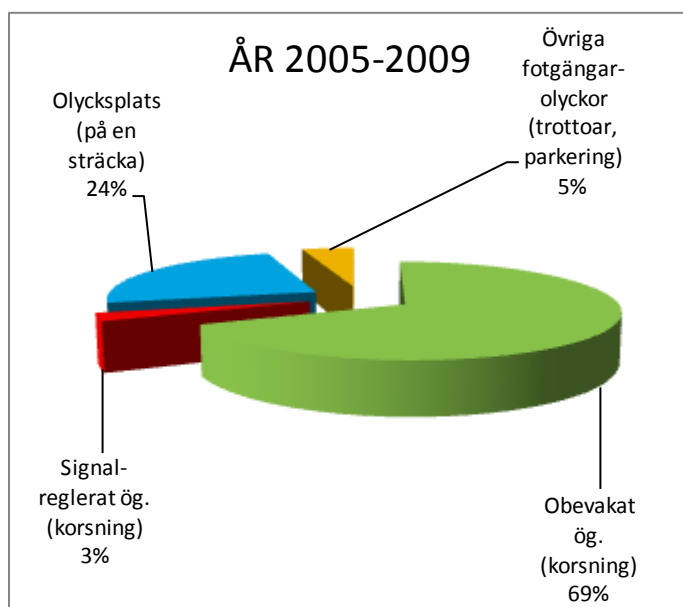


Bild 22. Fotgängarolycka på en parkeringsplats eller en trottoar (efter Turner et al. 2006)



Figur 29. Andel fotgängarolyckor på parkeringsplatser och trottoarer (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

Till gruppen ”övriga fotgängarolyckor” räknades t ex. fall på trottoaren eller att en fotgängare blev påkörd av en bil på parkingsplats (bild 22, figur 29, bilaga D och E). Halt och/eller ojämnt underlag är den vanligast förekommande orsaken till fallolyckor. Parkerade fordon eller hög vegetation blockerar sikten både för de ankommande/utkörande fordonen och för t ex. lekande barn på själva parkeringen.



Figur 30. Andel fotgängarolyckor fördelat på typ av olycksplats (källa: Polismyndigheten i Aleksinac)

Majoriteten av de omkomna och skadade fotgängarna blev påkörda av en personbil. Figur 30 visar att de flesta fotgängarolyckorna inträffade vid ett obevakat övergångsställe vid en korsning (69 %). Fotgängare korsar gatan som mest vid obevakade övergångsställen och det är dessa platser som skall prioriteras i framtidens trafiksäkerhetsarbete genom att förbättra fotgängarens säkerhet och framkomlighet. Att få till stånd en sänkning av hastigheten vid konfliktpunkterna mellan oskyddade trafikanter och motorförare är den viktigaste åtgärden för att minska antalet svåra fotgängarolyckor. För att ett övergångsställe ska bli säkert krävs att motorfordonens hastighet är högst 30 km/h. Vid högre kollisionshastigheter minskar sannolikheten att överleva en kollision påtagligt. Fotgängare blir påkörda på övergångsställen enligt mönster som återkommer om och om igen. Hastigheten hos förbipasserande fordon är hög och därigenom blir marginalerna små och eventuella missförstånd livsfarliga. Det vi lär oss av dessa mönster är att kostnadseffektiva motåtgärder behövs för att hjälpa både bilförare och fotgängare att undvika de vanligaste misstagen. Genom att känna till händelseförloppen kan man få idéer om enkla och relativt billiga åtgärder som skulle kunna rädda liv i framtiden.

Kunskapen om trafikolyckor måste förbättras för att man skall kunna nå målet med trafiksäkerhetsarbetet. Man skall utnyttja denna kunskap för att hitta den bästa lösningen på problemet.

4 Fältstudier

Som tidigare nämnts kommer tolv övergångsställen att granskas i detta examensarbete, (se bild 23 och tabell 3 nedan), varav elva är obevakade och ett (nr. 11) är signalreglerat. På samtliga gator där dessa övergångsställen är belägna gäller den skyltade hastigheten 60 km/h förutom vid övergångsställe 2 (framför skolan) där den skyltade hastigheten är 40 km/h. Dessa övergångsställen är utvalda av kommunen där följande faktorer var avgörande i deras beslut om vilka övergångsställen som skall granskas:

1. Antalet trafikolyckor med fotgängare inblandade under åren 2005 – 2009.
2. Stort flöde av motorfordons- och/eller gångtrafik vid dessa övergångsställen vilket i sin tur kan skapa många farliga trafiksituationer då dessa två grupper korsar varandras vägar.
3. Nuvarande utformning av övergångsställena skapar en osäker trafikmiljö för fotgängarna.

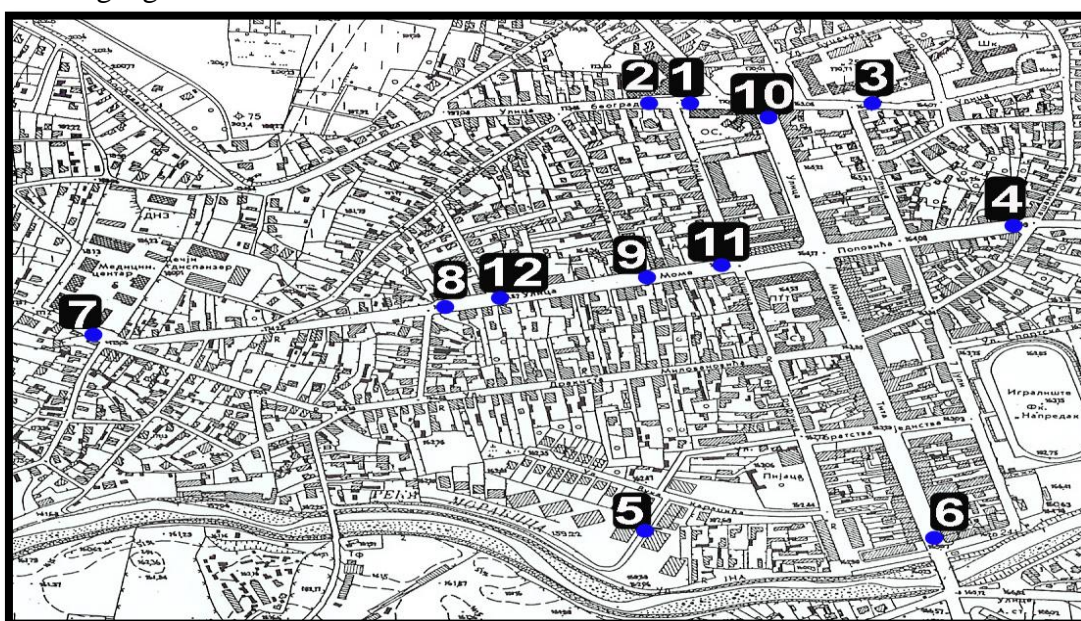


Bild 23 Karta med de granskade övergångsställen (källa: Miroslav Stanojkovic)

Ög. Nr.	Namn
1	Tihomira Djordjevicagatan och Dusana Trifuncagatan
2	Tihomira Djordjevicagatan och Dusana Trifuncagatan
3	Tihomira Djordjevicagatan och 7:e Juligatan
4	Mome Popovicagatan och Tasanovicagatan
5	Goranskagatan
6	Marsala Titagatan/ 22 Decembergatan och Dusana Trifuncagatan/ 7:e Juligatan
7	Mome Popovicagatan
8	Mome Popovicagatan och Djure Djakovicagatan
9	Mome Popovicagatan och 13:e Oktobergatan
10	Marshala Titagatan och Tihomira Djordjevicagatan
11	Mome Popovicagatan och Dusana Trifuncagatan
12	Mome Popovicagatan och Sumatovackagatan

Tabell 3 Lista med de granskade övergångsställen

Olycksplatserna är grupperade på samma sätt som i olycksanalysen det vill säga olycksplatser A-D. Självklart finns det även andra övergångsställen i staden som skulle behöva en rekonstruktion men man anser att just dessa tolv är de mest kritiska och genom att förändra dessa kommer fotgängarnas trafiksituation att förbättras avsevärt.

I följande kapitel presenteras de undersökningsmetoder som användes vid fältstudier. Det handlar om hastighets- flödesmätningar, väjningsbeteende hos trafikanter och intervjuundersökning. Både hastighetsmätningarna och den första observationen angående väjningsbeteendet gjordes under hösten 2009, alltså kort tid innan den nya lagen skulle träda i kraft den 10 december samma år. Motorförare hade även enligt den gamla lagen väjningsplikt mot fotgängare vid övergångsställe (kapitel 2.4.1., sida 13) men denna väjningsplikt var begränsad eftersom motorförare endast hade skyldighet att väja för barn, äldre och personer med funktionshinder. Den andra väjningsstudien gjordes i januari år 2011, ett år efter lagändringen. Flödesmätningen genomfördes under september månad, år 2011. För varje fältstudie återfinns förklaring till hur jag gick till väga. Resultaten från fältstudierna har sedan förts över till Excel där de bearbetats och presenteras i nästa kapitel och som bilagor sist i arbetet.

4.1 Hastighetsmätningar

4.1.1 Mål

Mätningarna gjordes för att få en uppfattning om motorförarnas hastighetsbeteende när de närmade sig ett övergångsställe för att kunna gradera övergångsställets risk för gående. Det ska också nämnas att mätningarna gjordes endast innan lagändringen.

4.1.2 Metod

Dessa mätningar gjordes i samarbete med stadens trafikpolis som lånade ut radarpistoler och en civil medhjälpare som hjälpte till vid själva mätningarna. Vid varje mätning närvarade en polisman, ibland för att hjälpa till men främst för att övervaka utrustningen. Bilaga F "Hastighetsblankett" användes för att fylla i värdena från hastighetsstudierna. Det är möjligt att vissa förare märkte vår närvaro och saktade in men eftersom det var svårt att bedöma om eller när det inträffade togs även de "misstänkta" mätningarna med i redovisningen. Hastigheten mättes bara på fordon som kom ensamma mot oss, alltså inte hade trafik framför sig som kunde påverka deras hastighet. Hastigheten mättes två gånger för samma fordon. Mätpunkterna sattes till ca 50 meter respektive ca 5 meter innan övergångsstället (bild 24). Anledningen till att välja 2 punkter var att se om föraren saktar ner då han/hon närmar sig ett övergångsställe. Under observationstiden skiftade vädret från att vara soligt vissa dagar till molnigt andra dagar men inget regn någon av dagarna.

Utifrån fordonens punkthastighet vid övergångsställena klassificerades de med trefärgssystem: grön, gul och röd enligt tabell 4 från "Säkra gångpassagen".

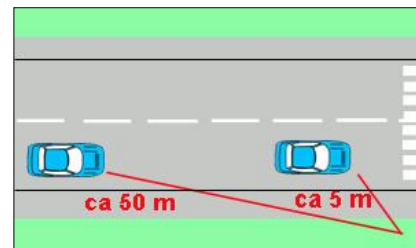


Bild 24. Avståndspunkter vid hastighetsmätningen (källa: Miroslav Stanojkovic)

Fordonstrafikens punkthastighet på gångpassagen (km/tim)		
Grön trafiksäkerhet	Gul trafiksäkerhet	Röd trafiksäkerhet
Högst 30	30-40	Högre än 40

Tabell 4. Bedömning av gåendes trafiksäkerhet, gäller både i tätort och på landsbygd (källa: Johansson et al. 1998)

4.1.3 Observationstiden

Varje övergångsställe observerades ca 30 minuter per gång under 6 olika tider på dagen. Sammanlagt 3 timmar per övergång. Hastigheten mättes två gånger på samma bil. Totalt mättes hastigheten på 120 bilar per övergångsställe (20 bilar per gång för varje övergångsställe). Tabellen 5 visar hur observationen gick till.

Tider	MÅN	TIS	ONS	TORS	FRE	LÖR
08:00-08:30 / 08:30-09:00	ÖG1/ ÖG2	ÖG11/ ÖG12	ÖG9/ ÖG10	ÖG7/ ÖG8	ÖG5/ ÖG6	ÖG3/ ÖG4
10:00-10:30 / 10:30-11:00	ÖG3/ ÖG4	ÖG1/ ÖG2	ÖG11/ ÖG12	ÖG9/ ÖG10	ÖG7/ ÖG8	ÖG5/ ÖG6
12:00-12:30 / 12:30-13:00	ÖG5/ ÖG6	ÖG3/ ÖG4	ÖG1/ ÖG2	ÖG11/ ÖG12	ÖG9/ ÖG10	ÖG7/ ÖG8
14:00-14:30 / 14:30-15:00	ÖG7/ ÖG8	ÖG5/ ÖG6	ÖG3/ ÖG4	ÖG1/ ÖG2	ÖG11/ ÖG12	ÖG9/ ÖG10
16:00-16:30 / 16:30-17:00	ÖG9/ ÖG10	ÖG7/ ÖG8	ÖG5/ ÖG6	ÖG3/ ÖG4	ÖG1/ ÖG2	ÖG11/ ÖG12
17:00-17:30 / 17:30-18:00	ÖG11/ ÖG12	ÖG9/ ÖG10	ÖG7/ ÖG8	ÖG5/ ÖG6	ÖG3/ ÖG4	ÖG1/ ÖG2

Tabell 5. Observationstider för hastighetsmätningar vid de granskade övergångsställena

Eftersom det fanns ett enda väggupp (Bild 27, sida 43) i staden och det är placerat i närheten av övergångsställe 2 mättes även hastigheten (tabell 8, sida 43) före vägguppet i körriktning mot centrum för att se skillnaden. Här gjordes sammanlagt 80 mätningar med samma metod som vid övriga platser.

4.2 Flödesmätningar

4.2.1 Mål

Flödesmätningar av motorfordon och de oskyddade trafikanter gjordes för att få en bild av hur frekventa de granskade övergångsställena är.

4.2.2 Metod

Eftersom varken kommunen eller polisen kunde bistå med någon utrustning för att mäta motorfordons- respektive fotgängarflöde bedömdes trafikstorleken för dessa två grupper genom manuell räkning. Motorfordon och fotgängare som passerade de granskade platserna räknades under en begränsad tid (15-20 minuter/övergångsställe). Därefter räknades siffrorna om till timflöde (tabell 20, sida 57). Denna observationstid skedde endast under dagtid (09:00-18:00).

4.3 Trafikanternas väjningsbeteende

4.3.1 Mål

Målet med observationen angående motorförarnas väjningsbeteende gentemot fotgängarna var att få en uppfattning om hur motorförarna reagerar på fotgängare vid övergångsställena som skulle granskas och samtidigt se hur lagändringen påverkat motorförarnas beteende. Denna information ansågs viktig eftersom den skulle vara till stor hjälp vid arbetet att ta fram den bästa lösningen för de olika övergångsställena. Samtidigt skulle det vara intressant att se om resultaten från observation av motorförarnas väjningsbeteende uppvisade likheter

med svaren från intervjuundersökningen om hur människor uppfattar förarnas väjningsbeteende.

4.3.2 Metod

Väjningsobservationerna gjordes inte i samma utsträckning som hastighetsmätningarna. Observationerna gjordes vid två olika tidsperioder. Den första observationen, väjningsstudie(före), gjordes innan lagändringen, hösten 2009. Den andra observationen, väjningsstudie(efter) gjordes i januari 2011, ett år efter att den nya lagändringen trätt i kraft. Vid båda tillfällena gjordes 40 observationer vid varje övergångsställe, det blev alltså totalt 480 observationer innan respektive efter lagändringen d.v.s. sammanlagt 960 st. Bilaga G "Väjningsbeteende blankett" användes för att fylla i observationerna.

Observationerna byggde på att det fanns en fotgängare som stod i begrepp att gå över gatan. Det beteende som registrerades var om motorföraren lämnade fotgängaren företräde eller inte. Om fotgängaren redan var ute övergångsstället och motorföraren tvingades stanna eller sakta in registrerades observationen inte eftersom motorföraren inte hade ett val att inte lämna företräde. Om flera fotgängare samtidigt skulle korsa övergångsstället räknades ett sådant fall som en observation.

4.4 Intervjuundersökning

4.4.1 Mål

Vid och i närheten av övergångsställena 1 och 2 (bild 23, sida 35) som är belägna på gatan Tihomira Djordjevica framför skolan Ljupce Nikolic, inträffade sammanlagt 21 fotgängarolyckor. Vid och i närheten av övergångsställena 9 och 12 (bild 23) som är belägna på gatan Mome Popovica inträffade sammanlagt 26 fotgängarolyckor. Med denna kännedom var det intressant att få höra åsikter från människor som bor eller ofta vistas i dessa områden och som använder övergångsställena för att korsa gatan. Att få höra deras synpunkter angående övergångsställena var värdefullt för att få en bättre uppfattning om problemet och finna en bra lösning på detsamma. Även denna studie utfördes innan lagändringen.

4.4.2 Metod

Ett frågeformulär (bilaga H) konstruerades och delades ut till de boende i två höghus som är belägna på gatan vid övergångsställena 9 och 12 och även till 2 skolklasser i årskurs 8 som går i skolan som ligger vid övergångsställena 1 och 2. Frågorna formulerades på ett sådant sätt att de inte skulle kunna feltolkas eller missuppfattas. De tillfrågade uppmuntrades att svara på frågor i egenskap av fotgängare. Längst ner på formuläret fanns en tom ruta där deltagarna kunde skriva en kommentar om de ville lägga till något. Med formuläret följde ett introduktionsbrev som informerade deltagarna om att deras medverkan var anonym (de behövde inte skriva sitt namn) och vilket syfte undersökningen hade.

Intervjuformuläret bestod av följande frågor:

- Känner du dig säker när du korsar gatan framför höghuset/skolan?
- Är det för hög hastighet på gatan?
- Tycker du att övergångsställe bör förbättras med någon hastighetsdämpande åtgärd?
- Hur stor andel fordon släpper fram dig när du skall korsa gatan?

5 Resultat från fältstudier

5.1 Mål

Målet med utvärderingen av de utvalda övergångsställena var att få en så bra uppfattning som möjligt om fotgängarnas nuvarande trafiksituation för att sedan kunna höja deras säkerhet och framkomlighet med föreslagna åtgärder. Meningen var att visa hur varje övergångsställes nuvarande utformning skiljer sig från den idealiska och klargöra var förändringar är mest nödvändiga.

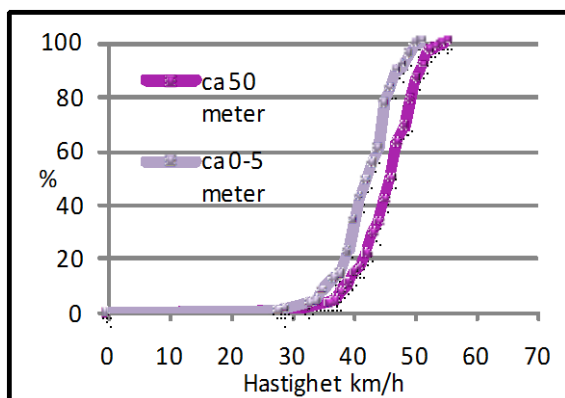
5.2 Metod

Innan själva granskningen av övergångsställena påbörjades ute i fält hölls ett möte med kommunen där deras mål och synpunkter framfördes. Kommunen bistod även med en del litteraturmaterial vid mötet. Ett gångpassageprotokoll som hämtats från ”Säkra gångpassagen!” (Johansson et al. 1998) användes som stöd vid granskningen av varje övergångsställe. Efter konsultation med handledaren utformades en förkortad version (bilaga I) av protokollet som senare användes för granskning av varje övergångsställes tydlighet, tillgänglighet, framkomlighet och säkerhet.

Granskningen av de tolv övergångsställena utgick från följande parametrar:

- **Platsbeskrivning**
Var övergångsstället är beläget, gatans bredd, antal körfält, vilka byggnader som finns omkring och vilka aktiviteter som pågår runt omkring.
- **Nuvarande utformning**
Hur övergångsstället ser ut i dagsläget, skyltning, vägmarkering, om det är anpassat för människor med funktionshinder (syn- och hörselskadad, rörelsehindrad).
- **Sikt**
Om det finns någon belysning och vegetation och i så fall vilken typ av vegetation. Om det finns parkering eller skymmande föremål i närheten av övergångsstället.
- **Trafikflöde**
Hur stor gång- och motorfordonstrafiken är (tabell 20, sida 57), vilken typ av trafikantgrupper som förekommer.
- **Hastighet**
Hur hög medel- och 90-percentilhastigheten är hos motorfordonen vid övergångsstället. Dessa hastighetsmätningar gjordes endast innan lagändringen.
- **Säkerhetsklassificering**
Med hänsyn till den 90-percentilhastigheten klassificeras övergångsstället med röd, gul eller grön färg enligt tabell 4, sida 36
- **Väjningsbeteende**
Hur många motorförare som väjer respektive inte väjer för fotgängare. Väjningsobservationerna gjordes både före och efter lagändringen.

5.3 Obevakat övergångsställe 1 – Tihomira Djordjevica



Figur 31. Hastighetsprofil för övergångsställe 1



Bild 25. Övergångsställe 1
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Beskrivning av platsen

Detta övergångsställe är beläget vid en vägkorsning mellan den dubbelriktade Tihomira Djordjevica gatan och den enkelriktade Dusana Trifunca gatan. På ena sidan övergångsstället finns en låg- och mellanstadieskola och på andra sidan ligger rådhuset (bild 23). Bredden på gatan vid övergångsstället är 11 meter och gatan har ett körfält i vardera riktningen. Bredden på körfältet uppmättes till 3,6 meter. Längsgående parkeringsplatser i körriktning mot centrum finns på ena sidan. Gatan mellan övergångsställe 1 och övergångsställe 2 är enkelriktad vilket syns bättre på bild 26 nästa sida. Vägmarkeringen är mycket sliten och det är i stort sett ingen färg kvar. Vägskylt som markerar övergångsstället finns bara i ena riktningen. Avfasningsramp som hjälp för rullstolsburna och andra hjulförsedda hjälpmedel finns men det saknas taktila plattor med en tydlig kännbar struktur för synskadade fotgängare. Gatubelysningen är tillfredställande. Fotgängarflödet (224 gående/timme, bilaga B) är stort under arbetsdagar och avtar under helgen. På morgonen och under dagen förekommer mycket skolbarnstrafik men även personer som jobbar eller besöker rådhuset utnyttjar dagligen detta övergångsställe. På grund av en idrottshall som är belägen vid skolan förekommer gångtrafik även under kvällar. Vid observationen märktes att många fotgängare hade ett defensivt beteende då de skulle korsa gatan vid övergångsstället något som ger långa väntetider. Hög hastighet hos motorfordonen och låg vilja att väja för de gående är orsaker till deras defensiva beteende. Det har noterats några omkörningar på denna sträcka innan övergångsstället.

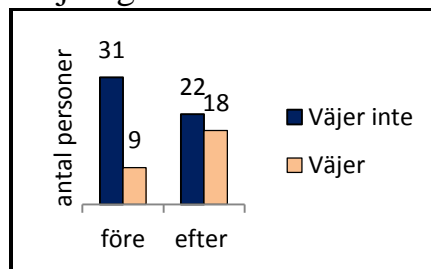
Motorfordonsflödet (408 fordon/timme, bilaga A) är högt vid detta övergångsställe. Det förekommer både mycket personbilstrafik och en del tung trafik (bilaga C). Viktigt att nämna gällande övergångsställe 1 och övergångsställe 2 är att den största andelen av fotgängarna utgörs av skolbarn under 15 år. Dessa barn har inte utvecklat sitt synfält helt och har därmed svårt att överblicka trafiksituationen.

Hastighet

övergångsställe 1	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon (st)	120	120
Medelhastighet	45,8	42,5
Standardavvikelse	4,7	4,4
90-percentil	51,0	48,0

Tabell 6. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 1

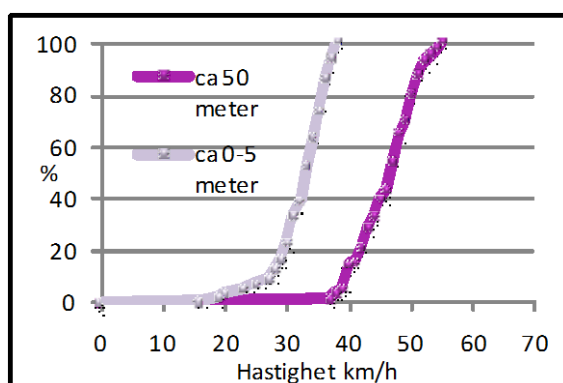
Väjningsbeteende



Figur 32. Väjningsbeteende vid ög. 1

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 51 km/h och 48 km/h 0-5 meter innan övergångsstället. Det skedde alltså ingen markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 31 och tabell 6). Med hänsyn till 90-percentilhastigheten säkerhetsklassificeras detta övergångsställe enligt tabell 4 sida 36 med röd färg. Fotgängarnas framkomlighet vid detta övergångsställe var mycket låg innan lagändringen. Endast 9 av 40 motorförare väjde för fotgängare. Efter lagändringen var det 18 av 40 som väjde (figur 32). En ökning med 100 %. Framkomligheten för motorfordonen var däremot mycket bättre än för andra trafikantgrupper.

5.4 Obevakat övergångsställe 2 – Tihomira Djordjevic



Figur 33. Hastighetsprofil för övergångsställe 2



Bild 26. Övergångsställe 2
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

Övergångsställe 2 ligger i närheten av övergångsställe 1 (bild 23), vilket innebär att även detta är placerat vid vägkorsningen mellan Tihomira Djordjevicagatan och Dusana Trifuncagatan. Här smalnar Tihomira Djordjevicagatan av och övergår från 11 meters bredd till 8 meters bredd som uppmättes vid övergångsställe 2. Det finns ett körfält i vardera riktningen. På ena sidan övergångsstället finns skolan och på den andra finns en stor cafeteria som under dagen flitigt besöks av skolbarnen. Det finns även bostadshus på denna sida av gatan. Det finns en busshållplats mitt emot skolan som är placerad precis innan övergångsstället. Vägmarkeringen är i bra skick och får godkänt. Även här finns en vägskylt som varnar för övergångsstället men endast i en riktning. När det gäller anpassning till fotgängare med funktionsnedsättningar får detta övergångsställe klart underkänt. Både avfasningsramp vid trottoarkanten och taktila plattor saknas. Avsaknaden av dessa hjälpmedel ställer fotgängare med funktionsnedsättning i en skrämmande trafikmiljö. Belysningen får godkänt men bör ändå förstärkas med tanke på att många skolbarn använder detta övergångsställe och att gångtrafiken är hög även sent på kvällen. Ett annat problem som noterades under observationen var att få motorförare hade tålmod

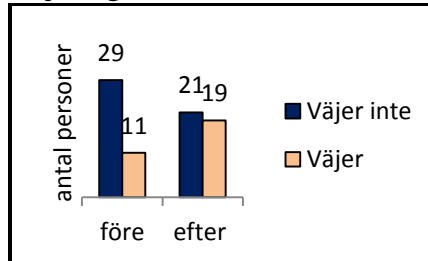
att vänta bakom den stillastående bussen med på- och avstigande bussresenärer. Många av dem som försökte passera den stillastående bussen tvingades tvärbromsa för barnen som plötsligt dök upp framför bussen. Fotgängar- och motorfordonsflödet var högt även vid övergångsställe 2 (176 gående/timme, bilaga B och 380 fordon/timme, bilaga A).

Hastighet

övergångsställe 2	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	46,5	32,5
Standardavvikelse	4,5	4,3
90-percentil	52,0	37,0

Tabell 7. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 2

Väjningsbeteende



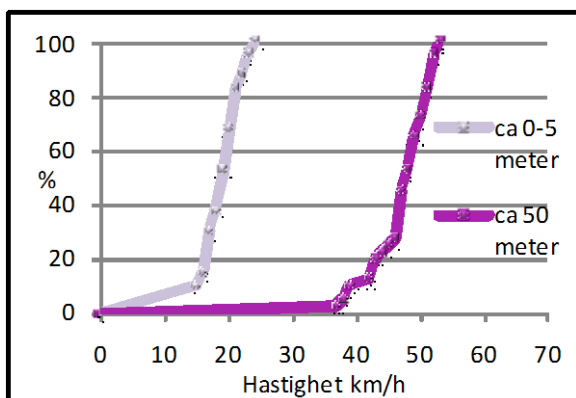
Figur 34. Väjningsbeteende vid ög. 2

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 52 km/h och 37 km/h strax innan övergångsstället. Det skedde alltså en markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 33 och tabell 7). Övergångsstället får gul säkerhetsklassificering med hänsyn till den 90-percentilhastigheten enligt tabell 4, sida 36. Innan lagändringen väjde vid detta övergångsställe 11 av 40 motorförare. Efter lagändringen var det 19 av 40 som väjde (figur 34).

Det som också skall nämnas är att i närhet av detta övergångsställe finns ett väggupp (bild 27, nästa sida). Eftersom vägguppet är den enda hastighetsdämpande åtgärden i staden och är placerad relativt nära övergångsställe 2 är det intressant att titta litet extra på. 2005 blev ett skolbarn påkört av en bil och omkom här och vägguppet anlades efter den händelsen.

Hastighetsmätningarna vid vägguppet utfördes med samma metod som vid övriga övergångsställen, avståndspunkt 1 var ca 50 meter från vägguppet och avståndspunkt 2 ca 0-5 meter före vägguppet. Kommer man i riktning mot centrum stöter man först på vägguppet innan man når övergångsställe 2. Det märktes en klar skillnad på hastigheten hos de motorfordon som kom från det hållet. De behöll den låga hastigheten förbi skolan och fram till övergångsställe 2 vid vägkorsningen. Kom bilisten däremot från andra hållet, riktning från centrum, var det tydligt att detta väggupp inte hade så stor hastighetsdämpande effekt. Efter att ha passerat övergångsstället hade motorförarna tillräckligt med sträcka fram till vägguppet och därför behöll många den höga hastigheten innan de tvingas sänka den på grund av vägguppet.

Denna observation visar att vägguppet är felplacerat då det uppenbarligen bara ger effekt i ena köriktningen. Varför man valt denna placering är okänt då ingen från kommunen kunde svara på det.



Figur 35. Hastighetsprofil för väggupp nära ög. 2



Bild 27. Stadens enda väggupp placerad nära ög. 2 (källa: Miroslav Stanojkovic)

Hastighet

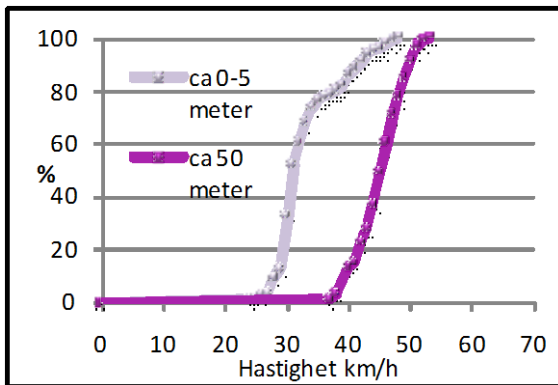
väggupp	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	40	40
Medelhastighet	47,4	19,2
Standardavvikelse	4,2	2,5
90-percentil	52,0	23,0

Tabell 8. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid vägguppen

90-percentilhastigheten 50 meter innan vägguppet var 52 km/h och 23 km/h strax innan vägguppet. Det skedde alltså en markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig vägguppet (figur 35 och tabell 8). Om vägguppet istället placerats precis intill övergångsstället hade fotgängarnas framkomlighet varit betydligt bättre och övergångsstället hade då säkerhetsklassificerats med grön färg enligt tabell 4 sida 36. Det skall också påpekas att övergångsställena 1 och 2 tillsammans utgör den olycksplats med näst flest fotgängarolyckor av de tolv undersökta övergångsställena. 1 person omkom, 5 skadades svårt och 15 skadades lätt under perioden 2005-2009 (bilaga D och bilaga E).

Dessa två övergångsställen måste prioriteras högt ur säkerhetssynpunkt eftersom det är många barn som trafikerar övergångsställena. Trots att hastigheten är begränsad till 40 km/h framför skolan är det många som inte följer det vilket är skrämmande med tanke på att man vet att en skola finns i närheten.

5.5 Obevakat övergångsställe 3 – Tihomira Djordjevica



Figur 36. Hastighetsprofil för övergångsställe 3



Bild 28. Övergångsställe 3
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

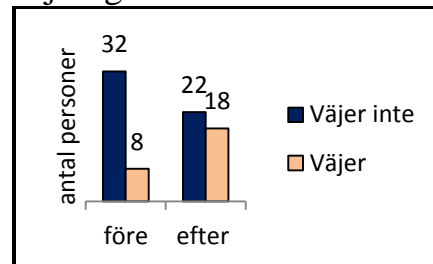
Detta övergångsställe är beläget vid en vägkorsning mellan den dubbelriktade Tihomira Djordjevica gatan och den enkelriktade 7:e Juligatan. På ena sidan övergångsstället finns en gymnasieskola och på den andra ett bostadsområde (bild 23). Gatan är 7,2 meter bred vid övergångsstället och det finns ett körfält i vardera riktningen. Körfältet är uppmätt till 3,6 meter. Vägmarkeringen syns än så länge bra. Den enda vägschild som finns och som är placerad i ena körriktningen varnar för lekande barn. Taktila plattor saknas helt och avfasningsramp finns bara på gymnasieskolans sida. Rampen är dock dåligt gjord då lutningen är mer än 8 %. Detta ger ett lågt betyg med hänsyn till funktionshindrade fotgängare. Gatubelysningen är bra. Gällande gångtrafiken kan man konstatera att det är samma typ av fotgängare som i de tidigare 2 fallen, dock med mindre flöde (96 gående/timme, bilaga B). Tittar man på motorfordonsflödet (132 fordon/timme) är det lätt trafik som dominerar och endast ytterst få förbikörande lastbilar (bilaga C).

Hastighet

övergångsställe 3	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	45,5	33,5
Standardavvikelse	3,6	5,2
90-percentil	50,0	42,0

Tabell 9. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 3

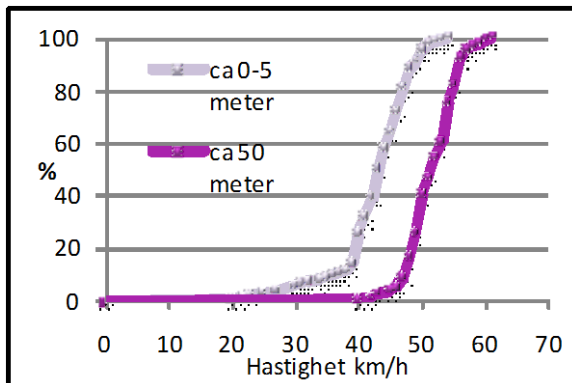
Väjningsbeteende



Figur 37. Väjningsbeteende vid ög. 3

90-percentilhastigheten vid avståndspunkt 1 var 50 km/h och 42 km/h vid avståndspunkt 2. Det skedde alltså en sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället men sänkningen var inte särskilt markant (figur 36 och tabell 9). Trots denna sänkning av 90-percentilhastigheten får detta övergångsställe en röd säkerhetsklassificering enligt tabell 4, sida 36. Resultat från väjningsstudier visar att efter lagändringen började motorförare väja i mycket större skala för korsande fotgängare. Vid övergångsstället noterades 8 av 40 väjningar innan och 18 av 40 efter lagändringen (figur 37). Trots en ökning av väjningar bedöms framkomligheten för fotgängare ändå vara låg. Framkomligheten för motorfordonstrafiken var däremot bra.

5.6 Obevakat övergångsställe 4 – Mome Popovica



Figur 38. Hastighetsprofil för övergångsställe 4



Bild 29. Övergångsställe 4
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

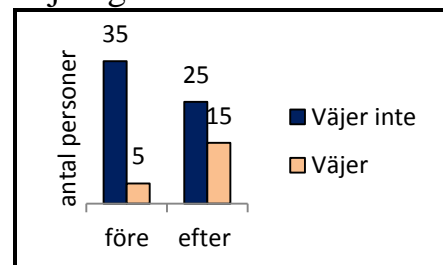
Övergångsställe nr. 4 är beläget vid korsningen mellan Mome Popovicagatan och Tasanovicagatan. Båda gatorna är dubbelriktade med ett körfält i vardera riktningen. Bredden på körfältet uppmättes till 3,7 meter. Gatan är sammanlagt 11,3 meter bred vid övergångsstället och det finns längsgående parkeringsplatser på båda sidor. På ena sidan övergångsstället finns ett ålderdomshem och en restaurang och på andra sidan finns ett höghus. Vägmarkeringen är i bra skick, men det saknas vägskylt som varnar för övergångsstället i båda körriktningarna. Avfavningsramper finns vid trottoarkanterna på båda sidor men taktila plattor saknas återigen så fullt godkänt med tanke på funktionshindrade fotgängare får övergångsstället inte. Gatubelysningen i närheten lyser upp övergångsstället bra då mörkret faller. Fotgängarflödet (72 gående/timme, bilaga B) är lägre vid denna plats och alla åldersgrupper finns representerade bland gångtrafikanterna. Avseende motorfordonstrafiken (164 fordon/timme, bilaga A) är det mest personbilstrafik som förekommer, lätta lastbilar var väldigt sällsynta och inga bussar trafikerar denna sträcka. (bilaga C)

Hastighet

övergångsställe 4	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	51,9	42,9
Standardavvikelse	3,8	6,1
90-percentil	56,0	49,0

Tabell 10. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 4

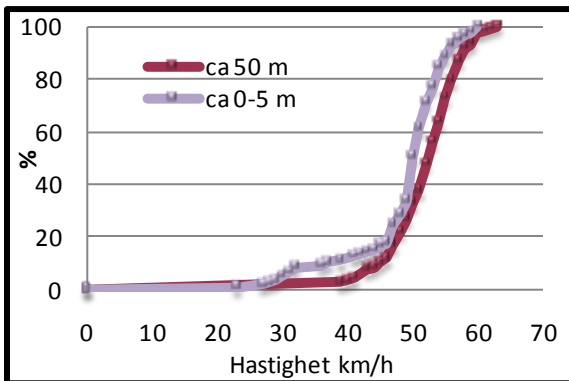
Väjningsbeteende



Figur 39. Väjningsbeteende vid ög. 4

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 56 km/h och 49 km/h 0-5 meter innan övergångsstället (tabell 10). Det skedde alltså ingen markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 38). Detta övergångsställe får röd säkerhetsklassificering med hänsyn till den 90-percentilhastigheten enligt tabell 4, sida 36. 5 av 40 motorförare väjde för korsande fotgängare vid detta övergångsställe innan lagändringen vilket får betraktas som mycket lågt. Trots att andel väjande motorförare ökade efter lagändringen bedöms den ändå låg då endast 15 av 40 väjde (figur 39).

5.7 Obevakat övergångsställe 5 – Goranska



Figur 40. Hastighetsprofil för övergångsställe 5



Bild 30. Övergångsställe 5
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

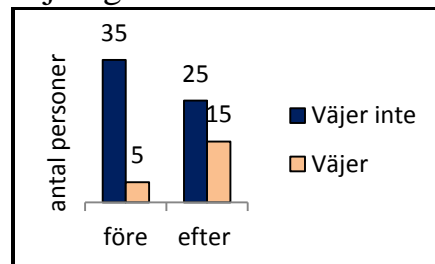
Övergångsstället är beläget på den dubbelriktade Goranskagatan och har ett körfält i vardera riktningen. Bebyggelsen består främst av bostäder (bild 23). Gatan är sammanlagt 11,5 meter bred vid övergångsstället. Körfältet uppmättes till 3,6 meter. Motorfordon parkeras i gatans längdriktning. Vägmarkeringen är i behov av en ommålning. Vägskyltar som varnar för övergångsstället finns utplacerade och är i bra skick. Avfavningsramper finns anlagda vid övergångsstället men även här saknas taktila plattor. Belysningen som finns bör ses över eftersom den är i behov av en förbättring. Vid denna plats uppmättes låga siffror för både gång- och motorfordonstrafiken (44 gående/timme, bilaga B och 132 fordon/timme, bilaga A). Med tanke på att det förekommer mindre motorfordonstrafik på denna gata bedöms framkomligheten vara relativt bra för både gående och motorfordonstrafiken. Det förekommer fotgängare ur alla åldersgrupper och i stort sätt alla fordonstyper utom tunga lastbilar är representerade (bilaga C).

Hastighet

övergångsställe 5	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	52,3	49,1
Standardavvikelse	5,1	7,4
90-percentil	58,0	56,0

Tabell 11. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 5

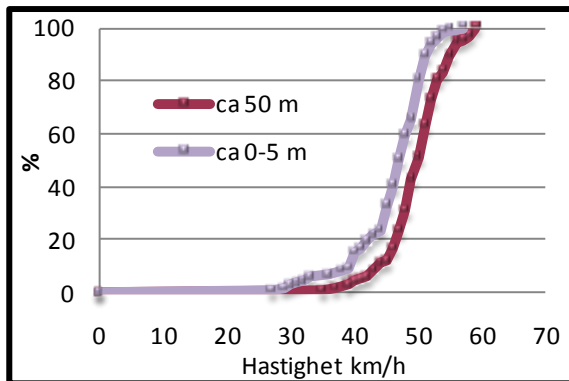
Väjningsbeteende



Figur 41. Väjningsbeteende vid ög. 5

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 58 km/h och 56 km/h 0-5 meter innan övergångsstället (tabell 11). Det skedde alltså nästan ingen sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 40). Även här sattes röd markering för säkerhetsklassificering enligt tabell 4 sida 36 med hänsyn till den 90-percentilhastigheten. Endast 5 av 40 motorförare väjde för korsande fotgängare innan lagändringen. När andra väjningsstudie gjordes efter lagändringen ökade andel väjande motorförare markant (15 av 40) men anses fortfarande vara låg (figur 41). Detta övergångsställe är det med minst antal fotgängarolyckor av de tolv granskade (bilaga E).

5.8 Obevakat övergångsställe 6 – 22 decembar



Figur 42. Hastighetsprofil för övergångsställe 6



Bild 31. Övergångsställe 6
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

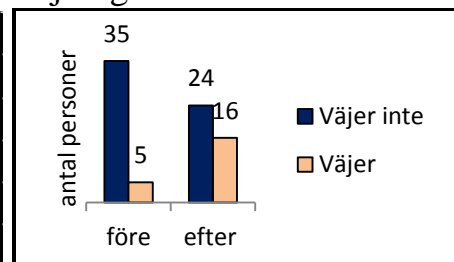
Detta övergångsställe är beläget vid en 4-vägs korsning. Två av gatorna är dubbelriktade (Marsala Tita gatan och 22 Decembergatan) och två är enkelriktade (7:e Juligatan och Dusana Trifuncagatan) (bild 23). Gatan är 11 meter bred vid övergångsstället och det finns ett körfält i vardera riktningen. Körfältet uppmättes till 3,6 meter. Parkering finns efter båda sidor av gatan. Det är det första övergångsställe man stöter på innan man kör in mot centrum. Gatan är fylld av affärer och restauranger och full av liv under alla dygnets timmar. Människor korsar inte bara gatan på övergångsstället utan det händer ofta att de går över där det känns kortast för dem. Vägmarkeringen är ganska sliten och bör målas om. Det finns endast en vägschild vid platsen och den är bara synlig för trafik kommande ut från centrum. Detta innebär att trafiken körande mot centrum inte har möjlighet att upptäcka övergångsstället tidigare. Avfavningsramper finns på övergångsställets båda sidor, däremot saknas ett ledstråk av taktila plattor för synskadade fotgängare. Gatubelysningen vid övergångsstället får klart godkänt. Trafikflödet för alla trafikantgrupper är verkligen högt i denna gata, 160 gående/timme (bilaga A) och 340 fordon/timme (bilaga B). Den enda motorfordonstrafik som är tillåten här är personbilar och lätta lastbilar/skåpbilar (bilaga C). Det bör också nämnas att det var på detta övergångsställe som en fotgängare omkom, 3 fotgängare skadades svårt och 8 skadades lätt (bilaga E).

Hastighet

övergångsställe 6	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	50,1	46,4
Standardavvikelse	4,5	5,6
90-percentil	56,0	52,0

Tabell 12. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 6

Väjningsbeteende



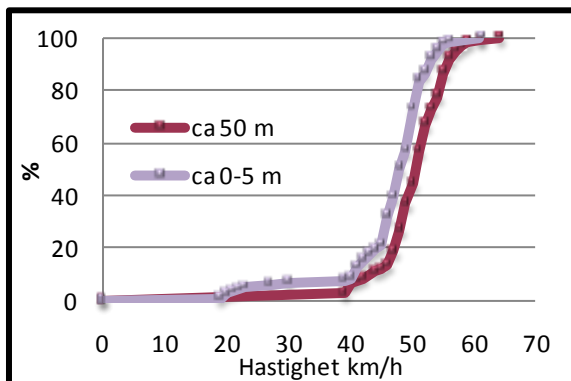
Figur 43. Väjningsbeteende vid ög. 6

90-percentilhastigheten vid avståndspunkt 1 var 56 km/h och 52 km/h vid avståndspunkt 2 (tabell 12). Det skedde alltså ingen markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 42). Dessa mätningar gav övergångsstället en röd markering avseende säkerheten enligt tabell 4, sida 36.

Framkomligheten för de oskyddade trafikanterna är mycket dålig. Bara 5 motorförare av 40 väjde för korsande fotgängare vid detta övergångsställe innan lagändringen. Den andra

vägningsstudien visar en ökning av väjande motorförare, 16 av 40 (figur 43). Även för motorfordonen är framkomligheten sämre här jämfört med andra gator på grund av de parkerade transportfordonen som lastar av varor till affärerna i omgivningen och därför, i brist på lediga parkeringsplatser, tvingas blockera ett körfält under en kort tid.

5.9 Obevakat övergångsställe 7 – Mome Popovica



Figur 44. Hastighetsprofil för övergångsställe 7



Bild 32. Övergångsställe 7
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

Detta obevakade övergångsställe finns på den dubbelriktade Mome Popovicagatan. Några meter från övergångsstället i körriktning mot centrum finns en skev vägkorsning. På ena sidan om övergångsstället finns huvudingången till stadens sjukhus. På andra sidan finns ett litet torg med frukt- och grönsaksförsäljning som pågår alla veckodagar. Bredvid torget finns några mataffärer (bild 23). Denna gata trafikeras av lokala busslinjer och det finns två busshållplatser, en på vardera sidan om övergångsstället. Gatan är 9,2 meter bred vid övergångsstället med ett körfält i vardera riktningen. Det är förbjudet att stanna och parkera på gatan. Parkeringsplats finns enbart på gatans högra sida i körriktningen från centrum. Vägmarkeringen är i dåligt skick och bör ses över. Vägskylt finns bara i ena körriktningen, den mot centrum. Trots att trottoarkanten på ena sidan övergångsstället är relativt låg är det inte tillräckligt för att rullstolsburna personer bekvämt och lätt kan köra över den, med andra ord saknas det avfavningsramper. Övergångsstället är inte heller anpassat för synsvaga fotgängare eftersom taktila plattor saknas. Gatubelysning saknas i närheten och på grund av denna iakttagelse gjordes en observation nattetid för att bedöma fotgängarens situation vid övergångsstället när det var mörkt. Det visade sig då att det var svårt att upptäcka personer som var mörklädda. Just vid detta övergångsställe har det hänt 10 stycken fotgängarolyckor med 4 svårt skadade och 6 lätt skadade fotgängare som följd (bilaga E).

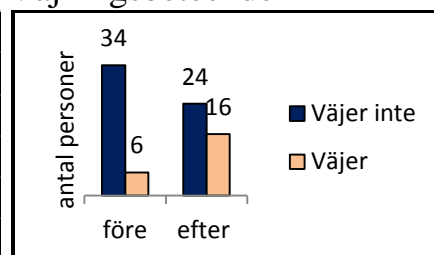
Alla fordonskategorier finns representerade här och dagligen kör många fordon förbi och uppehåller sig på platsen. På denna gata är bilflödet 316 fordon/timme (bilaga A). Framkomligheten för motorfordonen anses vara bra på denna sträcka. Vid denna plats korsar 80 personer per timme gatan (bilaga B).

Hastighet

övergångsställe 7	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	50,7	47,0
Standardavvikelse	4,8	7,6
90-percentil	56,0	53,0

Tabell 13. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 7

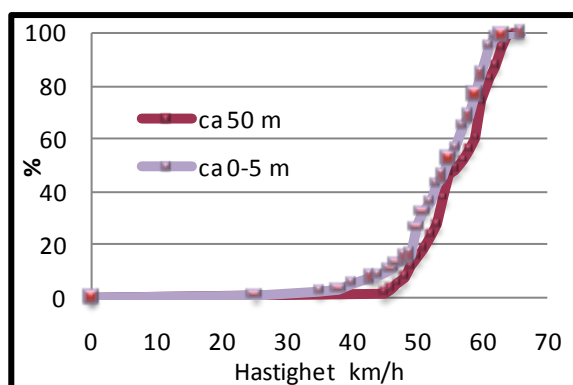
Väjningsbeteende



Figur 45. Väjningsbeteende vid ög. 7

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 56 km/h och 53 km/h 0-5 meter innan övergångsstället. Det skedde alltså ingen markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 44 och tabell 13). På grund av den höga hastigheten säkerhetsklassificeras detta övergångsställe med röd färg enligt tabell 4, sida 36. Fotgängarnas framkomlighet begränsades av det höga antalet motorfordon som passerade förbi och det faktum att majoriteten av motorförare inte väjde för fotgängare - endast 6 av 40 motorförare väjde vid denna plats innan lagändringen och 16 av 40 efter lagändringen (figur 45).

5.10 Obevakat övergångsställe 8 – Mome Popovica



Figur 46. Hastighetsprofil för övergångsställe 8



Bild 33. Övergångsställe 8

Platsbeskrivning

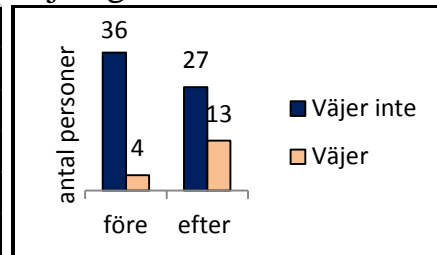
Övergångsstället är beläget på den dubbelriktade Mome Popovicagatan (den mest riskfyllda gatan för fotgängare enligt olycksstatistiken), (bilaga D och bilaga E) vid en vägkorsning med den enkelriktade Djure Djakovicagatan. På ena sidan av övergångsstället finns bland annat ett stort dagis och förskola och på andra sidan finns ett bostadsområde. Övergångsstället är placerat precis i början av backen (bild 33). Det finns ett körfält i vardera riktningen och parkeringsplatser utmed båda sidor av gatan. Vid övergångsstället är gatans totala bredd 9 meter därefter utökas gatans bredd, på grund av parkeringsplatserna längs gatan, till 11,5 meter. Vägmarkeringen här får godkänt. Vägskylt finns i en körriktning, i den andra finns bara stolpen kvar medan själva vägsyklet är borta. Avfavningsramper finns på båda sidor, däremot saknas återigen taktila plattor för synskadade fotgängare. Olycksstatistiken visar att 1 fotgängare har omkommit, 2 har skadats svårt och 3 har skadats lätt vid detta övergångsställe under de undersökta åren (bilaga E). Gatubelysningen lyser upp övergångsstället under dygnets mörka timmar och är placerad i övergångsställets närhet. Vid denna plats passerar 280 fordon på en timme (bilaga A). Gatan trafikeras förutom av personbilar även av bussar och mindre lastbilar (bilaga C). Gångtrafiken vid detta övergångsställe bedöms som låg, endast 44 gående/timme (bilaga B).

Hastighet

övergångsställe 8	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	56,5	54,1
Standardavvikelse	5,1	6,7
90-percentil	63,0	61,0

Tabell 14. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 8

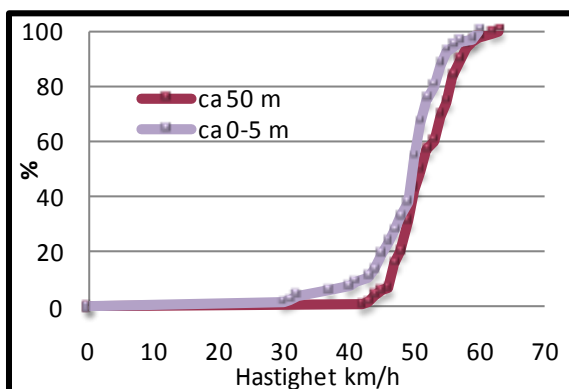
Väjningsbeteende



Figur 47. Väjningsbeteende vid ög. 8

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 63 km/h och 61 km/h 0-5 meter innan övergångsstället. Det skedde alltså nästan ingen sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 46 och tabell 14). Detta övergångsställe säkerhetsklassificeras med en röd markering enligt tabell 4, sida 36. Motorförarnas framkomlighet bedöms som bra på denna sträcka. Även om gångtrafiken inte är hög är de gåendes framkomlighet ändå begränsad på grund av motorförarnas ovilja att stanna för fotgängare vid övergångsstället. Endast 4 av 40 motorförare väjde för korsande fotgängare innan lagändringen. När den andra väjningsstudien utfördes efter lagändringen visade sig att 13 av 40 motorförare valde att respektera den nya trafikregeln (figur 47).

5.11 Obevakat övergångsställe 9 – Mome Popovica



Figur 48. Hastighetsprofil för övergångsställe 9



Bild 34. Övergångsställe 9
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

Övergångsstället är beläget på den dubbelriktade Mome Popovicagatan vid en vägkorsning med den enkelriktade 13:e Oktobergatan. Gatan har ett körfält i vardera riktningen och gatans bredd vid övergångsstället är 9 meter. På båda sidor om övergångsstället finns ett antal mataffärer, restauranger och ett bostadsområde med en blandning av höghus och vanliga villor (bild 34). Vägmarkeringen håller än så länge bra och vägskyltar finns i båda körriktningarna. Avfasning i trottoaren finns men är undermålig. Återigen saknas anvisningar för synskadade fotgängare. Gatubelysningen vid övergångsstället får godkänt. Gångtrafiken (140 gående/timme, bilaga B) är ganska hög vid detta övergångsställe, människor vistas här och i intilliggande område större delen av dygnet. Även motorfordonsflödet är ganska högt, 328 fordon/timme (bilaga A). Sträckan trafikeras av allt ifrån personbilar till lätta lastbilar och bussar (bilaga C).

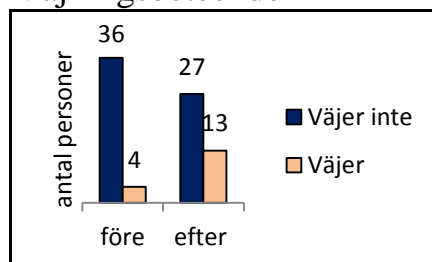
Detta övergångsställe var med i intervjuundersökningen som gjordes (kapitel 4.4, sida 38). Olycksstatistiken visar att 1 person omkom, 2 skadades svårt och 2 kom undan med lättare skador vid detta övergångsställe (bilaga D och bilaga E).

Hastighet

övergångsställe 9	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	52,1	49,3
Standardavvikelse	4,4	5,8
90-percentil	58,0	55,0

Tabell 15. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 9

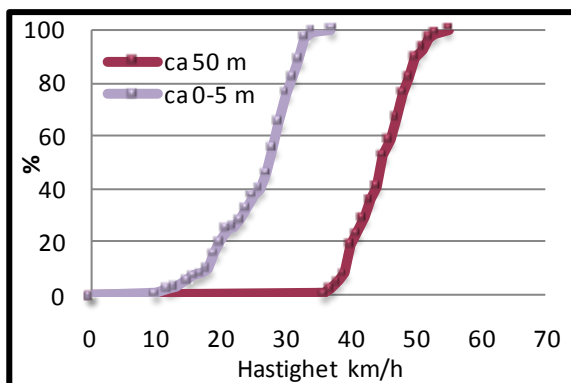
Väjningsbeteende



Figur 49. Väjningsbeteende vid ög. 9

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 58 km/h och 55 km/h 0-5 meter innan övergångsstället. Det skedde alltså nästintill ingen sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 48 och tabell 15). Hastighetsmätningarna visade hög medelhastighet och hög 90-percentilhastighet. Detta ger som följd en röd markering för säkerheten enligt tabell 4, sida 36. Framkomligheten för motorfordonstrafiken bedöms vara bra på denna delsträcka. Fotgängarnas framkomlighet var vid den första väjningsstudien (innan lagändringen) mycket låg då endast 4 av 40 motorförare väjde för gående. Efter lagändringen ökade antal väjande motorförare, 13 av 40 (figur 49).

5.12 Obevakat övergångsställe 10 – Marsala Tita



Figur 50. Hastighetsprofil för övergångsställe 10



Bild 35. Övergångsställe 10
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

Detta övergångsställe ligger på Marsala Titagatan vid en T-korsning med Tihomira Djordjevicagatan. Båda gatorna är dubbelriktade. Övergångsstället utgör en förbindelse mellan polisstationen och rådhuset (bild 35). Gatan har ett körfält i vardera riktningen men vid T-korsningen med Tihomira Djordjevicagatan har man tagit bort parkeringsplatserna på ena sidan för att göra plats för ett extra körfält för den högersvängande trafiken. Så ser det i alla fall ut om man tittar på vägmarkeringen men i själva verket utnyttjas detta högersvängande körfält av polisen för att parkera sina tjänstebilar så inofficiellt har man gjort om körfältet till en parkeringsplats. Gatans bredd vid övergångsstället är 11 meter. Själva vägmarkeringen på övergångsstället är än så länge i bra skick. Relativt nya vägskyltar finns utplacerade men bara i ena körriktningen. Vid övergångsstället har

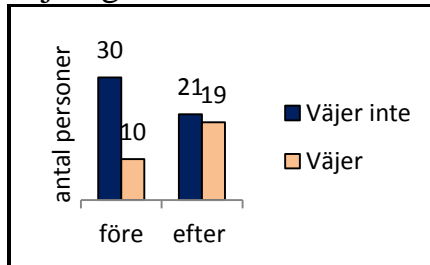
avfasningar gjorts men ledstråk bestående av taktila plattor saknas. Den befintliga belysningen är god. Fotgängarflödet (196 gående/timme, bilaga B) är högt vid detta övergångsställe under alla veckodagar. Motorfordonstrafiken är hög på denna gata och utgörs enbart av personbilstrafik (360 fordon/timme, bilaga A och bilaga C).

Hastighet

övergångsställe 10	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	45,3	26,3
Standardavvikelse	4,3	5,8
90-percentil	51,0	33,0

Tabell 16. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 10

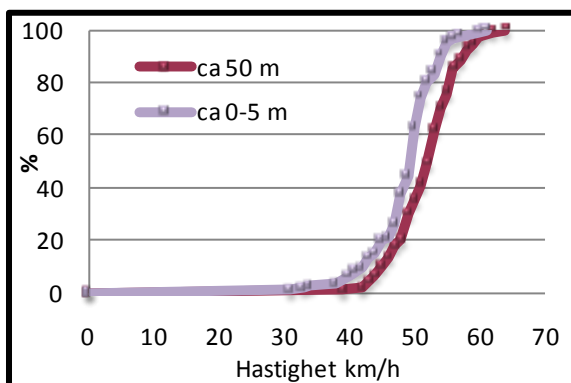
Väjningsbeteende



Figur 51. Väjningsbeteende vid ög. 10

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 51 km/h och 33 km/h 0-5 meter innan övergångsstället. Det skedde alltså en markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 50 och tabell 16). Enligt tabell 4, sida 36, får detta övergångsställe en gul färg för säkerheten. Vid detta övergångsställe höll bilförarna den lägsta hastigheten jämfört med övriga undersökta övergångsställen. Trots detta har det inträffat några fotgängarolyckor här varav en med en svårt skadad fotgängare som följd (bilaga D och bilaga E). På grund av tät personbilstrafik vid denna sträcka försämrades bilarnas framkomlighet. Den någorlunda låga hastigheten på personbilarna bidrog till att fler bilförare väjde för korsande fotgängare. 10 av 40 bilförare gav fotgängare företräde vid övergångsstället innan lagändringen och 19 av 40 efter lagändringen vilket medförde en bättre framkomlighet för fotgängarna (figur 51).

5.13 Bevakat övergångsställe 11 – Mome Popovica



Figur 52. Hastighetsprofil för övergångsställe 11



Bild 36. Övergångsställe 11
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

Detta är det enda trafiksignalreglerade övergångsstället av de tolv granskade. Det är beläget på den dubbelriktade Mome Popovicagatan vid en vägkorsning med den enkelriktade Dusana Trifuncagatan (bild 23). Stadens bio och teater, en stor möbelaffär och ett antal höga bostadshus omringar korsningen och övergångsstället används flitigt av fotgängare. Gatan har ett körfält i vardera riktningen förutom vid den trafikljusreglerade korsningen där det tillkommer ett extra körfält för den högersvängande trafiken. Gatans bredd vid övergångsstället är 12,3 meter. Vägmarkeringen är i bra skick och vägschild finns i

körriktningen mot centrum. Detta övergångsställe saknar avfasning i trottoaren på ena sidan. Det gör det svårt eller omöjligt för människor som använder till exempel rullstol att korsa gatan. Taktila plattor saknas även här så detta övergångsställe får klart underkänt med hänsyn till fotgängare med något funktionshinder. Belysningen av övergångsstället är bra då hela korsningen är belyst och det är lätt att upptäcka korsande fotgängare från långt håll även under dygnets mörka timmar. Fotgängarflödet (152 gående/timme, bilaga B) är stort under större delen av dygnet och bedöms som ganska högt. Motorfordonsflödet (328 fordon/timme, bilaga A) är även det ganska högt vid denna plats. Beträffande tung motorfordonstrafik så förekommer här endast mindre lastbilar (bilaga C).

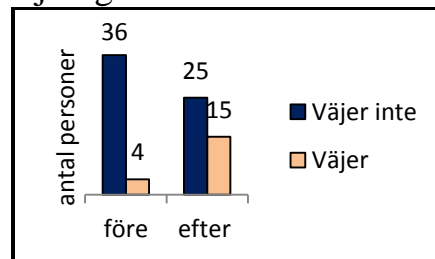
På detta övergångsställe har det sammanlagt inträffat 3 fotgängarolyckor (bilaga E). En fotgängare som försökte korsa gatan vid rött ljus blev påkörd av en bil och skadades svårt. De resterande 2 olyckorna med lättare fotgängarskador som följd inträffade mellan högersvängande fordon och fotgängare som hade grönt ljus för att korsa gatan samtidigt som bilen hade grönt ljus att göra högersväng.

Hastighet

övergångsställe 11	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	52,1	49,1
Standardavvikelse	4,7	5,0
90-percentil	58,0	54,1

Tabell 17. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 11

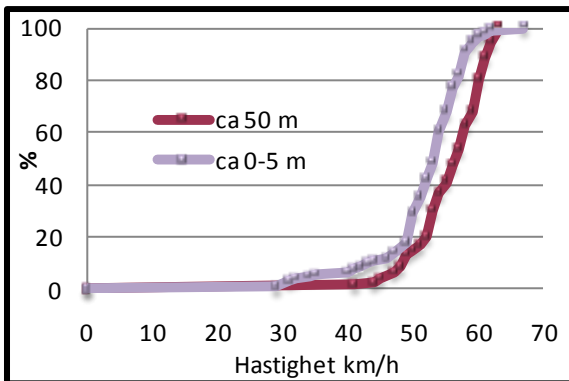
Väjningsbeteende



Figur 53. Väjningsbeteende vid ög. 11

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 58 km/h och 54,1 km/h 0-5 meter innan övergångsstället. Det skedde alltså ingen markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 52 och tabell 17). Övergångsstället klassificeras med en röd markering angående säkerheten enligt tabell 4, sida 36. Här är framkomligheten för motorfordonen något sämre på grund av trafiksignalen än vid övriga granskade obebakade övergångsställen. För fotgängare däremot är framkomligheten vid detta övergångsställe avsevärt bättre då de, tack vare signalregleringen, slipper vänta på att det ska uppstå en ”trafiklucka” för att kunna korsa gatan. Figur 53 visar däremot att andelen högersvängande förare som väjde för fotgängare som samtidigt hade grön signal vid övergångsstället var mycket liten innan lagändringen. Endast 4 av 40 motorförare väjde för fotgängare. Samma figur visar att andel väjande motorförare ökade markant efter lagändringen, 15 av 40.

5.14 Obevakat övergångsställe 12 – Mome Popovica



Figur 54. Hastighetsprofil för övergångsställe 12



Bild 37. Övergångsställe 12
(källa: Miroslav Stanojkovic)

Platsbeskrivning

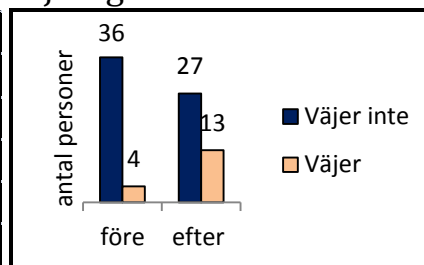
Det sista övergångsstället som granskades finns vid en vägkorsning där den dubbelriktade Mome Popovicagatan korsar den enkelriktade Sumatovackagatan. Intill det undersökta övergångsstället finns ett bostadsområde med friliggande villor och ett par höghus (bild 23 och bild 37). Det finns ett körfält i vardera riktningen. Vid övergångsstället är gatans bredd 9 meter. Vägmarkeringen vid detta övergångsställe får bra betyg, detsamma gäller vägskyltarna som finns i båda körriktningarna. Avfasningen i trottoaren vid övergångsstället finns men är undermåligt utförd då varken bredden eller lutningen på rampen ligger inom ramen för standardmått. Taktila plattor för synsvaga fotgängare saknas. Olycksstatistiken visar att även här har fotgängare råkat illa ut: 1 person omkom, 2 skadades svårt och 4 skadades lätt under en femårsperiod (bilaga D och bilaga E). Vid besök på platsen kunde det konstateras att belysningen av övergångsstället är bra. Fotgängarflödet är lågt vid detta övergångsställen, endast 56 gående/timme (bilaga B) medan motorfordonsflödet räknades till 260 fordon/timme, bilaga A. Gatan trafikeras till största delen av personbilar, mindre lastbilar och lokal busstrafik. Detta övergångsställe ingick i intervjuundersökningen som gjordes (kapitel 4.4, sida 38).

Hastighet

övergångsställe 12	avståndspunkt 1 ca 50 m	avståndspunkt 2 ca 0-5 m
Antal fordon	120	120
Medelhastighet	56,0	52,3
Standardavvikelse	5,0	6,7
90-percentil	62,0	58,0

Tabell 18. Den uppmätta hastigheten (km/h) vid ög. 12

Väjningsbeteende



Figur 55. Väjningsbeteende vid ög. 12

90-percentilhastigheten 50 meter innan övergångsstället var 62 km/h och 58 km/h 0-5 meter innan övergångsstället. Det skedde alltså ingen markant sänkning av hastigheten då bilförarna närmade sig övergångsstället (figur 54 och tabell 18). Med hänsyn till den höga 90-percentilhastigheten säkerhetsklassificeras detta övergångsställe med en röd markering enligt tabell 4, sida 36. Angående framkomligheten så gäller samma förutsättningar som vid övergångsställe 8. I brist på hastighetsdämpande åtgärder som skulle ha ökat fotgängarnas framkomlighet är dessa nu helt utlämnade åt motorförarnas vilja att väja för dem. Vid detta övergångsställe var det bara 4 av 40 motorförare som väjde för gående innan lagändringen.

Väjningsstudie som utfördes efter lagändringen visar en ökning av andel väjande förare. Det noterades 13 av 40 väjningar gentemot korsande fotgängare (figur 55).

5.15 Resultatsammanfattning från fältstudien

5.15.1 Hastighets- och trafikflödesmätningar

Tabell 19 redovisar samtliga övergångsställens medelhastighet och den 90-percentilhastigheten, för att lättare kunna visa hur hastigheten varierar mellan dessa övergångsställen. Samtliga hastighetsmätningar gjordes innan lagändringen. På samtliga gator är den skyltade hastigheten 60 km/h förutom sträckan framför skolan där övergångsställe 2 finns där den skyltade hastigheten är 40 km/h. Det finns bara en hastighetsdämpande åtgärd i form av ett väggupp som är placerat relativt långt ifrån övergångsställe 2. För att se huruvida detta väggupp påverkar motorförarnas hastighet vid övergångsställe 2 gjordes även hastighetsmätningar vid denna plats. I tabell 19 kan man även se att störst hastighetsminskning skedde vid övergångsställe 10 (42 %) och följt av övergångsställe 2 (30 %) och övergångsställe 3 (26,5 %).

Bil- och fotgängarflöden har räknats och resultaten visas i tabell 20, sida 57. Det kan konstateras bland annat att det skiljer sig kraftigt mellan de olika övergångsställena där vissa är mer frekventa än andra.

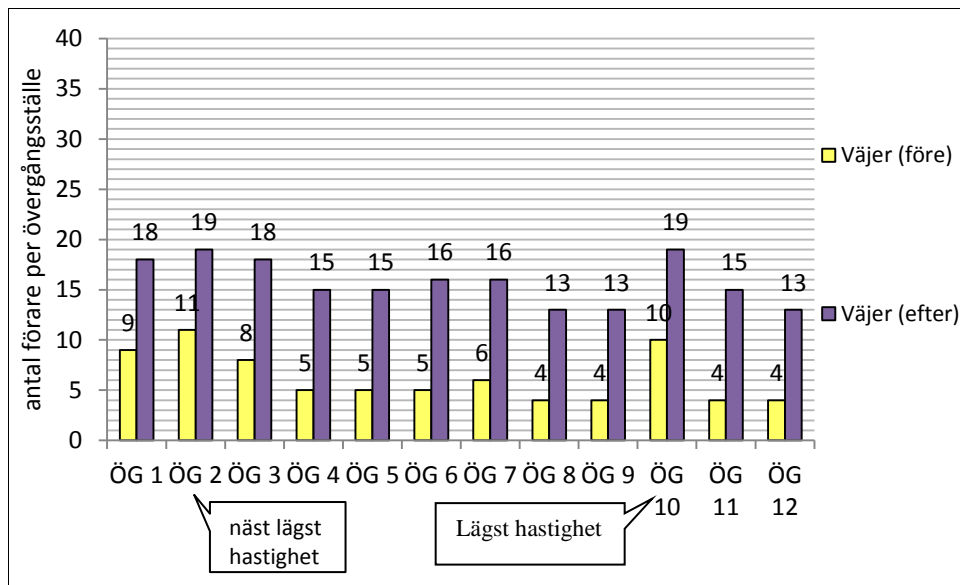
Plats	Medelhastighet		90-percentil hastighet		Säkerhetsklassificering	Högsta hastighet	Hastighets-sänkning (%)
	ca 50 m innan	ca 0-5 m innan	ca 50 m innan	ca 0-5 m innan			
ÖG 1	45,8	42,5	51,0	48,0		55,0	7,3
ÖG 2	46,5	32,5	52,0	37,0		55,0	30,0
ÖG 3	45,5	33,5	50,0	42,0		53,0	26,5
ÖG 4	51,9	42,9	56,0	49,0		61,0	17,4
ÖG 5	52,3	49,1	58,0	56,0		63,0	6,2
ÖG 6	50,1	46,4	56,0	52,0		59,0	7,4
ÖG 7	50,7	47,0	56,0	53,0		64,0	7,4
ÖG 8	56,5	54,1	63,0	61,0		66,0	4,3
ÖG 9	52,1	49,3	58,0	55,0		63,0	5,3
ÖG 10	45,3	26,3	51,0	33,0		55,0	42,0
ÖG 11	52,1	49,1	58,0	54,1		64,0	5,8
ÖG 12	56,0	52,3	62,0	58,0		67,0	6,7
Väggupp	47,4	19,2	52,0	23,0		53,0	59,5

Tabell 19. Hastighetsmättningsresultat vid samtliga övergångsställen

5.15.2 Väjningsbeteende

Resultaten från dessa observationer, både före och efter lagändringen, ger en allmän bild av hur samspelet mellan motorförare och den oskyddade trafikanten fungerar i staden. Skillnaden i antal väjande motorfordon mellan de olika övergångsställen kan bero på olika faktorer som till exempel var övergångsstället var placerat och om det var en låg- eller högtrafikerad gata. Studien visar dessutom att skillnaden kan bero på hastigheten som motorförarna höll strax innan de mötte en fotgängare som var på väg att korsa gatan. Väjningsstudie(före) visade nämligen att motorförarnas väjningsbenägenhet var högre ju lägre hastighet fordonet hade före mötet med fotgängare vid övergångsstället. Vid väjningsobservationen som gjordes före lagändringen höll motorförarna lägst hastighet vid övergångsställena 2 och 10. Det var också på dessa två platser som förarna var mest benägna att ge fotgängare företräde. Slutsatsen av den första väjningsobservationen är att av

de totalt 480 observationer av motorförare (40 observationer per övergångsställe) som mötte en fotgängare med avsikt att korsa gatan på övergångsstället var det endast 75 st. (16%) som väjde för fotgängaren. Vid väjningsstudie (efter) som gjordes ett år efter införandet av väjningsplikten gentemot fotgängare mättes inte hastigheterna. Därför är det viktigt att understryka att all jämförelse hastighet och väjning endast kan göras för situationen innan lagändringen. Väjningsstudie (efter) visar en ökning av antalet förare som väjer för korsande fotgängare. Totalt väjde nu 40 % (190 st.) av samtliga motorförare, en ökning med 153 %. Enligt väjningsstudie (efter) väjde förare som mest vid övergångsställena 2,10,1 och 3 (figur 56).



Figur 56. Motorförarnas väjningsbeteende gentemot fotgängarna före respektive efter lagändringen

5.15.3 Alla observationer

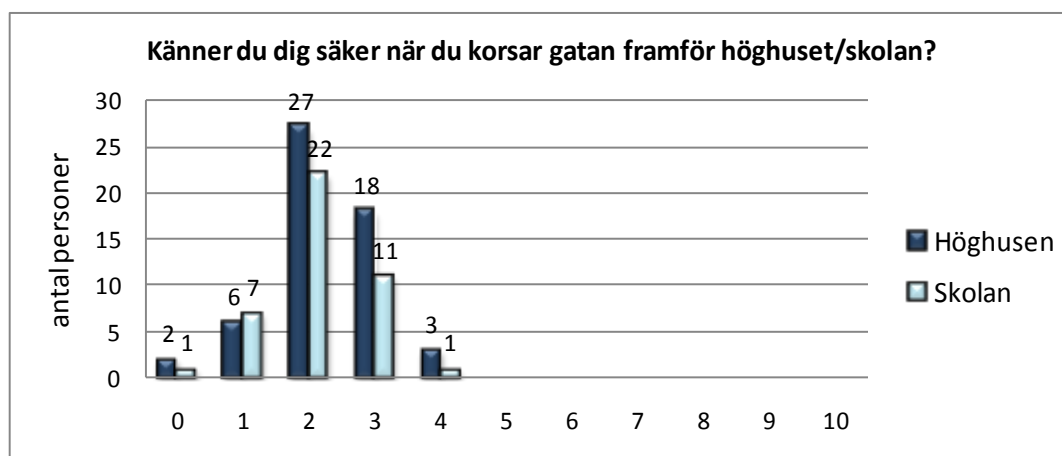
Tabell 20 sammanfattar alla observationer som gjordes innan och efter lagändringen. Den ”röda ramen” inom tabellen markerar att olyckor, hastighet och väjningen innan alla tillhör förhållandet innan lagändringen. Här visas bland annat sambandet mellan motorförarnas hastighet och väjningsbeteende gentemot fotgängare innan lagändringen.

	Bredd (m)	Sikt	Fotgängarflöde per timme	Bilflöde per timme	Olyckor			90-percentil-hastighet km/h 0-5 m innan ög.	Väjning % som väjer innan lagändringen	Väjning % som väjer efter lagändringen
					D	SS	LS			
ÖG. 1	11,0	god	224	408	0	1	4	48,0	23%	45%
ÖG. 2	8,0	god	176	380	1	2	7	37,0	28%	48%
ÖG. 3	7,2	god	96	132	0	3	8	42,0	20%	45%
ÖG. 4	11,3	god	72	164	0	2	4	49,0	13%	38%
ÖG. 5	11,5	mindre god	44	132	0	1	3	56,0	13%	38%
ÖG. 6	11,0	mindre god	160	340	1	2	3	52,0	13%	40%
ÖG. 7	9,2	mindre god	80	316	0	3	5	53,0	15%	40%
ÖG. 8	9,0	god	44	280	1	2	3	61,0	10%	33%
ÖG. 9	9,0	god	140	328	1	2	2	55,0	10%	33%
ÖG. 10	11,0	mindre god	196	360	0	1	5	33,0	25%	48%
ÖG. 11	12,3	god	152	328	0	1	2	54,1	10%	38%
ÖG. 12	9,0	god	56	260	1	2	4	58,0	10%	33%

Tabell 20. Sammanfattning av alla observationer och mätningar

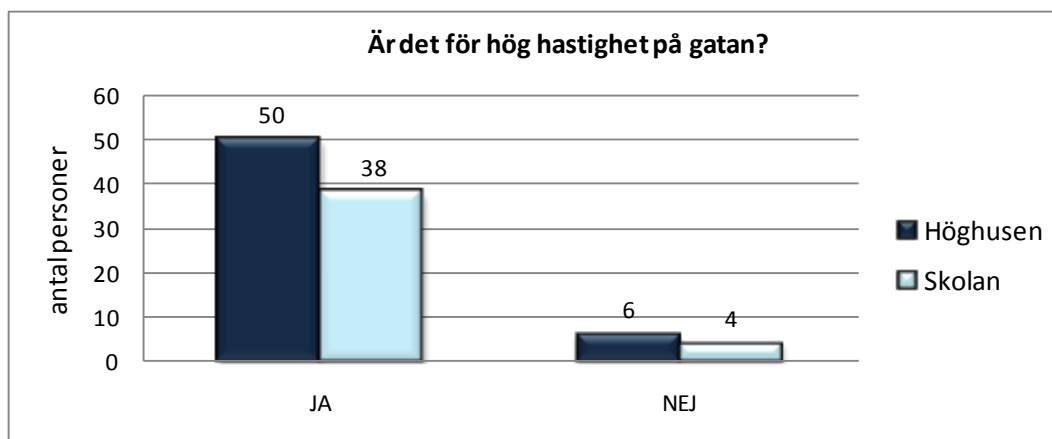
5.15.4 Resultaten från intervjuundersökningen

Efter insamlingen av frågeformulären var det sammanlagt 56 formulär från höghusen, där övergångsställe 9 och 12 är belägna, och 42 formulär från skolan där övergångsställe, 1 och 2 är belägna, som analyserades. Det var glädjande att många av deltagarna i undersökningen, förutom att svara på frågorna, även hade skrivit extra kommentarer. Dessa kommentarer var till stor hjälp för att få en ännu bättre bild av situationen vid de undersökta övergångsställena. Ur figur 57 kan man utläsa att fotgängarna inte alls känner sig säkra vid korsande av gatan på de aktuella övergångsställena. Majoriteten av de deltagare som skrivit extra kommentarer nämnde just hastigheten som den främsta orsaken till känslan av osäkerhet. Även dålig sikt pga. bilar som är parkerade på eller vid själva övergångsstället samt andra föremål (bl.a. en av affärernas kylskåp som står på trottoaren) bidrar till känslan av osäkerhet. Många nämnde även att majoriteten av motorförarna inte följde väjningspliktslagen.



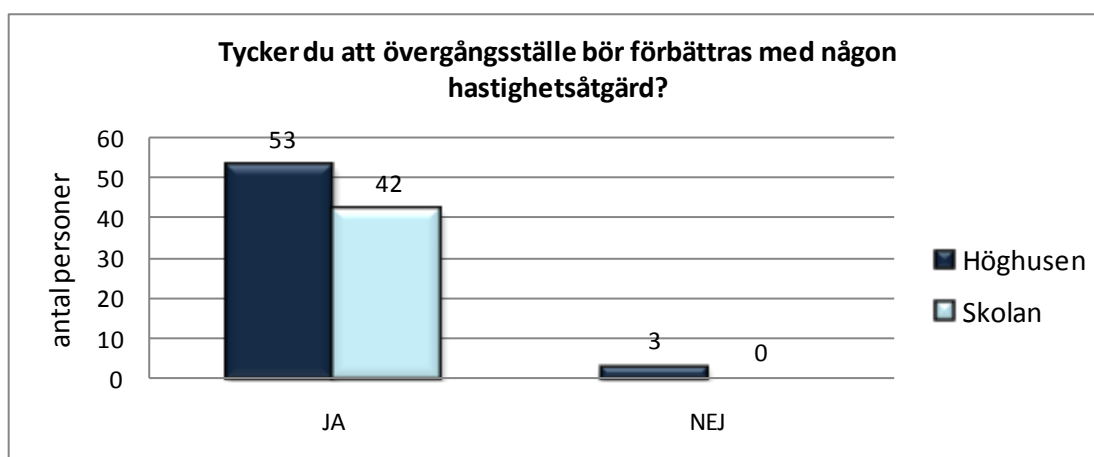
Figur 57. III. över hur säkra fotgängare känner sig vid korsning av gatan

En klar majoritet, 88 av 98 tillfrågade (90 %) upplevde att motorförare höll alltför hög hastighet på de berörda gatorna (figur 58). Ett antal boende i de två höghusen skrev att de på grund av den höga hastigheten på gatan inte vill låta barnen gå själva över gatan eller vistas på trottoaren. En person skrev att man kontaktat kommunen angående problemet men inte fått någon respons. En boende tog upp problemet att det ibland förekommer illegala fortkörningstävlingar på gatan. Hastigheten vid skolan upplevdes också som hög från barnens sida.



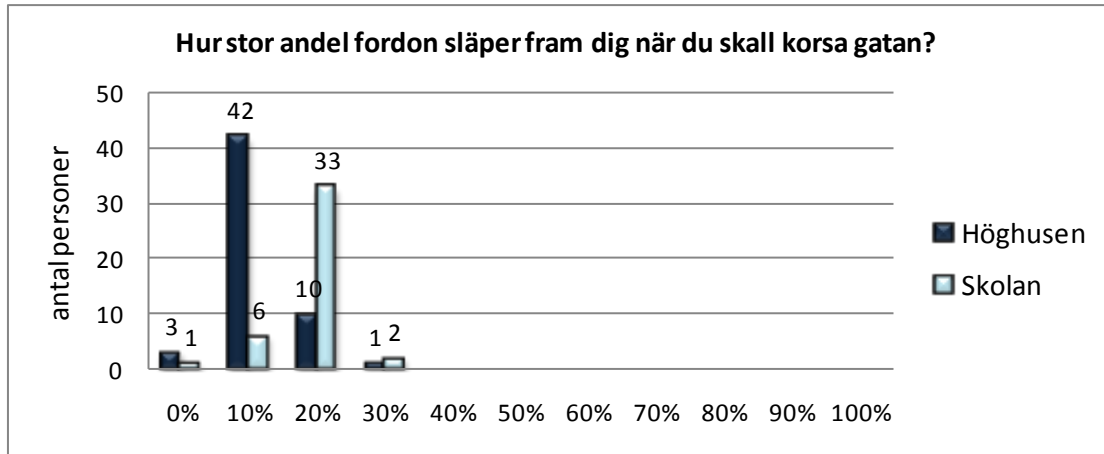
Figur 58. Fotgängarnas upplevelse av motorfordonens hastighet på den berörda gatan

95 av 98 tillfrågade (97 %) anser att en hastighetsdämpande åtgärd hade varit en bra lösning på de berörda övergångsställen (figur 59). Alla barnen i skolan vid olycksplatsen B ansåg att det skulle ge en klar positiv effekt. Några barn kommenterade att det hade varit bra med en trafikpolis som skulle stå vid övergångsställe 1 och 2 under skoltiden. Intressant att påpeka i sammanhanget är att det inte fanns några extra kommentarer angående hastighetsdämpandeåtgärder från de boende i höghusen.



Figur 59. III. av fotgängarnas åsikt angående hastighetsdämpande åtgärder på den berörda gatan

På denna fråga ansåg 42 av 56 (75 %) tillfrågade som bor i närheten av övergångsställena 9 och 12 att endast var tionde motorförare väjer för dem. 10 personer (18 %) ansåg att var femte motorförare väjer. Skoleleverna var mer optimistiska, 33 av 42 ansåg att ungefär 20 % av motorförarna väjer för gående vid övergångsställe 1 och 2. 6 skolelever ansåg att var tionde motorförare väjer för dem (figur 60).



Figur 60. III. Över fotgängarnas uppfattning om hur stor andel motorfordon som väjer för dem

6 Analys

I följande kapitel analyseras det som framkommit vid de olika fältstudierna, observationerna och olycksanalysen som genomfördes. Kapitlet är indelat i sex avsnitt.

6.1 Olyckor

Att flest fotgängarolyckor sker i tätortsmiljö är inte helt oväntat eftersom det är här man finner störst koncentration av människor som rör sig till fots dygnet runt. Betraktar man enbart fotgängarolyckorna som inträffat på de studerade övergångsställena är det övergångsställe 2 på Tihomira Djordjevicagatan som varit mest olycksdrabbat (bild 23 och bilaga E). Detta trots att den näst lägsta 90-percentilhastighet, näst största hastighetsminskningen hos motorförare (tabell 19, sida 55) och största andelen väjningar gentemot fotgängare noterades här (tabell 20, sida 57). 7 av 10 olyckor som ägde rum här inträffade år 2005. Efter dessa olyckor anlade man ett väggupp i närheten av övergångsstället (riktning mot centrum) för att dämpa motorfordonens hastigheter. Vägguppet sattes alltför långt ifrån och enbart på ena sidan om övergångsstället. Trots åtgärden inträffade det fram till år 2009 ytterligare tre fotgängarolyckor, dock med endast lätta skador som följd. Man kan ana att det finns ett samband mellan vägguppet, fordonens hastigheter och antalet fotgängarolyckor på platsen. Antagligen är det tack vare guppet som hastigheterna är förhållandevis låga och att detta i sin tur lett till färre olyckor. Förutom de höga hastigheterna som man förmodar vara en av orsakerna bakom de tidigare fotgängarolyckorna och den höga koncentrationen av både motorfordons- och fotgängartrafiken är det en annan faktor som kan ha samband med det höga antalet olyckor vid platsen. 8 av de 10 fotgängare som skadades var mellan 8 och 17 år gamla. Man vet att barn är oberäknliga och impulsiva och inte har samma förmåga som vuxna när det gäller att uppfatta och bedöma hastigheten på fordonen som närmar sig.

Minst antal fotgängarolyckor vid de obevakade övergångsställen inträffade vid övergångsställe 5 (bild 23). Detta är det enda övergångsställe av de tolv granskade där man noterade mycket mindre flöde av både motorfordon och fotgängare. Detta förmodas vara den största anledningen till att färre olyckor inträffat vid denna plats. Trots det låga antalet olyckor i jämförelse med övriga platser uppmättes ändå ganska hög hastighet på passerande fordon.

6.2 Hastigheten och trafikflödet

Som tidigare nämndes utfördes samtliga hastighetsmätningar innan lagändringen. Medelhastigheten för de 12 platserna uppmättes till 43,8 km/h och den 90-percentilhastigheten till 49,8 km/h. Höga hastigheter medför att sannolikheten för att en olycka ska inträffa ökar samt att konsekvenserna för inblandade trafikanter blir mycket värre.

I denna studie registrerades den högsta medel- och 90-percentilhastigheten på delsträckan av Mome Popovicagatan strax innan övergångsställe 8. Här uppmättes medelhastigheten till 54,1 km/h och 90-percentilhastigheten till 61 km/h. Vid övergångsställe 8 och övergångsställe 12 som kommer därefter uppmättes även de 2 högsta enskilda hastigheterna, 66 km/h respektive 67 km/h (tabell 19, sida 55). Mätningar utfördes vid dessa platser i riktning mot centrum.

Viktigt att nämna här är att i denna körriktning hade motorförarna nedförsbacke mot övergångsställe 8 och därefter en rak sträcka mot nästa övergångsställe 12. Med denna information i minnet kan man anta att en av orsakerna till den höga hastigheten var terrängens utseende och vägens utformning. Står man på backen och tittar ner har man bra utsikt över gatan vilket kan leda till att många förare väljer att köra snabbare (bild 38).



Bild 38. Utsikt från backen ner mot övergångsställe 8 och 12 (källa: Miroslav Stanojkovic)

Endast vid tre övergångsställen (2, 3 och 10) noterades en större skillnad i hastighetsminskning hos motorförarna då de närmade sig ett övergångsställe. Enligt resultaten från hastighetsmätningarna höll motorförarna lägst hastighet strax innan övergångsställena 10 och 2. Här noterades 90-percentilhastigheten innan övergångsställen till 33 km/h respektive 37 km/h (tabell 19, sida 55). Det är även vid dessa två övergångsställen den största hastighetsminskningen mellan mät punkt ett och mät punkt två noterades. Vid övergångsställe 10 minskade hastigheten med 42 % och vid övergångsställe 2 med 30 %. Att motorförarna betar sig på detta vis vid just dessa platser kan hänga ihop med polisnärvaron i området. Vid övergångsställe 10 finns stadens polishus vilket gör att det ständigt finns poliser närvarande framför och/eller omkring byggnaden. Polisen brukar även då och då utföra trafikkontroller i området och då står de oftast nära övergångsställe 2, i närhet av en skola. Som motorförare är man medveten om deras närvaro vilket gör att man i förväg anpassar sin hastighet och, i större omfattning än på andra ställen, följer övriga trafikregler såsom väjning gentemot fotgängare. Att motorförare i hög grad sänker hastigheten strax innan övergångsställe 3 (26,5 %) kan bero på att det är anlagt i närheten av en gymnasieskola och att åsynen av barnen gör att förarna håller en lägre hastighet när de närmar sig övergångsstället. Under hastighetsmätningarna noterades också att majoriteten av de motorförare som sänkte sin hastighet vid det kommande övergångsstället valde att göra det några meter innan själva övergångsstället. Detta beteende förekom vid alla granskade platser. En sådan drastisk och alltför sen hastighetsminskning medför att fotgängarna blir mer tveksamma inför att korsa gatan och låter motorfordonet passera istället för att korsa gatan. Därför har de flesta fotgängare ett defensivt beteende vilket leder till längre väntetider för dem i trafiken. Att motorförarna betar sig på ett sådant sätt kan bara tyda på att deras motiv är att visa de gående att de inte tänker stanna. För att det skall vara ett bra samspel mellan dessa två trafikgrupper måste motorförarna visa mer hänsyn och anpassa sin hastighet före övergångsstället tidigare för att på så sätt visa fotgängarna att man tänker väja.

Angående bil- och gångtrafikflödet kan man lätt se (tabell 20, sida 57) att de tre mest frekventa övergångsställena är 1,2 och 10. Detta gäller både bil- och gångtrafik. Dessa tre övergångsställen är dessutom geografiskt mycket nära varandra (bild 23).

De senaste 5 årens rapporterade fotgängarolyckor med både dödsfall och svårt skadade fotgängare vid de granskade övergångsställena visar att hastighetsdämpande åtgärder är nödvändigt. 12 övergångsställen som granskades säkerhetsklassificerades som bekant enligt ett 3-färgsystem (grön, gul och röd) från ”Säkra gångpassagen!”. Tio platser märktes med röd färg och endast två med gul (tabell 19, sida 55) vilket betyder att gåendes trafiksäkerhet är mycket dålig vid dessa övergångsställen.

6.3 Väjningsbeteende

Resultaten visade att motorförarnas laglydighet beträffande väjningsplikten mot fotgängare vid övergångsställe var oroväckande låg innan lagändringen (figur 56, sida 56). Man får en känsla av att gamla lagen avser att fotgängarna ska väja för bilförarna och inte tvärtom. Efter införandet av väjningsplikt gentemot alla fotgängare ökade andel väjande motorförare men att det ändå bara i snitt (alla övergångsställen) är 40 % som väjer är inte ett så bra resultat. Jämför man med det tidigare resultatet innan lagändringen där snittet var 16 % är det en klar förbättring trots allt.

Vid hastighetsmätningar som utfördes noterades ibland inte alls någon hastighetsminskning och i vissa fall förekom även en liten hastighetsökning innan övergångsstället. Att hastigheten har direkt inverkan på motorförarens vilja att väja för korsande fotgängare visade observationen som gjordes på plats. Den visade nämligen att ju lägre motorfordonens hastighet var desto större var andelen förare som väjde för gående. Vid de granskade övergångsställen 10 och 2 noterades den lägsta (33 km/h) respektive den näst lägsta (37 km/h) 90-percentilhastigheten strax innan övergångsställena samtidigt som andelen väjande motorförare var som störst, 10 av 40 respektive 11 av 40 (innan lagändringen) och 19 av 40 vid bägge övergångsställena (efter lagändringen). (tabell 20, sida 57). Observera dock att hastigheterna enbart gäller för situationen innan lagändringen då det inte gjordes någon uppföljande hastighetsmätning efter lagändringen.

Var ett övergångsställe är placerat och vilken typ av vägkorsning det handlar om tycks ha stor inverkan på motorförarens vilja att väja för gående. Både övergångsställe 10 och 2 är belägna vid en T-korsning. Även polisens närvaro vid dessa platser kan ha bidragit till större andel väjande motorförare vilket nämnades tidigare i kapitelavsnitt 6.2. En annan faktor som kan ha bidragit till större andel väjningar, åtminstone vid övergångsställe 10, kan vara att sikten delvis var skyddad av de omkringliggande byggnaderna. Skillnaden i väjningsandel mellan de 4 först placerade övergångsställena är ändå liten för att utse något av dessa övergångsställen som en ”överlägsen vinnare”. Trots större andel väjningar vid dessa platser verkar det som om närvaron av två intilliggande skolor inte spelade en signifikant roll för motorförarnas benägenhet att ge företräde till fotgängare vilket är oroväckande.

Man kan se ett samband mellan resultaten från observationerna av motorförarnas väjningsbeteende innan lagändringen (figur 56, sida 56) och fotgängarnas uppfattning om hur stor andel motorförare som väjer för dem (figur 60, sida 59). Just på Mome Popovicagatan där övergångsställena 9 och 12 är belägna ansåg hela 75 % (42 av 56) av de tillfrågade att endast var tionde motorförare väjer för dem medan 18 % ansåg att var femte motorförare gör det. I verkligheten var det 10 % av motorförarna som väjde för fotgängare vid dessa övergångsställen. Majoriteten (33 av 42) av den andra gruppen tillfrågade (skolbarn) ansåg att var femte motorförare väjer för dem på övergångsställena 1 och 2 framför skolan. Detta kan jämföras med verkligheten och den observation om väjningsbeteende som gjordes där det framgick att det var 25 % av motorförarna som väjde för dem, alltså var fjärde förare. Deras antagande stämde ganska bra med verkligheten.

Beteendet hos en del fotgängare upplevdes som märkligt. Det förekom fall där motorföraren stannade innan övergångsstället för att släppa fram en fotgängare som då, kanske på grund av sin osäkerhet, signalerade till motorföraren att köra vidare för att först därefter gå över gatan. En annan märklig situation som inträffade vid några tillfällen var att en motorförare väjde för en fotgängare som då, istället för att gå över gatan framför fordonet, valde att gå runt fordonet och korsa gatan bakom fordonet. Sådana märkliga beteenden hos fotgängare visar på hur stor tveksamhet och rädsla det finns hos dessa trafikanter.

En slutsats som tveklöst kan dras efter första observationsstudie (innan lagändringen) är att samspelet fungerade mycket dåligt vid de granskade platserna. Trots en ökning av andelen väjande motorförare (andra observationen) efter lagändringen är det fortfarande en majoritet av motorförarna som behåller sina gamla körvanor. Vissa motorförare tycks utnyttja fotgängarnas osäkerhet vid korsning av en gata genom att inte sakta ner eller väja för dem. Felen som motorförare ofta begår vid mötet med fotgängare vid ett oöväkat övergångsställe är att han/hon håller alltför hög hastighet, visar otillräcklig respekt för den gående och endast har mycket litet intresse av att samspela med den gående. Typiska fel som den gående begår är att han/hon snabbt kan ändra sin riktning och utan förvarning springa ut på gatan (oftast barn). En del gående saknar respekt för trafikregler och går över gatan även om det visar rött på trafikljuset vid övergångsstället. Det händer även att den gående missbedömer fordonets hastighet och avstånd vid övergångsstället.

Hur vi beter oss i trafiken, oavsett vilken trafikgrupp vi tillhör vid tillfället, är avgörande för både vår egen och andras säkerhet. Vårt beteende får inte sätta våra egna och andras liv på spel.

6.4 Sikten

Siktproblemen vid de undersökta övergångsställena verkade vid första anblicken inte vara så stora då majoriteten av övergångsställena hade god sikt, men vid vissa tillfällen då observationerna gjordes var sikten skymd. Faktorer som bidrog till den försämrade sikten var felparkerade bilar och föremål som placerats i närheten av övergångsställena. Dessa fordon/föremål skymde helt fotgängare som stod beredda att korsa gatan. Motorförare hade svårt att upptäcka fotgängaren i tid och fick panikbromsa när han/hon fick syn på fotgängaren som då redan påbörjat korsningen. Speciellt riskabelt var det för fotgängare som var barn. Deras korta längd är en nackdel då de har svårare att se över de parkerade bilarna samtidigt som motorförare också har svårt att upptäcka dem. Trots att lagen förbjuder parkering 10 meter från ett övergångsställe, i båda riktningarna, för att man ska se fotgängare som är på väg över gatan bryter många förare mot denna lag. Kanske är det i brist på lediga parkeringsplatser eller är det så enkelt som att man inte bryr sig. Detta är ett farligt beteende och konsekvenserna kan bli en svår trafikolycka (bild 39-40). Mataffärer har stora utekylskåp som står på trottoaren och är alltför nära övergångsstället och skymmer en fotgängare som är på väg att korsa gatan (bild 40). Kommunen kan lätt åtgärda slarviga och oansvariga beteenden hos en del förare och affärsägare med hjälp av parkeringsvakter/poliser eller med hjälp av inspektörer. Det enda som krävs är lite större vilja att ta itu med detta problem.



Bild 39 Felparkerade bilar vid övergångsställe 12 (källa: Miroslav Stanojkovic)



Bild 40 Felparkerade motorfordon men även några felparkerade utomhus kylskåp tillhörande mataffären vid övergångsställe 9 (källa: Miroslav Stanojkovic)

6.5 Fotgängares upplevelse av trafiksituationen

Utav svaren på frågeformulären kan man enkelt se hur människor upplever trafiksituationen i sin roll som fotgängare. Svaren visade att det är motorförarna som bestämmer och styr i trafiken och att andra trafikanter, oavsett om det handlar om fotgängare eller cyklister, skall anpassa sig efter deras ”regler”. Här gäller fortfarande det gamla lagen ”den starke bestämmer”.

En utbredd uppfattning är att trafikregler inte räcker som säkerhetsåtgärd utan att man även måste ta till andra medel för att fotgängare skall känna sig trygga ute i trafiken. Det bästa sättet för att uppnå detta är att anlägga hastighetsdämpande åtgärder. Det är litet märkligt att den lokala myndigheten inte har reagerat tidigare och på ett mer bestämt sätt för att skydda fotgängaren i trafiken. Flera av de intervjuade uttryckte sin besvikelse över den nuvarande trafiksituationen.

6.6 Detaljutformning

Myndigheterna har genom sitt agerande, avsiktligt eller inte, prioriterat motorfordonstrafiken framför gång- och cykeltrafiken genom att anpassa gatorna efter deras behov. Som resultat av deras politik har den svagaste trafikantgruppen hamnat i bakgrunden och fått känna sig osäker vid möten med motorfordon. Förutom den höga medelhastigheten finns även andra stora brister vid samtliga undersökta övergångsställen, allt från dålig vägmarkering, obefintliga vägskyltar och dålig belysning till skydd sikt på grund av felparkerade bilar eller felplacerade föremål. Kommunen får också underkänt för att inte ha anpassat dessa övergångsställen för funktionshindrade fotgängare. Observationerna visar att 4 av 12 övergångsställen (30 %) inte är anpassade för rörelsehindrade fotgängare eftersom de helt eller delvis saknar avfavningsramper. Situationen för synsvaga personer är ännu värre eftersom orientering via ledstråk saknas vid samtliga granskade övergångsställen. Detta är oacceptabelt i dagens samhälle.

7 Förslag på åtgärder och förväntade effekter

Väjningsstudie som gjordes efter lagändringen visade att väjningsbenägenheten har förbättrats avsevärt, dock gjordes ingen uppföljande hastighetsmätning. Anledning till förslag på hastighetsdämpande åtgärder är att väjningsbenägenheten fortfarande, efter lagändringen, inte är tillfredställande. Fotgängare måste få en möjlighet att vistas i en trafiktät innerstad. Målet är att ta fram förslag till förändringar av övergångsställena i ett försök att komma så nära den idealiska målbilden som möjligt med hänsyn till tillgängligt utrymme. Avsikten är att betona för motorförare att man inte får köra fort vid dessa övergångsställen. Alla trafikantgrupper ska kunna mötas på likvärdiga villkor. Där många fotgängare, speciellt barn, äldre och funktionshindrade, korsar en gata behövs ett övergångsställe som uppfyller kraven på säkerhet och framkomlighet och därmed är utformat på ett sådant sätt att ingen fotgängare skall behöva dödas eller skadas svårt som följd av en trafikolycka. Alla de elva obevakade övergångsställena och även det signalreglerade var markerade både med vägschild och målning och ändå skedde många fotgängarolyckor just här. Dessa övergångsställen respekteras tydligen inte tillräckligt av motorförarna vilket resulterar i trafikolyckor.

En viktig del i mina tankegångar var att använda mig av så få olika lösningar som möjligt, med andra ord, försöka tillämpa samma typ av åtgärder vid dessa övergångsställen, om det är möjligt, för att de lättare ska kännas igen av alla trafikantgrupper och därmed underlätta för alla trafikanter att veta hur de ska bete sig.

7.1 Möjliga typer av åtgärder

Trots att ytterst få farthinder (endast ett väggupp) finns på plats idag ska man inte blunda för denna typ av åtgärd för att trafiksäkra gator. Farthinder är inte ett fenomen som kommer att försvinna utan snarare något som kommer att bli allt vanligare i trafikplaneringen. För alla trafikanternas skull är det därför viktigt att börja tillämpa dessa mer i trafikmiljön. Ju snabbare man börjar desto fler liv kommer man att rädda, färre människor kommer att skadas och i slutändan kommer det att kosta samhället mindre då man minskar antal materialskadeolyckor.

Det handlar om att skapa ett bra samspel mellan trafikanterna i trafikmiljön och för att uppnå detta måste motorfordonens hastighet sänkas. Den effektivaste metoden för att förbättra fotgängarnas framkomlighet och trafiksäkerhet är fysiska åtgärder i trafikmiljön.

Efter avslutade fältstudier där alla nödvändiga observationer gjorts och dokumenterats återstod nu arbetet med att finna de bästa möjliga lösningarna för dessa övergångsställen. Val av fysiska åtgärder vid dessa platser styrdes även av bussresenärernas komfort och busschaufförernas arbetsmiljö då de flesta övergångsställen (sju av tolv) är anlagda på gator som trafikeras av den busstrafiken. Hänsyn togs även till inställelsetider för uttryckningstrafik och ambulansers krav på jämna vägar vid transport av vårdtagare.

Nedan presenteras de åtgärder som anses leda till ett säkrare övergångsställe för fotgängare:

1. **Avsmalning med mittrefug**
2. **Avsmalning med mittrefug och busskudde**
3. **Upphöjt övergångsställe**

Ett genomförande av dessa hastighetsdämpande åtgärder tillsammans med en tillgänglighetsanpassning av samtliga övergångsställen både för sjukade och funktionshindrade fotgängare kommer att få en positiv effekt på trafiksäkerheten på dessa platser vilket innebär en standardhöjning av gångtrafiken. Det leder till en stadsmiljö med

mindre trafikbuller och bättre luft. Biltrafikens framkomlighet till och från inre stadsdelar kommer att försämrans en del med införandet av dessa åtgärder. Någon noggrann bedömning huruvida det sker en eventuell omflyttning av trafiken till övriga gator har inte gjorts. Det som däremot gjordes var en mindre bedömning på plats genom att titta på de närliggande gator som motorförare eventuellt skulle kunna utnyttja för att undvika hastighetsdämpande åtgärder. Med tanke på att en omväg skulle ge motorförare längre restid och att vissa av de närliggande gatorna är enkelriktade, vilket ytterligare förlänger en ev. omväg, bedöms omflyttningen av trafiken bli liten.

7.2 Slutligt val av åtgärder för de olika platserna

Redovisningen av övergångsställena med de föreslagna åtgärderna är uppdelad i tre grupper efter typ av hastighetsdämpande åtgärder som valts. Varje grupp består av en gemensam beskrivning av åtgärden och därefter visas med bild hur övergångsställena kan se ut med de föreslagna åtgärderna. Varje bild innehåller ytterligare en eller två små bilder. Dessa extra bilder visar samma övergångsställe med samma åtgärd fast från en annan synvinkel, detta för att läsaren lättare ska kunna föreställa sig den tänkta förändringen. Siffrorna som syns på bilderna (1,2,3) och som senare redovisas på den tecknade bilden visar min position vid övergångsstället då dessa bilder togs.

7.2.1 Avsmalning med mittrefug

Vid övergångsställena 1 och 11 (bild 23) föreslås en avsmalning av gatan genom att bredda trottoaren på båda sidor vid övergångsställe 1 och bara på ena sidan vid övergångsställe 11. Tillsammans med denna breddning föreslås en anläggning av en mittrefug. Orsaken till varför ett upphöjt övergångsställe eller busskuddar inte föreslås vid dessa platser är att både vänster- och högersvängande bussar trafikerar dessa platser. Det finns nämligen en risk att bussarna på grund av sina sidorörelser inte får ett rakt körspår över en busskudde eller ett upphöjt övergångsställe. Busspassagerarna skulle då uppleva resan som obehaglig.

Beroende på gatans bredd har måttet varierat vid dessa övergångsställen.

- Breddning av trottoaren vid övergångsställe 1 föreslås till 1,75 m och vid övergångsställe 11 till 1,30 m
- Refugens bredd vid övergångsställe 1 föreslås till 1,5 m och vid övergångsställe 11 till 2,0 m
- Körfältsbredden vid övergångsställen föreslås till 3,00 m

Denna körfältsbredd räcker för att alla typer av motorfordon, även bussar skall klara av en sådan avsmalning utan problem. Med denna körfältsbredd uppfylls även krav från kommunens snöröjningsavdelning på minst 3,00 m för att deras fordon ostört ska kunna utföra arbetet. Föreslagna dimensioner för dessa åtgärder återfinns vid respektive övergångsställen på kommande sidor. Mittrefugen delar upp övergångsstället i två etapper vilket kommer att underlätta för fotgängare att korsa gatan. Man behöver, som fotgängare, endast hålla reda på fordonen i en körriktning i taget. Därmed minskas väntetiden avsevärt och framkomligheten ökar. Tack vare breddningen av trottoaren (avsmalning av gatan vid övergångsstället) kommer den gående att synas bättre och därmed uppmärksammas tidigare av motorförare. Med en sådan åtgärd förbättras samspelet mellan olika trafikantgrupper, de upptäcker varandra och upprättar bättre ögonkontakt. Breddningen av trottoaren beläggs antingen med asfalt eller annan hårdgjord yta, till exempel gatuplattor eller gatusten. Detsamma gäller mittrefugen. Eventuellt kan ena delen av refugen (första i körriktning mot

centrum) vid övergångsställe 1 göras överkörningsbar om det skulle behövas för att underlätta för vänstersvängande bussar. Ledstråk (sinusplattor) anläggs vid övergångsställena för att leda och orientera synsvaga personer. För att dessa fotgängare ska kunna identifiera ledstråket bör det ha en bredd på 0.7 m. Ytan ska vara lätt att känna igen både med skor och käpp. Även bra färgkontrast krävs. Kupolplattor i avvikande färg anläggs för att markera övergången från trottoaren till övergångsstället. Avfasningsrampen som hjälp för fotgängare med rörelseproblem bör inte ha större lutning än 1:12 och en bredd mellan 90-110 cm. Trottoarens kantstenshöjd ska vid rampen vara 0 cm och i övrigt 5 cm.

- **Övergångsställe 1 – Tihomira Djordjevicagatan**

breddning	körfält	mittrefug	körfält	breddning
1,75 m	3,00 m	1,50 m	3,00 m	1,75 m

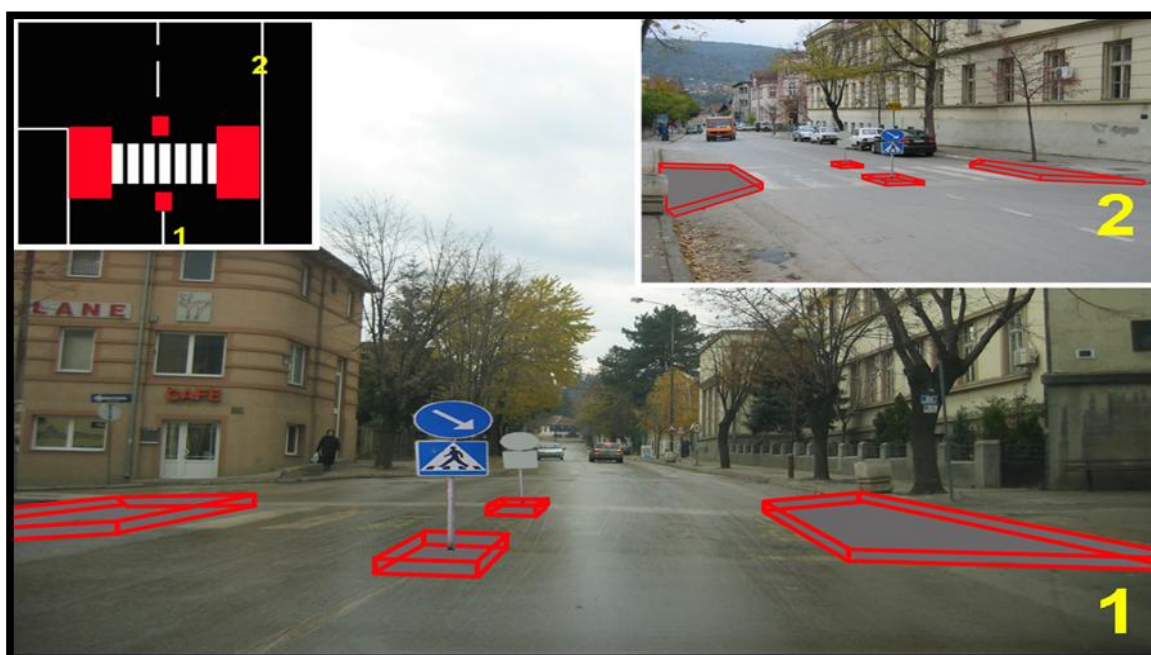


Bild 41. Förslag på åtgärd för övergångsställe 1 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 11 – Mome Popovicagatan**

breddning	körfält	mittrefug	körfält	Körfält
1,30 m	3,00 m	2,00 m	3,00 m	3,00 m

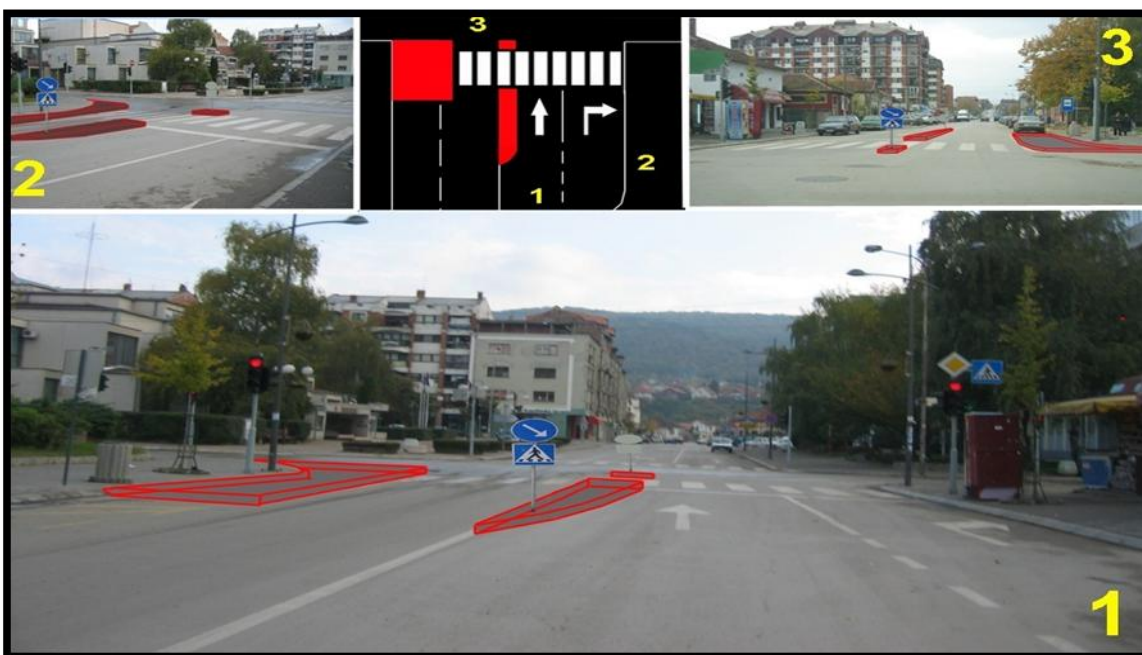


Bild 42. Förslag på åtgärd för övergångsställe 11 (källa: Miroslav Stanojkovic)

7.2.2 Avsmalning med mittrefug och busskudde

På grund av busslinjer som trafikerar gator där övergångsställe 2, 5, 7, 8, 9 och 12 är belägna valdes åtgärd avsmalning med mittrefug i kombination med en busskudde. Avsmalning av gatan vid övergångsstället görs genom en breddning av trottoaren. Det är gatans bredd vid det aktuella övergångsstället och huruvida gatan dessutom trafikeras av lätta eller tunga fordon som bestämmer:

- Hur stor breddning av trottoaren som görs vid övergångsstället (mellan 1,0 m och 1,75 m)
- Refugens bredd (1,2 m, 1,5 m och 2,0 m)
- Körfältsbredd vid övergångsställe (3,00 m)
- Busskudde ($b=2,55\text{ m}$, $l=3,4\text{ m}$, $h=0,07\text{ m}$)

På de kommande sidorna kan man för varje övergångsställe där en sådan typ av åtgärd föreslås även finna de föreslagna dimensionerna för breddning, refugen, busskudden och körfälten. Busskuddarnas dimensioner är identiska och är anpassade för bussen. Busskuddens placering vid samtliga övergångsställen är sådan att bussen kan köra rakt över, detta för att busschaufförer som trafikerar dessa gator dagligen inte ska uppleva det som påfrestande. Kuddarna föreslås vara prefabricerade i betong med avfasade kanter och ha en hastighetsreducerande effekt på både personbilar och tung trafik. Intill busskuddarna skall en mittrefug anläggas för att förhindra felaktiga omkörningar vid sidan om kudden. Mittrefugen mellan körfälten kan även fungera som tillfällig skyddsplats eller viloplats för den gående. Att utforma övergångsstället med en sådan åtgärd ger både motorförare och fotgängare bättre möjligheter att upptäcka varandra, få ögonkontakt och förstå varandras intentioner. Framkomligheten för fotgängarna kommer att öka vid övergångsstället

eftersom passagen i tid och rum minskar. Eftersom det blir kortare sträcka att passera, gatan korsas etappvis och att det därmed enbart blir en körriktning åt gången att ta hänsyn till, kommer olycksrisken för fotgängare att minska.

Pollare med belysning, som föreslås vid några av övergångsställena, ska fylla två funktioner. Dels ser de till att övergångsstället uppmärksammas bättre av alla trafikantgrupper och dels förhindrar de motorförare att parkera sina fordon uppe på trottoaren som i dag är fallet. På det sättet får man bra sikt över området runt övergångsstället och om någon fotgängare skulle närma sig kan man i god tid upptäcka denne. Ledyts- och varningsplattor bör naturligtvis anläggas även vid dessa övergångsställen för att hjälpa människor med funktionshinder.

Övergångsställen 8, 12 och 9 ligger på rad efter varandra. Med en sådan åtgärd som föreslås vid denna plats kan man se till att hastighetspridningen hålls nere och att en jämn hastighet på sträckan uppnås.

Vid övergångsställe 2 (bild 43) föreslås att man även anlägger en upphöjd mittremsa längs gatan framför skolan dvs. en förlängd mittrefug. Med denna åtgärd kommer man att omöjliggöra omkörningar då en buss stannar vid hållplatsen. Samtidigt fungerar den anlagda mittremsan som en avsmalningsåtgärd och sänker därmed hastigheten längs hela sträckan framför skolan. Väggruppen som finns i dagsläget tas bort och ersätts med en busskudde (bild 43-3). Eftersom övergångsstället används flitigt även sent på kvällarna bör det förstärkas med extrabelysning, till exempel låga belysningsstolpar för att ännu tydligare markera platsen.

- **Övergångsställe 2 – Tihomira Djordjevicagatan**

Körfält (busskudde)	Mittrefug/mittremsa	Körfält (busskudde)
3,00 m (2,55 m)	2,00 m	3,00 m (2,55 m)



Bild 43. Förslag på åtgärd för övergångsställe 2 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 5 – Goranskagatan**

breddning	Körfält (vägkudde)	mittrefug	Körfält (vägkudde)	breddning
1,75 m	3,00 m (2,55 m)	2,00 m	3,00 m (2,55 m)	1,75 m

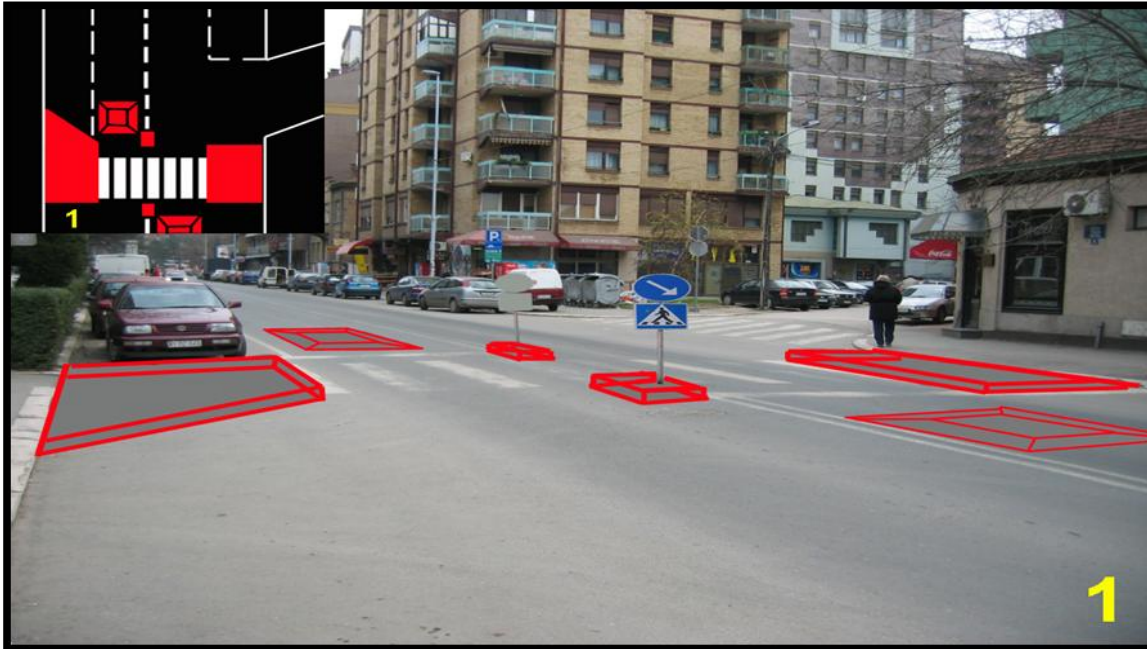


Bild 44. Förslag på åtgärd för övergångsställe 5 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 7 – Mome Popovicagatan**

breddning	Körfält (busskudde)	mittrefug	Körfält (busskudde)	breddning
1,00 m	3,00 m (2,55 m)	1,20 m	3,00 m (2,55 m)	1,00 m

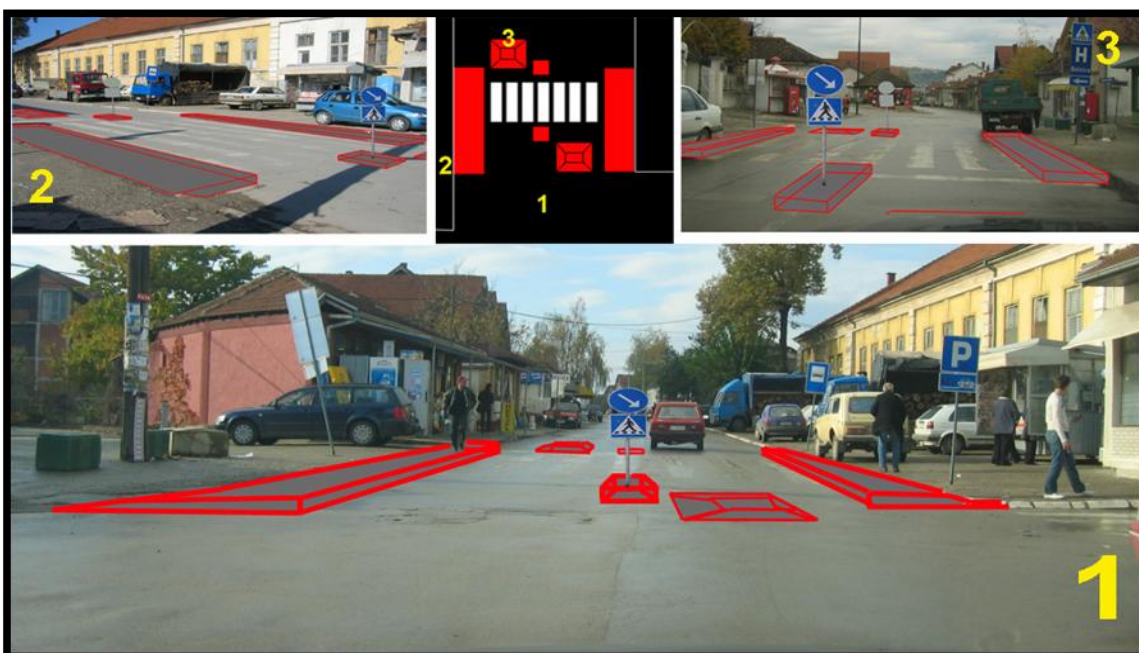


Bild 45. Förslag på åtgärd för övergångsställe 7 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 8 – Mome Popovicagatan**

Körfält (busskudde)	mittrefug	Körfält (busskudde)	breddning
3,00 m (2,55 m)	1,50 m	3,00 m (2,55 m)	1,50 m

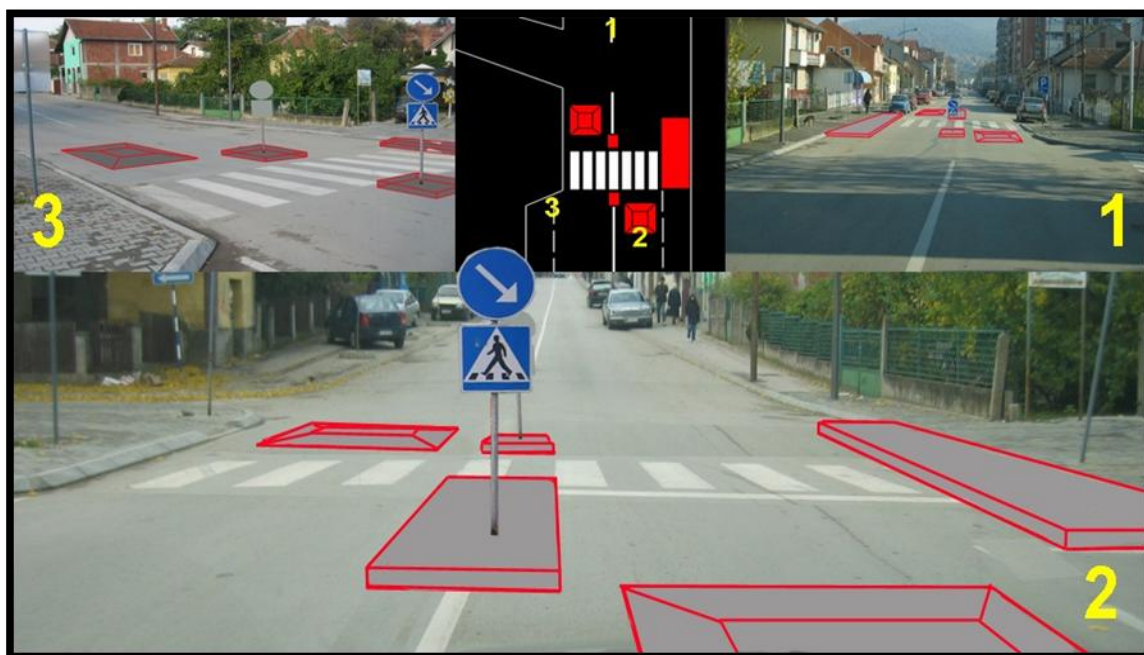


Bild 46. Förslag på åtgärd för övergångsställe 8 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 9 – Mome Popovicagatan**

breddning	Körfält (busskudde)	Mittrefug	Körfält (busskudde)
1,50 m	3,00 m (2,55 m)	1,50 m	3,00 m (2,55 m)

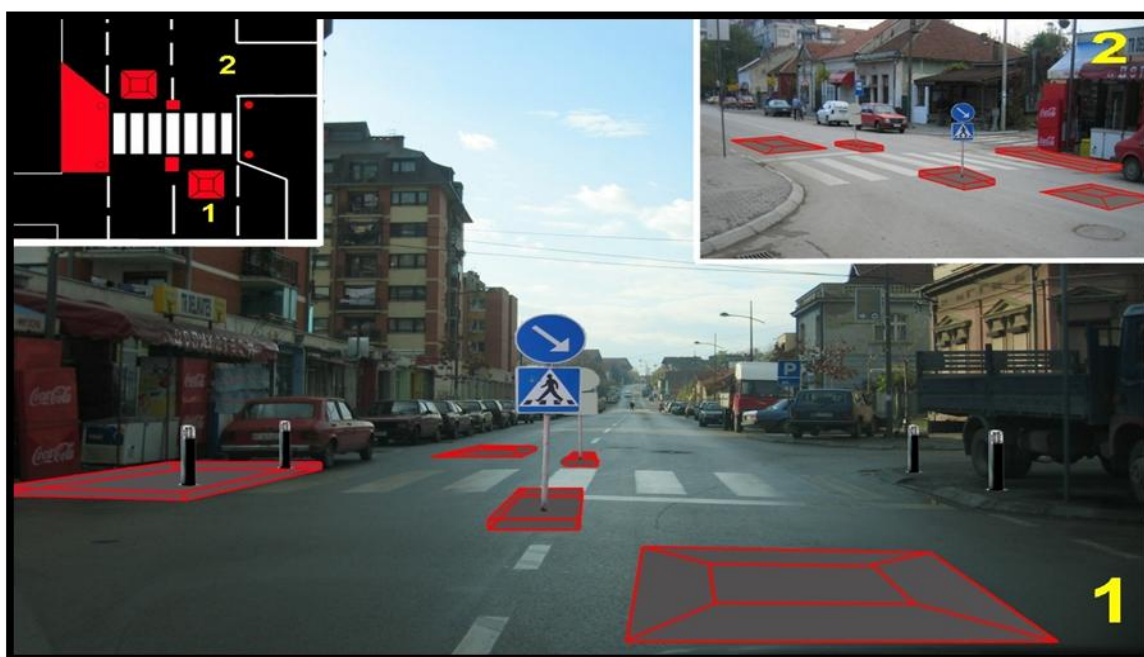


Bild 47. Förslag på åtgärd för övergångsställe 9 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 12 – Mome Popovicagatan**

Körfält (busskudde)	mittrefug	Körfält (busskudde)	breddning
3,00 m (2,55 m)	1,50 m	3,00 m (2,55 m)	1,50 m

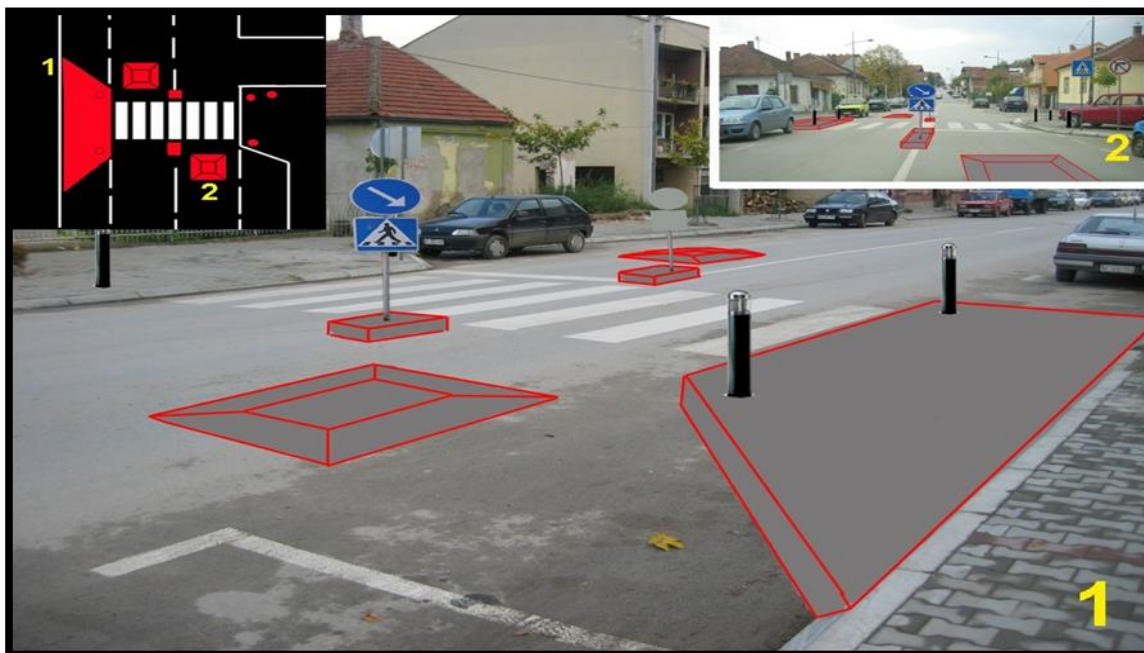


Bild 48. Förslag på åtgärd för övergångsställe 12 (källa: Miroslav Stanojkovic)

7.2.3 Upphöjt övergångsställe

Denna typ av åtgärd föreslås vid övergångsställe 3, 4, 6 och 10. På dessa gator förekommer inte någon tung motorfordonstrafik. Lokalbussar trafikerar inte heller dessa gator. Ett upphöjt övergångsställe (bild 5, sida 16) är bra för funktionshindrade personer (personer som är rullstolsburna eller har rullator som hjälpmedel) som vid ett sådant övergångsställe besparas problem med nivåskillnader men för synskadade människor kan denna typ av övergångsställe ge problem då de inte märker när de går på övergångsstället om man inte anpassar det även för dessa fotgängare. Avvikande gatubeläggning, till exempel plattor, kan anläggas på övergångsstället som ledstråk för att hjälpa synskadade. Sinusplattor skall anläggas för att leda den synskadade fram och över upphöjningen. Kupolplattor skall placeras vid gränsen mellan trottoaren och början på övergångsstället. Med denna typ av upphöjning visar man tydligt den gångytan som fotgängare kommer att använda. Gångytans bredd på det upphöjda övergångsstället kan sättas till 3,0 meter. Rampen som leder upp fordon på det upphöjda övergångsstället kan vara 1,0 meter långa och ha en lutning på 1:12. Uppfarts- och nedfartsramp är liksidiga och bör bestå av asfalt. Att använda gatusten i rampen är inte att föredra eftersom de kan skapa buller och vibrationer i fordonen och även bidra till spårbildningar och sättningar i marken. Ramper kan kombineras med svart-vit färg. En sådan markering signalerar uppmärksamhet för alla trafikantgrupper. Höjden på det upphöjda övergångsstället kan sättas till 0,1 meter. En mittrefug föreslås också vid övergångsställe 10 för att dela gångbanan i två etapper och därmed underlätta för de gående att inte behöva korsa gatan på en och samma gång (bild 52, sida 75). Detta på grund av att vid denna plats uppmättes stort flöde av både motorfordons- och fotgängartrafik. Ett upphöjt övergångsställe anses passa bra även för övergångsställe 3 (bild 49) eftersom många skolbarn som går vid gymnasieskolan som finns i dess närhet dagligen utnyttjar detta övergångsställe. En betydelsefull del i trafiksäkerhetsåtgärder är själva belysningen

och vid denna plats bör man anlägga 4 stycken låga stolpar med belysning som förstärker ljuset vid övergångsstället och samtidigt kommer att omöjliggöra framtida parkeringar på trottoaren vid övergångsstället.

- **Övergångsställe 3** – Tihomira Djordjevicagatan

Bredd	Längd	Höjd	Rampens längd
3,00 m	7,20 m	0,10 m	1,00 m

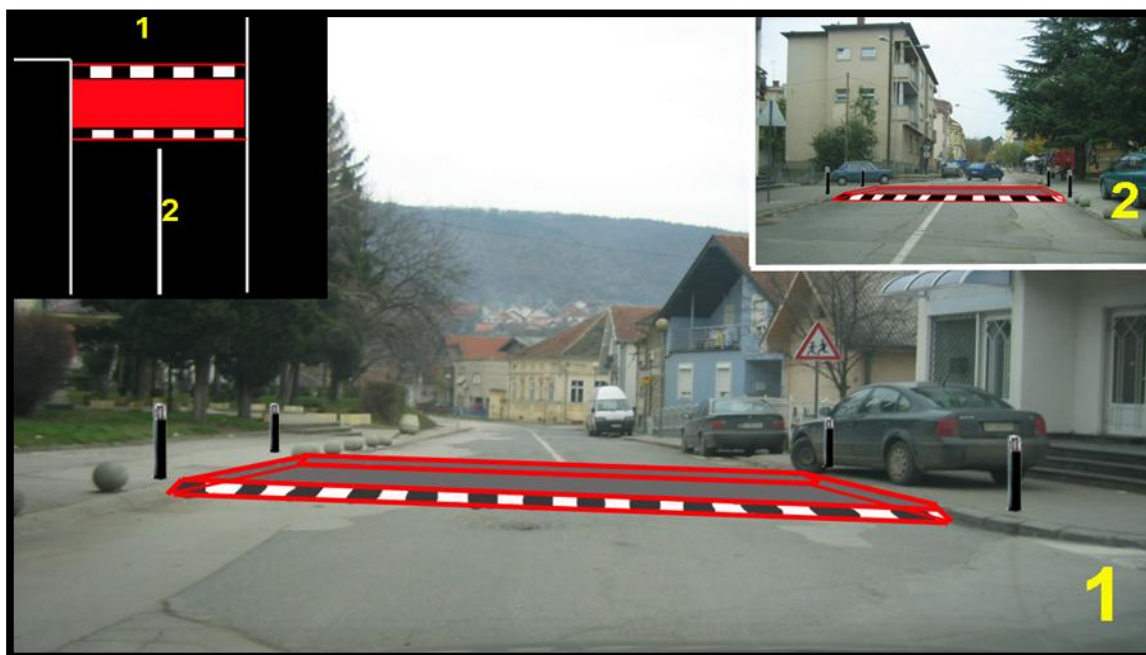


Bild 49. Förslag på åtgärd för övergångsställe 3 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 4 – Mome Popovicagatan**

Bredd	Längd	Höjd	Rampens längd
3,00 m	11,30 m	0,10 m	1,00 m

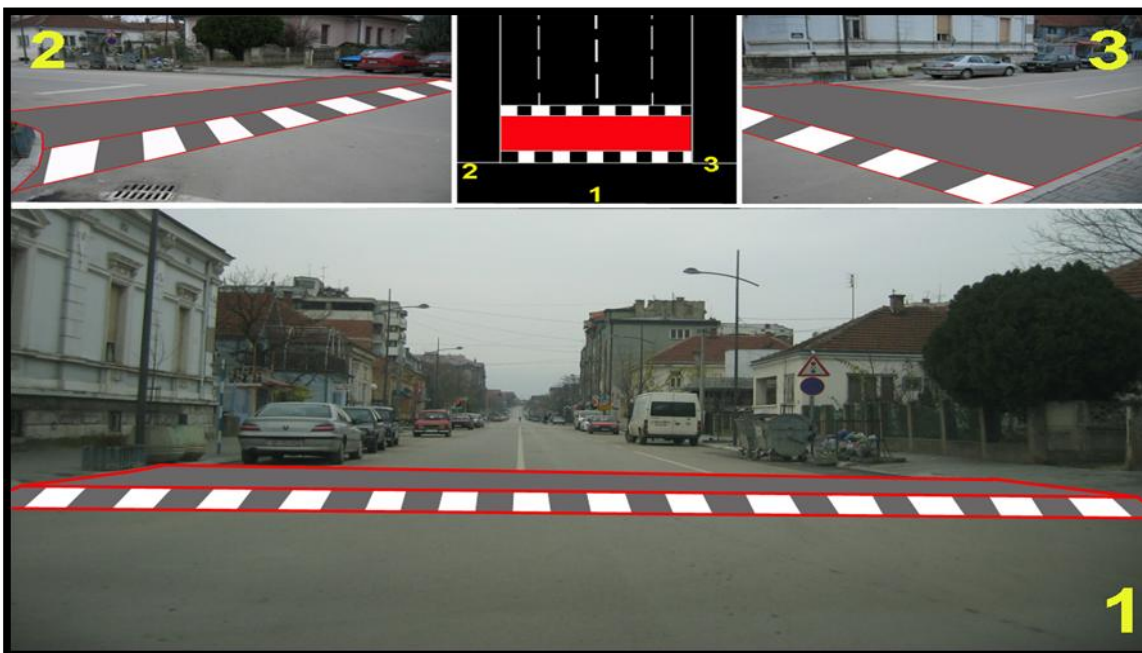


Bild 50. Förslag på åtgärd för övergångsställe 4 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 6 – 22 Decembargatan**

Bredd	Längd	Höjd	Rampens längd
3,00 m	11,0 m	0,10 m	1,00 m

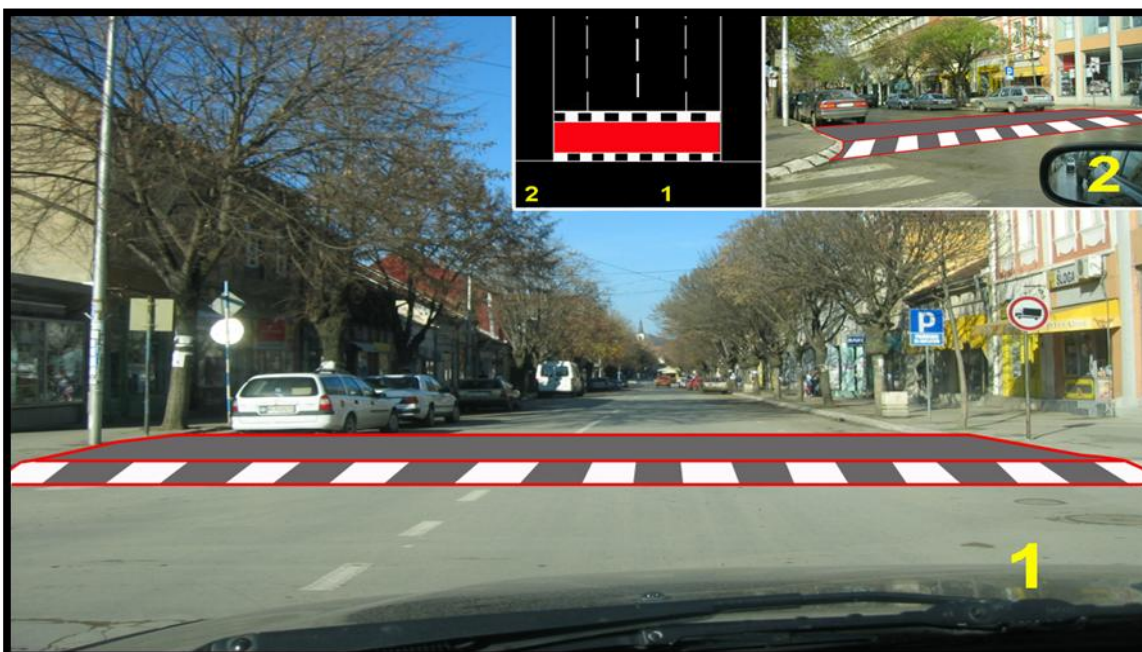


Bild 51. Förslag på åtgärd för övergångsställe 6 (källa: Miroslav Stanojkovic)

- **Övergångsställe 10 – Marsala Titagatan**

Bredd	Längd	Höjd	Rampens längd
3,00 m	11,0 m	0,10 m	1,00 m

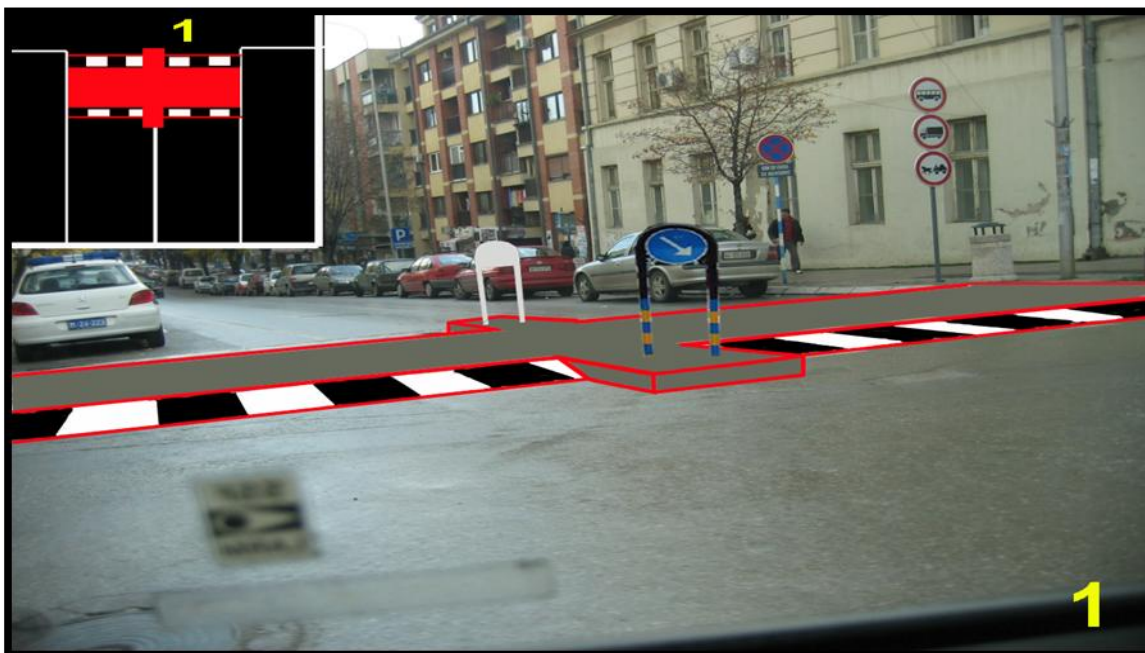


Bild 52. Förslag på åtgärd för övergångsställe 10 (källa: Miroslav Stanojkovic)

En upphöjning av övergångsställe 6 och 10 kommer säkert att innebära en minskning av privatbilismen som genomgående trafik och därmed avlasta de redan tungt belastade gatorna. Den minskade trafikträngseln kommer att vara till fördel för transportfirmor som dagligen kör in i dessa gator för att lasta av sina varor. Åtgärden bidrar bland annat till att upprätthålla bättre framkomlighet för dem. Sannolikheten är stor att det sker en del trafikförflyttning till den enkelriktade gatan som löper parallellt med dessa.

8 Diskussion och slutsatser

Syftet med inventeringen är till för att känna igen brister och därefter att ge förslag till åtgärder. Inventeringsstrategi som prioriteras i mindre kommuner som till exempel i Aleksinac skulle kanske inte prioriteras i större kommuner eller tvärtom och eftersom det inte finns en enhetlig metod att gå efter väljer många kommuner att sätta sina egna kriterier och gör egna bedömningar av vilka åtgärder som lämpar sig bäst att använda. När detta arbete påbörjades ville jag tillämpa en inventeringsmetod som skulle vara lätt att använda och dessutom vara okomplicerad för utomstående att följa och förstå så att få eller inga missförstånd uppstår.

Fördel med denna metod är att den inte enbart behöver tillämpas för inventering av övergångsställen. Planeringsarbetet kan lika gärna inkludera en tätort eller en stadsdel om så önskas. Denna inventeringsstrategi inkluderar alla de aspekter som anses viktiga och intressanta för denna typ av arbete. ”Säkra gångpassagen!”s inventeringsmanual som är en typ av kontrollista är ett stort hjälpmedel vid bedömning, förändring och slutligen vid en planering av genomförandet. Genom att göra intervjuer med fotgängare som bor eller vistas vid några av övergångsställen identifieras generella problem. Kartläggning av fotgängarolyckor visar var fotgängare löper störst risk att skadas. Denna heltäckande inventeringsstrategi kan förhoppningsvis även vara användbar för kommuner i allmänhet som underlag och stöd i sitt nuvarande och framtida arbete med att skapa säkrare trafikmiljö för fotgängare. Detta är ingen dyr inventeringsmetod och kräver inte stor personalresurs för att utföras. Möjligheten att kunna välja vilken typ av åtgärd kommunen bestämmer sig för i slutändan är också en fördel som denna inventeringsstrategi har att erbjuda. Tyvärr är det oftast kommunernas ekonomiska resurser som styr denna val.

En nämnvärd sak som har påverkat denna inventeringsmetod är det omfattande pappersarbete som vid enstaka fall krävdes för att först be om tillstånd och därefter den tidskrävande väntan för att få svar på vissa frågor eller få nödvändig information. Hur det ser ut i andra kommuner har inte undersökts men i Aleksinac bör man se till att detta förbättras i framtiden.

Under arbetets gång är det främst tre faktorer som visat sig orsaka dålig säkerhet, framkomlighet och tillgänglighet för de oskyddade trafikanterna vid de studerade övergångsställena. Dessa faktorer är:

- Motorförarnas hastighet
- Väjning gentemot korsande fotgängare
- Utformning och anpassning av övergångsställen

Motorförarnas hastighet: Den sammanfattande slutsatsen beträffande hastigheterna vid de granskade övergångsställena innan lagändringen är att majoriteten av motorförarna håller en alltför hög hastighet vid närmandet av ett övergångsställe. Vid 9 av 12 övergångsställen var 90-percentilhastigheten strax under eller över 50 km/h. Där hastigheten var låg var samtidigt andel väjande motorförare större. Av det kan dras slutsatsen att fordons hastighet och förarnas vilja att väja hänger starkt ihop och att fysiska åtgärder verkligen behövs för att sänka fordons hastigheten.

Väjning gentemot korsande fotgängare: En viktig förutsättning för att framkomligheten ska vara god för fotgängare på övergångsställen är att motorfordonsförarna väjer för korsande fotgängare i tillräckligt hög omfattning. I Aleksinac kommun har anläggning av övergångsställen inte inneburit att framkomligheten för gående ökat då ytterst få

motorförare respekterar trafikregler och hastighetsbegränsningen som ska gälla vid övergångsstället.

Innan den nya övergångsställeslagen trädde i kraft var väjningsplikt för motorföraren gentemot fotgängaren begränsad och gällde enbart väjningsplikt mot barn, äldre och personer med funktionshinder. Den första väjningsobservationen i examensarbetet som gjordes före lagändringen (hösten 2009) visar att ytterst få motorförare väjer för korsande fotgängare. Den andra observationen gjordes efter lagändringen (januari 2011) och visar att motorförares vilja att väja har ökat men att det fortfarande är majoriteten av motorförare som avstår. När den nya lagen om väjningsplikt inte efterföljs måste något göras. Slutsatsen blir att det krävs hastighetsdämpande åtgärder dels för att öka graden av väjning för att på så sätt öka gåendes framkomlighet men även för att öka trafiksäkerheten.

Utformning och anpassning av övergångsställen: God utformning av gångbanor och övergångsställen är viktigt för att bland annat undvika fallolyckor dvs. fotgängares singelolyckor. Särskilt äldre personer är utsatta då en fallskada ofta kan få svåra konsekvenser. Att säkerställa bra drift och underhåll av gångytor och övergångsställen är en också viktig trafiksäkerhetsåtgärd.

Vid utvärdering av övergångsställen noterades bland annat dåligt utformade avfasningsramper som finns vid övergångsställen som på vissa ställen har otillräcklig bredd och högre lutning än det som föreskrivs. Det verkar som att man har anlagt dem enbart för att få det gjort och att man kan visa att de finns. Avsaknad av taktila plattor noterades vid samtliga övergångsställen. Kommunens syfte med trafikplaneringen har uppenbarligen varit att prioritera motorfordonstrafiken och sätta fotgängare i andra hand. Det kanske inte var ett stort antal singelolyckor med fotgängare i Aleksinac men jag tror att det till största delen beror på att många av dem aldrig rapporterats.

Olika trafikantgrupper ställer olika krav och för att tillgodose alla önskemål bör man noga överväga val av åtgärder. I detta arbete föreslås hastighetsdämpande åtgärder för att få ner hastigheterna och förbättra väjningsbeteendet på övergångsställena. Här nedan beskrivs de förväntade effekterna av dessa åtgärder för olika trafikantgrupper och med avseende på miljön:

Gångtrafiken

Det är de gående som kommer att få flest fördelar av införandet av hastighetsdämpande åtgärder. Deras säkerhet och framkomlighet kommer att öka avsevärt. Tillgängligheten förbättras för alla gående men framförallt för äldre och funktionshindrade när övergångsställen funktionsanpassas med taktila plattor och avfasningsramper som får dimensioner enligt standard och inte som de ser ut i dag. Därmed riskerar man inte att skapa rädsla och otrygghetskänsla hos personer med funktionsnedsättningar. Att viktig information finns, i olika format (visuell, hörsel, känsel), är en fördel för alla fotgängare och speciellt för personer med funktionshinder. Information som presenteras i flera olika format är lättare att känna igen och komma ihåg. Det finns emellertid samtidigt en risk för att införandet av dessa åtgärder vid övergångsstället kan inge en falsk trygghet eftersom den gående förväntar sig att fordonet alltid stannar och därmed inte är lika försiktig. Den lägre hastigheten medför dock att risken för allvarliga skador minskar om det ändå sker en olycka. Litteraturstudien har också visat att fotgängare känner sig säkrast vid övergångsställen som är utrustade med någon typ av hastighetsdämpande åtgärd då de vet att motorföraren måste minska farten.

Biltrafiken

Bilister är den trafikantgrupp som i störst omfattning kommer att känna av de negativa effekterna av införandet av nämnda åtgärder. Deras medelreshastighet kommer att minska vilket medför att deras restider kommer att öka eftersom punkthastigheten på dessa övergångsställen kommer att sänkas till 30 km/h. Vissa typer av hastighetsdämpande åtgärder såsom busskudde eller väggupp kan medföra lägre bekvämlighet för biltrafiken medan avsmalningar inte kommer att skapa någon större olägenhet. Ju snabbare bilförare vänjer sig vid att anpassa sin hastighet och framfart efter de rådande omständigheterna desto mindre obekvämt kommer deras passage av farthinder att upplevas. Risk finns dock att en del av biltrafikanterna kan uppleva farthinder som påfrestande och därför väljer en annan gata för att kringgå dessa. Det som kan inträffa då är att man får en viss trafikförflyttning till de närliggande gatorna. Samtidigt kan trafikförflyttning till andra gator ge positiv effekt, till exempel om man vill avlasta en gata från allt för många motorfordon. Därför är det ytterst viktigt att välja rätt åtgärd vid rätt plats.

Busstrafiken

Även busstrafiken kommer att känna av införandet av dessa åtgärder. Det är viktigt att välja rätt hastighetsdämpande åtgärder på gator som trafikeras av bussar för att minimera risken att bussresenärer och busschaufförer upplever resan som obehaglig. På gator där lokalbussar trafikerar införs hastighetsdämpande åtgärder i form av avsmalningar, refug och busskuddar. Dessa typer av åtgärder föreslås på sammanlagt åtta övergångsställen. Valet att prioritera busskuddar som hastighetsdämpande åtgärder grundar sig på att denna åtgärd tvingar motorförare att väja i större utsträckning och att hastigheten hålls nere i betydligt större omfattning. Detta medför i sin tur färre trafikolyckor med svårt skadade eller olyckor med dödlig utgång. Det finns en risk att busstrafikens körtider förlängs något men samtidigt är busstrafikens medelhastighet i tätort redan låg på grund av alla stopp och uppehåll vid hållplatser att några enstaka åtgärder inte borde sänka medelhastigheten något avsevärt. Om man beaktar hela resan, från dörr till dörr d.v.s. inklusive gångresan till och från hållplatsen, kommer bussresenärerna sannolikt att uppfatta ändringarna som något positivt som underlättar deras vardag då villkoren för dem, i rollen som fotgängare, har förbättrats.

Utryckningstrafiken

Framkomligheten för utryckningstrafiken kan befaras minska något, speciellt på de gator där man inför busskuddar som åtgärd. Stora brandbilar kommer dock kunna grensla kuddarna precis som bussarna. På de totalt 12 hastighetssäkrade övergångsställena har det anlagts sex stycken busskuddar.

Miljö

Bullerproblem och luftföroreningar från motorfordonsutsläpp kan komma att minska då reshastigheten reduceras på en sträcka där det förekommer flera hastighetsdämpande åtgärder i rad efter varandra. Övergångsställena 8, 12, 9 och 11 (bild 23) är exempel på detta. Enstaka hastighetsdämpande åtgärder på en sträcka kan medföra ökat buller och utsläpp från motorfordonstrafik och kommunen bör därför välja att åtgärda hela sträckor/områden för att uppnå en generell hastighetsdämpning.

Att enbart förlita sig på den nya trafiklagen och hoppas att detta kommer att minska antalet fotgängarolyckor är orealistiskt. De exempel som föreslås i arbetet visar hur det skulle kunna se ut om man förbättrade övergångsställena med trafiksäkerhetshöjande åtgärder utan att inkräkta alltför mycket på motorfordonens framkomlighet. För att skapa en säker trafikmiljö måste alla ta sitt ansvar. Kommunen kan inte skapa en säker trafikmiljö enbart med regler och fysiska åtgärder. Alla trafikanter måste ta ansvar för sin egen säkerhet och hålla sig till de regler och lagar som finns. Det går inte alltid att skylla på samhället när en olycka inträffar. Det är först när vi alla hjälps åt som en trafiksäker miljö kan skapas. Arbetet med att uppnå en trafiksäker miljö tar aldrig slut.

9 Referenser

Aleksinac (2012) Aleksinac stad officiell hemsida. Tillgänglig på internet: <http://www.aleksinac.org/index.php/optina-aleksinac/opti-podaci> [12.02.28]

Archer Jeffery, Carlsson Jenny, Persson Cecilia (2005) Metoder för bedömning av trygghet och tillgänglighet för gående och cyklister på huvudgata, Vägverket, Stockholm, Tillgänglig på internet: http://www20.vv.se/fud-resultat/Publikationer_000001_000100/Publikation_000092/050701%20Metoder%20f%C3%B6r%20utv%C3%A4rdering%20av%20trygghet%20och%20tillg%C3%A4nglighet%20p%C3%A5%20huvudgata.pdf [11.03.15]

Boverket (2005) Tillgängliga platser, ISBN: 91-7147-873-6, Internt Boverket, Boverket april 2005, Karlskrona, Tillgänglig på internet: http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2005/tillgangliga_platser.pdf [11.03.15]

Brandberg, Valter, Johansson, Roger & Gustafsson Tora (2000) Lugna gatan! En planeringsprocess för säkrare, miljövänligare, trivsammare och vackrare tätortsgator, ISBN: 91-7099-959-7, Tredje upplagan Svenska Kommunförbundet, Katarina Tryck, Stockholm – Hammarby

Carlsson, Gunnar (1998) NTF – Samband mellan hastighet och olyckor. Basfakta, Tillgänglig på internet: <http://www.ntf.se/omoss/pdf/samband%20hastighet%20olycka%20basfakta.pdf> [11.03.15]

Cillas-elkonsult (2010) Tillgänglig på internet: <http://www.cillas-elkonsult.se/web/bildgalleri/Default.asp?galleryID=4&modVID=203> [11.03.15]

Elvik, Rune, Erke, Alena, Vaa, Truls & Borger, Anne (1997) Trafikksikkerhetshåndbok, TransportØkonomisk Institutt Oslo, Norge , Tillgänglig på internet: <http://tsh.toi.no/> [11.03.15]

Ekman, Lars (1996) On the Treatment of Flow in Traffic Safety Analysis. CODEN LUTVDG/(TVTT-1013)/1-120/1996, ISSN 0346-6256, Doktorsavhandling, LTH, Lund

Fridh, P. (2000) Farthinder- utformning och hastighetseffekter, ISSN: 1103-1530, Rapport nr: 6:2000, Trafikkontoret Göteborgs stad, Tillgänglig på internet: <http://www2.trafikkontoret.goteborg.se/resourcelibrary/Farthinder%2002%202000.pdf> [11.03.15]

Haninge kommun (2010) Tillgänglig på internet: <http://www.haninge.se/Bygga--Bo/Gator-och-trafik/Trafikplanering/Trafiknatsanalys---norra-/Fysiska-atgarder/> [11.03.15]

Hydén, Christer (red) (2008) Trafiken i den hållbara staden, ISBN 978-91-44-05301-1, Studentlitteratur, Lund.

Oxley, J., Ihsen, E., Fildes, B., Charlton, J., & Day, R. 2005. Crossing roads safely: An experimental study of age differences in gap selection by pedestrians. Accident Analysis and Prevention, 37, 962-971, ISSN: 0001-4575, Elsevier, Kidlington UK

Jacobsson Magnus, Karlsson Tony, Kiesel Lars, Reuterbrand Ewa och Wallin Mikael (2005) Attraktiv och säker huvudgata – Edsvikvägen Danderyds kommun, Tillgänglig på internet:

http://www.danderyd.se/upload/tekniska%20tj%C3%A4nster/Trafik/Projekt/Edsviksv%C3%A4gen/Edsviksv%C3%A4gen_050221.pdf [11.03.15]

Johansson, Roger, Holm, Bengt, Brandberg Valter, Rehnberg, Anette (1998) Säkra gångpassagen! Handbok för analys och utformning av platser där gående korsar körbanan – en avgörande länk i förflyttningskedjan, ISSN: 1401-9612, Publikation 1998:108, Vägverket Borlänge, Tillgänglig på internet:

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/2554/1998_108_sakra_gangpassagen.pdf [11.03.15]

Johansson, Charlotta(2003) Löser 50/30- gatan barns, äldres funktionshindrades krav på säkerhet och tillgänglighet?: fallstudie regementsgatan i Malmö ett år efter implementering av fysiska åtgärder Arbetsrapport 2003:1, ISSN: 1402-9774, Luleå tekniska universitet, Tillgänglig på internet: http://pure.ltu.se/portal/files/2154413/2003_1.pdf [11.03.15]

Johansson, Charlotta (2004) Safety and Mobility of Children Crossing Streets as Pedestrians and Bicyclists, ISSN 1402-1544 / ISRN LTU-DT--04/27--SE / NR 2004:27, Luleå University of Technology

KBS (2009) Serbian road safety committee, Belgrade, Serbien, Tillgänglig på internet: <http://www.kbs.rs/kbs/pages/cinjenice.php> [11.03.15]

Knudsen Emely (2007) Utformning av övergångsställen där äldre omkommit, Publikation 2007:124, ISSN: 1401-9612, Vägverket Konsult, Borlänge, Tillgänglig på internet: http://publikationswebbutik.vv.se/upload/4112/2007_124_utformning_av_overgangsstallen_dar_aldre_fotgangare_omkommit.pdf [11.03.15]

Kirschbaum Julie, Axelson Peter, Longmuir Patricia, Mispagel Kathleen, Stein Julie, Yamada Denise, Beneficial Design (2001) Designing sidewalks and trails for access, USA, Tillgänglig på internet: <http://www.fhwa.dot.gov/environment/sidewalk2/> [11.03.15]

Linderholm, Leif, Nilsson, Annika, Söderström, Liselott, Gibrand, Malin & Quester, Anja (2009) Åtgärds katalog – För säker trafik i tätort, tredje utökade upplagan, Sveriges Kommuner och Landsting och SKL Kommentus, ISBN: 978-91-7345-209-0, Edita, Västerås, Sverige

Linderholm, Leif, Johansson, Roger, Indibetou Lovisa och Söderström, Liselott (2008) Rätt fart i staden – Hastighetsnivåer i en attraktiv stad, VV Publikation 2008:54, ISBN: 978-91-7345-203-8, Sveriges Kommuner och Landsting, Vägverket och Kommentus Förlag

Maplandia (2010) Tillgänglig på internet: <http://www.maplandia.com/serbia-and-montenegro/srbija/aleksinac/> [11.03.15]

Nacka kommun (2009a) Avsmalning och sidoförskjutning, Publicerad: 2009-06-04, Tillgänglig på internet: http://www.nacka.se/web/trafik_vagar/trafiksakerhet/atgarder/farthinder/Sidor/Avsmalning_ochsidof%C3%B6rskjutning.aspx [11.03.15]

Nacka kommun (2009b) Refug vid övergångsställe, Publicerad 2009-06-04, Tillgänglig på internet: http://www.nacka.se/web/trafik_vagar/trafiksakerhet/atgarder/farthinder/Sidor/refug_overgangsstalle.aspx [11.03.15]

NTF (2010a) Nationalföreningen för trafiksäkerhetens främjande, Myter och sanningar om sänkt hastighet, NTF:s nätupplaga, Tillgänglig på internet: <http://www.ntf.se/skane/hastighet/default.asp?RecID=11991> [11.03.15]

NTF (2010b) Nationalföreningen för trafiksäkerhetens främjande, Våra fysiska begränsningar i trafiken, NTF:s nätupplaga, Tillgänglig på internet: <http://www.ntf.se/skane/hastighet/default.asp?RecID=11986> [11.03.15]

NTF (2010c) Nationalföreningen för trafiksäkerhetens främjande, Trafiksäkerhetsåtgärder, Tillgänglig på internet: <http://www.ntf.se/Stockholm/trafikmiljo/default10702.asp> [11.03.15]

NTF (2010d) Barn och Trafiksäkerhet - Ett gemensamt policydokument för Vägverket, NTF, Polisen och svenska Kommunförbundet, Tillgänglig på internet: <http://www.ntf.se/omoss/pdf/0401Barn%20trafik%20PolicydokSlutve.pdf> [11.03.15]

Nationalencyklopedin (2012) Tillgänglig på internet: <http://www.ne.se/upphinnandeolycka> [11.03.15]

Pasanen Eero (2008) Farten dödar vid övergångsställen och annars, Helsingfors stadsplaneringskontor, Tillgänglig på internet: http://vianordica2008.vegagerdin.is/vetenskapligt_webb/Tisdag/Session5_sal5/Pasanen.pdf [11.03.15]

Rezaie Hamid (2002) Framkomlighets- och miljöeffekter på väggkuddar – försök på huvudgator i tätort. Institution för teknik och samhälle, ISSN:1404-272X CODEN LUTVDG/(TVTT-3173)/1-157(2002), Lund Universitet

Sasu Sandra, Hagberg Gunnar, Rydström Anders (2008) Tillgänglighetshandbok – regel och riktlinjer för tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- och orienteringsförmåga, Tyresö kommun, Alfaprint AB, Sundbyberg 2009, Tillgänglig på internet: <http://www.tyreso.se/upload/Bygga%20och%20bo/Tillg%C3%A4nglighetshandbok.pdf> [11.03.15]

SL Bansystem (1997) Spårvägar i befintligt gatunät - Information om planering och utformning av spårväg samt hållplatser i gatunät efter år 1990 SL Stockholm

Strandroth Johan och Teneberg Carina (2008) Dödsolyckor i tätbebyggt område – Analys av Vägverkets djupstudiematerial 2003-2005, Sveriges Kommuner och Landsting, Stockholm, Tillgänglig på internet: http://www.google.se/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.skl.se%2FMediaBinaryLoader.axd%3FMediaArchive_FileID%3D184bdf8f-6c0a-4178-a3dc-612f81c52dac%26MediaArchive_ForceDownload%3Dtrue&ei=48SRTcSQKc3ZsgbKza3QBg&usq=AFQjCNG9dcTMqTTYqTQ8XLMYGDG-txV1lw [11.03.15]

Svensson Tomas, Hedström Ragnar (2004) Lugna Gatan! och kommunen – trafikplanering i lokal tillämpning, Publikation: VTI meddelande 961·2004, ISSN: 0347-6049, Väg- och transportforskningsinstitutet, Linköping, Tillgänglig på internet: <http://www.vti.se/EPiBrowser/Publikationer/M961.pdf> [11.03.15]

Svensson Helena, Towliat Mohsen, Ullberg Martin (2008) Tillgängligare, säkrare och tryggare gångmiljö för äldre personer, Publikation: 2008:1, Vägverket Konsult, Malmö, Tillgänglig på internet: http://www20.vv.se/fud-resultat/Publikationer_000501_000600/Publikation_000544/Slutrapport.pdf [11.03.15]

Svensson, Åse (2008) Gång- cykeltrafik. I Hydén, Christer (red.) Trafiken i den hållbara staden. ISBN 978-91-44-05301-1, Studentlitteratur, Lund.

Thulin H och Obrenovic A (2001) Lagen om väjningsplikt mot gående på obevakat övergångsställe – effekt på framkomlighet och beteende, VTI rapport 468, Tillgänglig på internet: <http://www.vti.se/EPiBrowser/Publikationer/R468.pdf> [11.03.15]

Thulin H (2006) Väjningsplikten mot fotgängare på obevakat övergångsställe, reformens genomförande och erfarenheter, VTI (notat 17-2006), Tillgänglig på internet: <http://www.vti.se/epibrowser/publikationer/n17-2006.pdf> [11.03.15]

Towliat, Mohsen (2002) Effekter av trafiksäkerhetsåtgärder vid gång- och cykelöverfarter på huvudgator, ISSN:1404-272XCODEN LUTVDG/(TVTT-1021)/1-197/(2002), Lund Universitet, Sverige

Trafikkontoret Stockholms stad (2008) Västerled – skisser på åtgärder, Tillgänglig på internet: <http://insyn.stockholm.se/trn/document/2008-10-14/Dagordning/9/9%20bilaga%203.pdf> [11.03.15]

Trafiksäkerhet (2012) svensk trafiksäkerhet, Tillgänglig på internet: <http://www.trafiksakerhet.se/trafikregler.htm> [12.02.29]

TRAST (2007) Trafik för en attraktiv stad, utgåva 2, Sveriges kommuner och Landsting, Vägverket, Banverket och Boverket, Sverige, ISBN: 978-91-7164- 267-7, Tillgänglig på internet: http://www20.vv.se/vag_traf/vgu-trast/trast/trast_handbok_utgava_2_webversion.pdf [11.03.15]

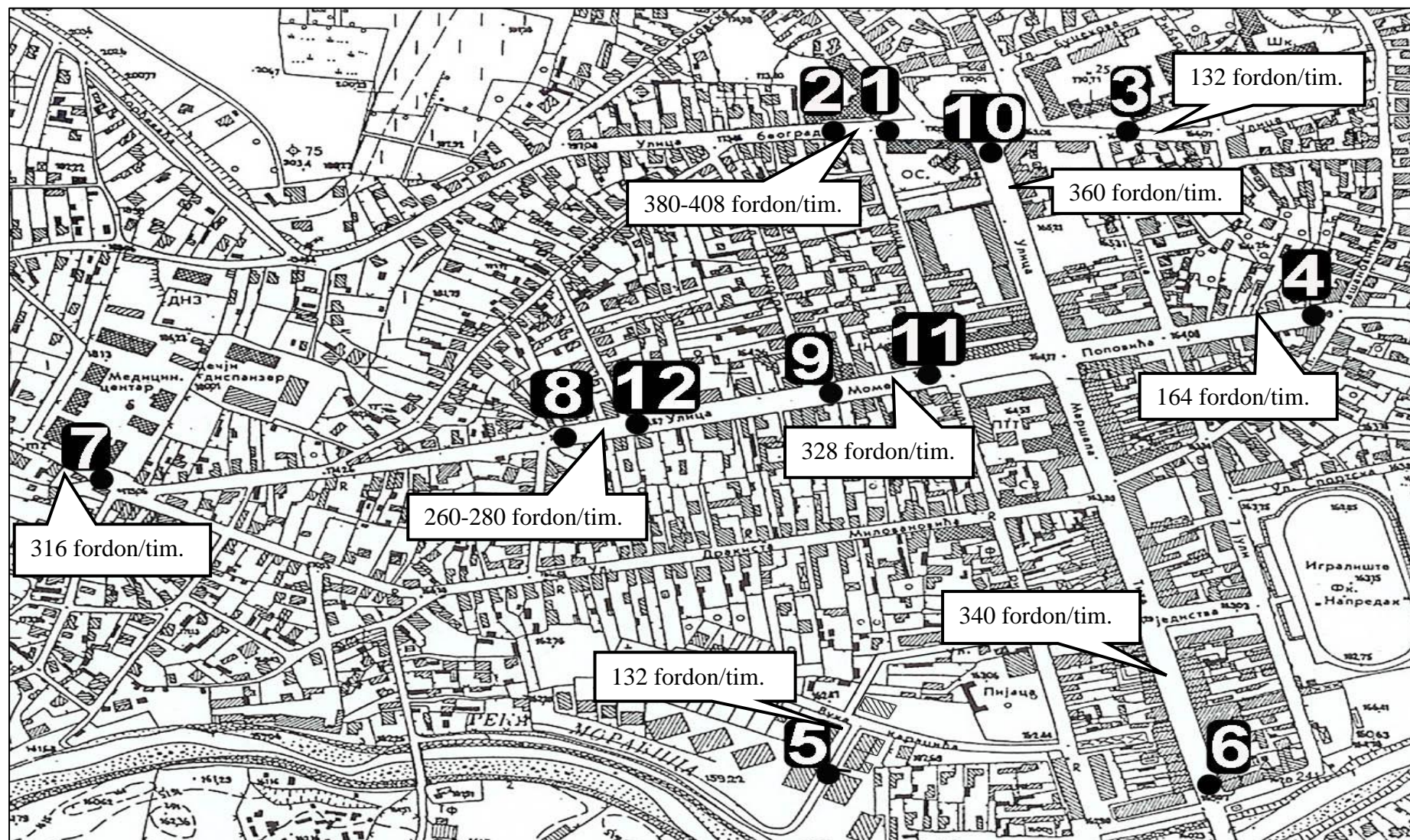
Turner Shawn, Sandt Laura, Toole Jennifer, Benz Robert och Patten Robert (2006) FHWA university course on bicycle and pedestrian transportation, Publikations nr. FHWA-HRT-05-133 Studentlitteratur, Texas USA, Tillgänglig på internet: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/pedbike/05085> [11.03.15]

VGU(2004) Vägars och gators utformning (sektion: korsning och sektion tätort – gaturum), VV Publikation 2004:80, ISSN 1401-9612, Trafikverket, Sverige, Tillgänglig på internet: <http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Utformning-av-vagar-och-gator/Vagar-och-gators-utformning/Vagar--gators-utformning/> [11.03.15]

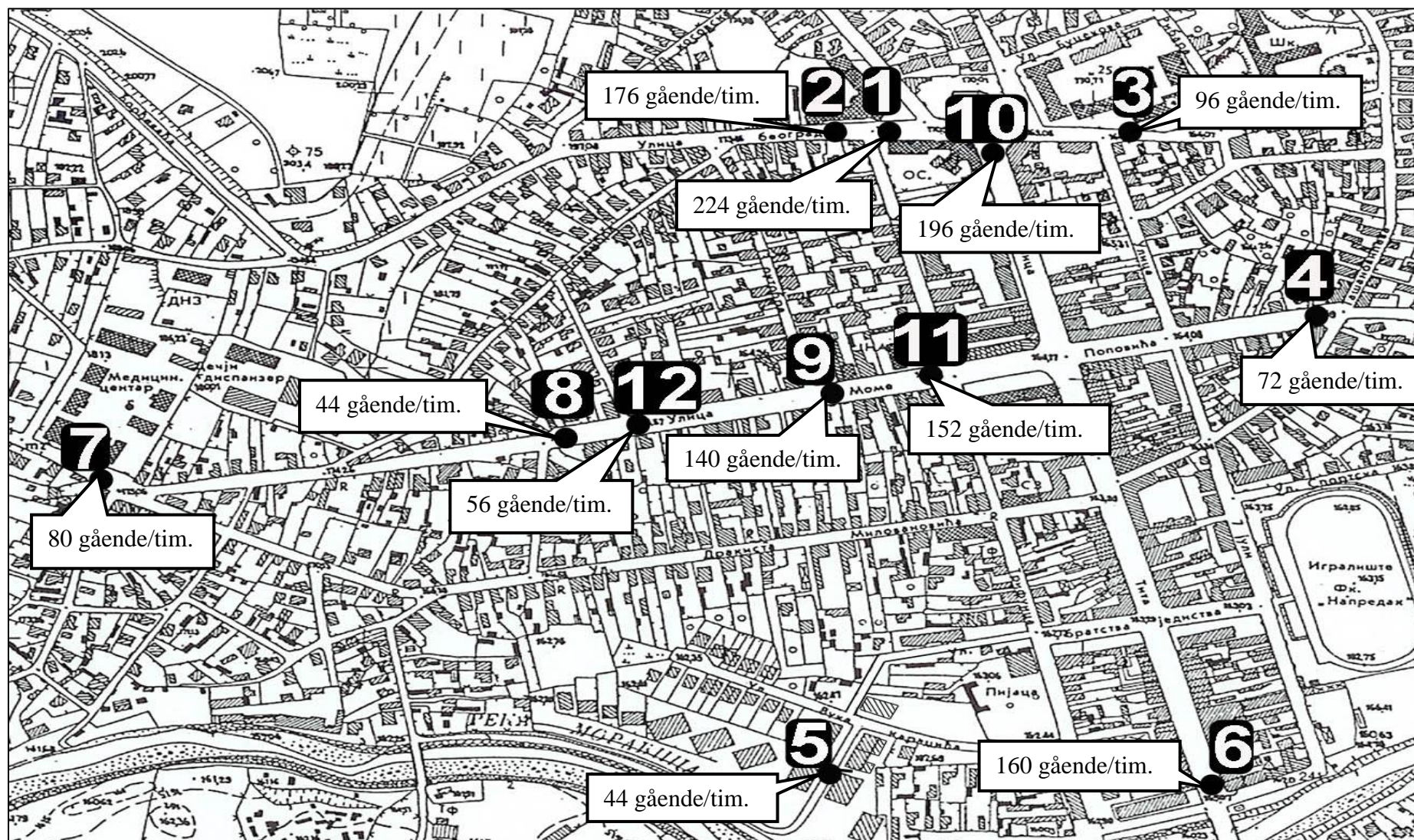
VTI (2003) Väjningsplikt mot gående på obevakade övergångsställen - en trafiksäkerhetsanalys, Publikation 030618, TR40A 2003:71 Tillgänglig på internet: http://publikationswebbutik.vv.se/upload/4727/030618_vajningsplikt_mot_gaende_pa_obevakade_overgangsstillen_en_trafiksakerhetsanalys.pdf [11.03.15]

Vägverket (1999) Bussar och bulor - fartreducerande hinder i kollektivtrafiken, publikation 1999:147, Vägverket, Tillgänglig på internet: http://publikationswebbutik.vv.se/upload/2010/1999_147_bussar_och_bulor.pdf [11.03.15]

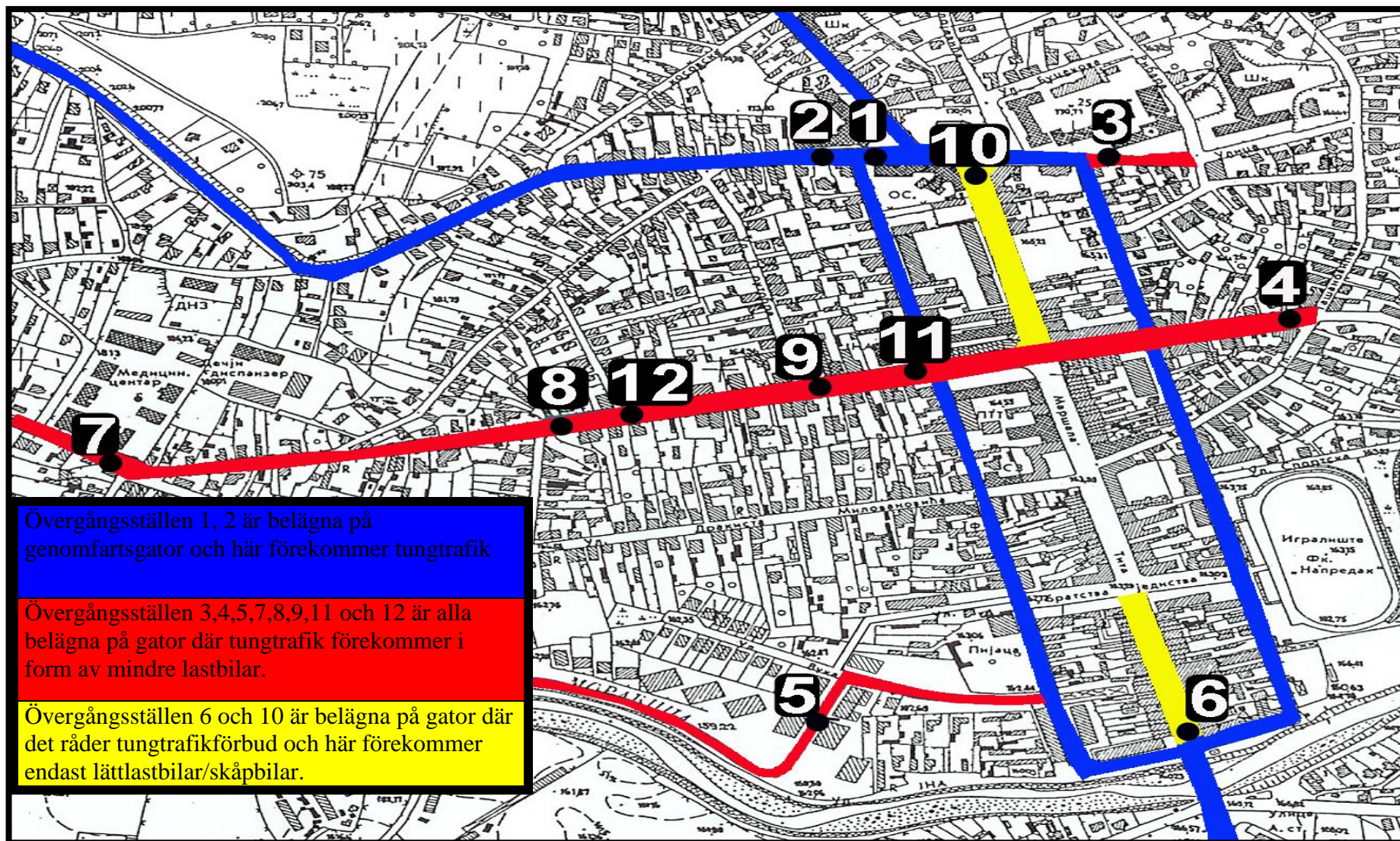
BILAGA A (karta med motorfordonstrafik)



BILAGA B (karta med gångtrafiken)

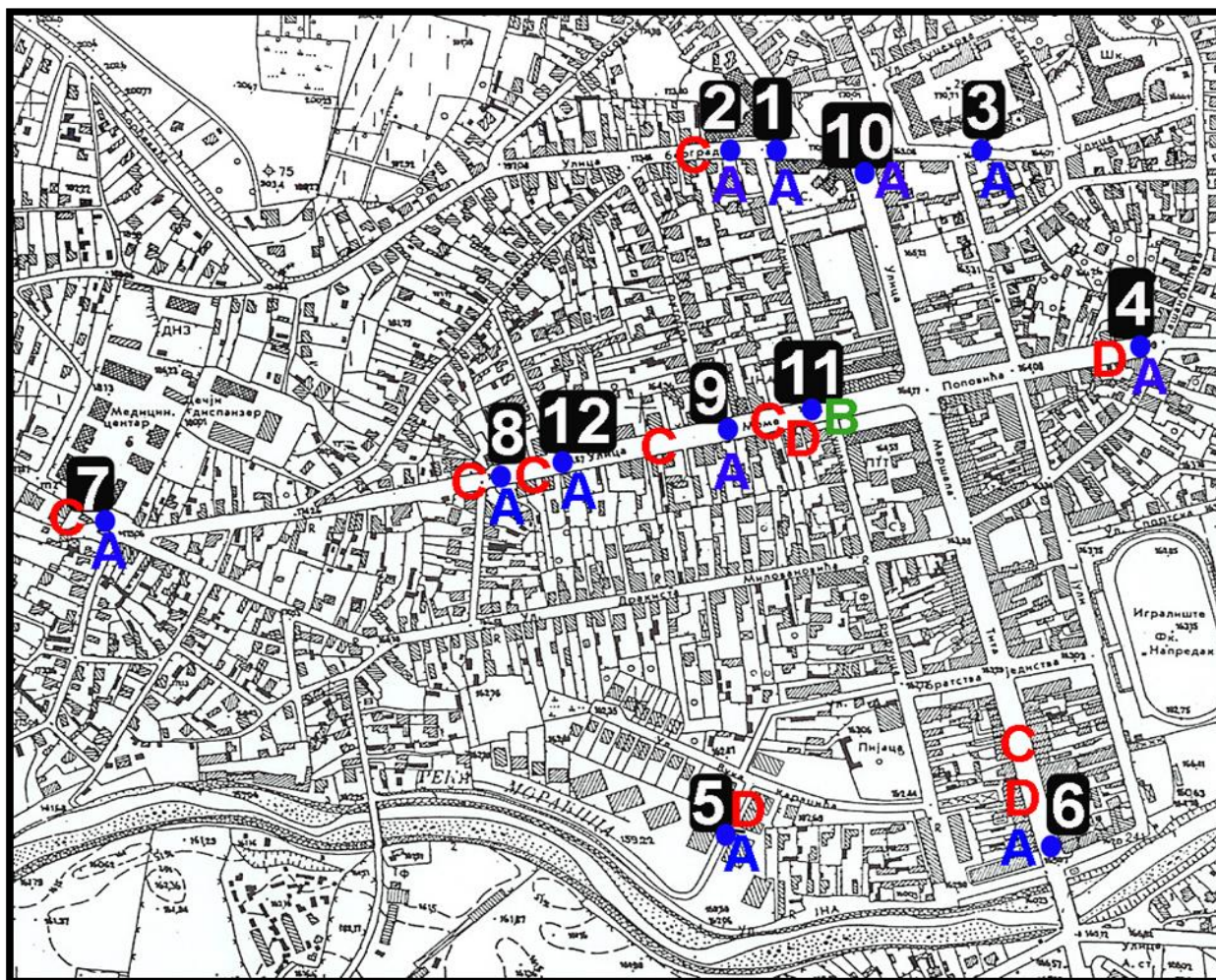


BILAGA C (karta med tungt motorfordonstrafik)



BILAGA D (karta med fotgängarolyckor)

- A – Fotgängarolycka vid ett obevakat övergångsställe vid en korsning
- B – Fotgängarolycka vid ett signalreglerat övergångsställe vid en korsning
- C - Fotgängarolycka på en rak sträcka utanför övergångsställe
- D - Övriga fotgängarolyckor (trottoar, parkeringsplats)



Bilaga E (statistik över fotgängarolyckor)

Fotgängarolyckor vid 11 obevakade övergångsställen (A) och ett signalreglerat övergångsställe (B)

ÖG.Nr.	Placering av övergångsställe	Gatunamn	Hastighetsbegränsning	D	S S	L S
1	korsning	Tihomira Djordjevica	60 km/h	0	1	4
2	korsning	Tihomira Djordjevica	60 km/h	1	2	7
3	korsning	Tihomira Djordjevica	60 km/h	0	3	8
4	korsning	Mome Popovica	60 km/h	0	2	4
5	korsning	Goranska	60 km/h	0	1	3
6	korsning	22 Decembra	60 km/h	1	2	3
7	korsning	Mome Popovica	60 km/h	0	3	5
8	korsning	Mome Popovica	60 km/h	1	2	3
9	korsning	Mome Popovica	60 km/h	1	2	2
10	korsning	Marsala Tita	60 km/h	0	1	5
11	signalreglerad korsning	Mome Popovica	60 km/h	0	1	2
12	korsning	Mome Popovica	60 km/h	1	2	4
Totalt				5	22	50

Fotgängarolyckor på en sträcka utanför ett övergångsställe (C)

Plats av korsning	Gatunamn	Hastighetsbegränsning	D	S S	L S
Innan ög. 2 (riktning mot centrum)	Marsala Tita	60 km/h	0	2	4
Mellan ög. 12 och ög. 9	Mome Popovica	60 km/h	1	3	2
mellan ög 9 och signalreg. ög. 11	Mome Popovica	60 km/h	1	2	3
Innan ög. 7 (riktning mot centrum)	Mome Popovica	60 km/h	0	1	1
Innan ög. 8 och mellan ög.8 och ög. 12	Mome Popovica	60 km/h	0	1	1
Efter ög. 6 (riktning mot centrum)	Marsala Tita	60 km/h	0	1	3
Totalt			2	10	14

Övriga fotgängarolyckor (D)

Olycksplats	Gatunamn	Hastighetsbegränsning	D	S S	L S
Påkörd på parkeringen (5)	Goranska	60 km/h	0	1	0
Påkörd på parkeringen (4)	Mome Popovica	60 km/h	0	1	0
Fallolycka på trottoaren (6)	Marsala Tita	60 km/h	0	0	2
Fallolycka på trottoaren (11)	Mome Popovica	60 km/h	0	0	1
Totalt			0	2	3

Totalt fotgängarolyckor	7	34	67
--------------------------------	----------	-----------	-----------

BILAGA F (hastighetsblankett)

Nummer:	Datum:	Tid:
Plats:	Övergångsställe nr:	Väderlek:

Mättningsnummer	Mättningspunkt 1 (ca 50 meter innan)	Mättningspunkt 2 (ca 0-5 meter innan)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

BILAGA H (frågeformulär)

Nummer:	Datum:	Tid:
Övergångsställen på gatan:		

Fråga 1:

- ❖ Känner du dig säker när du korsar gatan framför höghuset/skolan?

Svar: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fråga 2:

- ❖ Är det för hög hastighet på gatan?

Svar: JA NEJ

Fråga 3:

- ❖ Tycker du att övergångsställe bör förbättras med någon hastighetsdämpande åtgärd?

Svar: JA NEJ

Fråga 4:

- ❖ Hur stor andel fordon släpper fram dig när du skall korsa gatan?

Svar: 0 % 10 % 20 % 30 % 40 % 50 % 60 % 70 % 80 % 90 % 100 %

Kommentar:

BILAGA I (min version av ”**Gångpassageprotokoll ur Säkra gångpassagen**” som användes vid granskning är en förkortad version).

Nummer:	Datum:	Tid:
Plats:	Övergångsställe nr:	Väderlek:

STEG NR. 1	Fakta	Antal gående/ timme	
		Sammansättning av gående	
		Ingår i stråk	
		Behov	
STEG NR. 2	Fakta	Hastighet km/tim, 90-percentil	
		Kantstenhöjd mellan körbana och gångbana, cm	
		Gångyta för gångpassagen. A: asfalt/betong, B: ojämn asfalt/betong/jämn gatsten, C: ojämn gatsten	
		Körbaneyta i gångpassagen. A: jämn asfalt/betong, B: ojämn asfalt/betong/jämn gatsten, C: ojämn gatsten	
		Markering av passagens läge. A: kant, B: ledstråk, akustisk signal, C: omarkerat	
		Markering av skiljelinjen mellan köryta och gångyta. A: med nivåskillnad, B: visuellt, akustisk signal, C: omarkerat	
		Markering av gångpassagen. A: kant, vinkelrät mot gångsriktningen, B: ledstråk, akustisk signal, C: omarkerat	
		Trafikflöde fordon / timme	
		Gatubredd att korsa i ett tag, m	
		Dimensionerande gånghastighet, m/s	
		Erforderlig passagetid, s	
		Reglering. A: ingen reglering, B: övergångsställe, C: signalreglering	
		Placering. A: i gångstråk, B: nära gångstråk, C: ej nära gångstråk	
		Utformning. A: väl infogad, B: måttligt infogad, C: ej väl infogad	
		Utmärkning. A: väl underhållet, B: måttligt underhållet, C: ej väl underhållet	
		Bedömning	Trafiksäkerhet, färg eller risktal anges
	Framkomlighet för rörelsehindrade		
	Framkomlighet för synskadade		
	Framkomlighet för gående		
	Framkomlighet för biltrafik		
	Tydlighet		

STEG NR. 3 Förändring till gul/grön trafiksäkerhet	Fakta	Trafiksäkerhet	
		Framkomlighet för rörelsehindrade	
		Framkomlighet för synskadade	
		Framkomlighet för gående	
		Framkomlighet för biltrafik	
	Tydlighet		
	Bedömning	Trafiksäkerhet	
		Framkomlighet för rörelsehindrade	
		Framkomlighet för synskadade	
		Framkomlighet för gående	
		Framkomlighet för biltrafik	
		Tydlighet	