

# Väjningsbeteende vid cykelöverfart och cykelpassage



LUNDS  
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Institutionen för Teknik och samhälle

Examensarbete:  
Sebastian Okrajni

© Copyright Sebastian Okrajni

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 2016

## Sammanfattning

Syftet med detta examensarbete är att studera motorfordons väjningsbeteende på cykelöverfarter och –passager och undersöka om väjningsbeteendet är beroende av utformningen. För att undersöka detta har en fältstudie genomförts som innehållit en väjningsstudie och hastighetsmätningar i de utvalda korsningspunkterna. De olika korsningarna skiljer sig i utformning, reglering, cykelflöde eller trafikflöde. Väjningsstudierna genomfördes under två olika tidsperioder, en på morgonen med högre cykelflöde och en på eftermiddagen med lägre cykelflöde, för att undersöka om väjningsbeteendet påverkas av cykelflödet.

Väjningsstudien visar att väjningsbenägenheten är högre i de upphöjda cykelöverfarterna än i cykelpassagerna. Andelen motorfordon som lämnar företräde i de olika korsningspunkterna är 97 % på Exercisgatan, 98 % på Celsiusgatan, 100 % på Döbelnsgatan, 90 % på Ehrensvärdsgatan, 56 % på Östra Förstadsgatan, 84 % på Ystadvägen och 34 % på Mellanhedsgatan. Studien visar även att väjningsbenägenheten påverkades av cykelflödet. I fem av sju korsningspunkter blev andelen motorfordon som lämnar företräde lägre när cykelflödet minskade.

Resultatet av denna studie tyder på att väjningsbenägenheten bland motorfordon ökar då dessa är skyldiga att lämna företräde för cyklister, då cykelöverfarten eller –passagen är upphöjd och då cykelflödet är stort.

Nyckelord: cykel, cykelöverfart, cykelpassage, upphöjd överfart, väjningsbeteende, framkomlighet

## Abstract

The purpose of this thesis is to study the behaviour of motor vehicles at bicycle crossings and investigate if the behaviour depends on the design of the bicycle crossing. To investigate this a field study was made, including a yielding study and speed study at the selected intersections. The different junctions differ in design, control, cycle flow or traffic flow. The yielding study conducted during two different time periods, one in the morning with higher cycle flow and one in the afternoon with lower cycle flow, to investigate whether the behaviour of motor vehicles was affected by the cycle flow.

The yielding study shows that motor vehicles tendency to swerve is higher in the raised bicycle crossings than in the crossings that are not raised. The percentage of motor vehicles that allows bicycles to cross first is 97 % at Exercisgatan, 98 % at Celsiusgatan, 100 % at Döbelnsgatan, 90 % at Ehrensvärdsgatan, 56 % at Östra Förstadsgatan, 84 % at Ystadvägen and 34 % at Mellanhedsgatan. The study also shows that the tendency is affected by the bicycle flow. In five of the seven crossings, the tendency to yield lowered when the cycle flow decreased.

The result of this study indicates that the percentage of motor vehicles that give way to bicyclist increases when these are required to give way to bicyclist, when the bicycle crossing is raised and when the cycle flow is large.

Keywords: bicycle, bicycle crossing, raised bicycle crossing, behavioural study, accessibility

## **Förord**

Detta examensarbete har utförts under våren 2016 för institutionen för Teknik och samhälle vid Lunds tekniska högskola i samarbete med Gatukontoret i Malmö.

Ett stort tack till min handledare på LTH, Åse Svensson, som hjälpt mig med mina funderingar och gett mig många goda råd. Jag vill även tacka min handledare på Gatukontoret, Hossein Ashouri, som hjälpt mig med nödvändig information för examensarbetet.

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Syfte</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3 Frågeställning</b> .....	<b>1</b>
<b>1.4 Definitioner</b> .....	<b>2</b>
<b>1.5 Avgränsningar</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Metod</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Litteratursökning</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2 Flödesmätning</b> .....	<b>3</b>
<b>2.3 Fältstudie</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Litteraturstudie</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1 Lagar och föreskrifter</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2 Förutsättningar</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3 Framkomlighet och trafiksäkerhet</b> .....	<b>6</b>
<b>3.4 Utformning av cykelvägnätet</b> .....	<b>8</b>
3.4.1 Sträckor .....	8
<i>Cykelbana</i> .....	9
<i>Cykelfält</i> .....	11
3.4.2 Korsningar .....	13
<i>Ej signalreglerade korsningar</i> .....	13
<b>4 Fältstudie</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1 Beskrivning av studerade platser</b> .....	<b>14</b>
4.1.1 Exercisgatan .....	15
<i>Allmänt</i> .....	15
<i>Föreskrifter och vägmärken</i> .....	16
4.1.2 Celsiusgatan .....	16
<i>Allmänt</i> .....	16
<i>Föreskrifter och vägmärken</i> .....	17
4.1.3 Döbelnsgatan .....	18
<i>Allmänt</i> .....	18
<i>Föreskrifter och vägmärken</i> .....	18
4.1.4 Ehrensvärdsgatan .....	19
<i>Allmänt</i> .....	19
<i>Föreskrifter och vägmärken</i> .....	20
4.1.5 Ystadvägen .....	20
<i>Allmänt</i> .....	20
<i>Föreskrifter och vägmärken</i> .....	21
4.1.6 Mellanhedsgatan .....	21
<i>Allmänt</i> .....	21
<i>Föreskrifter och vägmärken</i> .....	22

4.1.7 Östra Förstadsgatan .....	22
<i>Allmänt</i> .....	22
<i>Föreskrifter och vägmärken</i> .....	23
4.1.8 Sammanfattning .....	23
<b>5 Resultat</b> .....	<b>24</b>
<b>5.1 Generellt väjningsbeteende</b> .....	<b>24</b>
<b>5.2 Trafikanter beteende</b> .....	<b>26</b>
<b>5.3 Hastighetsmätningar</b> .....	<b>27</b>
<b>5.4 Sammanfattning</b> .....	<b>30</b>
<b>6 Diskussion</b> .....	<b>31</b>
<b>6.1 Jämförbarhet</b> .....	<b>31</b>
<b>6.2 Resultat</b> .....	<b>32</b>
<b>6.3 Tidigare studie</b> .....	<b>34</b>
6.3.1 Exercisgatan .....	34
6.3.2 Ystadvägen .....	35
<b>7 Slutsats</b> .....	<b>36</b>
<b>8 Referenser</b> .....	<b>36</b>
<b>9 Bilagor</b> .....	<b>38</b>





# 1 Inledning

Malmö stad har som mål att trafiken ska bli mer hållbar genom att minska de farliga utsläppen. För att nå dessa mål har man satt upp ett cykelvänligt program för att öka andelen cykelresor. År 2014 genomfördes även en lagändring som är tänkt att medföra en prioritering av cykeltrafikens framkomlighet. Lagändringen innebär att motorfordon har väjningsplikt gentemot cyklister på cykelöverfarter. Cykeln ska vara ett självklart val tillsammans med kollektivtrafiken för ett hållbart resande. Då Malmö stad arbetar för högre trafiksäkerhet och bättre miljö ska cykelbanorna vara trygga och rena samt att det ska finnas flera cykelstråk med förhöjd kapacitet och komfortnivå. I detta program ingår att bygga om cykelpassager till cykelöverfarter för att öka framkomligheten samt trafiksäkerheten för cyklister (Malmö Stad, 2015).

## 1.1 Bakgrund

Malmö stad har på flera platser byggt om cykelpassager till cykelöverfarter för att öka framkomligheten. Dessa platser har markerats med skyltar och vägmarkering för att tydligt markera vem som har företräde och vem som har väjningsplikt.

## 1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att studera cyklandes säkerhet och framkomlighet på cykelpassager samt cykelöverfarter och undersöka om de är beroende av utformningen. Jag kommer även att studera om det finns någon skillnad på väjningsbeteendet mellan cykelpassager och cykelöverfarter samt om cykelflödet påverkar väjningsbenägenheten. Lämnar motorfordonsförarna företräde till cyklisterna eller lämnar cyklisterna företräde till motorfordonsförarna? Hur passagera och överfarterna fungerar i praktiken ska även sättas i relation till vilka regler som gäller.

## 1.3 Frågeställning

Frågeställningen i detta examensarbete är följande:

Hur ser väjningsbeteendet ut i cykelpassager och cykelöverfarter för cyklister och motorfordonsförare?

- Skiljer sig motorfordonsförares och cyklisters väjningsbeteende mellan cykelpassager och cykelöverfarter?

- Hur uppträder cyklande vid interaktion med motorfordon i samband med att de passerar en cykelpassage eller cykelöverfart? Är de försiktiga och beredda att lämna företräde för motorfordon eller väntar de sig att bli lämnade företräde.
- Fungerar cykelpassagerna och cykelöverfarterna på det sätt som de var avsedda att fungera?
- Tar motorfordonsförare och cyklister hänsyn till väjningsplikten?

## 1.4 Definitioner

### Cykelpassage

Cykelpassager ska användas av cyklister eller förare av moped klass II för att korsa en väg eller en cykelbana. Vid obehövade cykelpassager ska fordonsförare på vägen anpassa hastigheten, så att det inte uppstår fara för cyklande som är ute på cykelpassagen. Cyklister och förare av moped klass II som kommer från en cykelbana har väjningsplikt när de korsar en väg.



Figur 1. Vägmarkeringen M16 anger en cykelpassage. Källa: Transportstyrelsen (2016a).

### Cykelöverfart

Cykelöverfarter ska användas av cyklister eller förare av moped klass II för att korsa en väg eller en cykelbana. De har vägmarkering och vägmärken för cykelöverfart samt en utformning som säkrar att fordon inte förs med högre hastighet än 30 kilometer i timmen. Cyklister och förare av moped klass II som färdas ut på en cykelöverfart från en cykelbana ska ta hänsyn till avståndet till och hastigheten hos fordon som närmar sig överfarten. Fordonsförare har väjningsplikt mot cyklande och förare av moped klass II som är ute på eller just ska färdas ut på cykelöverfarten. För att markera en cykelöverfart används vägmärke B8, figur 2, vägmarkering M16, figur 1, samt väjningsskylt och väjningslinje för motorfordon.



Figur 2. Vägmärket B8 anger en cykelöverfart. Källa: Transportstyrelsen (2016b).

## **Interaktion**

Med interaktion menas en situation där en cyklande och en motorfordonsförare som färdas i olika riktningar är på väg att passera samma punkt samtidigt så att en av dem måste lämna företräde för den andra.

## **Plats**

Med en plats menas i detta arbete en plats där en studerad cykelöverfart, upphöjd cykelpassage eller cykelpassage är belägen.

## **1.5 Avgränsningar**

Denna studie omfattar endast ett par cykelpassager och cykelöverfarter och det är därför inte möjligt att dra samma slutsatser för alla passager och överfarter. Moped klass II har inte studerats i denna studie.

## **2 Metod**

### **2.1 Litteratursökning**

För att få en bra grund i detta arbete har en litteraturstudie genomförts. Detta har gjorts genom att använda sig av tidigare forskning inom ämnet och använda denna kunskap i detta arbete. Fokus har framför allt lagts på framkomlighet men även på trafiksäkerhet då framkomlighetsåtgärder har effekt på trafiksäkerheten. För att hitta relevant information har databaser använts. Den databas som har använts är LUBSearch. För att hitta intressant litteratur har jag använt mig av flera nyckelord.

Följande nyckelord har använts:

- Beteende
- Bil
- Cykel
- Cykelmiljö
- Cykelpassage
- Cykelöverfart

### **2.2 Flödesmätning**

En förutsättning för denna studie var att cykelflödena i de olika korsningarna skulle likna varandra storleksmässigt. Ett trafikflöde för hela dygnet har tagits fram med hjälp av trafikflödet på morgonen, kl. 7-9. I de fall där det fanns nya uppgifter tillgängliga från Malmö Stads trafikflödesmätningar har dessa använts. Cykelflöden har i alla korsningar tagits fram i tidsintervallen 7-9 och 13-15.

## 2.3 Fältstudie

Fältstudien gick ut på att två olika beteendestudier genomfördes på 7 olika platser. Platserna som studerades var fyra cykelöverfarter, två hastighetssäkrade cykelpassager samt en cykelpassage utan hastighetssäkring. Den första studien är hastighetsmätningar på motorfordon och den andra är väjningsstudier. Dessa studier gjordes för att kunna svara på de frågeställningar som ställdes i början. Studierna genomfördes i april och maj 2016 och en beskrivning av hur dessa gick till beskrivs närmre i kapitel 4.

## 3 Litteraturstudie

### 3.1 Lagar och föreskrifter

Sedan man infört de nya cykelöverfarterna 2014 har man även fått ändra föreskrifterna och även anpassa vägmarkering efter utformning. Nedan presenteras några föreskrifter enligt Trafikförordningen (1998:1276) som behandlar cykelpassager och cykelöverfarter.

**3 kap 61 §** ” Vid ett obevakat övergångsställe har en förare väjningsplikt mot gående som gått ut på eller just ska gå ut på övergångsstället.

En förare som närmar sig en obevakad cykelpassage ska anpassa hastigheten så att det inte uppstår fara för cyklande och mopedförare som är ute på cykelpassagen.”

**3 kap 61 a §** ” Vid en cykelöverfart har en förare väjningsplikt mot cyklande och förare av moped klass II som är ute på eller just ska färdas ut på cykelöverfarten.”

**3 kap 62 §** ” En förare som närmar sig ett övergångsställe, en cykelpassage eller en cykelöverfart ska anpassa sitt körsätt så att han eller hon inte tvingas stanna på övergångsstället, passagen eller överfarten.”

**6 kap 6 §** ” Cyklande eller förare av moped klass II som ska färdas ut på en cykelpassage ska sänka hastigheten och ta hänsyn till fordon som närmar sig passagen och får korsa vägen endast om det kan ske utan fara.

Cyklande eller förare av moped klass II som ska färdas ut på en cykelöverfart ska ta hänsyn till avståndet till och hastigheten hos fordon som närmar sig överfarten.”

### 3.2 Förutsättningar

Cyklister och gående tillhör gruppen oskyddade trafikanter eftersom de inte har något yttre skyddande skal. Detta gör att de vid en eventuell kollision med motorfordon är mer utsatta. Bristen på detta skydd gör de cyklande även mer utsatta för väder och vind. Till skillnad från den gående räknas den cyklande

som en fordonstrafikant. Detta betyder att den cyklande på samma vis som alla motorfordonsförare måste följa vägtrafikförordningen (Svensson, 2008).

Cyklande och gående har olika krav på framkomlighet eftersom de färdas i olika hastigheter. En normal gånghastighet ligger på cirka 4-5 km/h medan en cyklande har en medelhastighet på 16 km/h. Cyklande kan givetvis komma upp i högre hastigheter, exempelvis vid pendlings- och motionscyklande. Skillnaderna i medelhastighet gör att det blir betydligt mer besvärande för en cyklande än en gående att vid en korsning stanna och trycka på en knapp. Detta eftersom det för den cyklande krävs mer muskelkraft för att komma upp i samma hastighet igen. Vid ett eventuellt stopp blir dessutom fördröjningen märkbar (Svensson, 2008).

Cykeltrafikens andel av det totala resandet i Sverige är cirka 8 procent. Dock så är cykelresorna ganska så korta då cirka hälften av alla cykelresor är under 2 km och cirka 90 procent kortare än 5 km. Cykelandelen är som störst i åldrarna 6-24 och avtar sedan med ökande ålder. Då cyklande är väldigt väderberoende varierar även cyklandet med vädret. Under sommaren och hösten är antalet cykelresor i södra och mellersta Sverige cirka 3 gånger fler än på vintern. Skillnaden är ännu större i norra delen av landet. Andelen cykelresor till arbete eller utbildning är högre än till andra ärenden (SKL, 2015).

Det finns en rad olika faktorer som påverkar användningen av cykeln som transportmedel. Avstånd och restid är de främsta faktorerna som påverkar antal cyklande. Dock bör man även ha en attraktiv trafikmiljö med ett sammanhängande, säkert och tryggt cykelnät. För att öka antalet cyklande bör man även förbättra transportkvaliteten genom att bland annat en god topografi och lutning, då stora lutningar ofta upplevs negativt. Andra faktorer som man ha i åtanke är separeringsgrad mellan fotgängare och cyklister, belägningens standard, förekomst av belysning, vegetation, cykelöverfarternas utformning och säkerhet samt tillgång till parkeringsplatser med väderskydd (SKL, 2015).

Avståndet mellan viktiga punkter så som arbete, skola, centrum och bytespunkter för kollektivtrafiken har stor betydelse för cykelnätets kvalitet. Avstånd på 4-5 kilometer anses som acceptabla, längre avstånd än så kan göra att fler väljer annat färdmedel. Enligt Svensson (2008) ska cyklister även inte behöva ta stora omvägar för att nå olika målpunkter. Detta bedöms med hjälp av en genhetskvot, förhållandet mellan det verkliga avståndet och fågelavståndet, och bör maximalt ge en omväg på 25 %. Enligt SKL (2015) bör restidskvoten mellan cykel och bil vara max 1,5 för att cykeln tidsmässigt ska kunna konkurrera mot bilen. Restidskvot kan beskrivas som ett förhållande mellan restiden med cykel och restiden med bil. En restidskvot på

1,5 betyder att en cykelresa tar 50 % längre tid än en bilresa. Det finns nästan inga tätorter som har en restidskvot större än 2. Tiden det tar att hitta en parkeringsplats för bilen samt parkera är inräknade i tiden (SKL, 2015).

För att öka antalet cyklande bör man ta hänsyn till cyklisternas önskemål, och anpassa utformning och sträckning av cykelbanor efter deras behov. Uppsala kommun antog år 2014 en handlingsplan för arbetet med cykeltrafik med tanke att förbättra för cyklisterna. Medborgarna fick komma med synpunkter om vad som kunde göras annorlunda och förbättras. Det som enligt medborgarna skulle prioriteras var vinterväghållning, utrymme för cyklister på bekostnad av biltrafik, separering av cyklister från gående och biltrafik samt ett gent och sammanhängande cykelvägnät (SKL, 2015).

### **3.3 Framkomlighet och trafiksäkerhet**

Framkomlighet är ett begrepp som beskriver hur lätt det är att ta sig fram i ett trafiknät. Trafiknätet kan bestå av gator, vägar och gång- och cykelbanor och framkomligheten för de olika transportslagen bil, buss, cykel och gående kan variera. Framkomligheten mäts oftast som en restid eller hastighet.

Framkomligheten är beroende av gatans utformning, trafikmängden, korsande cyklister, gående eller bilister och även andra hinder av olika slag (Holmberg m.fl., 2008)

Enligt SKL (2010) påverkar motorfordonstrafikens barriäreffekt i hög grad valet av utformning av cykelpassage. Med barriäreffekt menas biltrafikens inverkan på säkerhet och framkomlighet för den korsande cykeltrafiken. Barriäreffekten påverkas av bland annat trafikflödets storlek, andel tung trafik och biltrafikens hastighet. Tidsfördröjningarna för korsande cyklister beror främst på väntetider vid plankorsningar eller förlängd färdväg för att nå plankorsningar samt planskilda korsningar (SKL, 2015).

Tidigare forskning visar att även cykelflödet spelar en viktig roll för framkomligheten och trafiksäkerheten. Detta eftersom motorfordonens väjningsbenägenhet tycks öka då cykelflödet ökar. Detta beror på att med högre cykelflöden blir motorfordonsförarna mer observanta på att det finns cyklande, och anpassar därmed körbeteendet vilket leder till trafiksäkrare korsningssituationer (Svensson & Pauna, 2010).

Utöver cykelflödet utgör motorfordonens hastighet en viktig roll vid interaktioner mellan cyklande och motorfordon. Enligt Pauna m.fl.(2009) har motorfordonens hastighet betydelse för motorfordonsförarens väjningsbeteende. Fler motorfordonsförare väljer att lämna företräde gentemot

cyklisterna vid lägre hastigheter. Motorfordonens hastighet har dock mindre påverkan för väjningsbeteendet där gående är inblandade i interaktionen.

Sverige har som mål att ingen människa ska dödas eller skadas allvarligt i trafiken enligt Nollvisionen. Denna vision bygger på att olyckor inte kan förhindras helt eftersom människor kan begå misstag och på så vis kan olyckor inte undvikas helt och hållet. Det viktigaste är att människor inte dör eller skadas allvarligt. Vägtransportsystemets utformning ska anpassas till de krav som följer Nollvisionen för att denna ska vara möjlig att uppnå. Målet med trafiksäkerhetsarbetet är att minska antalet olyckor men även att lindra personskadorna i olyckor som inte kan undvikas (Hydén, 2008).

I Nollvisionen har man delat in trafiksäkerhetsarbetet i aktiva och passiva åtgärder. Aktiva trafiksäkerhetsåtgärder är sådana som ska förhindra att olyckor inträffar, minska risken för en olycka. Detta kan exempelvis ske genom trafiktekniska åtgärder så som utformning och reglering av vägar och gator, inklusive korsningar. De passiva trafiksäkerhetsåtgärderna ska däremot lindra konsekvenserna av olyckor. I detta arbete är den mest intressanta åtgärden hjälm (Hydén, 2008).

Hastigheten anses oftast vara den enskilt viktigaste faktorn för trafiksäkerheten. Detta eftersom en påverkan på hastigheterna skulle kunna ge de största trafiksäkerhetsvinsterna. Genom att sänka hastigheten minskar risken att en olycka ska inträffa genom att förarens möjlighet att förhindra olyckan ökar. Även skadegraden blir lindrigare vid en hastighetssänkning, där den största förändringen blir för de svåra olyckorna (Hydén, 2008).

Enligt Hydén (2008) finns ett antal önskvärda förutsättningar vid planering av fysiska trafiksäkerhetsåtgärder. Några av dessa är:

- Låga hastigheter
- Liten hastighetsspridning
- Tydlig exponering av oskyddade trafikanter
- Stor exponering av oskyddade trafikanter
- ”Lagom osäkerhetskänsla”
- Ingen företrädeskänsla

I en analys av cykelolyckor, där knappt 18 000 olyckor ingått, har VTI kommit fram till att risken att som cyklist komma till skada är lika för män och kvinnor. Dock så är kvinnor överrepresenterade i olyckor mellan cyklister och möjligtvis i olyckor mellan cyklist och motorfordon. Åldersgrupperna 7-14 år och 75-84 år har störst risk att skadas i en olycka. Olyckstypen som står för den största andelen skadade cyklister är singelolyckor. Dessa står för 72 % av skadefallen. Den näst vanligaste olyckstypen är olyckor mellan cyklister

och motorfordon och utgör 17 % av de totala skadefallen. I samma studie framgår att 56 % av olyckorna mellan cyklister och motorfordon inträffar i korsningar. Detta bör betyda att knappt 10 % av de totala skadefallen sker mellan cyklister och motorfordon i korsningar. En tredje noterbar olyckstyp är olyckor mellan cyklister som står för 8 % av skadefallen.

Sannolikheten att skadas svårt är störst vid olyckor mellan cyklister och motorfordon, den kan vara 3-4 gånger större än sannolikheten att skadas svårt i en singelolycka (Thulin & Niska, 2009).

Den största orsaken till singelolyckor är halka, eller försämrat väggrepp. I första hand är det fråga om is och snö på vägbanan men även lösgrus var en vanligt förekommande orsak. Andra vanligt förekommande orsaker till singelolyckor var påkörning av trottoarkant/väggkant, ojämna vägbana och lösa föremål på vägbanan (Thulin & Niska, 2009). Enligt Svensson (2008) inträffar singelolyckorna oftast på sträckor mellan korsningarna. Detta betyder att en väldigt stor del av cykelolyckorna inträffar på sträckor, eftersom 72 % av alla cykelolyckorna är singelolyckor.

### **3.4 Utformning av cykelvägnätet**

Fokus i detta arbete ligger i framkomlighet och säkerhet i korsningar, men eftersom sträckor på ett eller annat sätt påverkar dessa så har även denna del beskrivits.

#### **3.4.1 Sträckor**

Som tidigare nämnts har cykelflödet betydelse för cyklisters framkomlighet och trafiksäkerhet då väjningsbenägenheten tycks öka med större cykelflöde. Med välutformade och attraktiva sträckor som ökar cykelanvändandet kan man på så sätt även förbättra framkomligheten och trafiksäkerheten i korsningar på ett indirekt sätt.

För att cykelnätet ska kunna ge en god framkomlighet och säkerhet krävs det att den är utformad på ett visst sätt. Cykelvägens bredd och korsningars utformning är väldigt viktigt ur denna synpunkt. Det finns även olika grader av separering mellan bil- och cykeltrafiken, för vilka motorfordonens hastighet och trafikflödet är avgörande. Separeringsgraden har stor betydelse för både de gående och cyklandes säkerhet, trygghet och komfort. Det kan finnas separata gång- och cykelbanor längs med en körbana men även friliggande cykelbanor. Cykelfält, som är en del av körbanan avsedd för cyklister, är ett annat alternativ då det inte finns tillräckligt med utrymme för en separat cykelbana. I fall det finns ett cykelfält får motorfordonens hastighet inte överstiga 50 km/h. Man kan även ha blandtrafik där motorfordon och cyklister



delar utrymme, detta kräver dock en skyltad hastighet på max 30 km/h. (SKL, 2010).

### *Cykelbana*

Huvudnätet för cykel ska ha sådan utformning att det är möjligt att hålla hastigheten 30 km/h. I huvudnät bör dessutom cyklande alltid separeras från gående, däremot kan själva cykelbanan vara dubbelriktad. Lokalnätet ska däremot vara utformat så att det är möjligt att hålla hastigheten 20 km/h. Beroende av flödet kan det även vara nödvändigt att i lokalnätet separera cyklister och gående (SKL, 2015). Friliggande cykelstråk bör utformas så attraktivt så möjligt så att cyklister ska välja de friliggande cykelbanorna framför cykelbanorna längs med vägen. Cykelstråk som är friliggande är ofta attraktiva under dagtid. Dessa stråk kan däremot bli mindre attraktiva under dygnets mörkare timmar om stråket ligger avlägset från människor och bebyggelse. Här är det speciellt viktigt att ha en god miljö runt omkring cykelbanan. God belysning samt beskärning av buskage kan ge en ökad trygghet. Ibland kan det krävas alternativa sträckningar då en cykelbana upplevs alltför otrygg i mörker (SKL, 2010).

På senare år har det även dykt upp snabba cykelstråk vilka kan definieras som längre stråk som förbinder städer, större tätorter eller olika stadsdelar med varandra. Dessa stråk ska erbjuda god tillgänglighet, trafiksäkerhet och framkomlighet. Enligt SKL (2015) ska ett sådant stråk bland annat:

- Ge en förbindelse som är så gen som möjligt
- Vara trafiksäkert
- Vara snabbt, smidigt och bekvämt att använda
- Vara lätt att orientera sig på
- Kännas tryggt att använda, även på kvällarna när det är mörkt

Enligt SKL (2010) kan ett gemensamt utrymme för fotgängare och cyklister leda till försämrad framkomlighet och trygghet om gång- och cykeltrafiken är stor. Detta kan framför allt vara ett problem i stadsmiljön där den tvärgående gångtrafiken kan vara stor. Orsaken till detta är att den finns många målpunkter längs med cykelbanan, exempelvis parkerade fordon eller olika orters entréer. På grund av detta rekommenderar man separering av befintliga gång- och cykelbanor. Vid nybyggnation är det däremot ett krav att dessa ska vara separerade från varandra. Separering kan även ske utanför stadsmiljö då cykeltrafiken är stor och snabb samt att det finns många barn och äldre bland de gående.

Separering av gångbana från cykelbana kan ske på flera olika sätt. I stadsmiljö brukar man oftast ha olika beläggning på de olika banorna. Gångbanan brukar beläggas med plattor och cykelbanan med asfalt. En annan typ av separering

är nivåskillnader. Dessa rekommenderas dock inte eftersom nivåskillnaden kan leda till fallolyckor för både gående och cyklister. Denna nivåskillnad bör maximalt vara 9 centimeter eftersom cyklister i annat fall kommer att fastna med pedalerna (SKL, 2010).

Cykelbanor kan både vara enkel- eller dubbelriktade. I de flesta fall är cykelbanorna dubbelriktade. För att en cykelbana ska vara enkelriktad krävs lokala föreskrifter och utmärkning med tilläggstavla. Vid valet mellan dessa två varianter spelar det tillgängliga utrymmet en väldigt stor roll. Enkelriktade cykelbanor måste finnas på båda sidor av vägen och dubbelriktade behöver bara anläggas på ena sidan. Dock kan det finnas dubbelriktade på båda sidor av vägen, vilket leder till en genare väg mellan olika målpunkter. Detta eftersom cyklister inte behöver passera lika många vägar eller andra hinder. I det fall där det inte finns utrymme för cykelbanor på bägge sidor av vägen bör man välja den sida som har flest målpunkter (SKL, 2010).

Cykelbanans bredd har också en stor betydelse för cyklisters framkomlighet. Därför bör man, innan man bygger en ny cykelbana, veta på ett ungefär hur stort cykelflöde man kan förvänta sig på den tänkta cykelbanan. En cykelbana, som är separerad från gångtrafik och som är avsedd för enkelriktad trafik, bör vara 1,6 meter bred vid litet cykelflöde och 2 meter bred vid stort flöde. En dubbelriktad cykelbana bör vara 2,25 meter eller bredare än 2,5 meter vid litet respektive stort cykelflöde. Enkelriktade cykelbanor kan ha problem med omkörningsmöjligheter på grund av banans bredd. Enkelriktade cykelbanor kan därför breddas ytterligare för att förenkla en omkörning. För breda enkelriktade cykelbanor kan däremot ha problem med cyklister som cyklar i motsatt riktning. Enligt en undersökning i Malmö bör cykelbanor med ett cykelflöde större än 5000 cyklister per dygn vara 3 meter breda. Vid ett flöde större än 7000 cyklister per dygn bör cykelbanan breddas ännu mer till 3,5 meter. Detta för att göra en omkörning möjligt och därmed öka framkomligheten (SKL, 2010).

Enligt SKL (2010) påverkas cyklisters framkomlighet även av cykelbanans kurvor. Skarpa svängar leder till att cyklister blir tvungna att sakta ner för att sedan accelerera igen, vilket leder till en tidsförlust. Dessa situationer, där man är tvungen att bromsa och sedan accelerera, upplevs som besvärliga då det krävs mycket muskelkraft att komma upp i samma hastighet igen.

På sträckor kan man överlag säga att cykelbanor är säkrare än cykelfält eftersom cyklisterna i det tidigare fallet är separerade från motorfordon. Dock kan olika cykelbanor skilja sig från varandra och därmed ha olika trafiksäkerhet. Enkelriktade cykelbanor är trafiksäkrare än dubbelriktade, däremot är dubbelriktade cykelbanor genare om de finns på båda sidor av

vägen. Anledningen till att enkelriktade cykelbanor har en högre trafiksäkerhet är att dubbelriktade ger en dålig säkerhet i korsningar i korsningar. Detta eftersom samspelet mellan fotgängare, cyklister och bilister försvåras. Ytterligare en sak som försämrar säkerheten är att cyklister på dubbelriktade cykelbanor kan kör åt ”fel” håll. Med hänsyn till detta bör man i stadsmiljö, där det ofta inte är långt mellan korsningarna, vid om- eller tillbyggnad föredra enkelriktade framför dubbelriktade cykelbanor (SKL, 2010).

### *Cykelfält*

Enligt SKL (2010) är ett cykelfält ett särskilt körfält som genom vägmarkering anvisats för cyklande. Denna typ av lösning ingår ofta i huvudnät för cykel och blir allt vanligare för att skapa mer attraktiva cykelstråk. Cykelfält ersätter ofta cykelbanor eftersom det tillgängliga utrymmet inte är tillräckligt för en cykelbana. Dock kan en annan orsak vara att cykelfält är billigare än cykelbanor. Cykelfält är dock beroende av motorfordonens hastighet och den bör inte överstiga 40-50 km/h på de platser där cykelfält finns. En annan förutsättning för att cykelfält ska fungera är att gående har sin egen trottoar och därmed är separerade från cykeltrafiken. På grund av att cyklister befinner sig så nära biltrafiken är cykelfält oftast inte lämpliga för alla. Barn och äldre känner ofta obehag såvida biltrafiken inte är långsam och liten. Man kan därför säga att cykelfält är mest lämpliga för arbetsresor (SKL, 2010).

Cykelfält, till skillnad från cykelbanor, är alltid enkelriktade. Dessa finns normalt på båda sidor av vägen, endast i undantagsfall på en sida. Att endast ha cykelfält på ena sidan av vägen kan medföra oönskat cyklistbeteende. Cyklister kan uppfatta det ena cykelfältet som dubbelriktat, vilket man inte önskar ska hända. I vissa fall kan brist på utrymme vara en anledning till varför man bara kan ha ett cykelkörfält på ena sidan av vägen. Ett annat undantagsfall är när det är olämpligt med en cykelbana, exempelvis i nedförsbacke där det är särskilt viktigt att skilja på cyklister och gående (SKL, 2010).

Cykelfält är oftast smalare än cykelbanor eftersom cykelfält alltid är enkelriktade. Cykelfält kan vara olika breda beroende på vilken säkerhetsstandard man vill ha men även av tillgängligt utrymme. Cykelfält på gata utan kantstensparkering bör vara 1,5 meter bred, minsta tillåtna är dock 1,25 meter. Denna bredd behövs eftersom cyklister behöver utrymme för vingelmån. En annan orsak är att man behöver utrymme under vintern för snöröjning, där en del av cykelfältet ofta är upptaget av grus. Smalare cykelfält har negativa säkerhetseffekter och uppfattas ofta negativt av cyklister. Ännu bredare cykelfält, som mäter 1,7 meter i bredd, behövs för att cyklister inte ska köra ut på motorfordonens körfält vid en eventuell

omkörning. Det finns dock än gräns som man inte bör passera på 1,8 meter eftersom cykelfältet då kan uppfattas som ett körfält eller parkeringsfält (SKL, 2010).

Då cykelfält befinner sig väldigt nära biltrafiken är det viktigt att tydligt markera och påminna bilisterna om att det finns cyklister i närheten. Detta kan man göra på olika sätt, bland annat med symboler. Hur ofta dessa symboler ska dyka upp beror på stadsmiljön. I en komplicerad stadsmiljö bör det finnas en symbol var 25:e meter, och i en mindre komplicerad miljö räcker det med var 50-100:e meter. Det är särskilt viktigt att markera platser där cykelfält börjar och slutar, vid korsningar och busshållplatser samt till fastighetsinfarter. Cykelfält kan skiljas från körbanan med olika sorters linjedragning. De vanligaste linjetyperna är cykelfältslinje och heldragen linje med vägmärke för cykelbana. Båda dessa alternativ tillåter endast motorfordon att korsa cykelfältet. Det är däremot förbjudet att stanna och parkera på cykelfältet (SKL, 2010).

En annan typ av markering som rekommenderas i många länder är färgade cykelfält. Cykelfälten har ofta en avvikande färg, där röd är den allra vanligaste men dock inte den enda. Detta brukar av cyklisterna upplevas som positivt då bilförare blir mer uppmärksamma. I Sverige är denna åtgärd vanligare i korsningar än på sträcka (SKL, 2010).

För att förbättra framkomligheten för cyklister genomförs en del olika åtgärder kopplade till just framkomligheten. Dessa åtgärder påverkar dock ofta även trafiksäkerheten. Ett exempel på en sådan åtgärd är cykelfält. Enligt Nilsson (2000) har undersökningar visat att cykelfält leder till en minskning av det totala antalet olyckor på gatan och en minskning av cykelolyckor på sträckor. Jämförandestudier visar att cykelfält även är trafiksäkrare i korsningar än cykelbanor. Enligt Nilsson (2003) visar före-/efterstudier däremot att införandet av cykelfält på anslutande sträcka gav sämre säkerhet i väjningsreglerade korsningar, medan de inte tycks påverka säkerheten i signalreglerade korsningar. På cykelfält väljer även ett större antal cyklister att stanna vid rött ljus eller stoppskylt. Cykelfält bidrar även till att bilister håller en lägre hastighet och stör cyklisterna mindre. Problemet med parkerade bilar kvarstår och det är därför bäst att anlägga cykelfält på gator utan parkering (Nilsson, 2000).

Cykelfält kan åtgärdas på ytterligare sätt för att förbättra säkerheten. Enligt Svensson (2011) rekommenderas det i flera länder att använda sig av avvikande färger på cykelfälten. Den mest frekventa färgen som används är brunröd och den skapas genom att man helt enkelt färgar asfalten. Genom att färglägga cykelfält ökar uppmärksamheten av cyklister. Det saknas dock

studier om trafiksäkerheten som bekräftar detta, däremot så uppfattas det positivt av cyklisterna. I Stockholm rekommenderas att ” på olycksdrabbade platser samt i komplicerade trafikmiljöer som trafikplatser och korsningar mellan gator på huvudgatunätet ska cykelfälten normalt ha avvikande färg genom korsningen vilket ger ökad säkerhet” (Svensson m.fl., 2011).

### 3.4.2 Korsningar

#### *Ej signalreglerade korsningar*

Det finns flera olika korsningstyper med olika regler och utformning vilket leder till att framkomligheten mellan dessa skiljer sig. I majoriteten av dagens korsningspunkter har cyklister väjningsplikt gentemot motorfordon. Dock förekommer också cykelöverfarter där motorfordon har väjningsplikt gentemot cyklister. Obevakade korsningar bör främst anläggas på platser med måttliga trafikflöden. När trafikflödena börjar bli stora bör man som tidigare nämnt ha trafiksignaler eller planskildhet. (SKL, 2010).

Tidigare studier visar att en stor del av motorfordonen väjer för cyklister, även om cyklisterna har väjningsplikt gentemot motorfordonen. Cykelpassagens eller cykelöverfartens placering har en betydelse för väjningsbenägenheten. Motorfordon väjer i större grad i korsningar eller vid cirkulationsplatser än på sträckor. Anledningen till detta kan vara att motorfordon håller lägre hastigheter i korsningar och cirkulationsplatser vilket medför högre väjningsbenägenhet. I korsningar och vid cirkulationsplatser ligger andelen väjningar på över 60 %, medan det på sträckor är 50 % av motorfordonen som väjer. Vägmarken är en annan viktig faktor som har betydelse för väjningsbenägenheten. Det visar sig att fler motorfordon lämnar företräde då väjningsmärket är placerat före passagen/överfarten än om det är placerat efter eller om det inte finns något vägmärke alls (Pauna m.fl., 2009).

Samma studie visar även att hastigheten har betydelse för väjningsbenägenheten. Lägre hastigheter leder till högre väjningsbenägenhet. 77 % av motorfordonen väjer när de håller hastigheten 1-15 km/h, 69 % väjer vid 16-30 km/h och 57 % väjer när med en hastighet på 31-45 km/h. Det ska dock poängteras att cykelöverfarterna som studerades i denna studie inte överensstämmer med dagens definition på cykelöverfart. Cykelöverfarterna i denna studie var inte upphöjda. Även gående har en stor inverkan på motorfordonens väjningsbenägenhet för cyklister. Studien visar att i de interaktioner mellan motorfordon och cyklister där gående ha varit inblandade är andelen motorfordon som lämnar företräde 78 %. Detta kan jämföras med 55 % utan de gåendes närvaro (Pauna m.fl., 2009).

Det kan dock finnas negativa konsekvenser med upphöjda överfarer. Denna åtgärd sänker fordonens hastigheter men cyklister kan då känna sig mer säkra och därmed bli mindre försiktiga när de korsar vägen (SKL, 2010).

Som tidigare nämnts så är både olycksrisken samt konsekvensen vid en eventuell olycka mindre med lägre hastigheter. Cykelöverfarer, som är hastighetssäkrade till 30 km/h, bör därför ha en högre trafiksäkerhet än cykelpassager, som inte har någon hastighetssäkring.

## **4 Fältstudie**

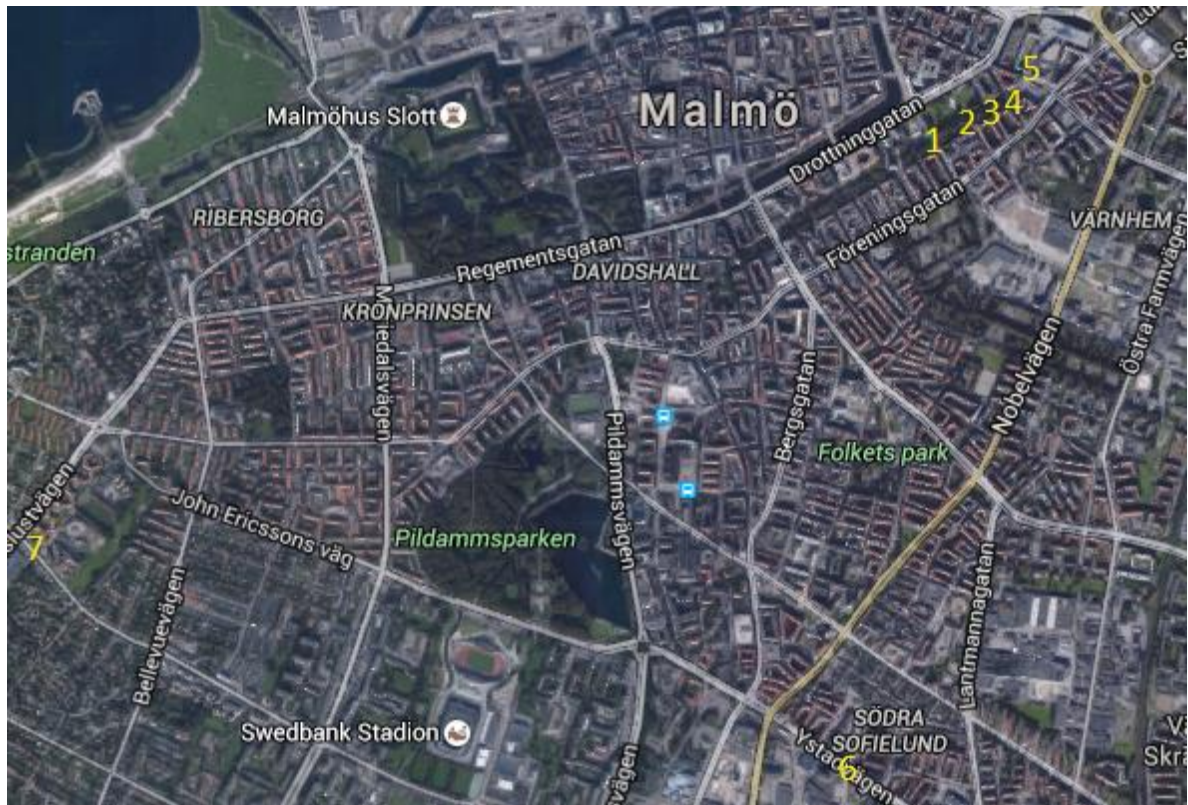
I denna studie har sju olika korsningspunkter studerats. En förutsättning för denna studie var att korsningspunkternas utformning skulle skilja sig för att kunna se hur väjningsbeteendet påverkas av utformningen. Trafikflödet och cykelflödet skulle vara någorlunda liknande för att man ska kunna jämföra korsningspunkterna med varandra. Av dessa är fyra cykelöverfarer med olika förutsättningar för motorfordonen, två hastighetsdämpande cykelpassager och en cykelpassage som inte har någon hastighetsdämpande åtgärd. Dessa korsningspunkter skulle dock ha en likhet. Antingen skulle alla vara intill ett övergångsställe eller så skulle det inte finnas något övergångsställe. I denna studie befinner sig alla cykelöverfarer och cykelpassager vid ett övergångsställe.

Fältundersökningen gjordes på så vis att varje plats studerades under en vardag. Platserna studerades två gånger om dagen i två intervall, 7-9 och 13-15. Detta gjordes för att få olika cykelflöden och undersöka om cykelflödet har någon verkan på väjningsbeteendet hos bilförarna. Hastighetsmätningarna gjordes på "fria" fordon under dygnets mindre trafikerade timmar för att undvika interaktioner mellan motorfordon och cyklister samt bilköer. Detta för att få fram en hastighet när motorfordon inte behöver väja för cyklister eller bromsa för framförvarande fordon. Hastigheterna mättes både 20 meter innan och i själva korsningspunkten.

### **4.1 Beskrivning av studerade platser**

De fyra första korsningspunkterna i denna beskrivning, Exercisgatan, Celsiusgatan, Döbelnsgatan och Ehrensvärdsgatan, ligger alla längs cykelstråket på Kungsgatan. Dessa fyra korsningspunkter är cykelöverfarer vilket innebär att de är hastighetssäkrade samt att motorfordon har väjningsplikt gentemot cyklister.

Övriga korsningspunkter, Östra Förstadsgatan, Ystadvägen och Mellanhedsgatan, är cykelpassager vilket betyder att cyklister har väjningsplikt. Östra Förstadsgatan är en fortsättning på Kungsgatans cykelbana men den är dock inte hastighetssäkrad. Ystadvägen och Mellanhedsgatan är båda hastighetssäkrade, dock med olika utformning. Den förstnämnda har en upphöjd cykelpassage och den andra har farthinder på båda sidor av cykelpassagen. De olika platsernas lokalisering presenteras i figur 3.



Figur 3. De utvalda korsningarnas lokalisering. 1. Exercisgatan, 2. Celsiusgatan, 3. Döbelnsgatan, 4. Ehrensvärdsgatan, 5. Östra Förstadsgatan, 6. Ystadvägen, 7. Mellanhedsgatan.

#### 4.1.1 Exercisgatan

##### *Allmänt*

Denna korsningspunkt som är en cykelöverfart befinner sig i korsningen mellan Exercisgatan och Kungsgatan. Exercisgatan är en genomfartsgata, med ett körfält i varje riktning, mellan två andra gator med stora trafikflöden, Drottninggatan och Föreningsgatan. Cykelstråket som passerar Exercisgatan är tungt trafikerat av cyklister. Antalet cyklister som passerade cykelöverfarten mellan klockan 7 och 9 på morgonen uppmättes till 1154. Trafikflödet uppmättes under samma tid på dygnet till 786 motorfordon, varav 4 % av dessa är tunga fordon. Längs med Exercisgatan finns det på ena sidan en gångbana och på andra sidan en dubbelriktad cykelbana samt en gångbana. Bebyggelsen längs med gatan utgörs av fyra våningshus närmre Föreningsgatan och en park närmre Drottninggatan. Då Exercisgatan saknar



sidogator kan motorfordon endast köra rakt fram vid cykelöverfarten. Cykelbanan innan och efter cykelöverfarten är utformad på så vis att den inte är helt rak utan har en liten kurva, möjligtvis för att placera cykelöverfarten intill övergångsstället då de annars är separerade från varandra. Cyklisterna däremot har på den östra sidan av korsningen fler svängmöjligheter, se figur 4.

### *Föreskrifter och vägmärken*

Exercisgatan klassificeras inte som huvudled eftersom den i korsningarna med Drottninggatan och Föreningsgatan har ett vägmärke för väjningsplikt samtidigt som den inte har några sidogator. Eftersom det vid cykelöverfarten finns vägmärke B8 och väjningslinje M14 har motorfordon väjningsplikt gentemot cyklister på cykelöverfarten och enligt vägmärke B3 gentemot gående på övergångsstället. Värt att notera är även att cyklister som befinner sig på cykelbanan längs med Exercisgatan har väjningsplikt gentemot cyklister på Kungsgatan som ska korsa Exercisgatan.



Figur 4. Fotografi av cykelöverfart i korsning med Exercisgatan.

### 4.1.2 Celsiusgatan

#### *Allmänt*

Även denna cykelöverfart befinner sig längs med Kungsgatan, men korsar istället Celsiusgatan som har ett körfält i varje riktning. Till skillnad från Exercisgatan är Celsiusgatan inte en genomfartsgata utan snarare en mindre lokalgata, dock inte hela Celsiusgatan utan norr om Föreningsgatan, där man har tillgång till parkering. Även om denna gata kanske inte klassificeras som en genomfartsgata så kan man via denna gata, man måste dock korsa andra gator också, färdas mellan Drottninggatan och Föreningsgatan. Detta är dock endast möjligt i en riktning, om man ska korsa cykelöverfarten, från



Drottninggatan till Föreningsgatan. Antal motorfordon som passerade cykelöverfarten uppmättes mellan klockan 7 och 9 till 77 stycken, varav 3 % av dessa är tunga fordon. Cykelflödet uppmättes till 997 under samma tidsperiod. Celsiusgatan korsar Kungsgatan och Fredmansgatan, dessa korsningar saknar dock vägmärken och där gäller högerregeln. Längs med Celsiusgatan finns fyravåningshus fram till första korsningen, räknat från Föreningsgatan, med Kungsgatan och sedan en park. Längs med gatan finns även gångbanor på båda sidor av vägen, däremot saknas cykelbana.

De två korsningarna med Kungsgatan är utformade på så vis att motorfordon måste svänga antingen innan eller efter att de passerar den upphöjda cykelöverfarten. Det finns alltså ingen möjlighet att ett motorfordon kör rakt fram både innan och efter cykelöverfarten. Denna korsningspunkt är utformad på så sätt att ett fordon kan stanna mellan cykelöverfarten och övergångsstället utan att hindra varken gående eller cyklister.

#### *Föreskrifter och vägmärken*

Celsiusgatan har väjningsplikt i korsningen med Föreningsgatan men saknar skyltar i resterande korsningar vilket tyder på att högerregeln gäller. I den norra korsningen med Kungsgatan är Kungsgatan enkelriktad vilket betyder att man från Celsiusgatan endast kan svänga vänster till parkeringen längs med Kungsgatan. Vid cykelöverfarten finns både väjningslinje M14 och vägmärke B8 vilket betyder att motorfordon har väjningsplikt gentemot cyklister. Då ett övergångsställe befinner sig intill cykelöverfarten finns även vägmärke B3.



Figur 5. Fotografi av cykelöverfart i korsning med Celsiusgatan.

### 4.1.3 Döbelnsgatan

#### *Allmänt*

Denna cykelöverfart längs med Kungsgatan, som befinner sig närmre Värnhemstorget än Celsiusgatan, korsar Döbelnsgatan. Döbelnsgatan, som har ett körfält i varje riktning, har en anslutning till Drottninggatan och en återvändsväg vid Föreningsgatan då de inte ansluter till varandra. Kungsgatan, mellan Celsiusgatan och Döbelnsgatan, är enkelriktad vilket betyder att fordon som vill ta sig från Drottninggatan till Föreningsgatan måste svänga höger i den norra korsningen. Denna korsning befinner sig innan cykelöverfarten och dessa fordon korsar därmed inte cykelöverfarten. Detta är i princip samma situation som Celsiusgatan fast i motsatt riktning. Trafikflödet på denna väg uppmättes till 62 fordon mellan klockan 7 och 9 på morgonen, varav 0 % av dessa var tunga fordon. Antalet cyklister på cykelöverfarten uppmättes till 1091 under samma tid på dygnet.

Som vid de andra gatorna längs med Kungsgatan finns Både fyravåningshus närmre Föreningsgatan. Närmre Drottninggatan finns på väster sida om gatan Rörsjöparken och öster om finns ett bostadshus på sex våningar. På båda sidor av denna gata finns gångbana, dock ingen cykelbana. Cyklister får därför cykla i blandtrafik med bilarna på Döbelnsgatan. Även i denna korsningspunkt kan en bil stanna mellan cykelöverfarten och övergångsstället utan att utgöra något hinder för gående och cyklister.

#### *Föreskrifter och vägmärken*

I de två mindre korsningarna med Kungsgatan saknas vägmärken och där bör därför högerregeln gälla. I anslutning till Drottninggatan har fordon på Döbelnsgatan väjningsplikt gentemot fordon på Drottninggatan. Vid cykelöverfarten finns både vägmärke för cykelöverfart samt väjningslinje för motorfordon.





Figur 6. Fotografi av cykelöverfart i korsning med Döbelnsgatan.

#### 4.1.4 Ehrensvärdsgatan

##### *Allmänt*

Denna upphöjda cykelöverfart befinner sig i korsningen mellan Kungsgatan och Ehrensvärdsgatan. Denna gata har ett körfält i varje riktning och ansluter till Föreningsgatan och har en återvändsväg vid Drottninggatan. Liksom de två tidigare korsningarna är Kungsgatan enkelriktad, södra vägen i riktning mot Värnhem och norra vägen i riktning från Värnhem. På samma sätt som tidigare nämnts kan denna väg användas för att ta sig från Drottninggatan till Föreningsgatan och vice versa. Man korsar dock inte överfarten om man kör från Drottninggatan till Föreningsgatan. Antal cyklister i denna cykelöverfart är 1052, mellan 7 och 9, och trafikflödet under samma period är 43, varav 0 % tunga fordon.

Bebyggelsen kring denna väg är även den lik de övriga. Mellan Kungsgatan och Föreningsgatan finns fyravåningshus, vid överfarten finns en park och sedan norr om Kungsgatan finns på båda sidor av vägen fyravåningshus. Längs med Ehrensvärdsgatan finns gångbanor på båda sidor. Cykelbana finns öster om, men endast mellan de två korsningarna med Kungsgatan. Cykelbanan övergår till blandtrafik norr om Kungsgatan och likaså söder om. Däremot svänger cykelbanan in mot Värnhemstorget i båda fallen. Cykelöverfarten är placerad så att en bil kan få plats mellan överfarten och övergångsstället utan att hindra gående och cyklister.

### *Föreskrifter och vägmärken*

Cykelöverfarten är skyltad med vägmärke B8 för cykelöverfart. Dessa är placerade precis vid överfarten och finns på båda sidor. Väjningslinje finns på båda sidor av cykelöverfarten. Då ett övergångsställe finns i närheten finns också vägmärke väg för övergångsställe.



Figur 7. Fotografi av cykelöverfart i korsning med Ehrensvärdsgatan.

#### 4.1.5 Ystadvägen

##### *Allmänt*

Denna upphöjda cykelpassage befinner sig i korsningen mellan Ystadvägen och Heleneholmsstigen. Ystadvägen sträcker sig från stadens centrum till både inre- och yttre ringvägen samt motorvägen mot Ystad och har således ett väldigt stort trafikflöde. Trafikflödena på denna gata har hämtats från Malmö Stads mätningar gjorda 2015 och uppmättes till 20800 fordon per dygn. Under maxtimmen på förmiddagen uppmättes trafikflödet till 1530 och 2030 under eftermiddagen. Cykelflödet mättes manuellt till 575 under samma tidsperiod. Hastighetsmätningar har även gjorts på denna sträcka av Malmö Stad och med hjälp av dessa har man tagit fram en medelhastighet på 39 km/h.

Ystadvägen har två körfält i vardera riktningen och på båda sidor av vägen finns det både gång- och cykelbana. Bebyggelsen i området kring korsningspunkten är blandad och består av både bostäder, små industrilokaler, kontorsbyggnader och fritidslokaler. Denna korsning är utformad på så sätt at motorfordon endast kan köra rakt fram, det finns inte några svängmöjligheter. Cyklisterna kan däremot, oavsett vilken riktning de kommer ifrån, svänga höger eller vänster både innan och efter korsningen samt köra rakt fram.



### *Föreskrifter och vägmärken*

Den upphöjda cykelpassagen är endast markerad med vägmärkning M16 vilket betyder att cyklister har väjningsplikt gentemot motorfordon. Detta förtydligas genom att vägmärket B1 för väjningsplikt är uppsatt precis innan cykelpassagen, se figur 8. Dock så har motorfordon väjningsplikt gentemot gående på det intilliggande övergångsstället, vilket är markerat med vägmärke B3. Ystadvägen är även markerad som huvudledsgata.



Figur 8. Fotografi av cykelpassage i korsning med Ystadvägen.

#### 4.1.6 Mellanhedsgatan

##### *Allmänt*

Denna cykelpassage befinner sig i korsningen mellan Mellanhedsgatan och Gyllebogatan. Mellanhedsgatan har ett körfält i vardera riktning och trafikflödet mättes mellan 7 och 9 på morgonen och uppmättes till 871 fordon, varav 2 % tunga fordon. Under samma tidsperiod uppgick cykelflödet till 481. Gyllebogatan är en återvändsväg med på- och avstigningsplats och på denna väg har trafikflöde inte tagits fram. Genomfart med cykel är dock möjlig på denna gata. I närheten av denna korsning finns både flervåningshus och villor, en sportanläggning, en biltvätt samt två skolor. Längs med Mellanhedsgatan finns ingen cykelbana och cyklister får därför cykla på körbanan tillsammans med bilarna. Det finns däremot gångbanor på båda sidor av vägen, en asfalterad och en med grus. En manuell hastighetsmätning har utförts på denna väg och resulterat i en medelhastighet på 32 km/h, 20 meter innan cykelpassagen, och 20 km/h på cykelpassagen.

Denna passage skiljer sig lite från de övriga eftersom den är hastighetssäkrad samtidigt som den inte är upphöjd. Detta har man åstadkommit genom att ha två farthinder på båda sidor av cykelpassagen. Den skyltade hastigheten på sträckan där passagen och farthindren befinner sig är även skyltad till 30 km/h. En annan sak som skiljer denna åt från övriga är att övergångsstället inte ligger intill passagen utan några meter ifrån. Mellan dessa fathinder finns även en infart till sportanläggningen och biltvätten. Cyklister som färdas i riktning norr mot skolorna är skynda av en tegelmur samt buskage så att fordon körandes i västlig riktning er de endast ett par meter innan passagen.

### *Föreskrifter och vägmärken*

Fordon som kör ut från sportanläggningens parkering eller biltvätten har, enligt utfartsregeln, väjningsplikt gentemot fordon på Mellanhedsgatan. Motorfordon samt cyklister som kör ut från Gyllebogatan har, enligt väjningspliktsmärket och väjningslinjen, väjningsplikt gentemot trafikanter på Mellanhedsgatan.



Figur 9. Fotografi av cykelpassage över Mellanhedsgatan.

### 4.1.7 Östra Förstadsgatan

#### *Allmänt*

Denna cykelpassage befinner sig i korsningen mellan Östra Förstadsgatan, Kungsgatan och Pilgatan. Cykelpassagen är utformad på sådant sätt att den varken är hastighetssäkrad eller upphöjd. Östra Förstadsgatan har ett körfält i riktning mot norr och ett väldigt brett busskörfält där två bussar kan köra sida vid sida i riktning mot söder. Trafikflödet på denna gata uppmättes av Malmö Stad till 6600 fordon/dygn, 580 fordon under maxtimmen på förmiddagen och 540 på eftermiddagen. Cykelflödet uppmättes till 226. Kungsgatan är enkelriktad, för biltrafik, med riktning från Värnhemstorget medan bussar



även kan köra i motsatt riktning. Pilgatan var under studiens gång tillfälligt skyltad som enkelriktad i riktning mot Värnhemstorget.

I närområdet kan man hitta ett köpcentrum längs med Pilgatan, bostäder samt restauranger väster om korsningen, ett torg söder om korsningen och en stor knutpunkt för bussar. Gångbanor kan man hitta på båda sidor av alla vägar i denna korsning. Cykelbana finns däremot bara öster om Pilgatan samt Kungsgatan, vilket betyder att cyklister och bilister delar körbana på Östra Förstadsgatan.

### *Föreskrifter och vägmärken*

Då detta är en cykelpassage har cyklister väjningsplikt gentemot motorfordon. Vägmärke för övergångsställe finns placerat vid det intilliggande övergångsstället. Motorfordon körandes på Pilgatan i riktning mot Värnhem har förbud mot vänstersväng eftersom gatan endast är avsedd för bussar och taxibilar.



Figur 10. Fotografi av cykelpassage i korsning med Östra Förstadsgatan.

### 4.1.8 Sammanfattning

I tabell 1 sammanfattas de olika korsningarnas egenskaper och värden. De minsta skillnaderna i cykelflöden mellan de två tidsperioderna noterades på Östra Förstadsgatan och Ystadvägen. I de övriga korsningarna uppmättes cykelflödet under den andra tidsperioden till mindre än hälften av den första.

I de korsningar där manuella flödesmätningar gjorts har timflödena gjorts om till ÅDT för att kunna jämföra flödena med Ystadvägen och Östra Förstadsgatan. Detta har gjorts med hjälp av dimensioneringsgrunder från VGU (Vägverket, 2004).

Tabell 1. De olika korsningarnas egenskaper och värden.

	Exercisg.	Celsiusg.	Döbelnsg.	Ehrensvärdsg.	Ystadv.	Mellanhedsg.	Ö Förstadsg.
Trafikflöde (mf/dygn)	7700	600	400	300	20800	7100	6600
Cykelflöde 7-9	1154	997	1091	1052	575	481	226
Cykelflöde 13-15	404	466	496	422	442	199	180
Hastighets-säkrad	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
Väjningsplikt	Motorfordon	Motorfordon	Motorfordon	Motorfordon	Cykel	Cykel	Cykel
Körfält/riktn.	1	1	1	1	2	1	1
Antal interaktioner	150	45	44	42	180	152	120

## 5 Resultat

I detta kapitel redovisas resultatet för denna studie. Först redovisas väjningsbeteendet i korsningspunkterna i de olika tidsintervallen. Sedan redovisas motorfordons och cyklisters beteende i en interaktion där någon av parterna måste lämna företräde för den andra. I slutet redovisas hastighetsmätningarna som gjorts på de studerade platserna.

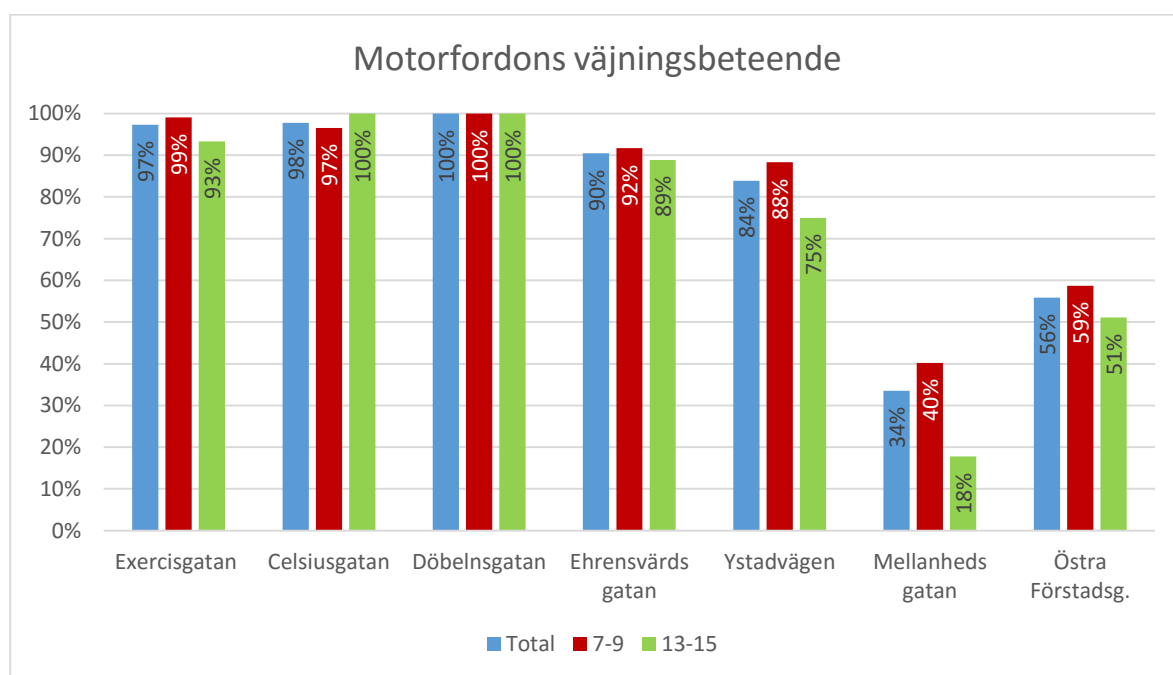
### 5.1 Generellt väjningsbeteende

Väjningsbeteendet som redovisas i denna del visar andelen motorfordon som lämnar företräde för cyklister. Detta väjningsbeteende tar inte hänsyn till motorfordons beteende, om det stannade i god tid eller om det stannade sent, och inte heller till cyklisters beteende, om dessa färdats med en oförändrad hastighet eller endast rullat. Detta väjningsbeteende tar heller inte hänsyn till om motorfordonet var ensamt eller i kö, om cyklisten var ensam eller först i kö, eller om gående var inblandade i interaktionen. Väjningsandelen redovisas för 2 tidsperioder, 7-9 och 13-15, samt en som beskriver den totala väjningsandelen.

Studien visar att väjningsbenägenheten hos motorfordon är hög eller mycket hög i de flesta korsningarna, med undantag Mellanhedsgatan. De fyra cykelöverfarterna längs med Kungsgatan visade alla en väjningsbenägenhet på



minst 90 % hos motorfordonen. Inte så långt från dessa fyra cykelöverfarer finns cykelpassagen som korsar Östra Förstadsgatan, där andelen motorfordon som lämnar företräde är 56 %, vilket kan anses vara en normal andel i denna korsningspunkt då snittet ligger på 58 % oavsett korsningstyp eller passagetyp (Pauna m.fl., 2009). De två hastighetssäkrade cykelpassagerna, som dock har olika utformning på de hastighetsreducerande hindren, på Ystadvägen och Mellanhedsgatan hade en väjningsbenägenhet på 84 % respektive 34 %. Ystadvägens väjningsandel kan anses vara mycket hög och Mellanhedsgatans låg. Detta tydliggörs i figur 11 där de blå staplarna föreställer den totala väjningsandelen, de röda staplarna visar väjningsandelen mellan klockan 7 och 9 på morgonen och de gröna staplarna visar väjningsandelen mellan klockan 13 och 15 på eftermiddagen.



Figur 11. Motorfordons väjningsbeteende i korsningarna.

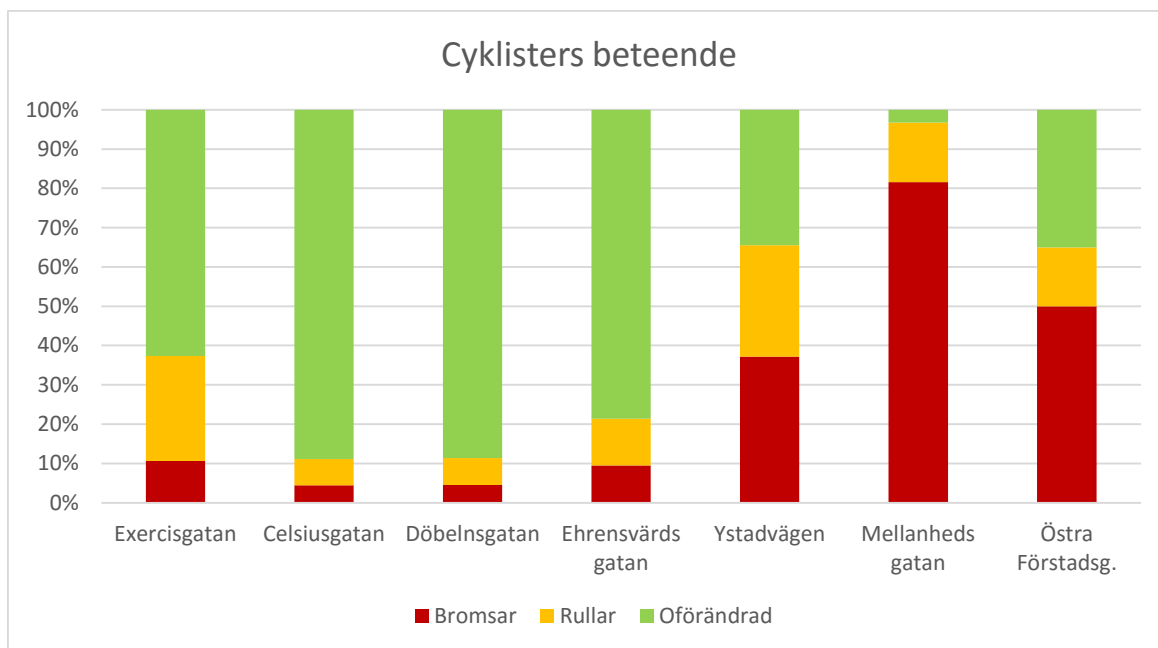
Med hjälp av denna figur kan man även få fram andelen cyklister som lämnade företräde för motorfordon. Andelen cyklister som lämnade företräde var störst på Mellanhedsgatan, där totalt 66 % väjde för motorfordon. Korsningen med näst högst andel cyklister som lämnar företräde är Östra Förstadsgatan, där 44 % av cyklisterna väjde. Därefter ligger andelen cyklister som väjer på 16 % på Ystadvägen och 10 % eller lägre i korsningarna längs med Kungsgatan.

Ur figuren kan man även avläsa att i 5 av 7 korsningar var andelen motorfordon som lämnar företräde högre i intervallet 7-9 än 13-15. Det var endast på Celsiusgatan och Döbelnsgatan som andelen var lika stor eller mindre under morgontimmarna.

## 5.2 Trafikanter beteende

Utöver motorfordons väjningsbenägenhet kan det vara intressant att se hur motorfordon samt cyklister beter sig i korsningspunkten oavsett om de lämnar företräde eller kör först. Detta eftersom en tidsförlust kan ske även om man kör först, ifall man endast rullar eller bromsar istället för att fortsätta i oförändrad hastighet.

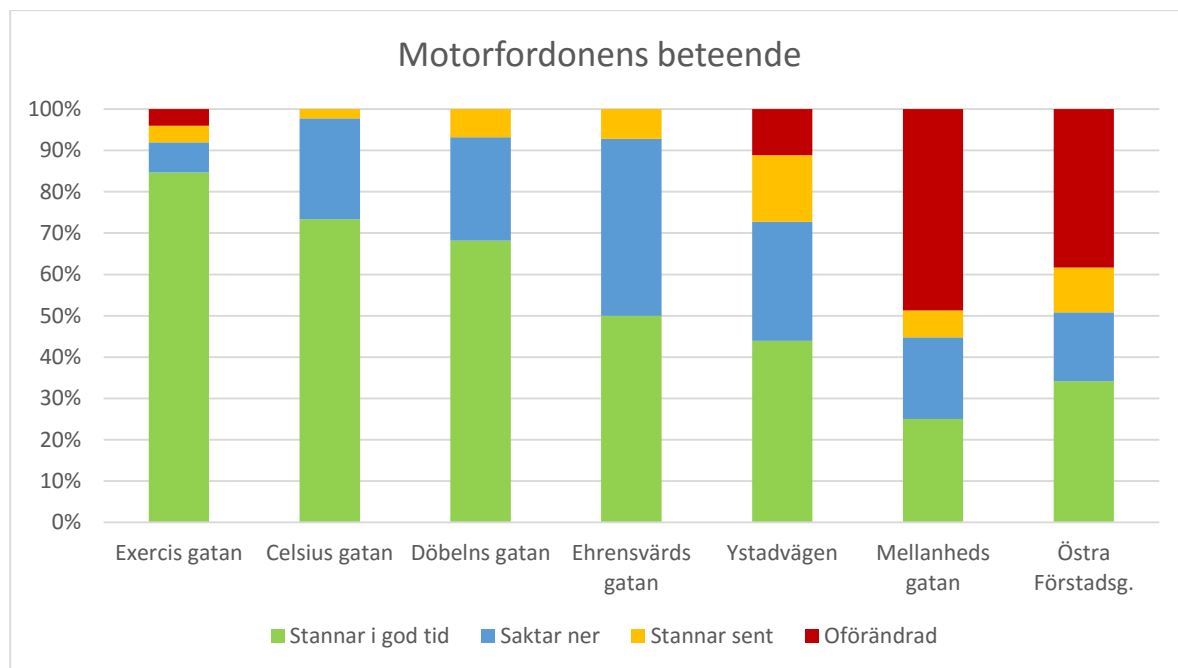
I figur 12 redovisas cyklisters beteende i de studerade korsningarna. Ur figuren framgår tydligt att det mest gynnsamma beteendet hos cyklister för deras framkomlighet finns i cykelöverfarterna längs med Kungsgatan. Det är väldigt stor skillnad på beteendet på Ystadvägen och Mellanhedsgatan även om båda dessa är hastighetssäkrade och cyklister har väjningsplikt gentemot motorfordon. Det visar sig att även Östra Förstadsgatan, som inte är hastighetssäkrad, har ett gynnsammare beteende hos cyklister än Mellanhedsgatan.



Figur 12. Cyklisters beteende vid en interaktion med motorfordon i de olika korsningarna.

Något som påverkar cyklisters beteende är motorfordonens beteende. Man kan anta att en cyklist agerar efter hur motorfordonen agerar. Om cyklisten ser att ett fordon färdas i oförändrad hastighet mot korsningspunkten, kommer cyklisten antagligen att sakta ner genom att bromsa eller rulla. Ser cyklisten däremot att ett fordon stannar i god tid kan denne fortsätta i oförändrad hastighet. I figur 13 redovisas motorfordonens beteende i de studerade korsningarna.

Jämför man figur 12 och 13 ser man att dessa beteenden påverkar varandra. I de fall där cyklister till stor del färdades med oförändrad hastighet genom korsningspunkten, främst cykelöverfarterna läng med Kungsgatan, stannade även motorfordonen till stor del i god tid. Mellanhedsgatan som har en stor del cyklister som bromsar har även en stor del motorfordon som kör med oförändrad hastighet.

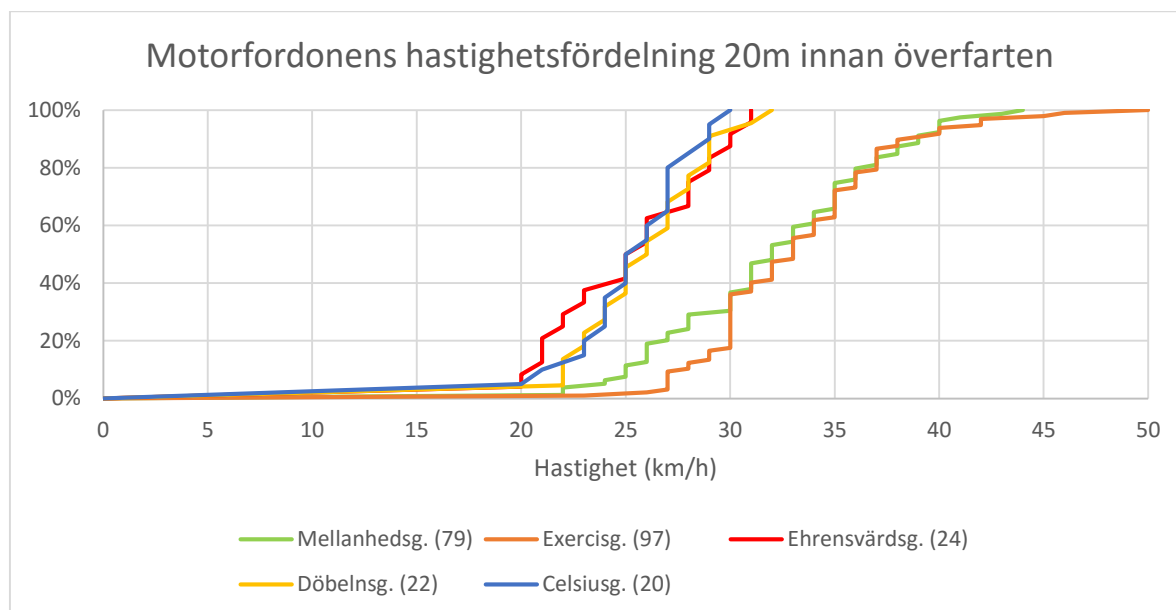


Figur 11. Motorfordons beteende i en interaktion med cyklister i de olika korsningarna.

### 5.3 Hastighetsmätningar

Hastighetsmätningar har gjorts för att undersöka motorfordons hastigheter i studerade korsningar samt hur utformning och föreskrifter påverkar dessa. Dessa hastighetsmätningar genomfördes i korsningarna med Mellanhedsgatan, Exercisgatan, Celsiusgatan, Döbelns gatan och Ehrensvärdsgatan och genomfördes bara i en riktning. I korsningarna med Ystadvägen och Östra Förstadsgatan har hastigheter tagits från Malmö Stads mätningar från år 2015. Dessa värden har använts eftersom mätningarna förmodligen utförts på många fler motorfordon än vad jag hade kunnat mäta och därmed ge ett bättre värde. Notera dock att dessa endast har en genomsnittlig hastighet och inte två, 20 meter innan och i korsningspunkten, som övriga där manuella hastighetsmätningar utförts. Hastighetsmätningarna från Malmö Stad skiljer sig mot de manuellt genomförda. Malmö stad har gjort slangmätningar på alla fordon under dygnet, till skillnad från de manuella som bara tagit hänsyn till ”fria” fordon under dagtid. Hastigheterna som tagits från Malmö Stad kan snarare jämföras med de manuella mätningarna 20 meter innan än med hastigheterna i korsningspunkten.

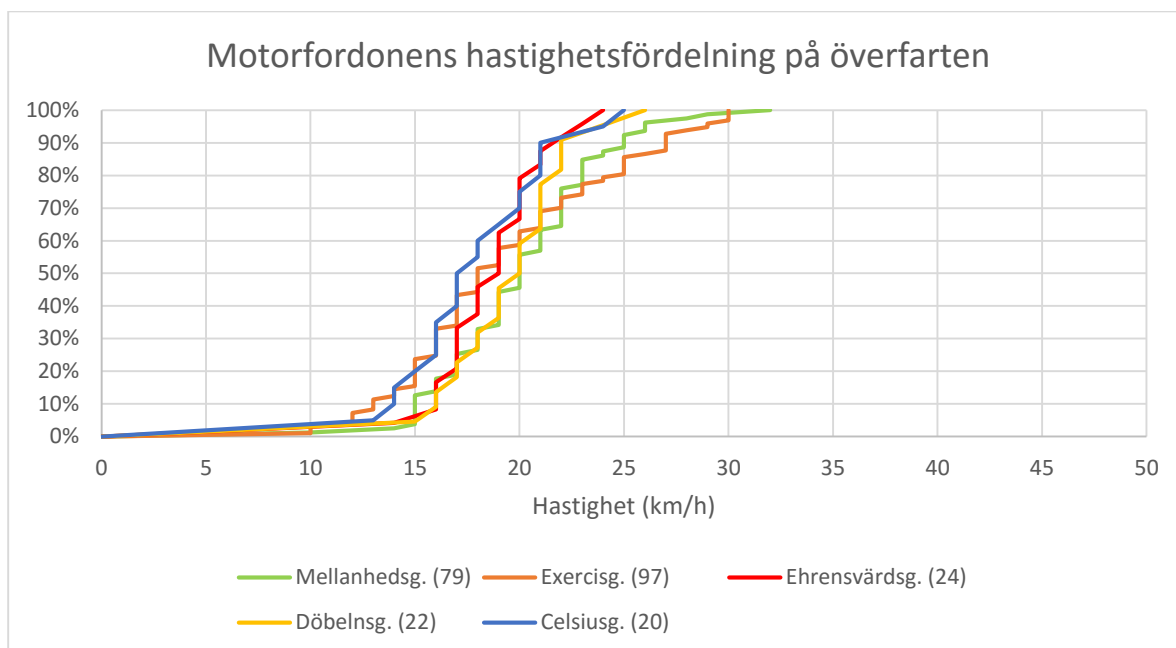
Mätningarna som Malmö Stad genomfört har resulterat i medelhastigheter på 39 km/h på Ystadvägen och 28 km/h på Östra Förstadsgatan. I figur 14 redovisas den kumulativa hastighetsfördelningen i de korsningar manuella hastighetsmätningar utförts, 20 meter innan överfarten. Ur figuren kan man avläsa att fordon generellt håller en högre hastighet på Mellanhedsgatan och Exercisgatan. Dessa två vägar har även en större hastighetsvidspridning än de övriga tre.



Figur 12. Kumulativ hastighetsfördelning 20 meter innan överfarten på de olika platserna, antal mätningar inom parentes.

Medelhastigheten för motorfordon i de korsningar där manuella hastighetsmätningar gjorts uppgick till 32 km/h på Mellanhedsgatan, 33 km/h på Exercisgatan, 26 km/h på Celsiusgatan, 26 km/h på Döbelnsgatan och 35 km/h på Ehrensvärdsgatan. Ur figuren kan man även avläsa att cirka 10 % av fordonen på Exercis gatan kör fortare än skyltad hastighet. Andelen som överstiger tillåten hastighet är ännu högre på Mellanhedsgatan, som är skyltad 30 en bit innan cykelpassagen, där drygt 60 % kör fortare än 30 km/h. I de tre övriga korsningarna längs med Kungsgatan håller motorfordon till stor del, minst 90 %, en hastighet på mindre än 30 km/h.

Hastighetsmätningar har även gjorts när motorfordon befinner sig på själva cykelöverfarten eller –passagen. I figur 15 redovisas dessa mätningar. Observera att även här saknas värden för Östra Förstadsgatan och Ystadvägen då hastigheter från dessa tagit från Malmö Stad.



Figur 13. Kumulativ hastighetsfördelning på överfarten på de olika platserna, antal mätningar inom parentes.

Ur figuren framgår även i detta fall att hastighetsspridningen är störst på Mellanhedsgatan och Exercisgatan, dock inte lika stor som 20 meter innan korsningen. I förra figuren kunde man även se att i dessa två korsningar höll motorfordon en högre hastighet än i övriga korsningar, vilket man inte kan se i denna figur.

Medelhastigheten på överfarten i dessa korsningar uppgick till 20 km/h på Mellanhedsgatan, 19 km/h på Exercisgatan, 18 km/h på Celsiusgatan, 20 km/h på Döbelnsgatan och 19 km/h på Ehrensvärdsgatan. I alla dessa korsningar är cykelöverfarten eller –passagen upphöjd, med undantag Mellanhedsgatan, och därmed hastighetssäkrad till 30 km/h. Ur figuren framgår att 100 % av motorfordonen håller en hastighet 30 km/h eller lägre, med undantag Mellanhedsgatan där andelen är 99 %.

Orsaken till de få mätningarna på Celsiusgatan, Döbelnsgatan och Ehrensvärdsgatan är att trafikflödet på dessa gator är väldigt litet. Mätningarna gjordes dessutom på "fria" fordon vilket betyder ännu färre fordon att mäta hastigheten på, då motorfordon ofta stötte på cyklister på överfarterna.

## 5.4 Sammanfattning

I tabell 2 redovisas resultaten för de studerade korsningspunkterna.

Tabell 2. Väjningsandelar och beteende i de studerade korsningarna. \*Manuella hastighetsmätningar har inte gjorts i dessa korsningar.

	Exercisg.	Celsiusg.	Döbelnsg.	Ehrensvärdsg.	Ystadv.	Mellanhedsg.	Ö Förstadsg.
Trafikflöde (mf/dygn)	7700	600	400	300	20800	7100	6600
Cykelflöde 7-9	1154	997	1091	1052	575	481	226
Cykelflöde 13-15	404	466	496	422	442	199	180
Hastighetssäkrad	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
Väjningsplikt	Motorfordon	Motorfordon	Motorfordon	Motorfordon	Cykel	Cykel	Cykel
Körfält/riktn.	1	1	1	1	2	1	1
Väjningsandel Total (%)	97	98	100	90	84	34	56
Väjningsandel 7-9 (%)	99	97	100	92	88	40	59
Väjningsandel 13-15 (%)	93	100	100	89	75	18	51
Cyklist bromsar (%)	11	4	5	10	37	82	50
Cyklist rullar (%)	27	7	7	12	28	15	15
Cyklist oförändrad (%)	63	89	89	79	34	3	35
Mf stannar i god tid (%)	85	73	68	50	44	25	34
Mf saktar ner (%)	7	24	25	43	29	20	17
Mf stannar sent (%)	4	2	7	7	16	7	11
Mf oförändrad (%)	4	0	0	0	11	49	38
Hastighet innan (km/h)	33	26	26	25	*	32	*
Hastighet på (km/h)	19	18	20	19	*	20	*

## 6 Diskussion

### 6.1 Jämförbarhet

Exercisgatan och Ystadvägen har, till skillnad från övriga platser, inga anslutande vägar i närheten av korsningspunkten. Detta betyder att motorfordonen inte behöver sakta ner då det inte finns några svängmöjligheter. Vid cykelpassagen på Ystadvägen finns dock en liten infart till några små industrilokaler men andelen fordon som svänger in hit är så liten så att man kan bortse från denna svängmöjlighet. Enligt Svensson & Pauna (2010) är motorfordonens hastigheter ofta högre på sträckor än i korsningar vilket medför en lägre väjningsbenägenhet, och detta gör det i sin tur svårare att jämföra Exercisgatan och Ystadvägen med övriga korsningspunkter som befinner sig i korsningar.

De korsningspunkter som är hastighetssäkrade till 30 behöver inte alltid vara utformade på samma sätt. I denna studie skiljer sig Mellanhedsgatans utformning med övriga hastighetsreducerade korsningspunkter. Mellanhedsgatan är utformad på så sätt att cykelpassagen är placerad mellan två farthinder på vardera sida om cykelpassagen. Dessa är dock inte placerade precis intill cykelpassagen utan cirka 15 meter ifrån passagen. I övriga hastighetsreducerade korsningspunkter är cykelöverfarten eller –passagen upphöjd i förhållande till motorfordonens körbana. Denna skillnad i utformning kan möjligtvis bidra till ett annorlunda beteende hos cyklister och motorfordon på de olika platserna.

Andra väldigt viktiga faktorer som påverkar jämförbarheten mellan dessa korsningar är trafikflödet och cykelflödet i korsningspunkterna. Enligt Svensson & Pauna (2010) har cykelflödet stor inverkan på motorfordons väjningsbenägenhet. Ett större cykelflöde leder till en ökad väjningsbenägenhet eftersom motorfordonsförare blir mer observanta och anpassar sitt körbeteende. Trafikflödet har också betydelse för cyklisters framkomlighet. Ett stort trafikflöde som korsar en cykelöverfart eller –passage leder till att framkomligheten för cyklister försämras eftersom det blir svårare att korsa vägen. Tidigare redovisade mätningar visar att cykelflödena längs med Kungsgatan har likadana flöden och bör därmed påverka motorfordonen likadant. Däremot skiljer sig cykelflödet i övriga korsningar. Ystadvägen är den som flödesmässigt mest liknar överfarterna längs med Kungsgatan, dock med ett lägre flöde på morgonen. Mellanhedsgatan kan sägas ha hälften så litet cykelflöde som längs med Kungsgatan och Östra förstadsgatan har ett ännu lägre antal cyklister. Hur mycket dessa skillnader i cykelflöden påverkar väjningsbenägenheten eller körbeteendet är svårt att säga.

## 6.2 Resultat

Det kan konstateras att väjningsbenägenheten är som störst i de upphöjda cykelöverfarterna längs med Kungsgatan. Den troligtvis största orsaken till detta är vägmärkena och vägmarkeringarna. Dessa fyra korsningspunkter är reglerade på så sätt att motorfordon har väjningsplikt gentemot cyklister och då får man även en väjningsbenägenhet som återspeglar denna reglering. Det stora cykelflödet kan vara en annan orsak till att andelen fordon som väjer längs med Kungsgatan är större än i övriga korsningar. Som tidigare nämnts påverkar cykelflödet motorfordons väjningsbeteende. Fler cyklister leder till en högre väjningsbenägenhet bland motorfordon.

Vid minskat cykelflöde minskade även väjningsbenägenheten på Exercisgatan och Ehrensvärdsgatan. Däremot förblev det oförändrat på Döbelnsgatan och på Celsiusgatan var fallet så att väjningsbenägenheten ökade med lägre cykelflöde. Att väjningsbenägenheten minskade eller förblev oförändrad beror antagligen inte på ett minskat cykelflöde. Istället kan orsaken tänkas vara att det låga antalet motorfordon på dessa två vägar och det låga antalet interaktioner mellan motorfordon och cyklist påverkat andelen. Det kunde varit en tillfällighet att cyklisten just under den studerade perioden väjt för ett motorfordon. Möjligtvis hade väjningsbenägenheten sjunkit även i dessa korsningspunkter om man studerat fler interaktioner under en längre tid. Även om Ehrensvärdsgatan hade ett lika lågt trafikflöde som dessa två vägar, verkar inte detta påverkat resultatet som tyder på samma sak som tidigare studier kommit fram till. Att minskat cykelflöde ger lägre väjningsbenägenhet.

Ehrensvärdsgatan hade en lite lägre väjningsandel än övriga cykelöverfarter. Orsaken till detta kan vara att de flesta cyklister antingen svängde innan eller efter dem hade passerat cykelöverfarten, vilket även är anledningen till att cykelflödet på Östra Förstadsgatan var mycket lägre. I de övriga cykelöverfarterna cyklade majoriteten av cyklisterna frakt fram både före och efter cykelöverfarten.

Cykelpassagen med den högsta väjningsbenägenheten befinner sig på Ystadvägen. Andelen motorfordon som lämnar företräde i denna korsningspunkt är 84 %. Det är svårt att ange någon orsak till varför väjningsbenägenheten är så stor i denna korsning även om cyklister enligt vägmärke ska lämna företräde. De två körfälten i varje riktning och det stora trafikflödet gör det inte lättare att förklara varför väjningsbeteendet ser ut som det gör. Troligtvis kan man tänka sig att väjningsbenägenheten bör minska med ett sådant trafikflöde och två körfält i varje riktning. En bidragande faktor till denna höga väjningsandel kan vara antalet cyklister. Cykelflödet som korsar denna väg kan antas vara ganska stort, även om det inte kommer upp i samma flöden som Kungsgatan, och därmed höja väjningsbenägenheten hos



motorfordon. Vid minskat cykelflöde på eftermiddagen minskade även andelen motorfordon som lämnar företräde, vilket stämmer överens med tidigare forskning.

Östra Förstadsgatan hade ett förhållandevis normalt väjningsbeteende, med regleringen i åtanke, med en väjningsandel på 56 %. En medelhastighet på 28 km/h på denna gata tyder på att hastigheten, utan hastighetssäkring, är ganska låg. Detta kan vara en bidragande faktor till varför andelen motorfordon som lämnar företräde är stor. Däremot är cykelflödet i denna korsning ganska så lågt, om man jämför med övriga studerade, vilket bör innebära en mindre lägre väjningsbenägenhet än övriga cykelpassager och – överfarter. Cykelflödet minskade som väntat under eftermiddagen och det bidrog till att andelen motorfordon som väjde sjönk, från 59 % till 51 %.

Korsningspunkten med den sämsta väjningsbenägenheten finns på Mellanhedsgatan där 34 % av motorfordonen lämnade företräde för cyklister. Detta är svårt att förklara då Östra Förstadsgatan, som till skillnad från Mellanhedsgatan inte är hastighetssäkrad, hade en högre väjningsbenägenhet hos motorfordon. Värt att poängtera är att drygt 60 % av fordonen på Mellanhedsgatan kör fortare än skyltad hastighet 20 meter innan cykelpassagen. Medelhastigheten på själva överfarten var dock 20 km/h. Mellanhedsgatan hade även ett större cykelflöde än Östra Förstadsgatan, vilket bör innebära en högre väjningsandel. En sak som kan påverka väjningsbeteendet negativt är motorfordonens sikt. Cyklister cyklandes i riktning mot skolorna är, innan de kommer fram till cykelpassagen, skymda av hus, en mur samt buskage. Detta kan leda till att motorfordon väldigt sent uppfattar att en cyklist är i närheten och därmed bestämmer sig för att köra vidare utan att väja. Cyklister däremot kan känna sig osäkra på om förarna sett dem och saktar därmed ner. Den största skillnaden i väjningsbeteende mellan morgon och eftermiddag fanns i denna korsning där andelen minskade från 40 % till 18 %.

Trafikanternas förväntningar är en annan möjlig förklaring till skillnaden mellan Mellanhedsgatan och Östra Förstadsgatan. Östra Förstadsgatan är belägen i de centrala delarna av Malmö där det finns mycket folk och fordon i rörelse, vilket kan skapa en känsla hos motorfordonsförare som gör att de är mer förberedda att interagera med andra. Denna känsla saknas förmodligen på Mellanhedsgatan då den ligger långt ifrån centrum med mycket mindre rörelse runt omkring gatan, vilket i sin tur gör att motorfordonsförare möjligtvis är mindre förberedda för möte med andra trafikanter.

I de fyra cykelöverfarterna längs med Kungsgatan är cykelflödet liknande, dock är trafikflödet på Exercisgatan väldigt mycket större än i de övriga tre

korsningarna. Denna skillnad i trafikflöde verkar inte ha påverkat väjningsbenägenheten hos motorfordonen då andelen motorfordon som lämnar företräde är ungefär lika stor i dessa fyra korsningspunkter. Däremot verkar cykelflödet ha större betydelse för motorfordons väjningsbeteende, där väjningsbeteendet sjönk i fem av sju korsningar när cykelflödet minskade.

Utöver väjningsbeteendet studerades hur motorfordon och cyklister reagerar i en interaktion. Ur figurena i kapitel 5.2 framgår att i de korsningar där motorfordon kör med oförändrad hastighet, bromsar eller rullar cyklister i större utsträckning än i korsningar där motorfordon saktar ner eller stannar i god tid. Förmodligen är det så att cyklisterna anpassar sitt körsätt efter motorfordonen, och inte tvärt om, eftersom det är cyklisterna som i en eventuell kollision blir skadade och är därför mer försiktiga.

Hastighetsmätningarna som genomförts visar att majoriteten av motorfordonen håller en hastighet på under 30 km/h på de upphöjda cykelöverfarterna och –passagerna. Detta hade förmodligen varit svårt att åstadkomma utan att hastighetssäkra dessa korsningspunkter. Cykelpassagen på Östra Förstadsgatan hade även den en låg medelhastighet även utan en hastighetsbegränsande åtgärd. De lägre hastigheterna betyder att man förbättrat både trafiksäkerheten och framkomligheten för cyklister i dessa korsningspunkter.

### **6.3 Tidigare studie**

Två av de studerade korsningarna, Ystadvägen och Exercisgatan, har studerats i ett tidigare examensarbete och det kan vara intressant att jämföra resultaten och se om någonting har förändrats.

#### **6.3.1 Exercisgatan**

Exercisgatan hade under den förra studien en vardagsdygnstrafik på 8400 fordon per dygn och ett cykelflöde på 6850 cyklister per dygn. Överfarten hade redan då blivit ombyggd och hastighetssäkrad. Dock så såg vägmarkeringarna och skyltningen annorlunda ut. Motorfordonen hade ett väjningsmärke precis innan överfarten och cykelöverfarten saknade vägmarkering för cykelöverfart/-passage. Den förra studien kom fram till att den generella väjningsandelen låg på 80 %. Hastighetsmätningar utfördes även då och kom fram till en medelhastighet på 31 km/h på cykelöverfarten (Dabagh, 2015).

Mellan dessa studier har vägmarkering och skyltning ändrats till dagens situation som beskrivits tidigare. Detta kan jämföras med dagens 97 % som

denna studie kommit fram till. Nyligen gjorda hastighetsmätningar visar att medelhastigheten på cykelöverfarten är 19 km/.

Orsaken till denna förändring i väjningsbeteendet kan vara hastighetssänkningen hos motorfordon. Även om korsningen i tidigare studie var hastighetssäkrad var medelhastigheten större än 30 km/h. Som tidigare sagts så har motorfordonens hastighet en väldigt stor betydelse för väjningsbenägenheten (Pauna m.fl., 2009). En annan orsak kan vara att motorfordonsförare har tagit tid på sig att vänja sig till den nya utformningen och regleringen där de ska lämna företräde för cyklister.

### 6.3.2 Ystadvägen

Ystadvägen hade under den förra studien en årsdygnstrafik på 22300 fordon per dygn och ett cykelflöde på 2550 cyklister per dygn. Till skillnad från Exercisgatan har denna korsning inte förändrat, den såg likadan ut i båda studierna. Den enda skillnaden finns i flödena. När denna studie genomfördes hade Ystadvägen en årsdygnstrafik på 20800 fordon per dygn. Cykelflödet är svårare att jämföra eftersom cykelflödet som använts i denna studie är uppdelad i två tvåtimmarsintervall. Cykelflödet i dessa intervall var 575 cyklister kl. 7-9 och 442 cyklister kl. 13-15.

Hastighetsmätningar från den tidigare studien visar att motorfordon håller en hastighet på 37 km/h på cykelpassagen. Detta kan jämföras med dagens hastighet på 39 km/h. Det ska dock poängteras att Malmö Stads mätning på 39 km/h inte gäller på cykelpassagen. Det finns ingen hastighetsmätning på själva cykelpassagen i denna studie, men man kan förmodligen anta att fordonen minskar hastigheten med mer än 2 km/h när de passerar den upphöjda passagen och därmed får en lägre hastighet nu än i tidigare studie.

Den tidigare studien kom fram till en väjningsandel på 75 % (Dabagh, 2015) medan denna studie kom fram till en väjningsandel på 84 %. Skillnaden i väjningsbeteendet är ganska så stor med tanke på att platsen såg likadan ut då som nu. Om man antar att fordonen som ovan nämnt sänker sin hastighet med mer än 2 km/h, är det i så fall ganska logiskt att det är orsaken som står bakom den ökade andelen motorfordon som lämnar företräde. Däremot är det svårt att förklara varför fordonen sänkt sin hastighet då man inte åtgärdat platsen på något sätt.

Dabagh (2015) skriver att 30 % av motorfordonen ”stannar för cyklande”, vilket möjligtvis kan jämföras med denna studie där 44 % ”stannar i god tid”. Denna förändring kan leda till att det blir tydligare för cyklisterna att motorfordonen lämnar företräde, vilket leder till en större väjningsandel. En

annan möjlig orsak är att hastighetsmätningar och väjningsstudier kan ha utförts på olika sätt i de olika arbetena, vilket då kan ha gett olika resultat.

## 7 Slutsats

Sammanfattningsvis kan man säga att denna studie kommit fram till att cykelöverfarter, där motorfordon har väjningsplikt gentemot cyklister, har en högre väjningsbenägenhet än cykelpassager, där cyklister har väjningsplikt. Detta innebär att framkomligheten för cyklister är bättre i korsningar där motorfordon har väjningsplikt. Däremot betyder en hastighetssänkande åtgärd inte att väjningsbenägenheten kommer vara större än i en icke hastighetssäkrad korsning. Denna studie har även kommit fram till att cykelflödet påverkar väjningsbenägenheten. Väjningsbenägenheten på en plats är beroende av flödet, och ökar med ett större cykelflöde.

## 8 Referenser

Dabagh, S. (2015) Cyklandes framkomlighet på cykelöverfart – En jämförelsestudie mellan tre olika typer av cykelöverfarter. Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Tekniska Högskola, Lund

Holmberg, B., Ståhl, A., Almén, M., Wennberg, H. (2008) Tillgänglighet, trygghet och andra subjektiva aspekter. I Hydén, C. (red.) Trafiken i den hållbara staden. Studentlitteratur, Lund

Hydén, C. (2008) Trafiksäkerhet. I Hydén, C. (red.) Trafiken i den hållbara staden. Studentlitteratur, Lund

Malmö Stad (2015) Cykelstaden Malmö <http://malmo.se/Kommun--politik/Studiebesok/Tema-Hallbar-stad/Tema-Mobilitet/Cykelstaden-Malmo.html> Nerladdad 2016-04-20

Nilsson, A. (2000) Kunskapsöversikt om cykelfält – om cykelfälts användning, utformning och betydelse för cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Tekniska Högskola, Lund

Nilsson, A. (2003) Utvärdering av cykelfälts effekter på cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft mot bil. Bulletin 217. Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Tekniska Högskola, Lund

Pauna, J., Hydén, C., Svensson, Å. (2009) Motorfordonsförarens väjningsbeteende gentemot cyklande, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Universitet, Lund

SFS Svensk författningssamling (2015) Trafikförordning (1998:1276), Notisum, <https://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19981276.htm>, Nerladdad 2016-04-31

Svensson, Å. (2008) Gång- och cykeltrafik. I Hydén, C. (red.) Trafiken i den hållbara staden. Studentlitteratur, Lund

Svensson, Å., Engel S., Koglin, T. (2011) Råd och riktlinjer för cykelinfrastruktur – en litteraturstudie med avseende på korsningspunkter mellan cyklande och motorfordonstrafik. Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Universitet, Lund

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

Sveriges Kommuner och Landsting, Trafikverket (2010) GCM-handbok – utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i fokus, SKL Kommentus AB, Stockholm

Sveriges Kommuner och Landsting, Vägverket, Banverket, Boverket (2015) TRAST- Trafik för en attraktiv stad, Sveriges Kommuner och Landsting, Stockholm

Thulin, H. & Niska, A. (2009) Tema cykel – skadade cyklister – Analys baserad på sjukvårdsregistrerade skadade i STRADA. VTI rapport 644, VTI, Linköping

Transportstyrelsen (2016a)  
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Vagmarken/Vagmarkeringar/Cykelpassage-eller-cykeloverfart/> Nerladdad: 2016-05-12

Transportstyrelsen (2016b)  
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Trafikregler/cykeloverfart/>  
Nerladdad: 2016-05-12

Vägverket (2004) Vägar och gators utformning – Dimensioneringsgrunder. Publikation 2004:80, Borlänge.

## 9 Bilagor

Observation nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MF väjer															
Cykel väjer															
<b>Motorfordon</b>															
Singel															
Först i kö															
I kö															
<b>Hastighet</b>															
$v \leq 30$															
$v > 30$															
<b>Motorfordons beteende</b>															
Stannar i god tid															
Stannar sent															
Saktar ner															
Oförändrad hastighet															
<b>Cyklande</b>															
Singel															
Först i kö															
<b>Cyklandes beteende</b>															
Bromsar															
Rullar															
Oförändrad hastighet															
<b>Övrigt</b>															
Fotgängare inblandad															