LUND UNIVERSITY

Gåendes korsande av gata

gåendes situation på övergångsställe och gångpassage

Svensson, Åse; Koglin, Till; Winslott Hiselius, Lena

2015

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

Link to publication

Citation for published version (APA):
Svensson, Å., Koglin, T., & Winslott Hiselius, L. (2015). *Gåendes korsande av gata: gåendes situation på övergångsställe och gångpassage*. Lund University.

Total number of authors:
3

General rights
Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.
• Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
• You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
• You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: https://creativecommons.org/licenses/

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Gåendes korsande av gata – gåendes situation på övergångsställe och gångpassage

ÅSE SVENSSON, TILL KOGLIN, LENA HISELIUS
TEKNIK OCH SAMHÄLLE | LTH | LUNDS UNIVERSITET

Bulletin 292 - 2015

Gåendes korsande av gata – gåendes situation på övergångsställe och gångpassage

Åse Svensson
Till Koglin
Lena Hiselius

Trafik och väg
Institutionen för Teknik och samhälle
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet

CODEN:LUTVDG/(TVTT 3234) 1-35/2014

Bulletin - Lunds universitet
Institutionen för Teknik och samhälle, 292

Gåendes korsande av gata – gåendes situation på övergångsställe och gångpassage

Åse Svensson, Till Koglin, Lena Hiselius

Keywords:
Gående, gångpassager, övergångsställen, väjning

Abstract:
Denna rapport behandlar gåendes korsande av gator i tättbebyggt område. Det empiriska underlaget för rapporten kommer från fältstudier som utfördes vid fyra platser i Malmö samt från STRADA data. Utöver detta kopplas de empiriska resultaten till vetenskaplig litteratur om gåendes trafiksäkerhet. Resultaten visar att fotgängares korsandeolyckor i tättbebyggt område med svåra eller dödliga skador till följd kännetecknas av: 1) primärt äldre fotgängare som drabbas 2) inträffar ofta på bevakat eller markerat övergångsställe 3) inträffar ofta i de mer perifera delarna av staden med små fotgängarflöden. Fältstudierna på de fyra platserna (övergångsställe, upphöjd och inte upphöjd gångpassage, genomgående gångbana) visade att andelen fordonsförare som väjer för korsande fotgängare är högst på övergångsstället (87%) och den genomgående gångbanan (81%). Därefter kom den upphöjda gångpassagen (51%). Vid den ej upphöjda gångpassagen var det endast 8% av fordonsförarna som väjde för en korsande fotgängare. Vid intervjuer med gående uppgav ca 20-25% att de inte visste vem som har väjningsplikt på den aktuella platsen. På den upphöjda gångpassagen trodde ca 40% att det var fordonet som har väjningsplikt. På de övriga platserna var gående mer korrekta i sin bedömning om vem som har väjningsplikt. Drygt 80% kände sig säkra när de korsade på övergångsstället medan motsvarande siffor för de båda gångpassagerna var ca 50%.

Citering:
Svensson, Å, Koglin, T., Hiselius, L. (2014) *Gåendes korsande av gata – gåendes situation på övergångsställe och gångpassage*. Bulletin 292, Trafik och väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds universitet, Lund

Med stöd från:

Sveriges Kommuner och Landsting

Trafik och väg
Institutionen för Teknik och samhälle
Lunds tekniska högskola, LTH
Lunds universitet
Box 118, 221 00 LUND

Transport and Roads
Department of Technology and Society
Faculty of Engineering, LTH
Lund University
Box 118, SE-221 00 LUND, Sweden

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning 2

Förord 4

1 Inledning 5

1.1 Syfte 6

1.2 Metod 6

2 Seminarium om övergångsställen och gångpassager 8

2.1 Agenda för seminariet 8

2.2 Problematiken kring övergångsställen och gångpassager 9

2.3 Hur väljer olika kommuner att lösa gåendes passage av gata 9

2.3.1 Hastighet och hastighetssäkring 9

2.3.2 För vilka trafikantgrupper ska man optimera? 10

2.3.3 Genomgående gång- och cykelbanor? 10

2.3.4 Övergångsstället 10

2.4 Vad behöver kommunerna hjälp med? 11

2.5 Diskussion i projektets styrgrupp efter seminariet 11

3 Gåendes olyckor 12

3.1 Fotgängares dödsolyckor 12

3.1.1 Analys av fotgängares dödsolyckor vid korsande av gata 14

3.2 Fotgängare som skadats allvarligt i trafiken 16

3.3 Fältstudie – äldre fotgängares korsningsbeteende 18

4 Fältstudier på fyra platser 20

4.1 Beskrivning av de fyra platserna 20

4.2 Resultat väjning, hastighet och flöden 22

4.2.1 Väjningsstudier 22

4.2.2 Flöden 23

4.2.3 Hastighet 24

4.3 Resultat intervju av gående 25

5 Analys och diskussion av fältstudierna 27

5.1 Vad kan påverka väjningsbeteendet? 27

6 Sammanfattning och slutsatser 30

7 Framtida forskning 32

8 Referenslista 33

Förord

Denna rapport beskriver resultaten från ett SKL finansierat projekt om gåendes situation på övergångsställe och gångpassage. Rapporten finns i två tryckta versioner; denna rapport samt som en populärvetenskaplig SKL-rapport. Projektet genomfördes av Trafik & väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds tekniska högskola i nära samarbete med Gatukontoret vid Malmö stad. Till projektet knöts en styrgrupp bestående av Patrik Wirsenius, SKL, Tora Gustafsson, Lidköping kommun samt Mathias Wärnhjälm, Trafikverket – ett stort tack för gott samarbete!

Åse Svensson är projektledare och har skrivit rapporten tillsammans med Till Koglin och Lena Hiselius. Samtliga är verksamma vid Trafik & väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds tekniska högskola.

Lund, april 2015

1 Inledning

Fotgängares korsande av gata utgör ett stort trafiksäkerhetsproblem. Tidigare forskning visar att markerade övergångsställen är förknippade med ökat antal olyckor, både fotgängarolyckor och olyckor med fordon inblandade (Elvik et al 1997). Ekman (1998) visade att den relativa risken för en personskadeolycka för fotgängare är 2.4 ggr högre på ett markerat men obevakat övergångsställe och 2 ggr högre på ett signalreglerat övergångsställe jämfört med korsande på en liknande men omarkerad plats. Den 1 maj 2000 infördes lagen om fordonsförares väjningsplikt mot fotgängare som korsar gatan på övergångsställe. Efter att lagen införts skadades fler fotgängare på obevakade övergångsställen, än åren före lagens införande. Den negativa olycksutvecklingen antyder att riskerna på övergångsställe knappast minskat sedan lagen infördes, utan snarare tvärtom ökat (Thulin, 2007).

Tidigare forskning visar alltså att det är förknippat med högre olycksrisk för fotgängare att korsa gatan på ett markerat övergångsställe jämfört med att korsa på en motsvarande plats utan ett markerat övergångsställe. Alena Høye på TØI som kontinuerligt reviderar kapitlet om Reglering för fotgängare i Trafikksikkerhetshåndboken, med senaste revidering 2009 (Høye, 2009), menar att de senaste resultaten som tar hänsyn till både fordonsflöde och fotgängarflöde visserligen indikerar högre risk på markerade övergångsställen jämfört med andra korsningspunkter men att skillnaderna inte är signifikanta. Høye påpekar dock att den största enskilda studien i metaanalysen som genomfördes av Zegeer m.fl. (2005) visar att olycksrisken för korsande fotgängare ökar mest på markerade övergångsställen på flerfältsvägar med ÅDT större än 12 000. Høye menar att tidigare studier som påvisat ökad olycksrisk för korsande fotgängare på markerade övergångsställen inte kontrollerat för fordonsflöde och/eller fotgängarflöden. I Lars Ekmans studie från 1988 kontrollerades dock för både motorfordonsflöde och fotgängarflöde. Denna studie är emellertid från tiden innan lagen om fordonsförares väjningsplikt infördes.

Det finns alltså indikationer på att fotgängares olycksrisk är högre på övergångsställen jämfört med vid andra korsningspunkter, men att dessa alltså inte är statistiskt säkerställda. Dessutom är studierna av svenska förhållanden mycket begränsade. Det saknas exempelvis kunskap om vilken effekt borttagandet av övergångsställen har på risk och exponering; effekter av nya hastighetsstrategier; beteenden och risker vid gångpassager, etc. Det saknas kunskap om hur förhållandena är vid övergångsställen och gångpassager samt hur deras utformning och lokalisering påverkar olycksrisken för fotgängarna.

Det finns i olika handböcker (SKL och Vägverket, 2008; SKL och Trafikverket, 2010) olika mått för vilka fordons- och gåendeflöden som kan motivera att anlägga ett övergångsställe samt olika förslag på utformning av gångpassager och vilka effekter de ger på hastigheten. Dessa är generella nationella riktlinjer men varje kommun hittar ofta sin egen utformning och sitt sätt att hantera gångpassager. Varje gångpassage kräver också en lokalt anpassad lösning. Kommunerna har efter att lagen om fordonsförares väjningsplikt vid markerade övergångsställen infördes samlat på sig erfarenhet och kunskap om olika lösningar på gångpassager. Det kan t ex handla om effekten av olika utformningar, synpunkter från kommuninvånare på olika lösningar, val av övergångsställe eller gångpassage, etc. Denna kunskap är värdefull att samla upp och sprida till alla landets kommuner och kan också ge underlag för fortsatt forskningsbehov.

1.1 Syfte

Fotgängares korsande av gata utgör ett stort trafiksäkerhetsproblem såväl med som utan övergångsställe. Det saknas dock kunskap om hur förhållandena är vid övergångsställen och gångpassager samt hur deras utformning och lokalisering påverkar olycksrisken för fotgängarna. Syftet med detta projekt är att med hjälp av en mycket begränsad studie diskutera kunskapsläget idag samt hur principerna för övergångsställe respektive gångpassage tycks fungera. Projektet syftar till att besvara följande frågeställningar:

- Fotgängares olyckssituation utifrån STRADA
- Kommuners problemställning och hantering av gåendes korsande av gata – eller ”hantering av gångpassage och övergångsställe”
- Fotgängares uppfattning om hur gångpassage, övergångsställe och genomgående gångbana fungerar
- Väjningsbeteende vid gångpassage, övergångsställe och genomgående gångbana
- Behov av fortsatt forskning

1.2 Metod

I detta kapitel beskrivs de genomförda fältstudierna som ingick i projektet för att kunna svara på ovan nämnda frågor. Utöver fältstudierna genomfördes ett seminarium med planerare och en olycksanalys utifrån STRADA data. Dessa två studier beskrivs i kapitel 2 och 3. Fältstudierna består av intervjuer med gående för att bl. a. få en bild av de gåendes förståelse av gångpassager respektive övergångsställen, samt väjningsstudier vid olika gångpassager och övergångsställen. Studierna utfördes i Malmö i nära samarbete med staden. Det valdes fyra olika platser i Malmö för att utföra fältstudierna. Projektet sammanställer också känd kunskap från nationella och internationella utvärderingar (t ex väjningsbeteende och olyckor).

Vid väjningsstudier av gående och motorfordon är det viktigt att ta hänsyn till olika faktorer som kan påverkar trafikantens beteende. Platserna valdes med utgångpunkt att deras utformning skilde sig åt för att kunna bedöma vilken utformning som har vilken effekt på trafikantens väjningsbeteende. Varje plats observerades under maj, september och oktober 2014. Observationerna var indelade i tre två timmarspass per dag – två timmar på morgonen 07.30-09:30, två timmar under lunch 11:30-13:30 och två timmar på eftermiddagen 15:00-17:00. Detta medför att flera olika trafikanter kan observeras under dagen med olika målpunkter. Om gående kom i en grupp mättes den första i gruppen som var involverad i en väjningssituation. Liknande gjordes om motorfordon kom i kö efter varandra.

För väjningsstudierna använde observatörerna speciella observationsformulär för att beskriva interaktionen och väjningsbeteende av gående och motorfordon. Det användes ett observationsformulär per observation. I formuläret beskrivs vilken plats som observationen är utförd på, grund data (väder mm), vem de inblandade trafikanterna var (vilka personer var de gående, vilket motorfordon rörde det sig om mm) och samspelssituationen, d.v.s. vem väjde för vem, vem accelererade, vem som lämnade företräde och så vidare. Utöver detta mättes hastigheter på alla platser för att kunna räkna ut 85 percentilen. Vidare beräknades fotgängare- och fordonsflöden på de utvalda platserna för att få en mer grundläggande förståelse av trafiken på de fyra platserna.

Förutom väjningsstudierna genomfördes också intervjustudierna med gående på alla fyra platser. Intervjuerna var strukturerade i frågeformulär och innehåller frågor som rör om intervjupersonen är förtrogen med de väjningsregler som gäller vid platsen samt hur man upplever korsandet av gatan. Sammanlagt samlades ca 100 intervjuer in med gående vid var och en av de fyra platserna. Intervjustudien var upplagd på ett sådant vis att det skulle vara möjligt att göra statistiska analyser med materialet. Tanken var att intervjustudien skulle likna en enkätstudie och inte en kvalitativ intervjustudie. Detta skulle då underlätta att få en uppfattning om hur gående resonerar kring väjningssituationer vid de olika platserna och vilken kunskap de har om reglerna när det gäller väjning.

I kapitel fyra beskrivs platserna mer ingående och även resultaten av de olika fältstudierna. Analyserna av fältstudierna redovisas mer i detalj i kapitel fem.

2 Seminarium om övergångsställen och gångpassager

Den 17 mars 2014 anordnades ett halvdagsseminarium i Stockholm kring övergångsställen och gångpassager. Syftet med seminariet var att från kommuner samla in aktuell kunskap och erfarenhet om övergångsställen och gångpassager för att kunna ge vägledning i det fortsatta arbetet med projektet. Inför seminariet sattes följande frågeställningar upp:

- Vilka problem har kommunerna idag med sin hantering av övergångsställen och gångpassager?
- Vilken praxis har kommunerna när det gäller anläggning av övergångsställe respektive gångpassager?
- Vad är deras bild av kommuninvånarnas förståelse på skillnaden på övergångsställe och gångpassage?
- Finns det några utvärderingar av effekter på fordonshastigheten, tillgängligheten samt drift och underhåll vid olika utformningar av övergångsställen och gångpassager?

Representanter från samtliga kommuner i Sverige var inbjudna samt SKL, Trafikverket och Transportstyrelsen. Trafik och väg vid LTH höll i seminariet samt modererade diskussionerna. Totalt medverkade 27 personer. Följande kommuner/städer var representerade: Eskilstuna, Göteborg, Huddinge, Lidköping, Linköping, Malmö, Skellefteå, Stockholm, Västervik, Västerås samt Örebro. Dessutom medverkade personer från: SKL, Trafikverket, Transportstyrelsen samt Trafik och väg vid LTH.

2.1 Agenda för seminariet

Seminariet inleddes med en genomgång av projektet och syftet med seminariet. LTH gav en bakgrund till trafiksäkerhetsproblematiken för gående. LTH och SKL berättade om att projektet tar sin utgångspunkt i att det saknas kunskap om hur förhållandena är vid övergångsställen och gångpassager samt hur deras utformning och lokalisering påverkar olycksrisken för fotgängarna. Det berördes också problematiken med att det ofta saknas uppgifter om fotgängarflöden (exponering) vilket gör det svårt att skatta fotgängares olycksrisker och därmed att kunna jämföra risker för olika typer av detaljutformningar och placeringar.

Agendan för seminariet var att ta upp följande diskussionspunkter:

1. Vad är problemen gällande gångpassage och övergångsställe? Diskussion i smågrupper om 6-7 deltagare
2. Hur väljer man i olika kommuner att lösa gåendes passage av gata? Diskussion i samma smågrupper som tidigare
3. Vad behöver man hjälp med ute i kommunerna? Diskussion i plenum

Redan vid inledningen stod det klart att det finns olika uppfattningar om definitionen av övergångsställe och gångpassage. Vid seminariets slut återstod nog fortfarande olika uppfattningar men kom fram till att huvudsaken är att utformningen ger de beteenden som vi vill ha och då får regleringen bli sekundär.

2.2 Problematiken kring övergångsställen och gångpassager

Denna diskussion fördes i smågrupper och vid redovisningen togs följande punkter upp:

- Definitioner av olika typer av gångpassager. Man är inte som planerare fullt medveten om vad dessa betyder gällande lagstiftning.
- Gemene man förstår inte heller skillnaden mellan övergångställe och gångpassage. Kommunikation kring detta behövs.
- Trygghet kontra säkerhet, är det en motsats?
- Utformning och reglering måste gå hand i hand.
- Lägre hastighet ger bättre interaktion och medför mindre behov av reglering.
- *Nya övergångställen* utformas enligt ”boken” d.v.s. placeras där det är lämpligt och hastighetssäkras men vad ska vi göra med alla *befintliga övergångsställen*?

2.3 Hur väljer olika kommuner att lösa gåendes passage av gata

Det finns flera olika lösningar att välja mellan när man ska utforma gåendes passage av en gata. I detta delkapitel redovisas de sätt som de representerade kommunerna tog upp under seminariet. Redovisningen nedan kan med fördel läsas som direkta citat d.v.s. författarna har undvikit att lägga in egna bedömningar.

2.3.1 Hastighet och hastighetssäkring

Det borde vara bilarna som ska anpassa sin hastighet. En framtidsvision av staden är en uppdelning i olika områden med olika bashastigheter beroende på funktioner – där man beroende på zon finner lösningar och utformningsråd ur olika ”verktygslådor”. En innerstadszon med en mängd olika och ibland motstridiga funktioner som kräver 30-säkring. I en sådan miljö kan utformningen av gångpassager se olika ut beroende på var de befinner sig; utformningen kan vara mer flexibel. En yttre zon med högre hastigheter kräver en annan mer styrd utformning av gångpassagerna d.v.s. lämpliga utformningar hämtas från en annan mer regelstyrd verktygslåda.

Generellt kan det sägas att det alltför ofta saknas utvärdering av åtgärder i transportnätet. Därför finns det inte heller bra uppföljning av effekterna på platser som infört hastighetssänkningar. Vilket gör att man inte kan ge råd om ”standardlösningar” gällande utformning utan varje plats får en egen ”skräddarsydd” utformning.

Det borde inte fokuseras alltför mycket på hastigheten i enskilda punkter utan mer på hur åtgärder kan ge systemeffekt. Dessutom borde systemeffekten kommuniceras bättre.

Många planerare önskar bättre stöd i kommunikationen med politiker och medborgare. Det finns kunskap om att det allra bästa ur gåendeperspektiv är att hastighetssäkra gångpassager, men det är mycket svårt att driva denna linje fullt ut. Vid skolor fungerar detta bra och i konsensus med medborgarna, men för övrigt är detta ett stort problem.

2.3.2 För vilka trafikantgrupper ska man optimera?

Det finns konflikter mellan gående och kollektivtrafiken. Hastighetshinder i form av gupp eller liknande upplevs som negativt av kollektivtrafiken. Därför är det svårt att hastighetssäkra kollektivtrafiken.

Planerare från Malmö berättade om en sträcka i Malmö med mycket tät kollektivtrafik där man utformat en gångpassage med stor framgång. På grund av tät kollektivtrafik ansåg man att ett övergångställe inte kunde byggas då effekten skulle bli alltför dålig framkomlighet för kollektivtrafiken (väjningsplikt för fordon). I stället utformades en upphöjd gångpassage utan speciell beläggning, vilket man anser fungerar mycket bra. Detta utgör ett exempel på ”shared speed”.

En fråga som dock måste belysas mycket mer är vilken hastighet kollektivtrafiken bör ha. Det finns idag en klar strävan mot att försöka erhålla en hög medelhastighet, vilket innebär en hög hastighet på sträckorna i och med att hållplatsstoppen stjäl tid.

2.3.3 Genomgående gång- och cykelbanor?

Det undrades vilket stöd genomgående gång-och cykelbanor har i lagstiftningen. Svaret var att läget är osäkert.

2.3.4 Övergångsstället

Det formulerades önskemål om att ha samma regler för gående och cyklande då deras passage av gatan ofta utformas tillsammans.

Det är viktigt att utforma övergångsställen så att trafikanter förstår vilket beteende som gäller i situationen.

Vi vet hur en säker gångpassage ska utformas, nämligen som ett övergångställe med upphöjdhet. Varför väljs inte alltid detta alternativ? Varför finns det ett motstånd mot rätt utformade övergångställen? Dessa är mycket viktiga frågor som tål att analyseras.

En annan fråga rörde hur en upphöjd gångpassage med eller utan annan beläggning påverkar trafikantbeteendet. Om vi inte har den kunskapen borde det göras effektstudier.

En idé som dök upp vara att börja återinföra övergångställen för att på så sätt prioritera gång och cykel i vägnätet. Detta verkar många kommuner vilja se. Men reglerna tillåter inte detta. Därför rekommenderas att ändra reglerna.

Flerfältsvägarna diskuterades med avseende på övergångsställen och gångpassager. Flera planerare menade att om flödena av gångtrafik är små är det svårt att satsa på en säker gångpassage när det gäller flerfältsvägarna. Samtidigt visar analys av gåendes dödsolyckor att just gåendes korsande av gata i de mer perifera delarna av tätorten med låga gåendeflöden utgör

ett mycket stort problem. Därför är det inte omdömesgillt att erbjuda en gångpassage som inte är säker här.

2.4 Vad behöver kommunerna hjälp med?

Planerare vet ofta vad som behöver göras men det är svårt att argumentera för detta gentemot politikerna. Här fördes en diskussion kring behovet av att först kartlägga gåendes transportnät och att sedan utifrån denna nätstruktur utkristallisera behov av korsningspunkter. När man sedan kommunicerar korsningspunktens utformning med politiker kan man med hjälp av en funktionsbeskrivning tydliggöra att planering har med prioritering att göra; vilket trafikslags krav och behov ska väga tyngst vid den aktuella korsningspunkten? Med hjälp av en funktionsbeskrivning går det exempelvis att visa på problematiken då gåendes huvudnät och biltrafikens huvudnät korsar varandra – i dessa punkter vill vi gärna prioritera såväl en snabb och effektiv biltrafik som ett säkert och effektivt korsande för gångtrafiken. Då detta inte går att förena vid korsande i plan ställs frågan på sin spets – Hur ska de olika trafikantgruppernas krav och behov balanseras? Vilken utformning är att föredra på just denna plats? Det behövs mycket mer forskning för att få detta synsätt etablerat, men denna forskning skulle kunna tillföra värdefull kunskap till såväl TRAST som planerings- och utformningsråd. En del planerare på seminariet påpekade att det är viktigt att utformningarna utgår från denna typ av funktionsbeskrivning och inte från en fotokatalog.

Det behövs också kunskap och samsyn hos tjänstemän och politiker och allmänhet kring utformningens betydelse och när övergångställen behövs eller inte och vad ett rätt utformat övergångställe för med sig i form av hastigheter och framkomlighet för övrig trafik. Anmärkningsvärt är att bara 50% följer väjningsplikten vid övergångställen. En intressant fråga är huruvida detta påverkas av gåendeflödets storlek.

Man skulle kunna tänka sig att koppla strategier t ex om hållbarhet (trafiksäkerhet och framkomlighet, jämställdhet eller de transportpolitiska målen) till utformning av övergångar/gångpassager för att stärka argumentationen.

2.5 Diskussion i projektets styrgrupp efter seminariet

Det beslutades att satsa på studier kring effekten av upphöjda gångpassager samt betydelsen av genomgående upphöjda gångbanor utmed huvudnät. Det ska därför göras väjningsstudier, hastighetsmätningar samt intervjuer med gående vid fyra olika typer av passager:

- Övergångsställe – ej upphöjt
- Gångpassage – ej upphöjt
- Gångpassage – upphöjt
- Genomgående upphöjd gång- och cykelbana

Det bestämdes att fältstudierna ska göras i Malmö och tillsammans med Hossein Ashouri på Malmö gatukontor i Malmö, väljer LTH i görligaste mån platser med likartade gång- och motorfordonsflöden. Dessa genomfördes då under 2014.

3 Gåendes olyckor

För att sätta in övergångsstället och gångpassagen i ett sammanhang är det viktigt att ha kunskap om gåendes totala olyckssituation. Därför analyserades material från STRADA med avseende på gåendes dödsolyckor och svåra skador. STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) är en nationell databas där olyckor som inträffar i transportsystemet rapporteras in från polis och sjukvård.

Analysen innefattar den officiella statistiken av vägtrafikskador så som den är publicerad av Trafikanalys, ett eget STRADA-uttag med avseende på gåendes svåra skador samt en egen analys av STRADAs djupstudiematerial med avseende på gåendes dödsolyckor. Då analysen genomfördes i februari 2014, d.v.s. vid en tidpunkt då data från 2013 fortfarande inte var komplett refereras Trafikanalysdata till 2012 d.v.s. Trafikanalys (2012). Det samma gäller för de egna analyserna av STRADA-material om gåendes svåra skador och STRADAs djupstudiematerial d.v.s. material från 2013 ingår inte. På grund av projektets begränsade omfattning och att personal från LTH var tvungen att vara på plats på Trafikverket i Göteborg för att göra uttag från djupstudiematerialet, begränsades såväl analysen av svåra skador och djupstudien av dödsolyckor till olycksdata för 2012.

Den primära och djupare analysen av fotgängares olyckor gäller fotgängares dödsolyckor baserat på djupstudiematerial, kapitel 3.1. Sedan analyseras även fotgängares olyckor med svåra skador som följd för att kunna verifiera resultaten från dödsolyckorna, kapitel 3.2. Slutligen gjordes en fältstudie för att om möjligt finna förklarande faktorer till äldre fotgängares överrepresentation i fotgängares korsandeolyckor med avseende på dödsolyckor och svåra personskadeolyckor, kapitel 3.4.

För fotgängares dödsolyckor och svåra skador analyserades materialet utifrån: ålder, typ av bebyggelse (tättbebyggt respektive ej tättbebyggt område), ljusförhållande, typ av olycka (korsningsolyckor respektive ej korsningsolyckor) samt andra bidagande omständigheter vid olyckstillfället.

3.1 Fotgängares dödsolyckor

Drygt hälften av alla dödade fotgängare i Sverige är 65 år eller äldre (se tabell 1 nedan). I förhållande till hur mycket man rör sig i trafiken är denna grupp kraftigt överrepresenterad. Även i förhållande till samtliga förolyckade i trafiken är äldre fotgängare överrepresenterade (se tabell 1 nedan).

Tabell 1: Åldersfördelning dödade fotgängare 2008-2012 och 2012 samt för samtliga förolyckade i trafiken 2012. Källa: Trafikanalys (2012)

Ålder	Dödade fotgängare 2008-2012	Dödade fotgängare 2008	Samtliga förolyckade i trafiken 2012
– 17	10%	8%	6%
18-44	20%	16%	41%
45-64	20%	18%	28%
65-	50%	58%	25%

41% av fotgängares dödsolyckor inträffar vid dagsljus, 45% vid mörker och resterande 14% vid gryning eller skymning (Trafikanalys, 2012). Cirka två tredjedelar av dödsolyckorna inträffar i tättbebyggt område och resterande cirka en tredjedel utanför tättbebyggt område (Trafikanalys, 2012). Denna generella bild stämmer också väl överens med situationen för de 50 dödsolyckorna som inträffade under 2012 och som är föremål för djupare analys.

Beskrivningen av de 50 dödsolyckorna i djupstudiematerialet ger ett intryck av att händelseförloppen är tämligen slumpartade, bilden blir väldigt kaotisk och emellanåt är det svårt att utläsa någon systematik. Tyvärr är händelseförloppen ofta väldigt dåligt beskrivna. För de olyckor det finns vittnesmål är det oftast endast fordonsförarens version som beskrivs, fotgängaren har avlidit och finns det andra vittnesmål är dessa ofta alltför vaga. Vid många dödsolyckor är inblandade förare och/eller fotgängare alkohol- och/eller drogpåverkade. Dödsolyckorna omfattar smitningsolyckor, olyckor där ingen egentligen kan redogöra för vad som inträffat ”plötsligt befann sig en person stående eller liggande på vägen framför bilen” samt olyckor där man själv försök få stopp på sin rullande bil, ramlat av ett släp, etc. Det sker många dödsolyckor på platser med hastighetsbegränsningen 50 km/h – det skrivs inte explicit i rapporten – men det verkar förhålla sig så att dödsolyckan till viss del är kopplad till höga fordonshastigheter. Stora fordon såsom bussar och lastbilar tycks vara överrepresenterade med avseende på fotgängares dödsolyckor. På grund av fordonens tyngd kan små misstag få katastrofala följder. Ibland har polisen provkört på platsen för att kontrollera halka, möjlighet att få stopp på bilen vid olika hastigheter, bländning av solen, etc.

Utanför tättbebyggt område

Förvånansvärt många fotgängare förolyckas utanför tättbebyggt område (15 av 50 personer). Hälften av dessa är av kategorin att bilen, av olika anledningar, stannat vid vägkanten och bilföraren eller bilpassageraren stiger ut ur bilen och blir påkörd av ett passerande fordon – vid dödsolyckorna ofta en lastbil. Den andra hälften av dödsolyckorna utanför tättbebyggt område består av situationen ”fotgängaren befinner sig plötsligt mitt på vägen” eller ”ser inte fotgängaren som går längs med vägrenen förrän det är försent”.

Tättbebyggt område

De 35 dödsolyckorna i tättbebyggt område fördelar sig på följande kategorier:

- Fordonsföraren kör alltför fort och omdömeslöst, tappar herraväldet över fordonet och hamnar på gångbanan där den förolyckade fotgängaren befinner sig. Fordonsföraren är körkortslös, alkohol och/eller drogpåverkad samt tidigare känd av polisen (**3st**)
- Backningsolycka (**3st**) varav en med lastbil (som bör ha backvarnare) och en personbil med backvarnare.

- Stora fordon bussar och lastbilar **(4st).** Ofta i de centrala delarna av tätorten och kopplat till att bussen eller lastbilen svänger och drar med en fotgängare.
- Korsningsolyckor på bevakade och obevakade övergångsställen **(11st).**
- Korsningsolyckor utan övergångsställe **(8st)**
- Övriga **(6)** är av kategorin som nämnts tidigare d.v.s. smitningsolyckor, olyckor där ingen egentligen kan redogöra för vad som inträffat ”plötsligt befann sig en person stående eller liggande på vägen framför bilen” samt olyckor där man själv försök få stopp på sin rullande bil, ramlat av ett släp, etc.

3.1.1 Analys av fotgängares dödsolyckor vid korsande av gata

I materialet från 2012 är det alltså 19 fotgängare som dödas i tättbebyggt område när de korsar en gata med eller utan övergångsställe och blir påkörda av ett motorfordon.

- 17 av de 19 dödade fotgängarna är 65 år eller äldre
- 8 kvinnor och 11 män
- Motpart: 2 buss, 2 lastbil, 15 personbilar (10med manlig förare och 5 med kvinnlig förare)
- 10 i dagsljus (varav en med regn), 7 i mörker (varav 3 med regn/snö, 2 i gryning/regn)
- 1 i cirkulationsplats, 10 i korsningar och 8 på sträcka
- Typ av passage: 2 bevakade övergångsställen, 9 obevakade övergångsställen, 8 inget övergångsställe alls

Nedan följer en mer detaljerad analys av fotgängares dödsolyckor i tättbebyggt område när en gata i tättbebyggt område korsars:

Gles bebyggelsetyp och få fotgängare
Av de 19 fotgängare som förolyckades då de skulle korsa en gata i tätortsmiljö inträffar de allra flesta dödsolyckor i de semiperifera delarna av tätorten, på en ”typisk huvudgata i en mindre tätort” – ibland benämns den också som ”småstadsgata”. Längs gatan finns ofta 2-3 våningshus, ibland är husen placerade bakom en remsa med gräsmatta och eventuellt lite glest med träd och ibland finns det lite småbutiker längs gatan. Analysen här indikerar att de allra flesta dödsolyckor inträffar på platser där fotgängarflödena är tämligen låga d.v.s. som fordonsförare förväntar du dig inte alltid att behöva interagera med en korsande fotgängare. Av dödsolyckorna är det allra högst två som inträffar i det som kan kallas för ”stenstaden” d.v.s. de äldre centrala delar av staden och på platser där det är stora fotgängarflöden.

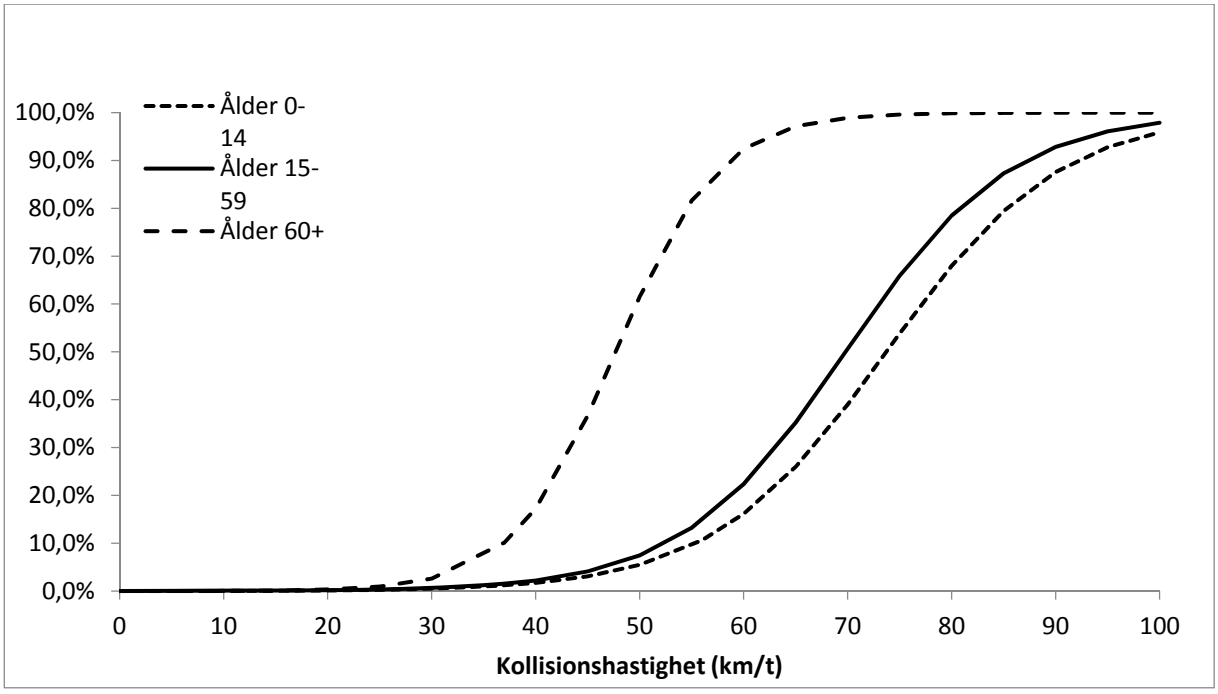
Typ av passage
Hälften av korsande fotgängares dödsolyckor inträffar på ett bevakat eller markerat övergångsställe och hälften utan någon anordning alls. Då vi inte vet något om exponeringen d.v.s. fördelningen av korsande på olika typer av passager kan vi inte heller uttala oss om någon typ av passage är överrepresenterad eller ej.

Äldre personer ofta involverade i gåendes dödsolyckor
Överlag i tättbebyggt område utgör ålderskategorin 65 år och äldre 50-60% av de förolyckade fotgängarna (tittat på 2012 och 2008-2012). För dödsolyckor med fotgängare som korsar körbanan såg vi ovan att andelen antagligen är betydligt större. Då äldre personer rör sig betydligt mindre i trafiken jämfört med andra åldersgrupper d.v.s. deras exponering är lägre,

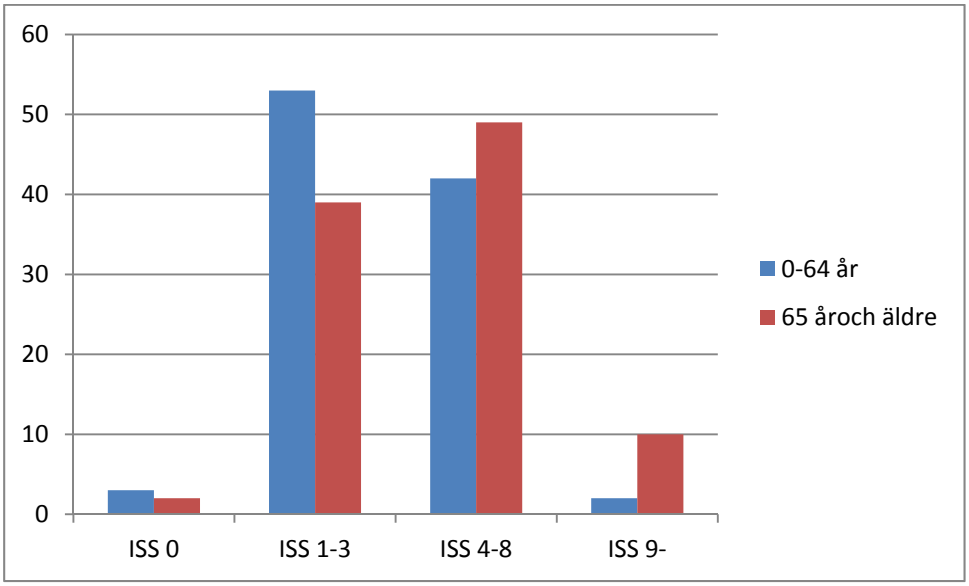
kan vi till skillnad från vid typ av passage, här med säkerhet konstatera att äldre personer är överrepresenterade i fotgängares dödsolyckor.

Det finns dock några hypoteser till att äldre personer är överrepresenterade vid fotgängares dödsolyckor. Äldre fotgängare har en större risk att överhuvudtaget vara involverade i olyckor. Ståhl konstaterar i en studie från 1986 (Ståhl, 1986) att äldre som korsar en gata tittar initialt för sig. Men när passagen väl har påbörjats har man inte ögonkontakt med övriga trafikanter, utan det fokuseras på underlaget – att snubbla på någon ojämnhet och trilla är det som är mest skrämmande då. Dessutom har denna grupp ofta nedsatt hörsel. Vidare är äldres rörelseförmåga ofta nedsatt och dessa grupper har även balanssvårigheter och går därför långsamt. Då vi går igenom olycksmaterialet kan man ana sig till att en del dödsolyckor uppkommer på grund av att den äldre fotgängaren förflyttar sig långsammare än vad fordonsförare förväntar sig. ”Fotgängaren touchas då denna nästan hunnit över övergångsstället”. Det är även så att äldres reaktionsförmåga och smidighet är sämre än hos yngre personer. De kan exempelvis inte lika lätt uppmärksamma och hoppa åt sidan när en bilist i hög fart kommer på kollisionskurs.

När det väl sker en olycka får äldre, som ofta är mer fragila, allvarligare skador. Med ökade kollisionshastigheter ökar äldres sannolikhet att dö av skadorna betydligt mer än för yngre åldersgrupper (figur 1). Detta kan även väldigt tydligt utläsas ur figur 2 som visar gåendes singelolyckor och fördelningen av skador med avseende på ålder. I olycksrapporterna i djupstudiematerialet nämns ibland att allmäntillståndet hos den förolyckade personen var väldigt dåligt t.ex. högt blodtryck och dåligt hjärta. Så det behöver inte alltid vara skadorna i sig som dödar utan den chock som den äldre kroppen utsätts för och som en yngre i bättre kondition hade klarat.



Figur 1: Kollisionshastighetens betydelse för sannolikheten att dö för påkörda fotgängare i olika åldersgrupper. Egen bearbetning av data från Davis (2001)



Figur 2: Jämförelse med skador vid singelolyckor
Källa: Ståhl och Berntman (2013)

3.2 Fotgängare som skadats allvarligt i trafiken

Djupstudien av STRADA för 2012 visar att 706 fotgängare skadades allvarligt (ISS 9-) i trafiken. Majoriteten (ca 80%) av dessa var singelolyckor d.v.s. olyckor där fotgängaren inte skadats genom kollision med ett fordon utan halkat eller trillat så illa att personen fått en allvarlig skada. Resterande ca 20%, 131 personskador, var kollisionsolyckor där fotgängaren fått allvarliga skador.

Tabell 2: Åldersfördelning för fotgängares kollisionsolyckor med allvarliga skador respektive korsandeolyckor med allvarliga skador i tättbebyggt område

	Fotgängares kollisions-olyckor med allvarliga skador		**Fotgängares korsande-olyckor med allvarliga skador i tättbebyggt område**	
Ålder	**Antal**	**Andel**	**Antal**	**Andel**
0-14	13	10%	7	9%
15-24	24	18%	13	17%
25-34	7	5%	2	3%
35-44	8	6%	3	4%
45-54	16	12%	9	12%
55-64	18	14%	12	16%
65-74	13	10%	9	12%
75-	32	24%	20	27%
Samtliga	131	100%	75	100%

Enligt tabell 2 ovan är andelen äldre betydligt lägre vid fotgängares allvarliga skador jämfört med fotgängares dödsolyckor (tabell 1). För åldersgruppen 65 år och äldre är andelen 34% för de allvarliga skadorna (något högre för korsandeolyckor i tätort 39%) jämfört med ca 50% för dödsolyckorna (tabell 1). För de allvarliga gåendeolyckorna sticker även gruppen 15-24år ut med en förhållandevis hög andel på 20%. En åldersgrupp som på många sätt är väldigt olik den äldsta gruppen gällande skörhet, rörlighet, syn- och hörförmåga, etc. 46% av fotgängares kollisionsolyckor med allvarliga skador inträffar i dagsljus, 30% vid mörker och resterande 23% vid gryning/skymning. Vid en jämförelse med de tidigare redovisade dödsolyckorna visar sig dödsolyckorna ha en större andel under mörker jämfört med de allvarliga skadorna. Angivelse av bebyggelsetyp var lite mer osäkra för de allvarliga fotgängarolyckorna jämfört med dödsolyckorna och därför kontrollerades positionen i STRADA mot eniro.se. 85% av fotgängares allvarliga kollisionsolyckor inträffar i tättbebyggt område och därmed 15% utanför tättbebyggt område.

Jämfört med de allvarliga kollisionsolyckorna inträffar en något större andel av dödsolyckorna utanför tättbebyggt område (ca 30%). Detta har sannolikt med de betydligt högre hastigheterna utanför tättbebyggt område att göra – med högre hastigheter blir även kollisionshastigheterna högre och därmed skadorna allvarligare. Den speciella typen av dödlig fotgängarolycka utanför tättbebyggt område då fordonet, av olika anledningar, stannat vid vägkanten och bilföraren eller bilpassageraren stigit ut ur bilen och blir påkörd av ett passerande fordon finns även bland fotgängares allvarliga kollisionsolyckor. Jämfört med dödsolyckorna är andelen dock betydligt lägre. Vid dödsolyckorna blir personen oftast påkörd av en lastbil (personbil för de svåra personskadorna) och konsekvenserna blir naturligtvis då betydligt allvarligare.

Det kan också vara värt att notera åldersfördelningen för backningsolyckorna. Dessa är totalt 12 stycken och 8 av de personer som skadats allvarligt i samband med att en bil eller lastbil backat är 75 år eller äldre (10 är 65 år eller äldre). Det kan också konstateras att situationer där ”Bilföraren tappar kontrollen över fordonet och far upp på trottoaren och kör på gående” inte bara förekommer som dödsolyckor. I detta material med allvarligt skadade fotgängare är de 7st.

Fotgängares korsandeolyckor i tättbebyggt område med allvarliga skador är 75 stycken för 2012 och fördelar sig med 39st på bevakade eller markerade övergångsställen och resterande 36 på andra platser. Det är tyvärr som för dödsolyckorna svårt att urskilja något mönster när det gäller gåendes korsandeolyckor med allvarliga skador. För alltför många olyckor som inträffat på bevakade eller obevakade övergångsställen står det ibland endast ”Skulle gå över gatan på övergångsställe och blev påkörd av bil”. På bevakade övergångsställen har främsta orsaken varit att motorfordonet missat den röda signalen och kört på fotgängare som korsat på grönt. På de obevakade övergångsställena förekommer det en del olyckor på platser med åtminstone två körfält i vardera riktningen. Bilist i innerfilen har stannat för att släppa över fotgängare. När fotgängaren korsar kommer det en annan bil i ytterfilen och kör på fotgängaren. Men det finns även situationer där fordon från ena hållet stannat medan fordon från andra hållet fortsatt att köra. Det finns även en del olyckor där fotgängaren själv uttalat att han/hon missbedömt bilförfarens intentioner eller avstånd/hastighet till ankommande fordon inför passage. Här bör man dock observera att detta är platser med markerade övergångsställen där fordonsföraren har väjningsplikt. För de allvarliga korsningsolyckorna på platser utan övergångsställe kan det noteras att vid 6 av olyckorna är det en cykel som kört på fotgängaren, vid 5 av olyckorna en lastbil, 1 en buss och 22 en personbil. Vid ett flertal av olyckorna är händelseförloppet beskrivet i termer av ”Fotgängare påkörd av personbil (i hög hastighet)”. Ett flertal av olyckorna inträffar i samband med in- eller utfart till/från parkeringsplats.

3.3 Fältstudie – äldre fotgängares korsningsbeteende

Slutligen gjordes en fältstudie med syfte att få ökad kunskap om äldre fotgängares korsningsbeteenden, för att om möjligt finna förklarande faktorer till äldre fotgängares överrepresentation i fotgängares korsandeolyckor med avseende på dödsolyckor och svåra personskadeolyckor. Då studien var mycket begränsad genomfördes studier endast vid markerade övergångsställen. Fältstudien genomfördes i Karlskrona på övergångsställen i närheten av äldreboenden. Då syftet var att studera äldre fotgängares korsningsstrategier valdes platserna inte med avseende på fordonsflöden eller generella fotgängarflöden utan med avseende på förekomst av äldre fotgängare.

Sammanlagt har 100 äldre personer och deras korsningsbeteende studerats vid fyra olika övergångsställen. De fyra övergångsställena är naturligtvis inte exakt lika när det gäller placering, längd, etc. men vi väljer ändå att redovisa dem tillsammans. Anledningen är att det utifrån STRADA-uppgifterna kring de allvarligt skadade eller dödade äldre fotgängarna inte går att uttala sig om specifika utformningsdetaljer som skulle vara mer eller mindre vanligt förekommande. Samtliga övergångsställen i denna studie passerar gator med ett körfält i vardera riktning. Tre av de fyra har en mittrefug. Gåendeförmågan noterades i termer av om den var ”normal” eller om personen hade ”nedsatt” gåendeförmåga. För personer med nedsatt gåendeförmåga noterades om personen hade hjälpmedel i form av käpp, rollator eller elrullstol. När personen kommit fram till övergångsstället noterades om man tittade sig för (åt vilket håll och hur många gånger) innan man påbörjade passagen. Under passagen noterades om personen tittade åt sidorna och/eller tittade ner. Även tiden för passage mättes.

De 100 äldre fotgängarna i studien bestod av:

- 24 personer som bedömdes ha normal gåendeförmåga d.v.s. 76 bedömdes ha nedsatt gåendeförmåga
- 37 av personerna med nedsatt gåendeförmåga använde inga hjälpmedel alls

- 13 av personerna med nedsatt gåendeförmåga använde käpp
- 19 av personerna med nedsatt gåendeförmåga använde rullator
- 7 av personerna med nedsatt gåendeförmåga använde elektrisk rullstol

Beteende inför passage
I princip alla tittar åtminstone åt ena hållet innan man går över. De få som inte tittar har rullatorer. 4 av de 19 personerna med rullatorer tittar inte ens åt ena hållet inför passage. För 2 av passagerna hade den äldre personen med rullator sällskap av en yngre person, vilket kan förklara beteendet. 12 av de 19 tittar inte heller åt andra hållet inför passage.

Beteende under passage
Under passagen tittar 22% mestadels ner istället för framåt eller åt sidan. Av de 22 personerna som mestadels tittar ner tittar endast 3 en enstaka gång även åt sidan. Har personen käpp tittar man oftare ner vid passage jämfört med andra grupper. 9 av de 13 personerna med käpp hade detta beteende; 5 av de 19 personerna med rullatorer; 7 av de 37 personerna med nedsatt gåendeförmåga men som inte använde några hjälpmedel alls, medan endast 1 av de 24 personerna som bedömdes ha normal gåendeförmåga uppvisade detta beteende. Har personen sällskap med en jämngammal person, vilket var vid ca 25% av passagerna, är tendensen att man tittar sig mindre för under passagen jämfört med om personen går själv. Dock tittas det lika ofta ner.

Dessa resultat överensstämmer mycket väl med Ståhls studie 1986 (Ståhl, 1986) där det konstateras att när en äldre person korsar en gata är mycket av uppmärksamheten fokuserad på underlaget. Man är rädd för att snubbla på någon ojämnhet och tittar därför mer nedåt än runtomkring och uppmärksammar därför inte eventuellt annalkande fordon.

4 Fältstudier på fyra platser

Slutsatsen från seminaret med planerare i mars 2014, kapitel 2.5, var att genomföra begränsade fältstudier i Malmö med syfte att studera betydelsen av olika typer av utformningar för gående korsande av huvudnät samt betydelsen av genomgående upphöjd gångbana utmed huvudnät. Det genomfördes väjningsstudier, hastighetsmätningar samt intervjuer med gående vid fyra olika typer av passager:

- Övergångsställe – ej upphöjt
- Gångpassage – ej upphöjt
- Gångpassage – upphöjt
- Genomgående och upphöjd gång- och cykelbana

Platserna valde LTH ut tillsammans med Hossein Ashouri på Malmö gatukontor i Malmö, med ambitionen att ha så likartade gång- och motorfordonsflöden som möjligt.

I detta kapitel presenteras platserna och resultaten av väjnings-, intervju-, flödes- samt hastighetsstudierna.

4.1 Beskrivning av de fyra platserna

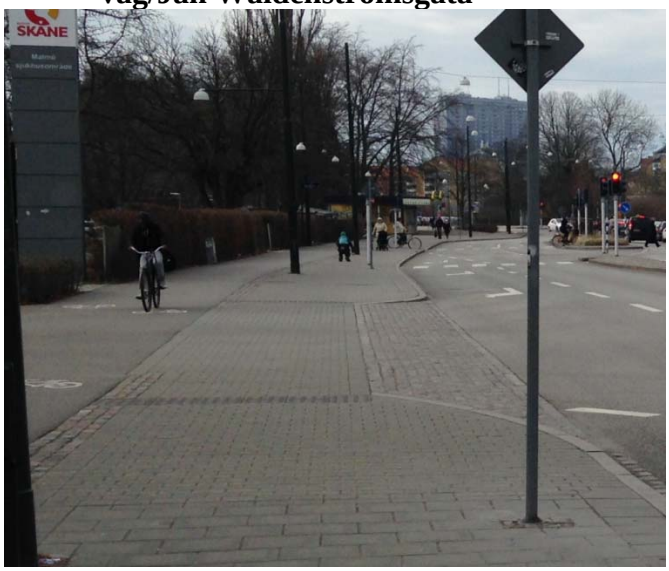
Studierna genomfördes vid följande fyra platser i Malmö:

- **Övergångsställe, ej upphöjt, centrum Spårvägsgatan/Bangatan**

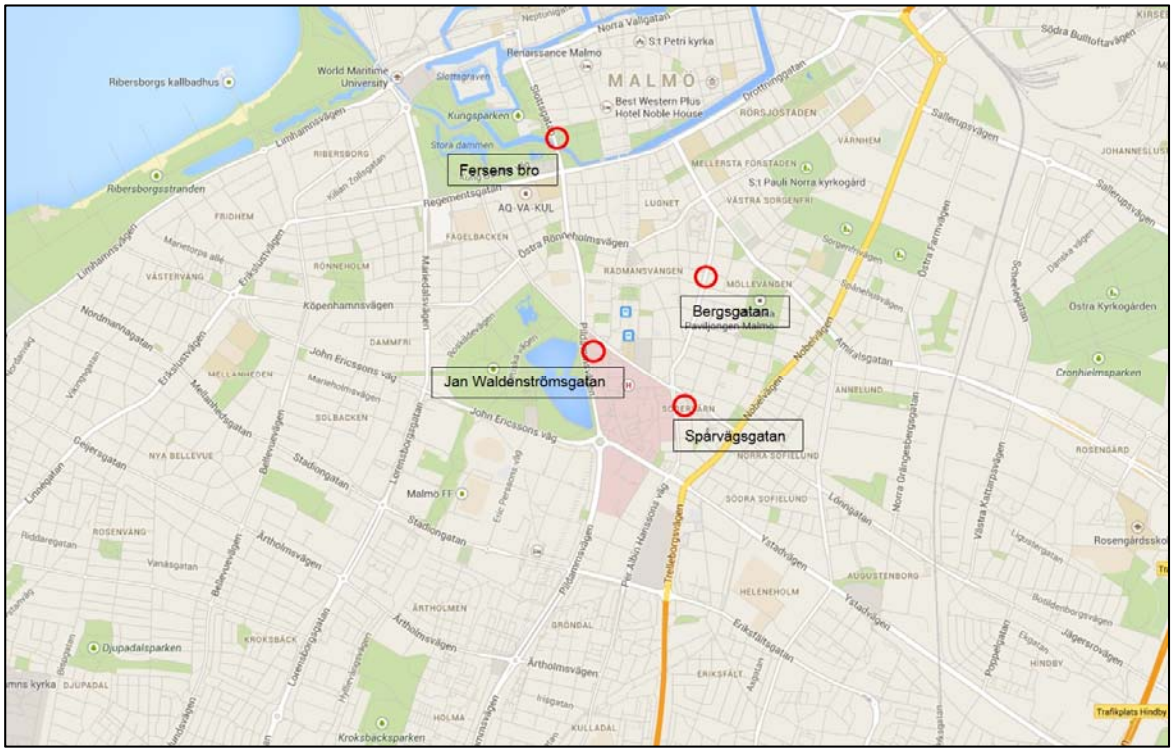
- **Gångpassage, ej upphöjt Bergsgatan/Monbijougatan**

- **Gångpassage, upphöjt Fersens bro/Slottsgatan, mittemot kyrkogården**

- **Genomgående gångbana – upphöjd och samma plattläggning Carl Gustafs väg/Jan Waldenströmsgata**



Kartan nedan visar platsernas placering i Malmö:



4.2 Resultat väjning, hastighet och flöden

I detta avsnitt redovisas resultaten från fältstudierna. Redovisningen är uppdelad med avseende på de studier som genomfördes.

4.2.1 Väjningsstudier

Väjningsstudier av minst 100 samspelssituationer per plats. En samspelssituation definieras som en situation där ett motorfordon ankommer samtidigt som en fotgängare är på väg att korsa gatan. Trafikanterna rör sig på kollisionskurs och måste alltså samspela för att inte kollidera. För varje samspelssituation noterades vem av parterna som väjde. Observatören skattade även fotgängarens ålder, noterade om fotgängaren respektive motorfordonet kom själv eller i kö, om korsande cyklist fanns med, samt hela processen. Andel samspelssituationer där motorfordonsföraren väjer återfinns i tabell 3 nedan samt fotgängarens ålder i samspelssituationerna i tabell 4 nedan.

Tabell 3: Andel samspelssituationer där motorfordonsföraren väjer, per plats

Plats	**Andel motorfordonsförare som väjer**	**Antal observationer**
Spårvägsgatan, övergångsställe – ej upphöjt	87%	163
Bergsgatan, gångpassage – ej upphöjt	8%	151
Fersens bro, gångpassage - upphöjt	51%	207
Jan Waldenströmsgata, genomgående gångbana	81%	148

Tabell 4: Fotgängarnas åldersfördelning vid samspelssituationer, per plats

Ålder fotgängaren	**Spårvägsgatan,** övergångsställe – ej upphöjt	**Bergsgatan,** gångpassage – ej upphöjt	**Fersens bro,** gångpassage - upphöjt	**Jan Walden-strömsgata,** genomgående gångbana
Barn (själv)	1	5	1	3
Ungdom	11	10	6	17
Vuxen	71	69	73	68
Pensionär	10	5	12	10
Ngn + barn	7	11	8	3
	100	100	100	100

4.2.2 Flöden

Motorfordonsflöden

För en skattning av fordonsflödena på de olika platserna har information hämtats från Malmö stads kontinuerliga räkningar (Malmö stad, 2014a), Malmö stads beskrivning av trafikutvecklingen 1975-2013 (Malmö stad, 2014b) samt egna manuella räkningar. För gångpassagerna på Bergsgatan och Fersens bro finns det uppgifter för 2013 (Malmö stad, 2014a). För övergångsstället på Spårvägsgatan finns endast uppgifter från 2006 och 2008, och för den genomgående gångbanan på Jan Waldenströmsgata finns inga mätningar alls. För dessa två platser har ungefärliga skattningar gjorts baserat på egna manuella räkningar samt den generella utvecklingen i Malmö. På så sätt har vi fått ungefärliga nivåer på motorfordonsflödena på samtliga platser vilket underlättar en diskussion om motorfordonsflödenas eventuella inverkan på väjningsbeteende och fotgängares uppfattning av platserna. Utifrån tabell 5 kan notera att den genomgående gångbanan på Jan Waldenströmsgata sticker ut jämfört med de andra platserna med betydligt lägre motorfordonsflöde.

Tabell 5: Skattade motorfordonsflöden

Plats	Motorfordonsflöde / MVD (MVD = medeltrafik under vardagsdygn)
Spårvägsgatan, övergångsställe – ej upphöjt	14500*)
Bergsgatan, gångpassage – ej upphöjt	14500
Fersens bro, gångpassage – upphöjt	16800
Jan Waldenströmsgata, genomgående gångbana	4200*)

*) = baserat på generella trafikutvecklingen i Malmö och manuella mätningar

Fotgängarflöden

Fotgängarflödena räknades sammanlagt under 25 minuter per plats utspritt under dagen. För att få bra skattningar av fotgängarflödena skulle dessa ha räknats under längre perioder. Flödena i tabell 6 nedan ska därför inte tolkas alltför bokstavligt utan som ungefärliga nivåer på fotgängarflödena på samtliga platser vilket underlättar en diskussion om fotgängarflödenas eventuella inverkan på väjningsbeteende och fotgängares uppfattning av platserna.

Tabell 6: Skattade fotgängarflöden

Plats	Fotgängarflöde / timme baserat på 25 minuters räkning
Spårvägsgatan, övergångsställe – ej upphöjt	58
Bergsgatan, gångpassage – ej upphöjt	72
Fersens bro, gångpassage - upphöjt	134
Jan Waldenströmsgata, genomgående gångbana	65

Den upphöjda gångpassagen på Fersens bro sticker ut med betydligt fler korsande fotgängare än övriga platser.

4.2.3 Hastighet

På varje plats mättes hastigheten på 50 motorfordon i vardera riktningen d.v.s. totalt 100 motorfordon per plats. Hastighetsmätningen gjordes med hjälp av radarpistol. Mätningen inkluderar endast fria fordon d.v.s. fordon som kommer helt ensamma, först i kö eller minst 2-3 sekunder efter framförvarande fordon. Hastigheten mättes då fordonet befann sig ca 25 meter innan övergångsstället/passagen. Hastigheterna korrigerades sedan med avseende på eventuella vinkelfel. Medelhastigheter och 85-percentiler på de olika platserna redovisas i tabell 7 nedan.

Tabell 7: Hastigheter på 100 fordon per plats

Plats	**Medelhastighet (km/h)**	**85-percentil (km/h)**
Spårvägsgatan, övergångsställe – ej upphöjt	30,4	36,4
Bergsgatan, gångpassage – ej upphöjt	34,9	39,3
Fersens bro, gångpassage – upphöjt	35,9	40,2
Jan Waldenströmsgata, genomgående gångbana	22,4	26,1

4.3 Resultat intervju av gående

På varje plats intervjuades ca 100 fotgängare som just passerat övergångsstället / gångpassagen / genomgående gångbanan. Intervjuer genomfördes i form av enkätfrågor. Nedan följer en kort överblick över svaren till de primära frågorna:

- ”Vem som brukar väja”
- ”Om man vet vem som har väjningsplikt”
- ”Vem man tycker borde ha väjningsplikt”
- ”Om man känner sig säker när man korsar gatan på denna plats”

Tabell 8: Resultat av intervju med korsande gående på de olika platserna

Alla frågor avser den specifika platsen	Vem brukar väja?	Vet du vem som har väjningsplikt?		Vem tycker du borde ha väjnings-plikt?	Känner du dig säker när du korsar gatan?
Plats	Andel som uppger motorfordons-föraren (%)	Andel som svarar NEJ (%)	Andel av de som svarar JA, och som uppger motorfordons-föraren (%)	Andel som uppger motor-fordons-föraren (%)	Andel som svarar att de känner sig säkra (%)
Spårvägsgatan, övergångsställe – ej upphöjt	74	21	91	89	83
Bergsgatan, gångpassage – ej upphöjt	4	27	19	58	48
Fersens bro, gångpassage – upphöjt	50	19	50	69	56
Jan Walden-strömsgata, genomgående gångbana	54	22	84	89	60

5 Analys och diskussion av fältstudierna

I detta kapitel presenteras en analys och diskussion av resultaten från fältstudierna i Malmö. Se tabell 9 nedan för att rekapitulera beskrivningarna och beteendena på de fyra platserna.

Tabell 9: Sammanställning av beskrivningar och beteenden på de olika platserna

Plats	Upp-höjt? Ja / Nej	Väj-nings-plikt? Ja / Nej	Väjnings-andel motor-fordon %	Medel-hastighet (85perc) km/h	Motor-fordons-flöde per MVD	Fotgängar-flöde per timme
Spårvägsgatan, övergångsställe	Nej	Ja	87%	30,4 (36,4)	14500	58
Jan Waldenströmsgata, genomgående gångbana	Ja	Ja	81%	22,4 (26,1)	4200	65
Fersens bro, gångpassage	Ja	Nej	51%	35,9 (40,2)	16800	134
Bergsgatan, gångpassage	Nej	Nej	8%	34,9 (39,3)	14500	72

Jämförelse väjningsbeteende på de olika platserna med hjälp av t-test
Först gjordes en ANOVA test på hela materialet och den visade på signifikanta skillnader mellan platserna. Därefter testades materialet parvis, med följande resultat:

- Jämförelse mellan det inte upphöjda övergångsstället (87%) och den genomgående gångbanan (81%) – skillnaden är inte signifikant
- Jämförelse mellan det inte upphöjda övergångsstället (87%) och den upphöjda gångpassagen (51%) – signifikant skillnad
- Jämförelse mellan det inte upphöjda övergångsstället (87%) och den inte upphöjda gångpassagen (8%) – signifikant skillnad
- Jämförelse mellan den genomgående gångbanan (81%) och den upphöjda gångpassagen (51%) – signifikant skillnad
- Jämförelse mellan den upphöjda gångpassagen (51%) och den inte upphöjda gångpassagen (8%) – signifikant skillnader

Det finns signifikanta skillnader i väjningsbeteende mellan de olika platserna dock inte mellan det inte upphöjda övergångsstället (87%) och den genomgående gångbanan – upphöjd och genomgående (81%).

5.1 Vad kan påverka väjningsbeteendet?

Platserna valdes i görligaste mån utifrån att förutsättningarna i termer av lokalisering i staden, fordonsflöden och fotgängarflöden skulle vara så lika som möjligt, vilket redovisningen i kapitel 4 visar inte kunde uppfyllas fullständigt. Nedan görs en genomgång av vilken betydelse

de olika flödena, hastigheterna, detaljutformningarna och regleringarna på platserna kan tänkas ha på väjningsbeteendet.

- **Påverkar fordonshastigheterna?**

Enligt Pauna et al. (2009) påverkar fordonens hastighet mot i det fallet cykelöverfarten, väjningsbenägenheten; med lägre hastighet ökad väjningsbenägenhet. Här visar sig den genomgående gångbanan på Jan Waldemarsgata ha allra lägst hastighet (medelhastighet 22,4 km/h) och tämligen hög väjningsandel (81%). Den ej upphöjda gångpassagen på Bergsgatan och den upphöjda gångpassagen på Fersens bro har de högsta hastigheterna (medelhastighet 34,9 respektive 35,9 km/h). Väjningsbenägenheten på de båda gångpassagerna är dock väldigt olika med betydligt högre väjningsandel på den upphöjda passagen (51%) jämfört med den inte upphöjda (8%). De olika väjningsandelarna kan bero på att hastigheten antagligen är ännu lägre på själva gångpassagen på Fersens bro då denna är upphöjd jämfört vid passage av den inte upphöjda gångpassagen. Övergångsstället på Spårvägsgatan har en medelhastighet på 30,4 km/h) och väjningsandelen är den högsta av alla platser (87%). Med den förmodade lägre hastigheten än 35,9 km/h på själva passagen av den upphöjda gångpassagen samt de förhållandevis låga hastigheterna vid övergångsstället samt genomgående gångbanan kan det antas att dessa studier är i linje med annan forskning som visar att lägre hastigheter ger ökad väjningsbenägenhet.

- **Påverkar motorfordonsflödet?**

Större flöden kan minska fordonsförarnas benägenhet att vilja stoppa upp vilket i så fall skulle leda till att platsen med störst fordonsflöden d.v.s. den upphöjda gångpassagen på Fersens bro borde ha en förhållandevis låg väjningsandel. Det finns inte någon sådan tendens i materialet.

- **Påverkar fotgängarflödet?**

Enligt Svensson och Pauna (2010) ökar väjningsandelen med ökade, i det fallet, cykelflöden. För det ej upphöjda övergångsstället på Spårvägen och den genomgående gångbanan tycks inte fotgängarflödet, som vid denna jämförelse inte tillhör de högsta (58 respektive 65 fotg/timme), vara det som förklarar de höga väjningsandelarna (87 respektive 81%). För de två gångpassagerna kan det dock inte uteslutas att fotgängarflödet spelat roll för den betydligt högre väjningsandelen (51%) på den upphöjda gångpassagen med betydligt högre fotgängarflödet (134 fotg/timme) jämfört med den betydligt lägre väjningsandelen (8%) på den ej upphöjda gångpassagen med det betydligt lägre fotgängarflödet (72 fotg/timme).

- **Påverkar kategori av fotgängare på platsen?**

Olika kategorier av fotgängare kan ha olika strategi vid korsande av gata, likaså kan motorfordonsförare ha mer eller mindre benägenhet av väja beroende på vem det är som ska korsa. Frågan är alltså om det kan vara så att man har olika kategorier på fotgängare på de olika platserna och att denna skillnad kan ha inverkan på skillnaderna i väjningsandel? Svaret är; antagligen inte. På samtliga platser är kategorin vuxen i majoritet. Hela 68-73% av de interagerande fotgängarna tillhör kategorin vuxen. De andra grupperna är betydligt mindre än vuxen-gruppen på samtliga platser. Det vill säga även om ungdomarna är förhållandevis fler på Jan Waldenströms gata och pensionärerna förhållandevis färre på Bergsgatan och dessa grupper skulle bete sig annorlunda än genomsnittet är det inte rimligt att detta skulle påverka den inbördes storleksordningen mellan platserna.

- **Påverkar väjningsplikt?**

De båda platserna med högst väjningsandel, övergångsstället (87%) och genomgående gångbanan (81%), är också förenade med väjningsplikt för fordonstrafiken.

- **Påverkar trafikanternas känsla av väjningsplikt/företräde på platsen?**

Gångpassage: Oavsett om gångpassagen är upphöjd eller inte känner endast ca hälften av de gående sig säkra när de korsar gatan där. Fordonsförare har inte väjningsplikt vid någon av gångpassagerna. Vi har konstaterat att väjningsbenägenheten på de båda gångpassagerna är väldigt olika med betydligt högre väjningsandel på den upphöjda passagen (51%) jämfört med den inte upphöjda (8%). Tidigare nämndes att de olika väjningsandelarna kan bero på att hastigheten antagligen är lägre på själva gångpassagen på Fersens bro då denna är upphöjd jämfört med den inte upphöjda. Ytterligare en förklaring kan vara att upphöjningen i sig signalerar att man som fordonsförare eventuellt har väjningsplikt för korsande fotgängare. Ca 20% av de gående säger sig inte veta vem som har väjningsplikt men av de som säger sig veta anger drygt 50% att fordonsföraren har väjningsplikt d.v.s. av samtliga gående anser ca 40% att fordonsförare har väjningsplikt här. På den upphöjda gångpassagen råder alltså en viss förvirring. Bergsgatans inte upphöjda gångapassage är den plats med allra lägst väjningsandel. Ca en fjärdedel av gående här säger sig inte veta vem som har väjningsplikt och av de som säger sig veta anger ca 20% att det är fordonsföraren som har väjningsplikt d.v.s. av samtliga gående anser ca 14% att fordonsförare har väjningsplikt här. På den ej upphöjda gångpassagen tycks det finnas samstämmighet mellan fordonsförare och gående, fordonsförare väjer inte och fotgängare anser inte heller att de ska väja.

Övergångsstället är den plats där flest gående (drygt 80%) känner sig säkra vid passage. Även här säger sig ca 20% av de gående inte veta vem som har väjningsplikt men av de som säger sig veta anger drygt 90% att fordonsföraren har väjningsplikt d.v.s. av samtliga gående anser ca 72% att fordonsförare har väjningsplikt här. Väjningsandelen på det studerade övergångsstället är den högsta av alla platser (87%). Liksom vid den ej upphöjda gångpassagen tycks det råda en viss samstämmighet mellan fordonsförare och gående (även om den är åt motsatt håll), fordonsförare väjer och fotgängare anser att de ska väja.

Den genomgående gångbanan spelar i en egen division då denna inte korsar huvudgatan utan sidogatan. Även här säger sig ca 20% av de gående inte veta vem som har väjningsplikt men av de som säger sig veta anger drygt 80% att fordonsföraren har väjningsplikt d.v.s. av samtliga intervjuade gående anser ca 66% att fordonsförare har väjningsplikt här. Ca 60% av de gående känner sig säkra när de korsar gatan här.

6 Sammanfattning och slutsatser

Då tidigare studier (Høye, 2009) visar på fotgängares höga olycksrisk på övergångsställe är syftet med detta projekt att med hjälp av en mycket begränsad studie diskutera rådande kunskapsläge samt hur principerna för övergångsställe respektive gångpassage tycks fungera.

Utifrån STRADA analysen kan det sammanfattningsvis sägas att det är de äldsta fotgängarna som är mest utsatta när det gäller såväl dödsolyckor som svåra personskador. Majoriteten av dödsolyckorna och de svåra personskadeolyckorna inträffar i tättbebyggt område, ofta i de perifera delarna av staden med gles bebyggelse samt med förhållandevis låga gåendeflöden. De flesta kollisionsolyckor inträffar vid korsande av gata varav hälften av korsande fotgängares dödsolyckor inträffar på ett bevakat eller markerat övergångsställe. *Tyvärr finns inga mätningar av fotgängarflöden som kan kopplas till antalet olyckor och därför går det inte att uttala sig om olycksrisker kopplat till olika typer av gåendepassager.*

Lite överraskande visade det sig att väjningsandelen var mycket hög (87%) vid övergångsstället på Spårvägsgatan. Det var överraskande i den mening att tidigare studier (Svensson och Pauna, 2010) visar på en koppling mellan höga väjningsandelar och lägre olycksrisker (för cyklande i det fallet). Mindre överraskande var att den lägsta väjningsandelen (8%) uppmättes på den ej upphöjda gångpassagen på Bergsgatan. Vid analysen av förklarande faktorer till de olika väjningsandelarna visade hastighetsmätningarna på de fyra platserna, helt i linje med tidigare forskning (Pauna et al, 2009) att med lägre hastighet ökar väjningsbenägenhet. Det visade sig vidare att fotgängarflödet kan ha spelat roll när det gäller skillnader i väjningsbeteende på de båda gångpassagerna men inte som förklaring till väjningsbeteendet på de båda andra platserna. Det faktum att de båda platserna med högst väjningsandel, övergångsstället (87%) och den genomgående gångbanan (81%), också är förenade med väjningsplikt för fordonstrafiken bör naturligtvis även ha spelat roll. Intervjuer med gående visar att det tycks råda en viss samstämmighet mellan fordonsförares och gåendes uppfattning och vad som gäller vid övergångsstället, fordonsförare väjer (87%) och fotgängare anser att de ska väja (72%), därav den höga väjningsandelen. Samma samstämmighet (fast tvärtom) tycks råda vid den ej upphöjda gångpassagen, fordonsförare väjer inte (endast 8% väjer) och fotgängare anser inte heller att de ska väja (endast 14% anser att fordonsföraren ska väja). På den upphöjda gångpassagen råder det däremot en viss förvirring; väjningsandelen är 51% och 40% av de gående tror att det är fordonsföraren som ska väja.

STRADAanalysen tyder på problem med såväl bevakade som enbart markerade övergångsställen. På seminariet med planerare var man också väldigt överens om problematiken kring de ”gamla” övergångsställena d.v.s. utan upphöjning. Frågan som ställdes var: Är de vita strecken är tillräckliga för att erbjuda en säker passage av gatan? Vid RTAF (Rådet för tillgänglighet och användbarhet för personer med funktionsnedsättning) är man orolig för att ”de vita strecken” tas bort; blir det bättre eller sämre? Denna mycket begränsade studie ger tyvärr inga entydiga resultat gällande dessa två frågeställningar:

- Som nämnts var det anmärkningsvärt låga hastigheterna och höga väjningsandelarna på det markerade övergångsstället. Men då det enbart genomförts en studie av ett övergångsställe *rekommenderar vi att ytterligare studier krävs för att besvara frågan om det markerade ej upphöjda övergångsstället erbjuder en tillräckligt säker passage.*
- Med en väjningsandel på ca 50% och att ca 40% av de gående tror att det är fordonsföraren som bör väja, skapar den upphöjda gångpassagen en mycket förvirrad

och osäker situation. Med avseende på de transportpolitiska målen är det mycket svårt att se hur en sådan utformning skulle kunna främja gåendet och tillgängligheten för de mest utsatta grupperna såsom barn, äldre och personer med funktionsnedsättning

- För den inte upphöjda gångpassagen råder visserligen en viss samstämmighet mellan fordonsförare och gående, fordonsförare väjer inte och fotgängare anser inte heller att de ska väja. Men frågan är om denna utformning bör övervägas överhuvudtaget då hastigheten inte kan säkras och att detta i sig är kopplat till förhöjda olycksrisker.
- *Utifrån resultaten i denna studie kan man inte rekommendera att gångpassagen, oavsett om den upphöjd eller ej, ersätter det markerade övergångsstället. Även här krävs ytterligare studier.*

Flerfältsvägarna utgör en speciell problematik när det gäller övergångsställen och gångpassager och planering för säkert korsande. Enligt Høye (2009) visar den enskilt största studien i metaanalysen att olycksrisken för korsande fotgängare ökar mest på markerade övergångsställen på flerfältsvägar med ÅDT större än 12 000. Flera planerar vid seminariet i mars 2014 menade att om flödena av gångtrafik är små är det svårt att satsa på en säker gångpassage när det gäller flerfältsvägarna. Samtidigt visar analys av gåendes dödsolyckor att just gåendes passage av gata i de mer perifera delarna av tätorten med låga gåendeflöden utgör ett mycket stort problem. Studierna i detta projekt omfattande inte flerfältsvägar så denna fråga är mycket viktig att lyfta upp i kommande studier.

Resultaten kan också kopplas till de Miljöpolitiska målen och det gemensamma synsättet kring Miljö. Med övergångsställen/gångpassager som främjar gående och har en utformning som förhindrar olyckor kan gåendet bli mer attraktivt. Planering för hållbara transportsätt d.v.s. gående och cyklande måste hantera korsningspunkter mellan dessa transportmedel och motorfordon och då prioritera de hållbara transportsätten. Med ytterligare och mer utförliga studier som bygger vidare på resultaten från denna studie, skulle det kunna vara möjligt att utarbeta konkreta rekommendationer för kommuner gällande utformning av säkra övergångsställen och gångpassager.

Slutligen kan det slås fast att det finns en hel del återstående frågeställningar som inte kan besvaras i dessa studier. Vidare är studierna i detta projekt begränsade. Därför föreslås fortsatt forskning för att verifiera resultaten i denna studie, för att säkerställa effektsamband samt för att möjliggöra eventuell revidering av planerings- och utformningsråd med målet att utveckla kunskap som ger kommunerna bättre stöd vid hantering av övergångsställen och gångpassager.

7 Framtida forskning

Detta projekt kan betraktas som en förstudie där resultat och slutsatser primärt syftar till att ge underlag för en huvudstudie med inriktning på fördjupad forskning. Målet med den fördjupade forskningen är att utveckla kunskap som ger kommunerna bättre stöd vid hantering av gåendes korsande av gata.

Vad ska då fortsatt forskning riktas in mot?

Nedan sammanställs förslag på fortsatt forskning för att kunna ge kommuner bättre stöd vid hantering av gåendes korsande av gata. Förslagen är dels baserade på resultaten från ”förstudien” men även från frågeställningar som lyftes vid seminariet med planerarna men som inte studerades i detta begränsade projekt:

- Validera indikationerna i denna begränsade studie såsom att det ”vanliga” ej upphöjda markerade övergångsstället ger ”överraskande” goda väjningsbeteenden; att höja upp gångpassager inte räcker för att säkra gåendes korsande samt att den inte upphöjda gångpassagen inte tycks fylla någon funktion för att säkra eller underlätta gåendes korsande.
  - ✓ Studierna bör vara betydligt mer omfattande än i denna förstudie
  - ✓ Studierna bör även inkludera upphöjda d.v.s. hastighetssäkrade övergångsställen och korsande av gata i de mer perifera delarna av staden
  - ✓ Studierna bör inkludera konfliktstudier och noggranna flödesräkningar för att kunna beräkna olycksrisker för olika utformningar
- Ute i kommunerna kopplar man ofta ihop gående och cyklande när det planeras för deras passage av gatan. Denna aspekt studerades inte alls i detta projekt men är mycket viktig inte minst med anledning av den ändrade lagstiftningen gällande cykelöverfart. Vilka implikationer på väjningsbeteendet för gående och cyklande får man om det markerade övergångsställen kombineras med cykelöverfart respektive cykelpassage?
- På seminariet med planerarna togs problematiken med hur man utformar gåendes korsande av flerfältsvägar upp. Denna typ av plats rymdes inte inom fältstudierna för detta projekt men problematiken är väldigt viktig med tanke på den förhöjda risken för gående på övergångsställen på denna typ av väg (Høye, 2009) samt analysen av STRADA data som visade på att gåendes dödsolyckor och svåra personskadeolyckor ofta inträffar i de perifera delarna av staden med gles bebyggelse samt med förhållandevis låga gåendeflöden. Just med anledning av de låga gåendeflödena menade många planerare att det är svårt att motivera en utformning som säkrar gåendes korsande. Hur ska då dessa korsningspunkter utformas?
- På seminariet med planerare diskuterades även eventuella konflikter mellan kollektivtrafiken och korsande gående, där båda i egenskap av hållbara transportsätt borde prioriteras men som naturligtvis kräver av avvägning. Hur ser bra och säkra utformningar av dessa konfliktpunkter ut?
- Ytterligare ett förslag är att initiera forskning kring nätanalys och funktionsbeskrivning som ett medel att identifiera och konstruktivt diskutera utformning av korsnings/konflikt-punkter mellan gåendes och motorfordons transportnät. Forskning som skulle kunna tillföra värdefull kunskap till såväl TRAST som planerings- och utformningsråd.

8 Referenslista

Davis, G. (2001) A simple threshold model relating pedestrian injury severity to impact speed in vehicle/pedestrian crashes. *Transportation Research Record*, 1773, 108-113

Ekman, L. (1988*) Fotgängares risker på markerat övergångsställe jämfört med andra korsnings punkter*. Bulletin 76. Tekniska Högskolan i Lund, Institutionen för trafikteknik, Lund

Elvik, R., Mysen, A., Vaa, T. (1997) *Trafikksikkerhetshåndboken*, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo

Høye, A. (2009) Kapitel 3.14 *Regulering for fotgjengere i Trafikksikkerhetshåndboken* (TØI). Kapitlet reviderades senast 2009 av Alena Høye (TØI).

Pauna, J., Hydén, C., Svensson, Å. (2009) *Motorfordonsförares väjningsbeteende gentemot cyklande*. Bulletin 244, Trafik och väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds universitet, Lund

Svensson, Å. and Pauna, J. (2010) *Trafiksäkerhet och väjningsbeteende i cykel-motorfordon interaktioner*. Bulletin 257, Trafik och väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds universitet, Lund

SKL och Trafikverket (2010) *GCM-handbok – Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel och mopedtrafik i fokus*. Sveriges kommuner och landsting, Stockholm

SKL och Vägverket (2008) *Rätt fart i staden*. Sveriges kommuner och landsting, Stockholm

Ståhl, A. (1986) *Trafiksäkerhet för äldre. En analys av olyckssituationen i tätorter*. Transportforskningsberedningen

Ståhl, A., Berntman, M. (2013) *Att köra bil eller promenera - vilket är farligast ur ett äldreperspektiv?* Abstract to conference: Senior i Centrum, Malmö, 29-31 maj 2013.

Thulin, H. (2007) *Uppföljning av regeln om väjningsplikt för fordonsförare mot fotgängare på obevakat övergångsställen*. VTI rapport 597.

Trafikanalys (2012) *Vägtrafikskador 2012*. Statistik 2013:9. Sveriges officiella statistik, Stockholm

Zegeer, C. V., Stewart, J. R., Huang, H. H., Lagerwey, P. A., Feaganes, J., & Campbell, B. J. (2005). *Safety effects of marked versus unmarked crosswalks at uncontrolled locations*. Report FHWA-HRT-04-100. Chapel Hill, University of North Carolina, Highway Research Center.

Trafik och Väg
Institutionen för Teknik och Samhälle
Lunds Tekniska Högskola
Lunds Universitet
Tryckt hos Media-Tryck, Lund 2015