

Thesis 202

# Mittlinjer på dubbelriktade cykelbanor

En för- och efterstudie av en strukturerande  
åtgärd

---

Emma Wiklund



Trafik och väg  
Institutionen för Teknik och samhälle  
Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet

# Mittlinjer på dubbelriktade cykelbanor

En för- och efterstudie av en strukturerande åtgärd

Emma Wiklund

Thesis / Lunds Tekniska Högskola,  
Institutionen för Teknik och samhälle,  
Trafik och väg, 202

ISSN 1653-1922

Emma Wiklund

## Mittlinjer på dubbelriktade cykelbanor – En för- och efterstudie av en strukturerande åtgärd

År 2010

### *Ämnesord:*

Trängsel, cykelbanor, placering, upplevd trafiksäkerhet, trygghet

### *Referat:*

Med ökad cyklism och uppkomst av trängselsituationer bland cyklister i Stockholms innerstad som bakgrund undersöks i syfte att strukturera upp cyklisterna effekterna av en målad mittlinje på dubbelriktade cykelbanor. Genom en för- och efterstudie på en sträcka i Stockholms innerstad observeras främst cyklisternas faktiska placering. Genom att komplettera observationerna med enkätundersökningar fångas även cyklisternas subjektiva uppfattning upp. Effekterna efter åtgärden som främst utreds är förändrad placering på cykelbanan samt förbättrad upplevd trafiksäkerhet och förbättrad trygghet. Resultatet visar att mittlinjen tenderar att ha positiva effekter.

### *English title:*

Centre lines at bidirectional bicycle paths – A pre and post implementation study of a structuring measure.

### *Citeringsanvisning:*

Emma Wiklund, Mittlinje på dubbelriktade cykelbanor – En för- och efterstudie av en strukturerande åtgärd, Lund, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg 2010. Thesis 202

Institutionen för Teknik och samhälle  
Trafik och väg  
Lunds Tekniska Högskola, LTH  
Lunds Universitet  
Box 118, 221 00 LUND

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

## **Förord**

Detta examensarbete har genomförts på uppdrag av Trafiktekniska kontoret på Stockholms stad, Institutionen för Teknik och Samhälle på Lunds Tekniska Högskola och Sweco Infrastructure. Uppdragsgivare på Stockholms stad var Krister Isaksson. Jag vill tacka Jenny Widell på Sweco Infrastructure för statistiskt stöd och min handledare Åse Svensson för konstruktiv kritik och vägledning.

Emma Wiklund  
Februari 2010



<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>SYFTE</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>AVGRÄNSNING</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>MÅL</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>METOD</b>	<b>11</b>
5.1	Tankegång	11
5.2	Hypotestuppställning	12
5.3	Litteraturstudie	12
5.4	Samtal	12
5.5	För- och efterstudie	12
5.6	Enkätundersökning	12
<b>6</b>	<b>HYPOTESER</b>	<b>13</b>
6.1	Hypotes 1: Förändrad placering på cykelbanan	13
6.2	Hypotes 2: Förbättrad upplevd trafiksäkerhet	13
6.3	Hypotes 3: Förbättrad trygghet	13
<b>7</b>	<b>LITTERATURSTUDIE</b>	<b>14</b>
7.1	Definitioner och begrepp	14
7.2	Cykeln i den hållbara staden	15
7.3	Planering för ökat cyklande	15
7.3.1	Sveriges transportpolitiska mål	15
7.3.2	Cykeln i planeringen	16
7.3.3	Samhällsekonomiska effekter	17
7.4	Trängsel	18
7.5	Placering	19
7.5.1	Svensk författningssamling – Trafikförordningen	19
7.5.2	Lagreglerat för mittlinjer för fordonstrafik	19
7.6	Upplevd trafiksäkerhet och trygghet	20
7.6.1	Om trafiksäkerhet	21
7.6.2	Trygghet och upplevd trafiksäkerhet	22
7.6.3	Ökad trafiksäkerhet på grund av trängsel?	23

<b>7.7</b>	<b>Påverkande faktorer och cyklisturval</b>	<b>24</b>
7.7.1	Att välja cykeln	24
<b>8</b>	<b>METODIK TILL OBSERVATIONSSTUDIEN</b>	<b>27</b>
<b>8.1</b>	<b>Att mäta i fält</b>	<b>27</b>
8.1.1	Cyklistflöden	27
8.1.2	Placering	27
8.1.3	Trygghet	28
8.1.4	Upplevd trafiksäkerhet	28
8.1.5	På sträcka och i punkt	28
<b>8.2</b>	<b>Val av observationsstudie</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>OBSERVATIONSSTUDIER – FÖR- OCH EFTERSTUDIE</b>	<b>30</b>
9.1.1	Sträckan för för- och efterstudien	30
9.1.2	Arbetsgång	32
9.1.3	Datainsamling	32
9.1.4	För- och efterstudie	33
<b>9.2</b>	<b>Enkätundersökning</b>	<b>33</b>
9.2.1	Arbetsgång till cyklistenkäten	33
9.2.2	Bedömning	34
9.2.3	Datainsamling	34
9.2.4	Mottagande och svarsfrekvens av enkätutdelningen	35
<b>9.3</b>	<b>Kvantitativ hypotesprövning</b>	<b>35</b>
<b>10</b>	<b>RESULTAT/ANALYS</b>	<b>37</b>
<b>10.1</b>	<b>Cyklisturval</b>	<b>37</b>
<b>10.2</b>	<b>Placering före och efter</b>	<b>39</b>
10.2.1	Placering – Resultat från observation	39
10.2.2	Placering – Resultat från enkäter	42
10.2.3	Placering – observerad och angiven	43
<b>10.3</b>	<b>Upplevd trafiksäkerhet</b>	<b>45</b>
10.3.1	Risk för konflikt	46
<b>10.4</b>	<b>Trygghet</b>	<b>47</b>
<b>11</b>	<b>SLUTSATSER OCH FORTSATT FORSKNING</b>	<b>49</b>
<b>12</b>	<b>KÄLLFÖRTECKNING</b>	<b>52</b>

## Sammanfattning

Syftet med detta examensarbete är att ta reda på vad som sker vid ett ökat cyklande som kan orsaka trängsel samt vad man kan göra för att förbättra situationen. Ett sätt att hantera effekterna är genom en strukturerande åtgärd i form av en målad mittlinje på dubbelriktade cykelbanor i syfte om att få cyklisterna att hålla sig på ”rätt sida” linjen. Åtgärdens förväntade effekter avgränsas och formuleras som tre hypoteser som sedan skall prövas mot fakta. Uppställda hypoteser behandlar förändrad placering på cykelbanan, förbättrad upplevd trafiksäkerhet samt förbättrad trygghet.

För att kunna utreda detta utförs en för- och efterstudie på en utvald sträcka i Stockholm. Sträckan observeras före och efter åtgärd och därefter analyseras och jämförs resultaten. För att även fånga upp cyklisternas subjektiva åsikt om åtgärdens effekter utförs en enkätundersökning. Sträckan för för- och efterstudien är en dubbelriktad cykelbana längs med Rålambshovsleden mellan Thorildsplan och Norr Mälarstrand på Kungsholmen i Stockholm.

För- och efterstudien utfördes under mitten av november. Förstudien utan mittlinje utfördes under fem dagar då cyklisterna filmades mellan 07.30-09.00. Därefter målades en streckad mittlinje på cykelbanan och under motsvarande tidsspann utfördes observationer för efterstudien. I snitt passerade 250 cyklist/h. Under förstudien observerades placeringen på 719 cyklist och motsvarande 761 cyklist under efterstudien. Enkäterna delades ut i början av december på en plats strax efter den observerade sträckan. Totalt delades 200 enkäter ut varav antalet svarande var 73 %.

Cyklisterna som deltagit i såväl observationer som enkäter definieras som transportcyklist för en specifik aktivitet i form av arbetspendling. Samma kategori cyklist har cyklat på den observerade sträckan som har svarat på enkäten.

Hypotesen gällande förändrad placering på cykelbanan efter tillkomst av målad mittlinje anses som bekräftad då resultatet från observationerna visar att en strukturerande åtgärd i form av en mittlinje tenderar att påverka cyklisternas faktiska placering på cykelbanan och det är en signifikant skillnad på hur cyklisterna placerar sig. Så gott som alla cyklist tenderar att hålla sig på ”rätt sida” om linjen.

Faktisk och angiven placering skiljer sig åt, då cyklisterna uppger sig hålla mer till höger (sett från cyklisternas egna färdriktning) på cykelbanan såväl som på cykelbanor utan och med mittlinje medan det observerade resultatet visar att en majoritet av cyklisterna håller sig mer mot mitten eller nära den målade mittlinjen.

Hypotesen gällande förbättrad trafiksäkerhet baseras främst på resultaten från enkäterna och anses som delvis bekräftad. Frågan om en förbättring skett gällande den faktiska trafiksäkerheten står fortfarande som oprövad då den inte observerats. Däremot kan den upplevda trafiksäkerheten utifrån enkätsvaren anses som bekräftad då cyklisterna anger att de upplever att det uppstår färre konflikter på cykelbanor med mittlinje mellan såväl mötande cyklist som mellan cyklist i samma färdriktning.

Hypotesen gällande förbättrad trygghet på cykelbanan efter att mittlinje målats baseras på resultaten från enkäterna och anses som bekräftad. Majoriteten föredrar en cykelbana med streckad mittlinje (framför cykelbanor utan eller med heldragen linje) och upplever att det känns tydligt och tryggt när de cyklar på en sådan cykelbana. Huvudparten av cyklisterna anser även att det är viktigt att det känns tryggt när de cyklar.

Ett flertal faktorer gör att det finns osäkerheter i resultatet. Observationerna utfördes endast på en sträcka, i en specifik punkt under en kort period. För- och efterstudien utfördes dagarna efter



varandra. Endast en kategori cyklister representeras. Stora delar av resultatet består av subjektiva uppfattningar och bör tolkas därefter.

Fortsatta undersökningar bör göras under mer trängselliknande förhållanden för att se hur det påverkar cyklisternas placering. Intressant vore även att göra djupare studier gällande samspelet mellan andra cyklister, och då gärna från ett trängselperspektiv.

## Summary

The purpose of this thesis is to find out what happens when an increase in cycling that can cause congestion occurs, and what you can do to improve the situation. One way to address the impact is through a structuring measure in the form of a painted center line on bidirectional bicycle paths in order to get riders to stay on the "correct side" of the line. Their expected impact is defined and formulated as three hypotheses which will be tested against the facts. The hypotheses deals with changes in position on the bike path, improved perceived road safety and improved security.

To be able to investigate this, a pre and post implementation study is made on a selected route in Stockholm. The stretch is observed before and after the measure and subsequently the results are analyzed and compared. To also capture the cyclists subjective opinion about its effects a survey is carried out.

The stretch of the observation study is a bidirectional cycle path along the Rålambshovsleden between Thorildsplan and Norr Mälarstrand on Kungsholmen in Stockholm.

The pre and post implementation study was conducted in mid-November. The pre study was made without the center line for five days when riders were shot between 07.30-09.00. Then a dashed center line was painted on the bike path and corresponding observations were made during the post study. On average, 250 cyclists crossed / h. During the feasibility study the placement of 719 cyclists was observed and the placement of 761 cyclists were observed after the measure. Questionnaires were distributed in early December at a location just after the observed distance. Totally 200 questionnaires was handed out of which the number of respondents was 73%.

Cyclists who participated in both surveys and observations are defined as transport riders for a specific activity in the form of commuting. Same category riders have cycled on the observed route, which have responded to the survey.

The hypothesis concerning changes in placement on the bike path after the advent of the painted center line is considered as confirmed when the results of observations show that this structuring measure, tends to affect the cyclists actual location on the bike path and it is a significant difference in how riders position themselves . The majority of all riders tend to stick to the "correct side" of the line.

Actual and specified location differs, when riders claim to hold more to the right (seen from the riders own direction) of the bike path (as well without or with the center line) while the observed results show that a majority of riders are more towards the middle or near the painted center line.

The hypothesis concerning the improvement of road safety is mainly based on results of surveys and is considered as partially confirmed. The question of an actual improvement is still untested as it is not observed. In contrast, the perceived road safety based on the responses is to be considered confirmed when the cyclists indicated that they feel that there are fewer conflicts in the bike paths with the center line between both oncoming cyclists as between cyclists in the same direction.

The hypothesis concerning improved security in the bike path after the measure with the painted center line is based on the results from questionnaires and considered and confirmed. The majority prefers a bike path with dotted center line (in front of bicycle paths without or with

solid line) and finds that it feels legible, easy to read and safe when cycling on a bicycle path. The majority of cyclists also believe it is important to feel safe when they ride.

Several factors make the existence of uncertainties in the results. The observations only took place at a certain stretch, in a specific point in a short period. The pre and post implementation study was made the days after each other. Only one category of cyclist is represented. A greater part of the result consists of the subjective perceptions and should be interpreted accordingly.

Further investigations should be carried out in more crowded conditions with higher risk of congestion, to see how it affects the cyclists placement. It would also be interesting also to make deeper studies concerning the cyclists interactions with each others and then preferably from a congestion point of view.

## 2 Bakgrund

Under de senaste tio åren har antalet cyklister i Stockholm ökat med 80 %. Under sommarhalvåret cyklar ca 150 000 cyklister/ dag i Stockholm och även vintercyklingen har ökat. Den växande cyklismen orsakar under vissa perioder under året trängselproblem, vilket är en ny problematik vad det gäller cykeln.

Cykeln har tidigare ansetts som ett trafiksäkerhetsproblem, snarare än ett väldigt effektivt och hållbart sätt att transportera sig. För att ändra detta synsätt krävs en omstrukturering i gaturummet och att cykeln naturligt inrättas i transportsystemet. Om en del bilresor byttes ut mot cykelresor skulle det innebära miljömässiga vinster ur flera aspekter som minskade emissioner och frigjorda ytor.

Ett ökat tryck på cykeln i transportsystemet har inneburit att infrastrukturen inte hinner anpassas och breddas i takt med den ökade efterfrågan. Fler cyklister innebär en omprioritering i transportsystemet. Det krävs nya sätt att strukturera upp cyklisterna och ge dem mer plats i transportsystemet både då det gäller den fysiska utformningen som vilka regler som skall tillämpas. En cyklist är en oskyddad trafikant som samtidigt anses vara en fordonstrafikant och skall därmed följa vägtrafikförordningen. (Holmberg et al, 2008). Cyklisterna behöver struktureras så att de vet sin plats i trafiken.

Flera åtgärder görs för att förbättra cykelinfrastrukturen i Stockholm för att cykeln skall bli ett inkluderande och tillgängligt transportsätt. Eftersom det ännu är svårt att sätta cykeln i ett samhällsekonomiskt vinstsammanhang, eftersträvas oftast så billiga och enkla infrastrukturessatsningar som möjligt. Ett sätt att strukturera upp cyklisterna är att måla mittlinjer på dubbelriktade cykelbanor för att på så sätt kunna undvika onödiga konflikter bl. a. orsakade av osäkerhet över var cyklisterna skall befinna sig på cykelbanan. Detta skulle kunna vara ett billigt sätt att strukturera upp cyklisterna och samtidigt förbättra säkerhet, trygghet och framkomlighet.

## 3 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att genom litteratur- och fältstudie undersöka vad som sker vid ett **ökat cyklande som kan orsaka trängsel** samt vad man kan göra för att förbättra situationen och hantera effekterna.

Syftet är att genom en fältstudie undersöka om en strukturerande åtgärd som målade mittlinjer på dubbelriktade cykelbanor har en positiv effekt på cyklisterna så att de håller sig på ”rätt sida” om linjen.

## 4 Avgränsning

En sträcka med en dubbelriktad cykelbana utan dragen mittlinje skall undersökas utan och med streckad mittlinje. Endast förhållandet mellan cyklist/cyklist skall undersökas. Fokus ligger främst i placering på cykelbanan och därav förväntade följd effekter. Endast beteendet med avseende på placering, trygghet och upplevd trafiksäkerhet skall studeras.

Studien kommer att genomföras som en kvantitativ undersökning i form av en för- och efterstudie.

## 5 Mål

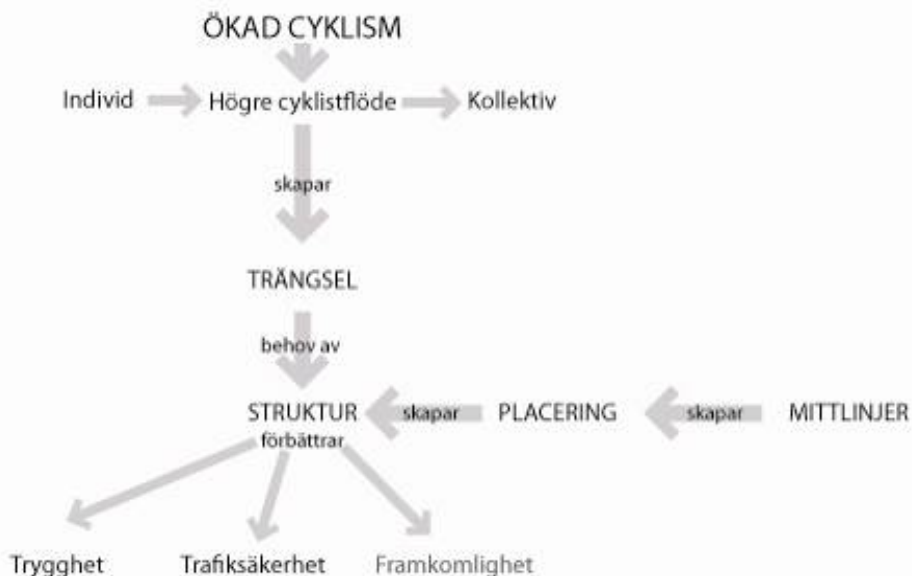
Målet och resultatet med detta arbete är att med hjälp av ökad lärdom och insamlad data kunna undersöka om cyklisternas placering kan påverkas genom en målad mittlinje på en dubbelriktad cykelbana längs en utvald sträcka i Stockholms innerstad. Dessutom är målet med examensarbetet att få fördjupad insikt inom ämnet och kunna fördjupa kunskaper som tidigare ingått i utbildningen. Examensarbetet skall ge ökad lärdom gällande att driva igenom ett projekt från start till mål.

## 6 Metod

Grundintentionen med examensarbetet var att analysera huruvida en målad mittlinje gav effekter på framkomlighet, upplevd trafiksäkerhet och trygghet genom antingen en för- och efterstudie på en sträcka eller genom en jämförelsestudie mellan fler sträckor.

### 6.1 Tankegång

Vetskapen om att cyklismen ökat och att trenden tyder på fortsatt ökning innebär kapacitetsmässigt ett **högre cyklistflöde** och planering och utformning bör då ske därefter. Ett högre cyklistflöde kan ge **upphov till trängsel** vilket skapar ett **behov av struktur**. En strukturerande åtgärd är att måla mittlinjer på dubbelriktade cykelbanor. En god **placering** erhålls på en dubbelriktad cykelbana genom **tydliga mittlinjer**. En **ordnad struktur** förväntas ge upphov till bättre **trygghet**, god **trafiksäkerhet** samt även förbättrad framkomlighet. (se figur 1)



Figur 1. Schematisk figur över tankegång.

## **6.2 Hypotesuppställning**

Baserat på den presenterade tankegången formuleras hypoteser som baserat på observationsstudier i fält samt samlad kunskap från litteraturstudier ska förkastas eller bekräftas.

## **6.3 Litteraturstudie**

Litteraturstudien har utförts för att få en generell bild av hur förutsättningarna allmänt är för cyklister i dagsläget då det gäller såväl planeringsmässiga faktorer som lagar och förordningar. Kunskapen som erhålls via litteraturstudien används sedan för att kunna analysera och dra slutsatser från insamlat material i fält och enkätundersökningarna.

## **6.4 Samtal**

Samtal har först med Krister Isaksson och Per-Åke Tjärnberg, ansvariga för cykel frågor på Trafiktekniska kontoret på Stockholm stad. I samtalen har främst situationen för cyklister i Stockholm diskuterats för att få en generell bild av situationen i dagsläget, samt var det finns för behov av förbättringar. Genom dessa samtal identifierades även den valda sträckan för observationsstudierna.

## **6.5 För- och efterstudie**

I en för- och efterstudie på en sträcka fångas genom observationsstudier den objektiva effekten av åtgärden upp.

## **6.6 Enkätundersökning**

För att få den subjektiva uppfattningen av åtgärdens effekter utförs en enkätundersökning bland cyklister som har cyklat på sträckan före och efter åtgärden.

## **7 Hypoteser**

Den förväntade effekten av en målad mittlinje på dubbelriktade cykelbanor är att cyklisterna kommer att hålla sig på "sin sida" på cykelbanan. Tre hypoteser har formulerats. Hypoteserna ställs utifrån vilka effekter den målade mittlinjen på dubbelriktade cykelbanor för med sig utifrån förändring i placering på cykelbanan och därav effekter av placering, trygghet och upplevd trafiksäkerhet.

Antagandet i hypoteserna skall sedan bekräftas eller förkastas med hjälp av resultaten från undersökningen som metodiskt och noggrant skall prövas mot fakta.

### **7.1 Hypotes 1: Förändrad placering på cykelbanan**

Med avseende på placering före och efter mittlinjens tillkomst görs två typer av jämförelser;

- 1.) Befinner sig cyklisterna på rätt sida av cykelbanan med avseende på en mittlinjes placering?
- 2.) Befinner sig cyklisterna på cykelbanan där de anser att de cyklar?

Den första jämförelsen görs med hjälp av observationer från för- och efterstudien. Den andra jämförelsen görs med resultatet från för- och efterstudien och enkätundersökningen.

### **7.2 Hypotes 2: Förbättrad upplevd trafiksäkerhet**

Hypotesen gällande förbättrad trafiksäkerhet baseras främst på den subjektiva uppfattningen från enkäterna. En enklare analys av observerade situationer med risk för konflikter används för att kunna bedöma om det gett några effekter på trafiksäkerheten. Frågorna som är kopplade till trafiksäkerhet från enkäten är hur viktigt det är för cyklisterna att cykla den trafiksäkraste vägen, hur ofta de anser att det uppstår konflikter mellan mötande cyklisterna och cyklisterna i samma färdriktning på cykelbanor med mittlinje samt hur de tolkar de olika varianterna av mittlinjer.

### **7.3 Hypotes 3: Förbättrad trygghet**

Hypotesen gällande förbättrad trygghet baseras främst på hur cyklisterna från enkäten har angett att de upplever att det är att cykla på en cykelbana med mittlinje. Frågor från enkäten gällande tydlighet kopplas i denna rapport samman med trygghet.

## 8 Litteraturstudie

Litteraturstudien har genomförts för att få en generell kunskap om cykling, planering samt lagar och förordningar.

### 8.1 Definitioner och begrepp

#### Framkomlighet

Det finns flera olika definitioner på framkomlighet beroende på vilket trafikslag som avses. Ett sätt är att säga hur snabbt man kan ta sig fram i ett gatunät (Hagring, 2000). För att kunna härleda framkomlighet till enskilda trafikanter är ett mått fördröjning (Hagring, 2000), vilket även betyder försening eller hindra (Bonniers svenska ordbok).

Enklaste måttet på framkomlighet i trafiksituationer är att mäta körtider och sedan jämföra dessa mellan före och efter åtgärd på en sträcka. Genom att jämföra om körtiderna har blivit längre eller kortare, erhålls ett mått på försämrad eller förbättrad framkomlighet. (Stockholms stad, 2007) Det finns en koppling mellan framkomlighet och kapacitet. Med kapacitet menas volymen på flödet av cyklister (Nationalencyklopedin) som kan passera en viss punkt. Då en sträckas kapacitetsgräns uppnås uppstår ett framkomlighetsproblem. Däremot är kapacitet inte ett mått som går att använda på mikronivå, då det inte går att koppla till en specifik individ. Kapacitet går således att mäta i en punkt, eftersom det är definierat som ett visst antal cyklister under en viss tid, men kravet för att kunna mäta kapacitet är att förhållandena är stationära och homogena, vilket trafikflöde sällan är. Därför är detta inte ett lämpligt mått att mäta flöde i en punkt på mikronivå. (Hagring, 2000)

#### Säkerhet

Den allmänna betydelsen av säkerhet är ”resultatet av åtgärder eller egenskaper som minskar sannolikheten för att oönskade händelser ska inträffa”. (Nationalencyklopedin)

#### Trafiksäkerhet

Enligt Nationalencyklopedin definieras trafiksäkerhet som ”Resultatet av åtgärder för att minska olycks- och skaderiskerna i trafiken.”

#### Trygghet

Definitionen av trygghet i denna rapport har valts genom att koppla trygghet till användandet av fysisk miljö:

”Trygghet är den subjektiva upplevelsen av att känna kontroll över en situation och tillit till andra människor man möter.” (Hagberg, 2007)

I trafiksammanhang innebär trygghet människors subjektiva uppfattning av hur säkert det upplevs att vistas i trafiken. Trygghet anses som en viktig samhällsfråga då otrygghet kan bli en barriär som hindrar människor från att delta i stadens offentliga liv (Stockholms stad, 2008). Eftersom trygghet innebär individens upplevelse av risken att skadas eller dödas i trafiken behöver detta inte alltid överensstämma med den verkliga risken att skadas (Stockholms stad, 2007).



Trygghet i denna studie behandlar hur tryggt det känns att färdas med tanke på cykelbanans utformning samt i samspelet mellan andra cyklister. Trygghet utifrån andra yttre faktorer som belysning, buskage och rädsla för brott m.m. behandlas inte.

**Cykelbana** – ”En väg eller del av väg som är avsedd för cykeltrafik och trafik med moped klass II”. (SFS, 1998) Cykelbanan skall vara helt avgränsad från körbanan och har olika separeringsformer till gående. En cykelbana kan vara enkel- eller dubbelriktad och en dubbelriktad cykelbana kan vara med eller utan mittlinje (Stockholms stad, 2007).

### ”Safety in numbers”

På svenska uttryckt som ”säkerhet i mängden”.

## 8.2 Cykeln i den hållbara staden

Enligt Brundtlandkommissionen som formulerades 1987 är hållbar utveckling en utveckling som försöker möta behoven hos dagens generation utan att begränsa möjligheterna för framtidens generation att tillgodose sina. En hållbar stad är således en stad med en infrastruktur som strävar att verka enligt detta. Cykeln anses utifrån dessa aspekter som ett hållbart sätt att transportera sig eftersom cykeln är ett fordon som inte släpper ut föroreningar, kräver mindre utrymme jämfört med andra motoriserade fordon och påverkar även människors hälsa positivt (Elvik, 2009). Detta gör att cykeln är en självklar del i den hållbara staden.

90% av Sveriges vuxna befolkning har tillgång till cykel (Holmberg et al, 2008), vilket skapar goda förutsättningar för ett ökat cyklande. Om en del bilresor byttes ut mot cykelresor skulle det innebära miljömässiga vinster ur flera aspekter som minskade emissioner och frigjorda ytor. Cykeln anses vara en viktig del för att skapa ett hållbart transportsystem.

## 8.3 Planering för ökat cyklande

I detta kapitel är en introducerande del som övergripande beskriver cykelplaneringen i Sverige.

### 8.3.1 Sveriges transportpolitiska mål

I mars 2009 kom regeringen med en proposition för en ny målstruktur gällande de transportpolitiska målen i Sverige. Det övergripande transportpolitiska målet behålls oförändrat men de tidigare sex delmålen är nu ersatta av ett funktionsmål (tillgänglighet) och ett hänsynsmål (säkerhet, miljö och hälsa). Satt i ett sammanhang fås en enklare utgångspunkt för målen: ”Resans värde ligger i dess funktion – som utförs med hänsyn till förutsättningar i omvärlden”.

Anledningen till att reducera antalet delmål är för att förenkla målstrukturen och göra styrning och beslutsprocess lättare. Detta kommer även att underlätta för planering, genomförande och uppföljning.

Det övergripande transportpolitiska målet lyder: ”Transportpolitikens mål ska vara att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet.”

Funktionsmålet tillgänglighet innebär att transportsystemet skall ge alla en grundläggande tillgänglighet och bidra till utvecklingskraft i hela landet. Målet innefattar även jämställdhet mellan kvinnor och män samt ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet. I detta mål belyses även att förutsättningarna för att välja cykel, gång och kollektivtrafik ska förbättras. Detta genom att politiken bör inriktas så att dessa transportsätt utgör de mest attraktiva färdmedlen i fler

situationer, vilket motiveras ytterligare genom att det även främjar klimatet och hälsan. Eftersom de bland annat är yteffektiva och motverkar till bilträngsel, bidrar de också till positiva effekter för att kunna skapa den goda staden.

Hänsynsmålet gällande säkerhet, miljö och hälsa innebär att transportsystemet skall göra så att ingen dödas eller skadas allvarligt samt bidra till uppnådda miljökvalitetsmål och förbättrad hälsa. Under hänsynsmålet tas arbetet med att förbättra trafiksäkerheten upp för alla trafikslag. Enligt propositionen bedömer regeringen att arbetet mot nollvisionen som antogs 1997 har haft positiv inverkan på trafiksäkerheten. Här påpekas att arbetet med trafiksäkerhet måste ske på bred front; nya investeringar, effektivare regler och tillsyn, samarbete mellan olika aktörer inom transportområdet samt individuellt ansvarstagande. Den sista punkten om att alla trafikanter måste ta sitt eget ansvar är särskilt viktig, då antalet omkomna i vägtrafiken skulle minska med 50 % om alla följde trafikreglerna. För att arbeta målinriktat mot nollvisionen och kunna motverka händelser som leder till dödsfall eller allvarliga personskador belyser propositionen att det är viktigt att definiera vad en allvarlig personskada är i termer som grad av hälsoförlust och samhällsekonomiska konsekvenser. I samband med detta tar regeringens proposition upp arbetet med datainsamlingen STRADA, som sedan i mars 2008 förutom de obligatoriska polisrapporterade skadorna även innefattar registrerade olyckor från 67 % av landets akutsjukhus. (Prop. 2008/09:93)

### 8.3.2 Cykeln i planeringen

I dagsläget börjar man bli medveten om att planering för cykeln måste bli en del i ett tidigt planeringsstadium och att ökat cyklande är en del i ett hållbart samhälle. Exempelvis Vägverket (2009) uttrycker att deras mål är att andelen cykeltrafik skall öka och för att detta skall bli möjligt samarbetar de med kommunerna i olika projekt för att motivera till ökat cyklande. Flertalet kommuner i Sverige har utformat egna cykelplaner. I exempelvis Stockholm finns cykelplaner och även handböcker med goda exempel och lösningar.

Krister Spolander (2006) frågar sig i vilken utsträckning det förekommer planering för cykeltrafik. Enligt Spolander finns viss planering för cykelinfrastruktur, men sekundärt efter det att motortrafikprojekt fått sin planeringstid och sina ekonomiska medel. Den infrastruktur som idag blir till för cykel är mer sporadiskt förekommande och saknar ett helhetstänkande. Att biltrafiken fortfarande prioriteras för cykelutformningen verifieras även av Krister Isaksson på Trafikkontoret, Stockholms stad (2010). Den situation som är idag med avsaknaden av sammanhängande länkar för cykeltrafik, skulle inte accepteras om det gällde bil- eller kollektivtrafik (Isaksson, 2010). Spolander menar att planeringen för cykel i regel sker isolerat från andra färdmedel. Traditionellt sett har vi tidigare betraktat cykeln som ett bekymmer med avseende på trafiksäkerheten, till skillnad från att vara ett effektivt lokalt färdmedel (Spolander, 2006). Isaksson (2010) tror också att svårigheten är att göra den mentala omprioriteringen, då det system som finns idag vad gäller trafik är rotat sedan länge. Ett sätt, enligt Isaksson, är att genom handling lägga infrastruktur enligt de nya planerna för att påvisa att systemen fungerar, trots omstruktureringar och nya prioriteringar. Sådana aktioner, där det exempelvis inte skapat nytt trafikchaos eller inneburit konkurser för verksamhet, kan stärka det fortsatta arbetet.

Hur infrastrukturen prioriteras beror även mycket på den rådande politiska majoriteten. Inför kommande val 2010 har alla partier ett cykelpolitiskt program, vilket visar på en början till en mental omställning. Partierna har insett att det är viktigt att behandla cykelfrågorna seriöst. (Isaksson, 2010) När det handlar om att välja vilken infrastruktur som skall prioriteras i stadens

planering för infrastruktur är det en fråga om att varje färdmedel/infrastruktur på olika sätt konkurrerar om utrymmet och om tillgång till ekonomiska medel. Cykeln konkurrerar utrymmesmässigt med motorfordonens vägbanor och de gåendes gångbanor och trottoarer. (Spolander, 2006)

Viljan och målen finns formulerade för att öka cyklandet, dock är det fortfarande svårt att konkretisera vilka åtgärder som gör mest skillnad. För att kunna åskådliggöra detta behövs bland annat monetära värden på cykelförändringar som går att tillämpa i en samhällsekonomisk analys. Reella mått på effekter gör det enklare att motivera för politiker och andra varför det skall satsas på cykelinfrastruktur när det i dagsläget oftast diskuteras om cykeln som en trafiksäkerhetsrisk och inte vad det finns för långsiktiga vinster för ett hållbart samhälle.

### 8.3.3 Samhällsekonomiska effekter

En samhällsekonomisk kalkyl används för att skapa en helhetsbild av de effekter som en åtgärd ger upphov till och för att kunna bedöma om nyttan uppväger kostnaden för att utföra åtgärden. Eftersom kostnaderna inom infrastruktuursatsningar ofta finansieras med begränsade resurser är denna bedömning ett viktigt beslutsunderlag. (Holmberg et al, 2008) Vad det gäller cykelinvesteringar har det hittills saknats beslutsunderlag i form av samhällsekonomiska kalkyler (Spolander, 2006 & Börjesson, 2009) Naturvårdsverket har tidigare fastställt några nyckeltal för att kunna få en uppskattning av den totala nyttan. Värderingarna är endast antaganden som inte har någon empiriskt grund i form av cyklister egna värderingar (Börjesson, 2009). De faktorer som skall vägas in är bla åktid, fördröjningar, bekvämlighet inklusive otrygghet, hälsoeffekter och trafiksäkerhet (Naturvårdsverket, 2009). Baserat på Naturvårdsverkets nyckeltal har Trafikkontoret, Stockholms stad utfört grova uppskattningar på vilken samhällsekonomisk effekt deras cykelplan skulle medföra (Stockholms stad, 2009). Beräkningarna påvisar en samhällsekonomisk lönsamhet i stort, men saknar helt värderingar för punktvisa bekvämlighetsförbättringar (Börjesson, 2009). Det som har saknats för att kunna göra en ordentlig kalkyl har varit ett monetärt mått på cyklister värderingar av förbättringar. På uppdrag av Vägverket har en forskningsstudie (Börjesson, 2009) genomförts för att empiriskt definiera hur cyklister värderar tids- och bekvämlighetsförbättringar med avseende på cykeltrafik. I begreppet bekvämlighet ingår bl.a. trygghet och komfort. Under hösten 2008 genomfördes undersökningen som bestod av enkäter och även ett Stated Preference-experiment. Resultatet från studien ger cykling på separata cykelbanor ett tidsvärde på 105 kr/h. Cykling på bilväg värderas till 159 kr/h. I relation till kollektivtrafik, som är det mest relevanta alternativet, ges ett tidsvärde på 87 kr/h. Resultatet visar att åtgärder som ger bekvämare och snabbare resor värderas högt. Även möjligheten att cykla på cykelbanor och ha tillgång till cykelställ har högt värde. Externa effekter är sådana konsekvenser som drabbar andra än de som fattar beslut om en viss åtgärd och kan vara både positiva och negativa. Externa effekter av cykling är bl. a. minskade emissioner från biltrafik. Motion, en effekt som är individbaserad, som endast gör inverkan på en enskild individ, torde alltså inte anses som en extern effekt. Däremot om cyklisten själv inte är medveten om hälsoeffekterna som cykling medför, bidrar det på lång sikt till bättre hälsa och därmed följd effekter i samhället som exempelvis lägre sjukvårdskostnader. En sådan effekt definieras i studien som en intern extern effekt och bör därför inte försummas i den samhällsekonomiska kalkylen. Den hälsorelaterade interna externa effekten baseras således på att cyklisten inte skulle röra på sig alls förutom genom sin cykling. Det blir alltså mer samhällsekonomiskt lönsamt om en person som aldrig tidigare rört på sig börjar cykla. Studien visar att många ser att cykla som ett

sätt att spara tid på två sätt samtidigt, att snabbt och effektivt förflytta sig och samtidigt få motion. Att cykla blir då än mer tidseffektivt eftersom man genom att cykla sparar tid som annars skulle gått till att motionera. (Börjesson, 2009)

Börjessons (2009) tidsvärde baseras på en viss kategori cyklister. Medelåldern på cyklisterna var 41 år och hade en medelinkomst på ca 31 000 kr/månaden, vilket är relativt högt och kan ha viss påverkan för det framtagna tidsvärdet. Drygt 85 % av cyklisterna uppgav att ärendet med deras resa då de utförde enkäten var arbetspendling.

Någon närmare kalkyl av samhällsekonomiska effekter av en dragen mittlinje på cykelbanor kommer ej att behandlas närmare i denna rapport, då det saknas underlag för vad en sådan specifik åtgärd har för tidsvärde.

## 8.4 Trängsel

I detta avsnitt behandlas fakta kring det övergripande syftet om att undersöka hur cyklisterna kan påverkas i trängselsituationer.

Att tala om trängsel och motorfordonstrafik har blivit ett vanligt begrepp. För att få en samlad trafiklösning för en bättre miljö och tillväxt i Stockholmsregionen infördes en permanent trängselskatt i form av en avgift i Stockholms innerstad för biltrafik den 1 augusti 2007 (Transportstyrelsen, 2009). Syftet med införandet av trängselskatten var just att minska trängseln och genom detta förbättra miljön och förbättra framkomligheten. I projektet, som kallades Stockholmsförsöket ingick även att bland annat utöka kollektivtrafiken. (Vägverket mfl, 2009) Detta gjorde att begreppet trängsel dvs. ”situation med alltför många personer/bilar/cyklar på alltför litet utrymme” (Bonniers svenska ordbok) blev allmänt känt inom området trafik. Förekomst och risk för trängsel blev ett begrepp att ta hänsyn till inom planering för såväl ny som befintlig infrastruktur. En svårighet är att avgöra när det anses vara trängsel eftersom trängsel per definition är något som skapas när tillgång på utrymme anses för litet och därmed är något som baseras på en subjektiv uppfattning. När det talas om biltrafik skapas en trängselsituation då det bildas köer och framkomligheten är nästintill obefintlig. Det behövs mer utrymme eller ett lägre flöde för att ”råda bot på” trängseln.

Samma trängselproblematik börjar dyka upp med avseende på cyklister i Stockholms innerstad under sommarhalvåret med ca 150 000 cyklister per dag (Isaksson, 2010). På vissa platser i Stockholm, exempelvis Götgatsbacken vid Slussen, var det under sommarmånaderna 2009 vissa dagar cyklister som inte hann passera trafiksignalen på en gröntfas på grund av mängden köande cyklister (Isaksson, 2010).

Cykeln skulle kunna ses som ett komplett frihetsfordon där du som ensam individ kan styra över när och var du förflyttar dig. Det som sker vid en ökad mängd cyklister och i trängselsituationer, är att individen tvingas anpassa och inordna sig och förflytta sig som en kollektiv massa. Behoven för den enskilde cyklisten och den kollektiva massan skiljer sig åt avsevärt, vad gäller såväl utrymme som regler. (Isaksson, 2010).

I syfte att planera för en hållbar stad och för att minska användandet av bilen skapas därmed ett nytt fenomen genom uppkomsten av fler cyklister och därmed cyklistträngsel. Detta fenomen behöver dock inte bli ett problem då detta kan finnas med i de tidiga planeringsstadierna för ny infrastruktur. Cyklistträngsel, till skillnad från bilträngsel, ger inte upphov till miljöutsläpp i samma omfattning och kräver inte utrymme i samma utsträckning som ett motorfordon.

Däremot krävs en minst lika noggrann planering för cyklister som för annan infrastruktur med

logiska och sammanhängande lösningar. Då går det att strukturera upp i en trängselsituation och få cyklisterna att enklare samexistera såväl som med varandra som med andra trafikslag. Det faktum att det inte finns något forskat kring vad som händer med cyklister i trängsel, gör att det endast går att spekulera kring effekterna, såväl positiva som negativa. Tänkbara positiva effekter kan vara att individen anpassar sig till kollektivet och bidrar till ett fungerande samspel och flöde. Å andra sidan kan den ökade trängseln göra att cyklisterna endast ser sin egen framkomlighet som det primära och inte alls vill anpassa sig i ledet, vilket skapar kaos och regelbrott.

Däremot finns det mycket forskat kring hur människan som individ beter sig i grupp. En amerikansk författare, James Surowiecki, presenterar en tes om att grupper i de flesta fall är mer rationella än dess enskilda medlemmar. Detta påstående baseras till stor del på att kollektivets kunskap har en högre kvalitet än gruppmedlemmarna var för sig. För att koppla detta tankesätt till en stads- och trafikmiljö, finns uttrycket "first come, first served", som är en grupprationalitet som betyder att den som hamnar först i kön, även blir expiderad först. Att människor kan samexistera på trottoarer i tätbebyggd miljö, är ett typiskt exempel på hur man hanterar att samsas på liten yta. Dåliga exempel på kollektiva beteenden är exempelvis bilköer, som fungerar undermåligt på grund av en bristande helhetssyn över situationen i kombination med att den fysiska miljön skapar begränsningar. (Surowiecki, 2005)

## **8.5 Placering**

I detta kapitel behandlas vad Svensk författningssamling säger om trafikregler för cyklister i allmänhet och placering i synnerhet samt vad det finns för lagar gällande mittlinjer för fordonstrafik i syfte att kunna härleda till Hypotes 1 gällande cyklisternas placering.

### **8.5.1 Svensk författningssamling – Trafikförordningen**

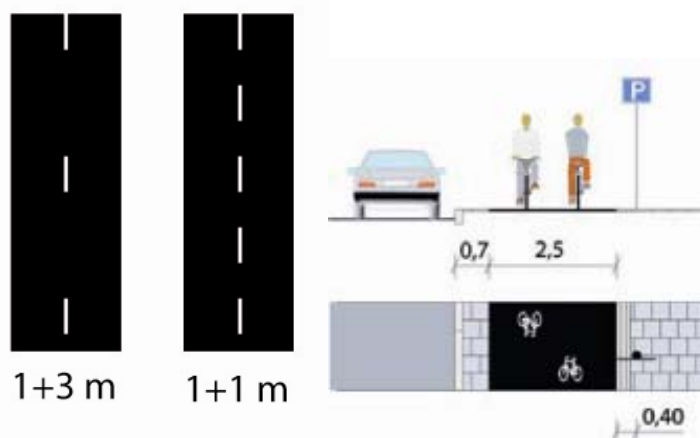
I Trafikförordningens grundbestämmelser (SFS, 1998:1276) gällande alla trafikanter står att trafikanter skall iakttäta den omsorg och varsamhet som krävs med hänsyn till omständigheterna för att undvika trafikolyckor (2 kap. 1§). Vidare skall en trafikant se till att han eller hon inte stör eller i onödan hindrar annan trafik (2 kap. 1§). Trafikanterna skall följa de anvisningar som meddelas genom en vägmarkering, ett vägmärke eller trafiksignal (2 kap. 2§). Gällande fordonens placering på väg säger lagen att cyklar skall köras så nära den högra kanten av vägrenen eller bana som används som möjligt (3 kap. 7§). Heldragen linje får inte överskridas med något av fordonets hjul (finns vissa undantagsfall för bl. a. vägar med fler körfält) (3 kap. 11§). Omkörningar skall ske på vänster sida och föraren som kör om skall hålla ett betryggande avstånd i sidled mellan fordonen (3 kap. 31§). Förare är skyldiga att ge ljud- eller ljussignaler för att förebygga eller avvärja en fara. Om föraren avser att stanna eller göra en riktningsändring skall tecken ges med antingen körriktningsvisare eller genom att sträcka ut eller höja armen beroende på avsikt (3kap. 64-65§). I Trafikförordningen används "förare" som titel på den som använder fordonet, vilket alltså även gäller för personer på cyklar. I de särskilda bestämmelser (6kap) som finns för trafik med cykel och moped finns det endast en paragraf gällande cyklisters placering, vilken behandlar att cyklande främst skall färdas efter varandra och endast när det kan ske utan fara eller olägenhet får cyklisterna färdas i bredd. (6 kap. 1§).

### **8.5.2 Lagreglerat för mittlinjer för fordonstrafik**

Enligt Transportstyrelsens författningssamling (SFS, 1998) finns reglerat att på anlagda vägar för motorfordon får "mittlinje endast utföras på väg där körbanans bredd är mer än 5,5 m". Ett

motsvarande minsta mått på när det är tillåtet att införa mittlinje på dubbelriktade cykelbanor saknas.

Heldragen linje betyder på väg för motorfordon att fordonets hjul ej får passera linjen, således att omkörning inte får ske bl. a. där sikten är skynd eller om körbanan har två körfält i en och samma riktning (SFS, 1998). Det inte står inte specifikt angivet någonstans i Trafikförordningen vad det är som gäller för mittlinjer på cykelbanor, det går endast att anta att märkningen följer samma principer, dvs. att streckad linje betyder tillåtelse att passera linjen med hjulen och köra om och heldragen betyder förbud för omkörning. Enligt riktlinjer för utformning av cykelstråk i Stockholms stad (2009) uppmantras till att använda mittlinje på cykelbana i ökad utsträckning och speciellt på sträckor där sikten är mindre bra. Vad det gäller streckade mittlinjer finns två olika typer av intermitter. Mittlinjer med 1+1 meter-dragning skall tillämpas på sträckor med sämre sikt och mittlinjer med 1+3 meter-markering på mindre kritiska sträckor (se figur 2). (Stockholms stad, 2009) De olika typerna av mittlinjer kan således informera om cyklistens förutsättningar längs med sträckan. Ytterligare en tänkvärd bieffekt med avseende på fotgängare är att det, i kombination med cykelsymbolerna på asfalten, ännu tydligare signalerar att cykelbanan är en köryta, mer liknande körytor för biltrafik och inte är avsedd för gående. Resultatet skulle då vara att färre gångtrafikanter befann sig på cykelbanan. (Isaksson, 2010)



Figur 2. Till vänster: Mittlinjer med 1+3 och 1+1 intermitter. Till höger: Riktlinjer för nyanläggning av dubbelriktad cykelbana (Stockholms stad, 2008)

En cykel är ca 60 cm bred och en cyklists utrymmesbehov anses vara ca 75 cm. I Vägar och gators utformning (Vägverket, 2004) saknas rekommendationer gällande minimibredder för när mittlinjer anses lämpligt, på motsvarande sätt som finns för motorfordonstrafik. I Stockholms stads riktlinjer för utformning (2009) rekommenderas vid nyanläggning att en dubbelriktad cykelbana bör vara 2,5 meter (se figur 2). Bredden motiveras med att det blir trafiksäkert möte med annan cyklist eller vid omkörning. Vid högre cykelflöden bör bredden ökas till 3,25 meter. Då finns utrymme för 3 cyklister i bredd. Minsta mått på skyddsremsa mellan cykelbana och kanstensparkering är 0,7 meter. Minsta mått till fasta sidohinder är 0,4 meter. (Stockholms stad, 2009)

## 8.6 Upplevd trafiksäkerhet och trygghet

I detta kapitel behandlas information som rör Hypotes 2 och 3 gällande att reda ut definitionerna på upplevd trafiksäkerhet och trygghet samt även för att inse svårigheten att särskilja begreppen.

### 8.6.1 Om trafiksäkerhet

Trafiksäkerhet är ett mycket komplext begrepp. Trafiksäkerhet och trygghet kopplas ofta samman, men det finns inget som säger att något som upplevs tryggt också är trafiksäkert. Trafiksäkerhet är enkelt definierat som låg risk för personskador, dvs. den faktiska risken, medan trygghet baseras på vilken risk som den enskilda personen upplever sig utsättas för. Trygghet är subjektivt och individuellt. Att vistas i trafiken innebär 10 gånger så hög risk i jämförelse med att komma till skada i det offentliga rummet.

Att försöka förebygga risken för personskador i trafiken har pågått länge. Redan på 1700-talet lagstiftades om beteende vid möte. 1906 stiftades den första Motorfordonsförordningen. (Stockholms stad, 2008) Bilismens stora genombrott kom på 50-talet (Holmberg & Hydén mfl. 1996). Som följd av detta började Sverige under 60- och 70-talen bygga efter funktionalismens trafikprinciper med så trafiksäkra boenden som möjligt. Riktlinjerna, under arbetsnamnet SCAFT, innebar bland annat att klassa gatorna efter deras olika funktioner och separering av trafiklagen ansågs som en av nyckellösningarna. Gång- och cykelbanor fick sina egna trafiknät, särskiljda från bilvägarna och skulle företrädesvis vara planskiljda. (Holmberg & Hydén mfl. 1996). Tidstypiska trafiktekniska lösningar går att hitta i de så kallade miljonprogramsområdena med bland annat ringvägar, planskiljda korsningar och matargator. En annan trafiksäkerhetsförbättrande åtgärd var högertrafikomläggningen 1967. (Stockholms stad, 2008) Parallellt med biltrafikens ökning så ökade även cykelförsäljningen. I Sverige fanns 1978 ca 5,4 miljoner cyklar (Holmberg & Hydén mfl. 1996). 1982 byttes SCAFT ut mot TRÅD och trafikplaneringen ändrade riktning. 1997 kom ett beslut från Riksdagen om Nollvisionen, vilket innebär ett aktivt arbete med att få ner antalet döda och svårt skadade i trafiken till noll.

Tidigare handlade trafiksäkerhetsarbetet främst om att förhindra olyckor. Samtidigt som nollvisionen introducerades gavs en ny planeringshandbok ut, Lugna Gatan. I samband med en bredare syn på samhället med mer fokusering på hållbar utveckling ersattes TRÅD och Lugna Gatan 2004 av TRAST (Trafik för en Attraktiv Stad). Med TRAST har ytterligare faktorer i stads- och trafikplanering adderats som exempelvis trygghet och attraktivitet för att ännu bättre kunna förstå och koppla sambanden mellan bebyggelse och de olika trafiksystemen med hjälp av livsrumsmodellen. Den utgår från att tätortens gaturum skall delas in med avseende på hur människan upplever staden och inbegriper även behovet av trygghet och säkerhet (Holmberg & Hydén mfl. 1996).

Dagens trafiksäkerhetsläge baseras på statistik från STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition). STRADA är en nationell databas där både polis och sjukhus skall rapportera in olyckor. För polisen är uppgiftslämnandet obligatoriskt, däremot inte för sjukhusen. Anledningen till att databasen skapats för att samla information från både polis och sjukhus är att det endast är en del av de olyckor som inträffar som faktiskt rapporteras till polisen. Mörkertalet över andelen inträffade olyckor är stort. En undersökning från Lunds Universitet visar att 60 % av alla olyckor i trafikmiljö som inträffar inte rapporteras till polisen. För gående och cyklister var andelen icke-rapporterade olyckor hela 90 % (Berntman & Modén, 2006). Att bortfallet är så stort från polisens statistik gällande oskyddade trafikanter beror dels på att olyckor som inträffar med gående och cyklister sällan ställer till med störningar i trafiken och därmed inte motiverar till att kalla på polis. De skadade förs istället direkt till sjukhus. En annan orsak är att fotgängares singelolyckor inte tas med i polisens statistik. Med detta som utgångspunkt har Trafikkontoret i

Stockholm försökt göra en uppskattning över det verkliga antalet skadade i trafiken. Från polisens statistik skadas årligen ca 2100 personer i trafiken. Skulle alla sjukhus även rapportera olyckor skulle siffran istället hamna på 5000-5800 personer. (Stockholms stad, 2008). 8 % av alla sjukvårdsregistrerade skador är olyckor mellan cyklister. Den vanligaste olyckstypen bland cyklister är singelolyckor (72%) och sedan kommer olyckor där motorfordon är inblandade (17%). Generellt är det lika stora risker att råka ut för en olycka för män och kvinnor, men i olyckor mellan cyklister är kvinnorna överrepresenterade. (Thulin & Niska, 2009)

En undersökning från 2005 med jämförelser med 1996, 1999 och 2002 över hur brukarna tycker om sin situation i olika stadsdelar i Stockholm visar bland annat att trafiksäkerheten upplevs som ett problem av ca en femtedel av de cyklande. Jämfört med 1999 har andelen missnöjda cyklister minskat från 28 % till 20 %. Andelen nöjda har under samma tid ökat från 52 % till 61 %. Flest missnöjda cyklister finns i innerstaden. Ytterområdena har färre andel som anser att trafiksäkerheten är ett problem. (Ivarsson, 2005)

En trafiksäkerhetsfråga är huruvida cykeltrafiken skall integreras eller separeras från övriga trafikanter såväl som från fordonstrafik som andra oskyddade trafikanter som gående. Integreras fordons- och cykeltrafik genom exempelvis cykelfält ökar medvetenheten om risken för olyckor och alla inblandade trafikanter blir mer vaksamma. När alla oskyddade trafikanter mer eller mindre skall samsas om samma utrymme, har det i en undersökning med ett demonstråk i Sthlm (Bolling, 2000) visat att gående lätt hamnar på ytan avsedd för cyklister. Att separera cykeltrafiken från både fordonstrafik och andra oskyddade trafikanter minskar risken för konflikter. Samtidigt kan en separering göra så att cyklisterna invaggas i en falsk trygghet av att inte vara utsatta, vilket kan minska vaksamheten. Med det ökade intresset att välja cykeln som färdmedel skapas nya problem. Den ökade cyklistträngseln gör att det även måste finnas system att separera cyklister från varandra. På dubbelriktade cykelbanor finns fortfarande risken för att två mötande cyklister kan kollidera med varandra. Enligt undersökningar ökar skaderisken avsevärt beroende på hållen hastighet vid kollision vad det gäller fordonstrafik (NTF, 2009), vilket torde vara lika då det gäller cyklister. Det är inte ovanligt att vana pendlingscyklister kommer upp i hastigheter upp mot 40 km/h, framförallt i nedförsbackar. Att jämföra detta med att en fotgängare som blir påkörd av bilist i 30 km/h har statistiskt ca 90 % chans att överleva, medan risken att dödas vid 50 km/h är ca 55 %. (NTF, 2009) Ännu finns ingen forskning på procentuella risker att dödas eller skadas svårt vad det gäller kollision mellan två cyklister i högre hastigheter, men sannolikt är att även i dessa fall hastigheten har betydelse. Beaktas bör dock att detta är ett påstående som endast baseras på icke-vetenskapliga paralleller dragna mellan en kollision mellan bil och oskyddad trafikant och kollision mellan två oskyddade trafikanter i form av cyklister.

### 8.6.2 Trygghet och upplevd trafiksäkerhet

Eftersom cykeln tolkas som ett fordon gäller samma trafikregler som alla andra fordon. Fordon skall följa samma regler men cyklister och bilister är två vitt skilda trafikantgrupper. Cyklisten är till skillnad från en bilist en oskyddad trafikant med betydligt större möjligheter att röra sig fritt. Aspekten att vara oskyddad gör att cyklisten har mycket höga krav vad gäller trygghet och trafiksäkerhet. Möjligheten att röra sig fritt avspeglar sig även i hur de rör sig i trafiken och som



följd av detta graden av regelefterlevnad. Detta har visats i bl. a. studier av cyklisters vägval i en cirkulationsplats (Hallberg & Novak, 2003).

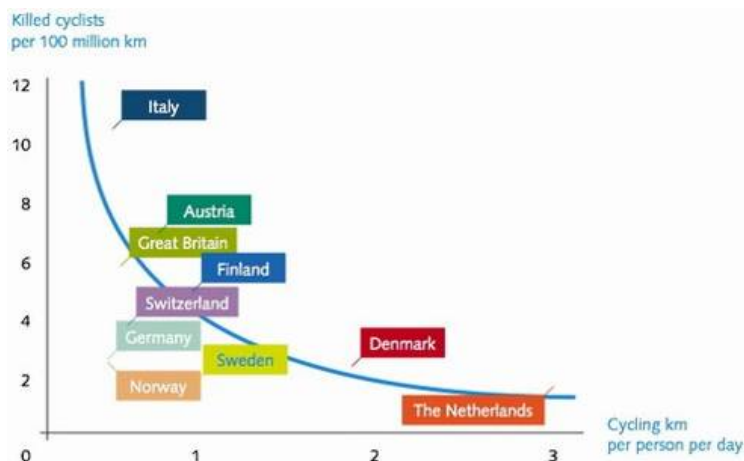
Olika individer har olika trösklar för att uppleva en risk. Däremot är inte upplevd risk och trygghet synonymt, då den upplevda risken innehåller både en emotionell och kognitiv del. Den emotionella delen är hur vi bekymrar oss över att en olycka ska inträffa, medan den kognitiva delen är den upplevda sannolikheten över att det kommer ske en olycka. Oftast upplever vi att det känns mer tryggt i situationer vi är bekanta med sedan tidigare. Att känna sig rädd kan ha anknytning till en plats på det sätt att det finns ett samband mellan de sociala relationerna som finns på den specifika platsen. (Hydén et al, 2008). Att kunna förvänta sig ett visst beteende av sina medtrafikanter inger en känsla av trygghet. Detta gör att cyklisten själv har större möjlighet att planera sina egna handlingar.

Trygghet och säkerhet behöver i sig inte ha ett samband, då en miljö som är trafiksäker ändå kan upplevas som otrygg. Detta medför att vissa situationer innebär att trafikanter invaggas i en falsk trygghet i osäkra trafikmiljöer eller på motsvarande sätt undviker en trafiksäker situation på grund av att det känns otryggt. (Hydén et al, 2008)

### **8.6.3 Ökad trafiksäkerhet på grund av trängsel?**

Ett flertal färskta studier har påvisat att förhållandet mellan mängden av personer som går eller cyklar och mängden kollisioner mellan motorfordon och gående och cyklister är icke-linjärt. Tidigare drogs slutsatser om att antalet konflikter ökade linjärt gentemot ökad mängd av gående, cyklister och motorfordon. Studierna har däremot visat att risken för att ett motorfordon kolliderar med gående eller cyklist minskar ju fler som går eller cyklar. (Jacobsen, 2003) Denna icke-linjära effekt kallas på engelska "safety in numbers", vilket på svenska kan översättas till "säkerhet i mängden". (Elvik, 2009) Även med hjälp av detta icke-linjära samband kopplar Elvik teoretiskt detta, via en simuleringsmodell, att det skulle kunna innebära att genom att förflytta en stor del av resorna med motorfordon till förflyttningar till fots eller på cykel skulle totala antalet trafikolyckor minska. I dagsläget är det dock fortfarande så att det oftast är de som reser kollektivt som kan välja att ta cykeln istället och inte de som använder bil. (Hydén et al, 2008).

Samma teori skulle, genom ett icke-vetenskapligt säkerställt antagande, kunna kopplas till minskad risk för kollisioner mellan cyklister om antalet cyklister ökade. Studierna som Elvik (2009) behandlar är endast utförda med avseende på relationen mellan motorfordon/gående och motorfordon/cyklist, men teorin gällande "säkerhet i mängden" skulle även gå att koppla till ett renodlat cyklist/cyklist-förhållande, antagande att fler cyklister skulle innebära positiva effekter på trafiksäkerheten. Ett sådant samband går även att härleda genom att jämföra olycksrisken för cyklister i olika länder med varierande mängd cyklister (se figur 3). I länder med högt cykelanvändande är risken för olyckor lägre än i länder med låg andel cyklister (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009)



Figur 3. Diagram över antalet dödade cyklister/100 km och antalet cyklade km/person per dag. (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009)

Anledningarna till att fler cyklister innebär färre olyckor är enligt Nederländerna en kombination av beteendet på vägarna och mängden pengar och tid som läggs på cykelplanering.

Trafikplanerare i Nederländerna menar att högt cykelanvändande påverkar beteendet bland alla trafikanter då cyklister blir det mest dominanta trafikslaget och att en stor mängd av alla trafikanter har viss cykelerfarenhet. (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009) Även att ett stort antal cyklister går från att bete sig som enskilda individer till att förflytta sig som en kollektiv massa, påverkar sättet att bete sig. Att fungera som ett kollektiv kräver anpassning och respekt för att kunna samspara. (Isaksson, 2010) Det finns även ett samband i att ett högre cykelanvändande ofta hänger ihop med en lägre bilnyttjande, vilket redan där minskar risken för kollisioner. I Nederländerna är även nästan alla bilförare också cyklister, då 80 % av bilisterna cyklar minst en gång i veckan. Detta gör att bilisterna är bekanta med hur cyklister beter sig. (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009). Ytterligare en aspekt som talar för trängselns positiva effekter är att hastigheten sänks vilket gör att skadeverkan i konfliktsituationer kan minska.

Att gå från den relativt oordnade trängseln för cyklister idag till en mer uppstyrd och strukturerad trängsel kräver omsorgsfull planering och utformning. (Isaksson, 2010)

## 8.7 Påverkande faktorer och cyklisturval

I detta kapitel behandlas vad det finns för faktorer som påverkar trafikanter att välja cykeln som transportsätt samt hur litteraturen beskriver en viss typ av kategori cyklister som är kopplat till rapportens fält- och enkätstudie.

### 8.7.1 Att välja cykeln

I dagsläget finns inte mycket vetenskapligt dokumenterat kring cyklisters beteende och främst saknas information om cyklisters samspel med varandra. Cyklister är en heterogen grupp och svår att kategorisera och eftersom ökningen av cyklister har skett väldigt snabbt under de senaste tio åren i Sverige har det försvårat att följa med i utvecklingen.

I en litteraturstudie genomförd på Lunds Tekniska Högskola om Strategier för ett ökat gående och cyklande (Lindelöw, 2009) har ett antal faktorer som anses bidra till ett ökat gående och

cyklande identifierats och även undersökt hur stor effekt varje faktor anses ha. Faktorerna delades in i individuella, externa och resspecifika faktorer. Litteraturstudiens identifierade faktorer handlar både om vad som avgör valet att gå eller cykla och faktorer som påverkar under själva resan. Resultatet visar att faktorer för ett ökat cyklande som gav tydliga effekter och påverkade beteendet exempelvis var: vanans makt vid val av färdmedel, att cyklister tar hänsyn till motionseffekten och säsong- och väderrelaterade faktorer. Vidare faktorer som gav tydlig effekt var att cykelfält värderas högre än cykelvägar och att det finns ett samband mellan ökat cykelflöde och ett halverat antal olyckor. Även uppfattningen av risk visar sig påverka färdmedelsvalet. Restid är en viktig faktor när det handlar om vägval, men förbättrad säkerhet värderas högre än mindre restid.

En litteraturstudie som behandlar de faktorer som påverkar cykling ur ett individperspektiv (Eriksson, 2009) påpekar att det saknas tillräckliga studier för att förstå och förklara orsakerna till cykelanvändning. Enligt Eriksson (2009) har de studier som utförts skett under alltför olika förhållanden för att kunna göra kopplingar sinsemellan och haft olika definitioner på exempelvis vem som kan kalla sig cyklist. Litteraturstudien behandlar bl. a. vad det finns för olika grupper av cyklister. Grupperna var indelade baserade på sociodemografiska faktorer, olika benägenhet att cykla samt att cykla av olika orsaker. Dock visar litteraturstudien på att i det material som undersökts finns indikationer på att exempelvis cykelinfrastruktur och kortare restider är åtgärder som kan ge upphov till ett ökat cyklande. Eriksson (2009) påpekar också att studierna som gjorts i Sverige är så pass undermåliga att det är svårt att få en uppfattning om hur läget ser ut i Sverige idag.

Båda litteraturstudierna (Lindelöw, 2009 & Eriksson, 2009) behandlar främst orsaker och faktorer som påverkar själva cykelanvändandet och tar inte upp cyklisternas förhållningssätt till varandra under själva resan. Lindelöw (2009) tar även upp att det saknas dokumentation om vad en faktor som trygghet har för påverkan vid ökat cyklande.

Benägenheten att överhuvudtaget välja cykeln som ett färdmedel är således individrelaterad. Börjesson (2009) resonerar kring att en person exempelvis kan se cykling som en motionsform och därmed inte anse att en lång restid är ett problem. Andra cyklister kan uppleva cykling som ansträngande, obekvämt och fyllt av olycksrisker.

Cyklisterna i denna undersökning har på många sätt liknande egenskaper och preferenser deltagarna i Börjessons (2009) undersökning. I Lindelöws (2009) litteraturstudie, som även behandlat Börjessons dokumentation, omnämns en viss kategori cyklister som transportcyklister. En transportcyklist beskrivs som en vanecyklist som cyklar på vintern oavsett ärende och är fysiskt aktiv. Vidare anses transportcyklism som ett storstadsfenomen. Benämningen nyttocyklist behandlas också, som är cyklister som cyklar till jobbet eller för att handla. Dessa cyklister anses som väderkänsliga. Skillnaden mellan transportcyklisterna och nyttocyklisterna är att transportcyklisterna inte behöver påverkas för att öka sitt cyklande, medan nyttocyklisten ha stor potential för att cykla mer.

I ett projekt gällande utformning av separering av gående och cyklande från 2005 (Jonsson & Hydén, 2005) studerades i vilken mån fotgängare och cyklister höll sig till sina respektive ytor och hur beteendet påverkas av beläggingsmaterial, separeringsform, bredder, frekvenser och omgivande ytor. Undersökningen gjordes på sträckor med gång- och cykelbanor som antingen

var separerade med tre rader gatsten eller med målad vit linje. Studien visade att flödet har stor inverkan på hur trafikanterna beter sig. Ju större flöde, desto fler håller sig på rätt yta. Cyklisterna påverkas främst av cyklistflödet. Cyklisterna påverkas också signifikant av cykelytans bredd; ju bredare yta, desto större andel som höll sig där. Detta styrktes via väggkantsintervjuer där även den upplevda känslan av hur ytorna fungerar till stor del beror på bredden. Studien visar även på hur viktig cykelsymbolen, ”cykelmyran”, är för andelen som håller sig till rätt yta och där främst de gående blev mest påverkade. I undersökningen framgår även att det är en lite större andel män än kvinnor som cyklar på fel sida. Åldersmässigt är det en större andel unga som cyklar på fel yta än vuxna och äldre. (Jonsson & Hydén, 2005)

Då cyklister och gående till stor del riktar uppmärksamheten mot marken bör tydliga markeringar på cykelbanan enligt Stockholms stads Cykelplan 2006 ha stor effekt. I samma cykelplan belyses även att större vikt bör läggas på just markeringarna i cykelvägar, -banor och fält. (Stockholms stad, 2006)

## 9 Metodik till observationsstudien

### 9.1 Att mäta i fält

Följande kapitel beskriver hur det är möjligt samt problematiken kring mätning av olika faktorer. En faktor beror ofta på flera andra faktorer och kan i vissa fall vara svåra att särskilja från varandra, exempelvis trygghet och upplevd trafiksäkerhet, då de båda baseras på subjektiva uppfattningar. Kapitlet behandlar både vilka mätmetoder som rekommenderas, samt vilka metoder som används i denna studie.

#### 9.1.1 Cyklistflöden

Vägverkets rekommenderar att, eftersom cykelflöden sällan är konstanta utan varierar på grund av en mängd olika faktorer, flödesmätningar bör utföras såväl som långtidsmätningar som kompletterande korttidsmätningar. Långtidsmätningar fungerar i syfte om att följa variationerna i flödet under en längre tid. Mätningarna sker under hela år eller hela säsonger. Korttidsmätningar är mätningar under en kortare period och fungerar främst som ett komplement till långtidsmätningar. De fyller även ett syfte då man vill jämföra förändring i flöde före och efter en åtgärd eller jämföra flöden på olika platser under samma tidpunkt. Långtidsmätningar bör ske under minst en två-årsperiod och bör ske på en punkt där det inte finns några andra vägar att välja. En sådan punkt kallas midjepunkt och innebär således att punkten måste passeras av alla cyklister oavsett målpunkt. Under båda typerna av mätningar är det viktigt att temperatur och nederbörd registreras då detta har stor inverkan på flödet. Korttidsmätningar rekommenderas att utföras under cykelsäsongen och lämpliga månader anses vara april-maj samt september-oktober. Under den sammanhängande cykelsäsongen, april-oktober, anses cykelflödet vara som högst med undantag för några veckor mitt på sommaren under industrisemestern då cykelanvändandet tenderar att minska. (Vägverket, 2008)

Det finns maskinella mätmetoder i form av slangmätning och manuella mätmetoder då det är personal som i fält eller via videoinspelat material utför räkningarna. (Vägverket, 2008)

Det är kraftiga variationer i cykelflöde beroende på årstid, veckodag och tid på dygnet. Sett över året är flödet som högst under vissa perioder, exempelvis under cykelsäsongen. Däremot kan start och slut på vad som anses som cykelsäsong skilja sig från år till år och även vara beroende av plats. Generellt brukar dock cykelsäsongen att anses vara från april till oktober. Sett över veckan skiljer sig helgerna från vardagarna, med ett lägre flöde på helgerna. Även fredagar brukar generellt ha ett lägre flöde i jämförelse med övriga vardagar. Sett över dygnet rekommenderas att mätningar bör ske i två omgångar à 3 timmar mellan 06.00-09.00 och 15.00-18.00. Dessa sex timmar anses vara ca 60 % av dygnsflödet. (Vägverket, 2008)

I Vägverkets rapport ang. cykelmätningar slås fast att det är svårt att få cykelflödesmätningar som tillförlitligt går att jämföra med andra flöden under andra perioder, tidigare år eller platser då variationerna är så pass stora. (Vägverket, 2008)

#### 9.1.2 Placering

För att kunna undersöka om cyklisternas fysiska placering påverkas efter åtgärden används observerad placering före och efter med hjälp av inspelat videomaterial och kompletteras med cyklisternas egna uppfattningar om hur de placerar sig.

### 9.1.3 Trygghet

Trygghet har definierats som ”den subjektiva upplevelsen av att känna kontroll över en situation och tillit till andra människor man möter.” (Hagberg, 2007) och skall i denna rapport behandlas hur tryggt det känns att färdas med tanke på cykelbanans utformning samt i samspel med andra cyklister. Idag finns ingen vedertagen metod för att mäta cyklisters trygghet och erhålla numeriska värden. Den metod som finns med avseende på att få en uppfattning om tryggheten är så kallade trygghetsvandringar. Metoden utgår från att strukturerat promenera i ett område för att undersöka både den fysiska och sociala miljön utifrån ett trygghetsperspektiv. Under vandringen uppmanas deltagarna att skapa sig en helhetssyn och helhetskänsla, men även registrera detaljer för att kunna härleda vad som kan påverka känslan av trygghet och trivsel. (Wallqvist, 2008) I denna rapport fångas trygghet upp med hjälp av frågor i enkäten. Frågorna handlar om delvis om den generella uppfattningen om samspelet mellan cyklister. Då åtgärden förväntas förbättra tryggheten finns även frågor som specifikt behandlar hur det känns att färdas på cykelbana med mittlinje. Med avseende på den del av definitionen av trygghet om att ”känna kontroll över situationen” kopplas även enkätens frågor om det tydligt tack vare en målad mittlinje samman med trygghet.

### 9.1.4 Upplevd trafiksäkerhet

För att kunna undersöka om trafiksäkerheten förbättras används den övergripande analysen av situationer med risk för konflikt från observerat material före och efter åtgärd. För att få cyklisternas subjektiva uppfattning om det skett någon förändring före och efter åtgärd används resultaten från frågorna i enkäten.

### 9.1.5 På sträcka och i punkt

Enklaste måttet på framkomlighet i trafiksituationer är att mäta körtider och sedan jämföra dessa mellan före och efter en åtgärd på en sträcka. Genom att jämföra om körtiderna har blivit längre eller kortare, erhålls ett mått på försämrad eller förbättrad framkomlighet. (Stockholms stad, 2007) Det finns en koppling mellan framkomlighet och kapacitet. Med kapacitet menas volymen på flödet av cyklister (Nationalencyklopedin) som kan passera en viss punkt. Då en sträckas kapacitetsgräns uppnås uppstår ett framkomlighetsproblem. Däremot är kapacitet inte ett mått som går att använda på mikronivå, då det inte går att koppla till en specifik individ. Kapacitet går således att mäta i en punkt, eftersom det är definierat som ett visst antal cyklister under en viss tid, men kravet för att kunna mäta kapacitet är att förhållandena är stationära och homogena, vilket trafikflöde sällan är. Därför är detta inte ett lämpligt mått att mäta framkomlighet i en punkt på mikronivå. (Hagring, 2000)

Den faktiska observationen kommer att ske i en specifik punkt, där cyklisternas placering kommer att bedömas. Punkten är i snittet precis vid de två cykelsymboler som finns målade på asfalten, i slutet på sträckan sett från att morgonpendlarna kommer i riktning in mot city. Symbolerna i asfalten är goda referensmarkeringar för att kunna bedöma cyklisternas placering och det att cyklisterna färdats ca 100 meter på raksträckan med eller utan målad linje, gör att de har god chans att placera sig och inte blir störda av kurvor eller skymd sikt.

## 9.2 Val av observationsstudie

För att kunna pröva hypoteserna mot fakta och se om de kan bekräftas eller förkastas valdes att göra en för- och efterstudie på en sträcka och därmed samla information genom observationer. I ett första skede fanns tankar om att göra jämförelsestudier mellan sträckor som redan hade målade mittlinjer och sträckor utan. De olika förslagen på sträckor att jämföra ansågs dock skilja så pass mycket i förutsättningar vad gäller utformning, omgivning och cyklistflöde att det ansågs bli svårt att kunna konstatera något av en jämförelse. Det skulle kunna bli svårt att urskilja om det var utformningen och platsen som gav ett visst resultat eller antalet cyklister. Samtidigt fanns problematiken att det endast skulle finnas tid till en för- och efterstudie och endast eventuellt vara möjligt att göra ytterligare en efterstudie efter en viss tid på grund av vädrets förutsättningar.

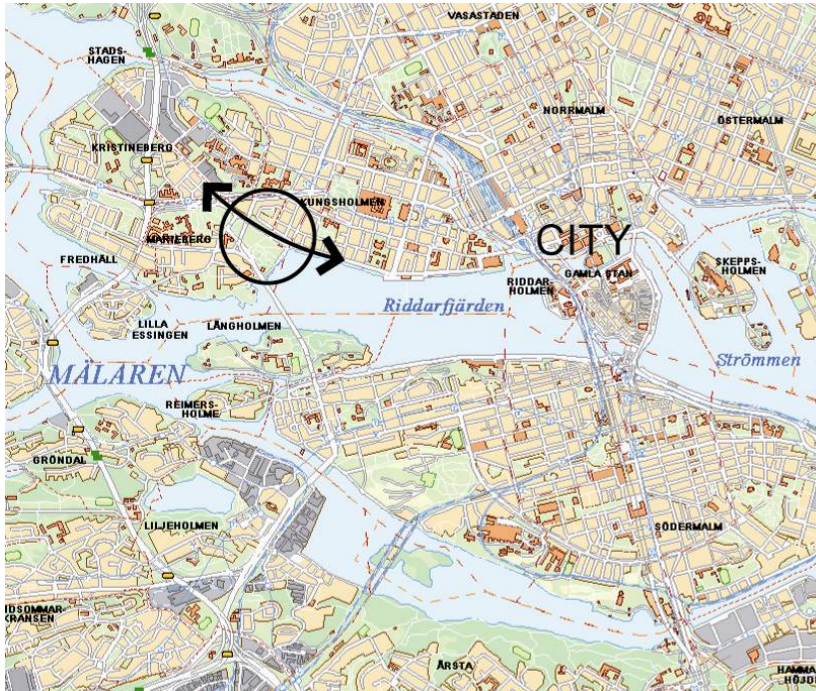
En enkätundersökning görs för att fånga upp de mer subjektiva aspekterna.

Valet av studiesträcka har valts i samtal med Krister Isaksson och Per-Åke Tjärnberg, Trafikkontoret, Stockholms stad, där det enligt dem finns ett behov av att öka framkomligheten och trafiksäkerheten för cyklister. Sträckans placering i staden med anknytning till högt trafikerade cykelstråk, samt de goda förutsättningarna för att göra observationer bidrog även till valet.

Enligt Stockholms stads rekommendationer för utformning av cykelstråk i Stockholms innerstad bör dubbelriktade cykelbanor normalt undvikas och rekommenderas därmed inte att planeras vid nyanläggning. Detta för att det medfört samspelsproblem i korsningspunkter mellan gående, cyklister och bilister. Däremot finns det ett flertal sträckor där dubbelriktade cykelbanor är naturliga och acceptabla och då framförallt på längre, korsningsfria sträckor. (Stockholms stad, 2009)

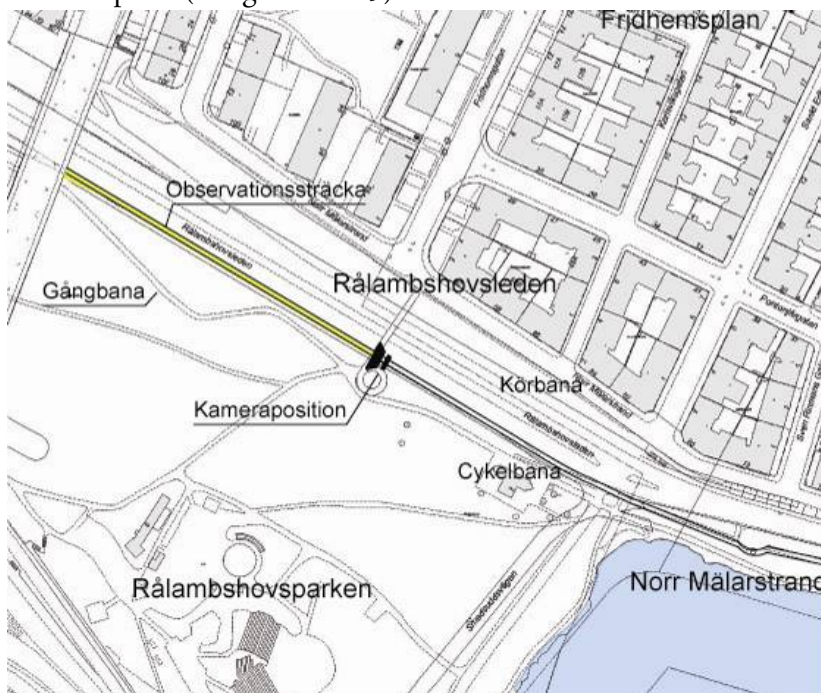
# 10 Observationsstudier – för- och efterstudie

## 10.1.1 Sträckan för för- och efterstudien



Figur 4. Placering av observationssträckan i Stockholm. (Kartago)

Sträckan att göra en för- och efterstudie på är en dubbelriktad cykelbana längs Rålambshovsleden på Kungsholmen i Stockholm. Sträckan ansluter i söder till Norr Mälmarstrand och i norr mot Thorildsplan. (se figur 4 och 5)



Figur 5. Kameraposition. (Kartago)



Sträckan är ca 100 meter lång och bredden på den dubbelriktade cykelbanan är ca 1,8-1,9 m. Den dubbelriktade cykelbanan är i utgångsläget markerad med cykelsymboler i asfalten. Cykelbanan är helt separerad från såväl gående som övrig motorfordonstrafik. Separeringsform från gående är genom ett bredare parkparti och från motorfordonstrafik 70 cm plattrad. Längs med hela sträckan står det ofta bilar parkerade. Längs cykelbanan finns en parkeringsautomat som när den används gör att den som betalar i automaten står mitt i cykelbanan. I slutet på sträckan finns en avtagsväg som ansluter till den gång- och cykelbro som observationerna filmas från. Under sommarhalvåret räknades cyklister vid Stadshuset och flödet var 8 500 cyklister/dygn. En stor del av dessa cyklister antas även sannolikt passera längs med sträckan för för- och efterstudien.

### 10.1.2 Arbetsgång

Från en gång- och cykelbro som går tvärs över cykelbanan utförs observationer med hjälp av en videokamera. (se figur 5 och 6)



Figur 6. Videokamerans position på gång- och cykelbro. (Foto: Emma Wiklund)

Observationerna för förstudien utförs mellan den 3 november – 6 november, samt 9 november (tisdag – fredag, samt måndag), mellan 07.30 – 09.00. Tidsintervallet är valt på grund av antagande om det är under dessa tidpunkter det är maxflöde för morgonpendlarna, samt att det även börjar ljusna kring den tidpunkten.

Måndagen den 9 november skall streckade mittlinjer (1m + 1m intermittent) målas på sträckan. Sedan utförs en efterstudie mellan den 10 november – 13 november, samt 16 november under samma tidsintervall. (se figur 7)

### 10.1.3 Datainsamling



Figur 7. Den observerade sträckan utan och med streckad mittlinje. (Foto: Emma Wiklund)

Endast cyklisters placering i ena färdriktningen (färdandes in mot city) observerades. Detta på grund av att cyklister i motsatt färdriktning var nästintill obefintlig då samtliga pendlare färdades in mot city. I snitt passerade 370 cyklister under 1,5-timmens intervallet. Detta ger ett maxtimmesflöde på 250 cyklister/h. För både för- och efterstudien ansågs att tre timmar av inspelat material var tillräckligt för att se en trend i hur cyklister placerade sig. Under förstudien observerades placeringen på 719 cyklister och under efterstudien observerades placeringen på 761 cyklister.

Antagande att en maximme är 10 % av dygnsvärdet, ger det ett ÅDT (årsdygnstrafik) på 2500 cyklister. Antagandet kommer från teorin om att räkna ut ÅDT för biltrafik. Förutsättningarna

mellan biltrafik och cykeltrafik skiljer sig dock åt i så många avseenden att detta är ett mycket osäkert antagande. Däremot finns ett mått på ett räknat antal cyklister vid Stadshuset på 8500/dygn. I relation till den observerade sträckan, ger det ca 30% av möjligt flöde på sträckan. Vidare har de svaranden uppgett att de cyklar under hela året och kan därmed räknas in under kategorin vintercyklare. Ett antagande om att cyklingen vintertid sjunker till ca 40% av flödet sommartid (Bergström & Magnusson, 2003), skulle detta innebära att observerade 2500 cyklister/dygn vintertid ger ett flöde sommartid på 6250 cyklister/dygn. Med slutsatsen om att det finns en stor sannolikhet att en relativt stor andel samma cyklister som räknats vid Stadshuset passerar på den observerade sträckan, anses antagandet som rimligt.

#### 10.1.4 För- och efterstudie

Risken vid att göra efterstudien för tätt inpå förstudien och förändringen av sträckan, ligger i att det kan bli en felaktig bild av resultatet. Det blir en effekt av ”nyhetens behag”, på engelska den s. k. ”novelty effect”. Reaktionerna blir annorlunda på grund av att man agerar annorlunda inför något som är nytt innan det blir en vana och man slutar att vara uppmärksam.

## 10.2 Enkätundersökning

### 10.2.1 Arbetsgång till cyklistenkäten

För att kunna erhålla information som inte går att utläsa vid observationerna, dvs. subjektiva faktorer om cyklisternas egna uppfattningar och åsikter valdes att utföra en cyklistenkät. En enkätundersökning med fasta svarsalternativ är en kvantitativ undersökningsmetod vilket ger ett numeriskt och mätbart resultat (Andersen, 1994). Strukturen på enkäten har arbetats fram efter vad det är som jag vill veta från cyklisterna. Det som eftersöks är bland annat svar på frågor om själva sträckan för för- och efterstudien, hur dubbelriktade cykelbanor uppfattas med och utan målad mittlinje samt hur cyklisterna agerar vid omkörning. Ett första utkast cirkulerade bland en handfull kollegor på Sweco, för att sedan bli en första pilotenkät. Pilotenkäten skickades sedan ut till ett tjugotal cyklande personer som ombads fylla i enkäten även om de inte cyklat på sträckan. Personerna ombads även att kommentera enkätens innehåll och utformning. Pilotenkäten mailades ut som ett ikryssbart word-dokument. Den slutliga enkäten var till en början tänkt att bli webbaserad. Efter olika överväganden förkastades tanken med en webbaserad enkät. Istället beslutades om att göra en upptryckt pappersenkät att dela ut tillsammans med förfrankerat kuvert och en kexchoklad i ett slutet kuvert.

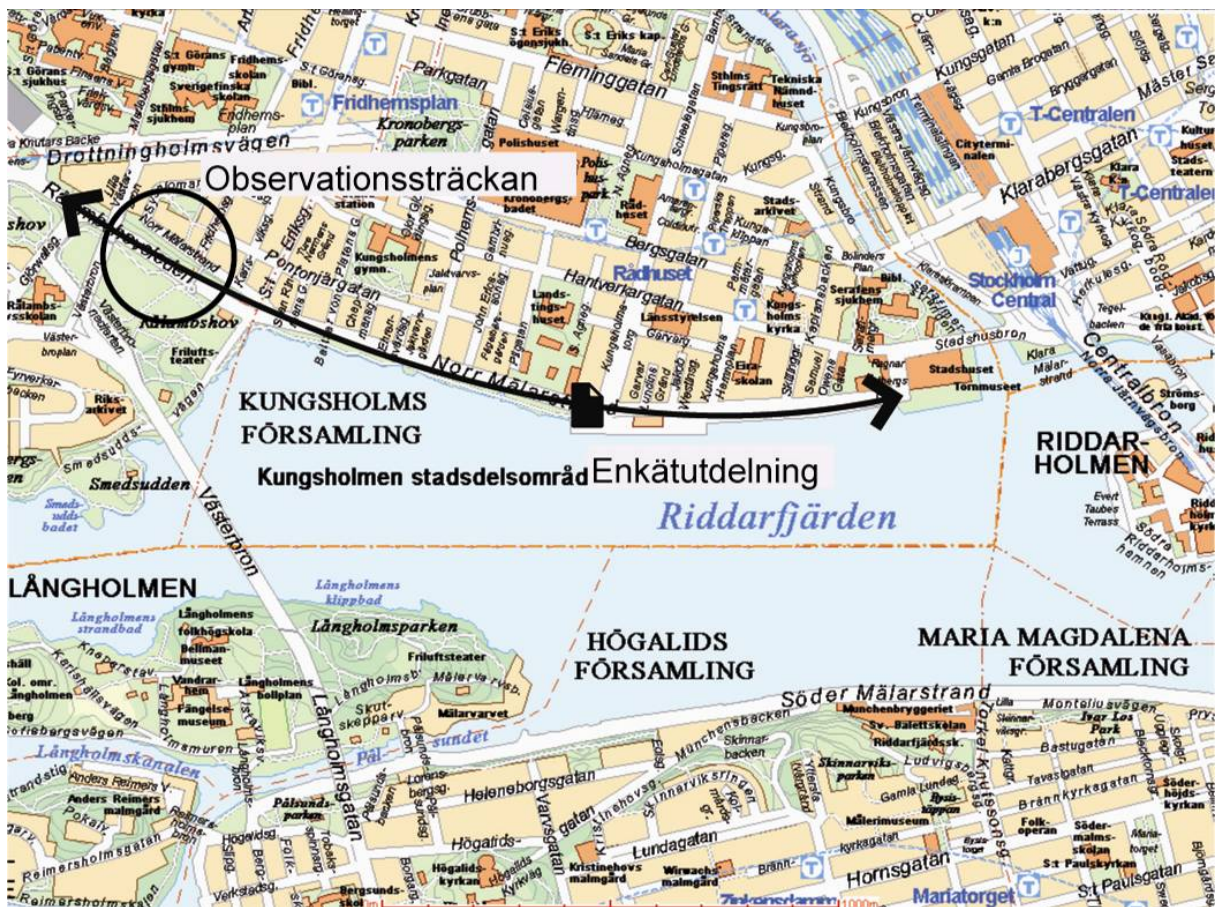
Enkätens frågor var indelad enligt följande:

- Cyklisturval: *Några frågor om dig som cyklist?*
- Frågor om sträckan för för- och efterstudien: *Den observerade sträckan*
- Dubbelriktade cykelbanor och linjemarkeringar: *Några frågor om dubbelriktade cykelbanor*
- Omkörningar: *Några frågor om att köra om*
- Cyklistolyckor: *Några frågor om cyklistolyckor*

## 10.2.2 Bedömning

I efterhand kommer de mest relevanta av frågorna att presenteras i resultatet. Övriga frågor redovisas i tabellform i bilaga (?). Enkäten är utformad som frågor och påståenden med fasta svarsalternativ. Vissa av svarsalternativen har utgått från en femgradig bedömningskala, då deltagarna har fått bedöma om de instämmer eller inte instämmer eller anser att det är viktigt eller oviktigt. Instämmer ej motsvarar således en etta (1) på skalan, en trea (3) innebär ”varken eller” och en femma (5) innebär ”instämmer”. I resultatet resoneras svar som motsvarar en etta och tvåa (1 och 2) tillsammans, mittalternativet en trea (3) för sig och en fyra och femma (4 och 5) tillsammans.

## 10.2.3 Datainsamling



Figur 8. Placering för enkätutdelning. (Kartago)

Utdelningen av enkäterna skedde på en plats längs med Norr Mälarsund där det var relativt naturligt för cyklisterna att bromsa in något för att kunna ta emot kuvertet sittandes på cykeln. Utdelningsplatsen valdes också på grund av att det samtidigt fanns stor chans att de cyklat på sträckan för för- och efterstudien. (se figur 8)

Utdelningen av enkäterna har skett på följande tidpunkter:

Tabell 1. Tidpunkter för utdelning av enkäter

Datum	Tidpunkt	Antal
2 dec	07.20-07.50	50
3 dec.	08.00-08.20	50
3 dec.	16.30-17.00	50
4 dec	08.30-09.00	50

Tidpunkterna för utdelandet valdes på grund av förmodat högst cyklistflöde, samt att det videoinspelade materialet skett under samma tidsintervall på dygnet med undantag för utdelningen på eftermiddagen den 3:e december.

#### 10.2.4

##### Mottagande och svarsfrekvens av enkätutdelningen

Svarsfrekvensen efter första utdelningen den 2:e december blev 20 st, varav 50 % män och 50 % kvinnor. Till en början planerades att dela ut 100 enkäter, men då svarsfrekvensen redan första dagen var hög, beslutades att dela ut ytterligare 100 enkäter. Generellt sett mottogs majoriteten av uträckta enkäter och många reagerade positivt på att det skulle handla om cykelbanor. De flesta kuvert togs i farten. Ett fåtal bromsade in helt och ville stanna och diskutera. Ett problem vid utdelandet var att jag som utdelare ibland kunde orsaka framkomlighetsproblem då framförvarande cyklister bromsade in för att ta emot kuvertet och bakomvarande också måste bromsa in eller försöker köra om, samtidigt som de också var redo att ta emot ett kuvert. En svårighet var att fånga cyklisternas intresse om de inte redan bromsat in något när de passerar. Den sista morgonen var det flera cyklister som svarade att de redan tagit emot en enkät en tidigare morgon.

Den 17 december var svarsfrekvensen 72 % inkomna svar. Den slutliga andelen inkomna svar från enkätutdelningen i januari blev 73 %, vilket motsvarar N=146 stycken enkäter. Data från enkäterna fördes in i statistikprogrammet SPSS för att underlätta vid bearbetning.

#### 10.3 Kvantitativ hypotesprövning

Insamlad data från fältstudien och enkätundersökningen bearbetas för att användas till att bekräfta eller förkasta de tre uppställda huvudhypoteserna. De i sin tur består av delhypoteser som prövas genom statistiska test. Hypoteserna prövas med hjälp av Chi2-test. Chi2-testet valdes med avseende på att det är ett test helt utan antaganden och att fördelningen inte behöver vara normalfördelad. Mätvärdena är fördelade på olika kategorier som saknar rangordning.

Hypoteserna bygger på en nollhypotes,  $H_0$ , och en mothypotes,  $H_1$ . Antingen bekräftas  $H_0$  och  $H_1$  förkastas eller så bekräftas  $H_1$  och  $H_0$  förkastas.

Testen utförs genom att ställa upp en nollhypotes i syfte om att den skall testas. Nollhypotesen utgår från att det inte är någon skillnad i de olika resultaten. För att kunna bekräfta eller förkasta nollhypotesen, ställs en mothypotes upp. Det är således den som bekräftas om nollhypotesen förkastas.

$H_0$ : Det är ingen skillnad mellan de jämförda resultaten

$H_1$ : Det finns en skillnad mellan de jämförda resultaten

Genom att bestämma en signifikansnivå bestäms sannolikheten för att förkasta nollhypotesen när den är sann. I detta test sätts signifikansnivån till 0,05 (5%). Med en signifikansnivå på 5 % innebär det att det med 95 % säkerhet går att förkasta nollhypotesen, dvs,  $H_1$  bekräftas och det

finns en signifikant statistiskt säkerställd skillnad i resultaten. (Vännman, 2002). Det går alltså att med 95 % säkerhet säga att resultaten före skiljer sig från efter, och att skillnaden dem emellan inte beror på slumpen.

Den signifikansnivå som erhålls ur varje enskilt chi<sup>2</sup>-test benämns som p, vilket sedan jämförs om det är större eller mindre än bestämd signifikansnivå på 0,05.

# 11 Resultat/Analys

## 11.1 Cyklisturval

En sammanfattning av cyklisturvalet:

*Cyklisterna i undersökningen består av 60 % män och 40 % kvinnor och majoriteten är i åldrarna 30-59 år.*

*Cyklisterna i denna undersökning kan kategoriseras som transportcyklist för en specifik aktivitet i form av arbetspendling.*

*Det är samma kategori cyklister har cyklat på sträckan för för- och efterstudien som svarat på enkäten.*

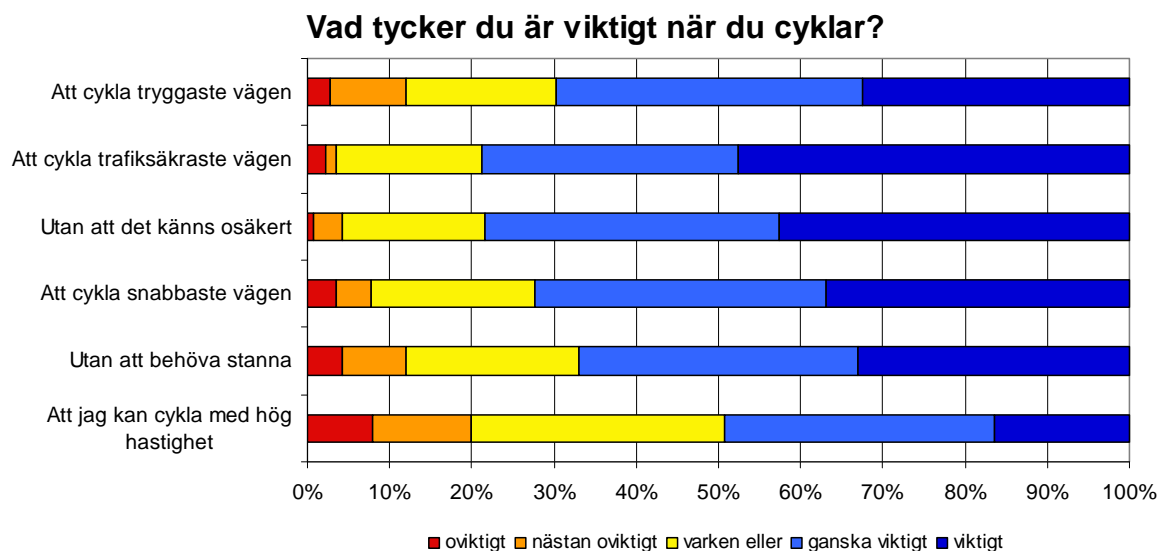
Nästan alla (90 %) som svarat på enkäten uppger att de cyklat sträckan för för- och efterstudien både utan och med målad streckad mittlinje. Även på sträckan för för- och efterstudien uppger majoriteten av cyklisterna att de cyklar varje arbetsdag så gott som alla tider under året. Nästan alla (ca 90 %) uppger att de använder sträckan för för- och efterstudien för arbetspendling. Nästan hälften av cyklisterna uppger även att de använder sträckan till andra aktiviteter och då främst till att handla, ta sig till fritidsaktiviteter och motion. Könsfördelningen av de svarande är 60% män och 40 % kvinnor. Majoriteten av cyklisterna är i åldrarna 30-59 år.

Cyklisterna i denna undersökning har på många sätt liknande egenskaper och preferenser deltagarna i Börjessons (2009) undersökning. I Lindelöws (2009) litteraturstudie, som även behandlat Börjessons studie, omnämns en viss kategori cyklister som transportcyklister. En transportcyklist beskrivs som en vanecyklist som cyklar på vintern oavsett ärende och är fysiskt aktiv. Vidare anses transportcyklism som ett storstadsfenomen. Benämningen nyttocyklist behandlas också, som är cyklister som cyklar till jobbet eller för att handla. Dessa cyklister anses som väderkänsliga. Skillnaden mellan transportcyklisterna och nyttocyklisterna är att transportcyklisterna inte behöver påverkas för att öka sitt cyklande, medan nyttocyklisten ha stor potential för att cykla mer.

Med avseende på att drygt 90 % av de som svarat på enkäten även angett att de har cyklat på sträckan för för- och efterstudien görs en generalisering att det är samma typ av cyklist som även blivit observerad på sträckan för för- och efterstudien. Cyklisterna har cyklat på sträckan både före och efter linjens tillkomst. Deras svar anses vara pålitliga med avseende på att de har erfarenhet av att cykla på cykelbanor med och utan dragen mittlinje.

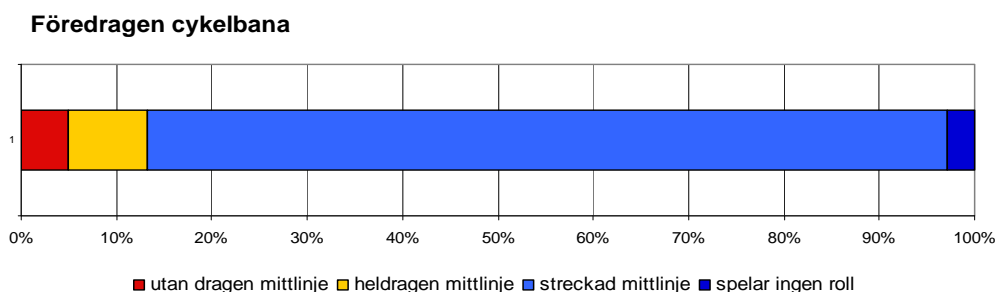
Cyklisterna fick svara vad de generellt ansåg var viktigt när de cyklade. 70 % av cyklisterna tycker att det är viktigt eller ganska viktigt att cykla tryggaste vägen. Nästan 80 % av cyklisterna har angett att det är viktigt eller ganska viktigt att cykla den trafiksäkraste vägen när de cyklar och motsvarande siffra gäller även för att cykla utan att det känns osäkert. Då ett påstående huruvida det ”känns osäkert” eller inte kan tolkas olika beroende på individ, går det inte att specifikt härleda till om cyklisterna själva kopplar samman ”osäkert” som en motsats till ”säkert” och

därmed trafiksäkerhet och risk för konflikt, eller snarare ”känns osäkert” med betoning på hur det känns och därmed kopplas samman mer med trygghet. Drygt 70 % anser även att cykla snabbaste vägen är viktigt eller ganska viktigt. Att cykla utan att behöva stanna anses som viktigt eller ganska viktigt av drygt 60 %. En lite lägre andel, 50 %, anser att det är viktigt eller ganska viktigt att kunna cykla med hög hastighet. (se figur 9)



Figur 9. Enkätfråga: Vad tycker du är viktigt när du cyklar? N= 146

Cyklisterna fick svara på vilken typ av dubbelriktad cykelbana de föredrog. Drygt 80 % svarade att de föredrog en dubbelriktad cykelbana med streckad mittlinje. (se figur 10)



Figur 10. Enkätfråga: Vilken typ av dubbelriktad cykelbana föredrar du? N= 146.

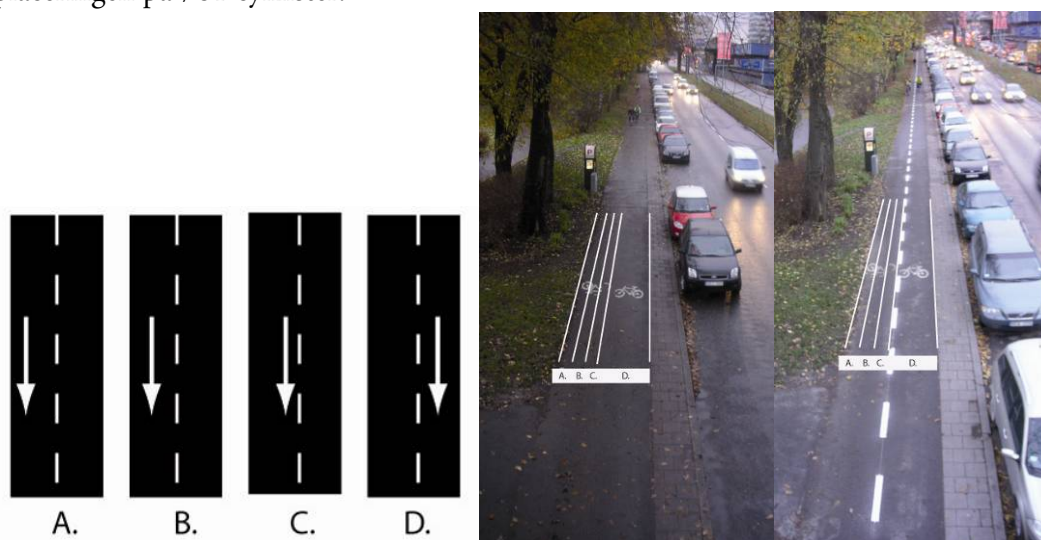


## 11.2 Placering före och efter

Information med avseende på placering har samlats in både genom fältstudie (observation) och enkäter. Resultatet från de två olika undersökningarna redovisas separat för att sedan jämföras i slutsatsen.

### 11.2.1 Placering – Resultat från observation

Cyklisternas placering på cykelbanan har bedömts före och efter målning av streckad mittlinje. Cyklisternas placering har bedömts utifrån analyserat videomaterial. För att kunna analysera placeringen av cyklisterna delades cykelbanan in i olika fält med hjälplinjer på videofilmen. Indelningarna är gjorda efter en bedömning med de två cykelsymbolerna som referens. I förstudien tenderade cyklisterna att placera sig mitt emellan cykelsymbolerna, dvs. mitt på cykelbanan. För efterstudien drogs mittlinjen precis mellan cykelsymbolerna och vid en första analys visade det sig att cyklisterna ytterst sällan befann sig på den streckade linjen. Körvägarna med högst cykelflöde, dvs. i riktning in mot city (cyklisternas kör således in mot kameran), delades in i tre olika fält och ett ytterligare fjärde fält som är den motsatta riktningens körväg (se figur 11). Efter analys av ca tre timmars material ansågs att det gick att utläsa en trend i hur cyklisterna placerade sig. Under förstudien observerades 719 cyklisters placering och under efterstudien placeringen på 761 cyklister.

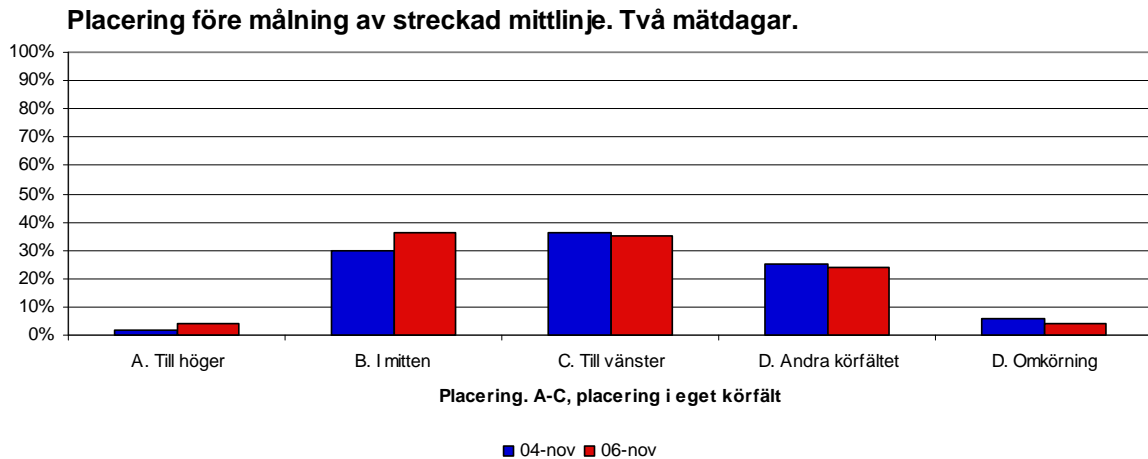


Figur 11. Fältindelning för analys av observationerna. (Foto: Emma Wiklund)

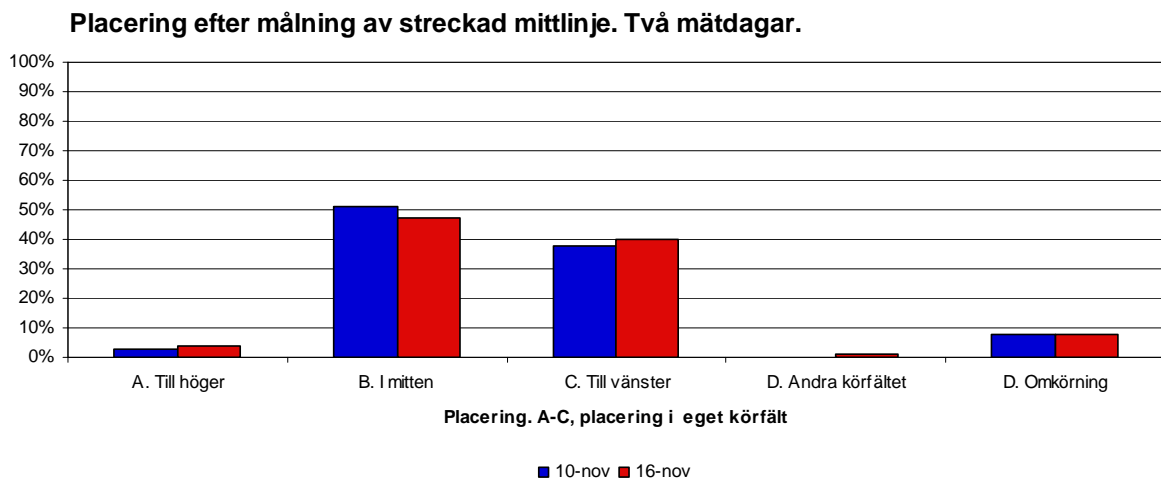
Under förstudien, utan linje, tenderar nästan 30 % av cyklisterna att cykla i körvägarna för cyklister i motsatt riktning. Under efterstudien observeras att endast några procent av cyklisterna cyklat på ”fel sida” linjen. Drygt 30 % av cyklisterna håller sig nära mitten, ”till vänster” i sitt egna körväg under såväl för- som efterstudien. Däremot håller sig 50 % av cyklisterna håller sig i mitten i sitt egna körväg i efterstudien, medan motsvarande siffra endast är 30 % i förstudien. (se figur 12-14)

För att kunna avgöra om det finns en signifikant skillnad i placeringen på cykelbanan före och efter målning görs en hypotesprövning med hjälp av ett chi<sup>2</sup>-test med signifikansnivå på 5 %. Hypotesprövningen visar att det inte finns någon signifikant skillnad i placeringarna mellan de olika observationsdagarna under förstudien med en signifikansnivå på  $0,09 > 0,05$ , såväl som under efterstudien då en signifikansnivå  $0,17 > 0,05$ . Hade däremot den generella signifikansnivån bestämts till 10 %, dvs. 0,1 hade resultatet i jämförelsen mellan dagarna under

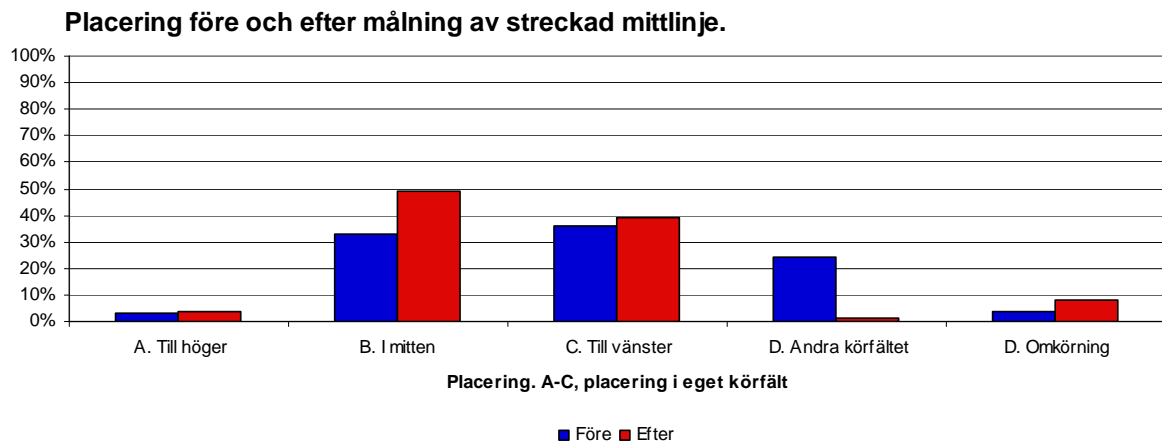
förstudien inneburit att signifikansnivå  $0,09 < 0,1$  dvs. att det med 90 % säkerhet går att säga att det finns en signifikant skillnad i placeringarna under förstudiens observationsdagar. Detta visar på hur känsligt chi2-testet är och att det helt beror på vilken signifikansnivå som bestämts för att använda. Genom prövning av resultaten från medelvärden från för- och efterstudien erhålls en signifikansnivå på  $2,3E-42$ . Då signifikansnivå  $2,3E-42 < 0,05$  finns det en signifikant statistiskt säkerställd skillnad i hur cyklisterna placerar sig under för- och efterstudien. Med 95 % säkerhet går det att säga att förändringen i placering inte är slumpmässig. (se figur 12-14)



Figur 12. Placering före målning av streckad mittlinje. Två mätdagar.  $p = 0,09$



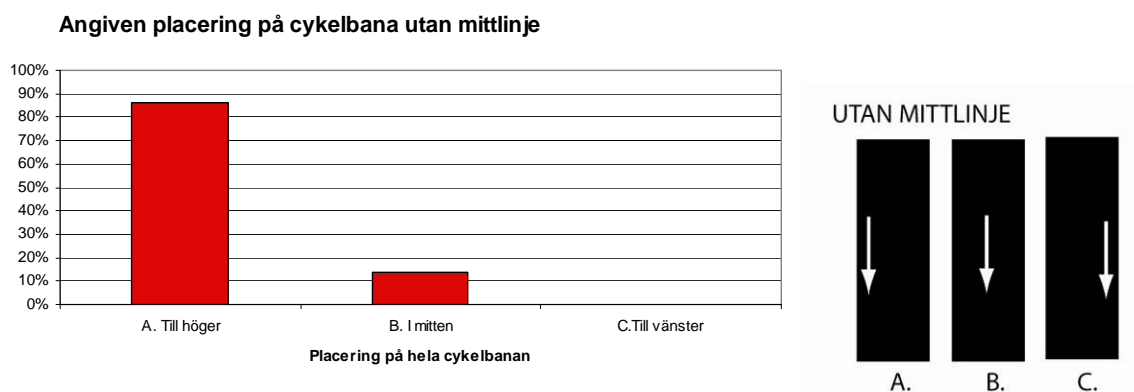
Figur 13. Placering efter målning av streckad mittlinje. Två mätdagar.  $p = 0,17$



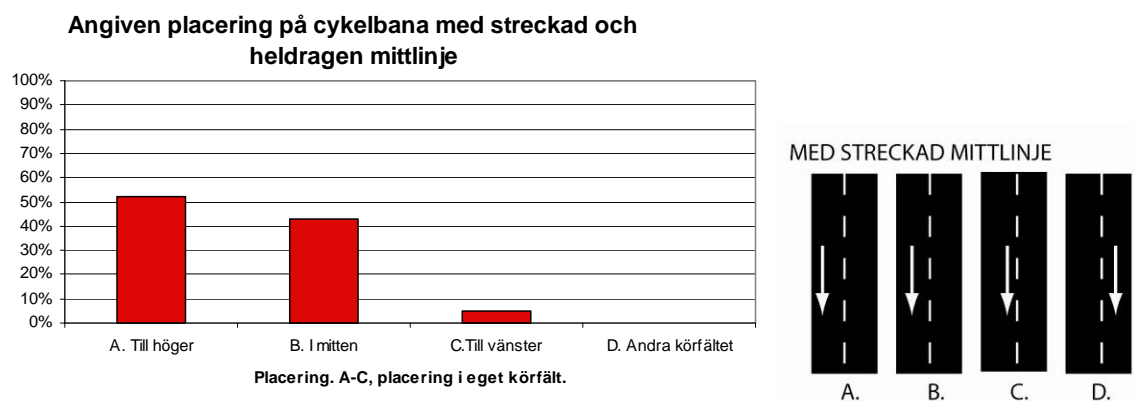
*Figur 14. Placering före och efter målning av streckad mittlinje.  $p = 2,3 \cdot 10^{-42}$ .*

### 11.2.2 Placering – Resultat från enkäter

Drygt 80 % anger att de brukar placera sig till höger på cykelbanan om det inte finns någon målad linje överhuvudtaget. Resterande uppger att de placerar sig i mitten (se figur 12). I frågorna gällande placeringen på cykelbana med streckad eller heldragen linje var placeringen mer detaljerad, då de svarande ombads definiera var de brukade placera sig inom det egna körfältet. Det fanns även som svarsalternativ att placera sig i det andra körfältet. Ingen av de svarande har angett detta. Svaren gällande placeringen på banan med streckad och heldragen linje är nästan identiska sinsemellan. Ungefär hälften av cyklisterna uppger att de placerar sig till höger i sitt egna körfält, dvs nära väggkanten. Endast ca 5 % har angett att de placerar sig till vänster, dvs nära den målade linjen. Drygt 40 % anser att de placerar sig i mitten av körfältet. (se figur 15)



Figur 15. Enkätfråga: Var brukar du placera dig på en cykelbana utan målad mittlinje? N=146



Figur 16. Enkätfråga: Var brukar du placera dig på en cykelbana med målad (heldragen och streckad) mittlinje? N=146

Med en signifikansnivå  $p = 0,99 > 0,05$  går det inte att säga att det är någon signifikant statistiskt säkerställd skillnad i hur cyklisterna anger att de placerar sig på cykelbana med streckad och heldragen mittlinje. Därför presenteras angiven placering på cykelbana med heldragen och streckad mittlinje tillsammans. (se figur 15)

### 11.2.3 Placering – observerad och angiven

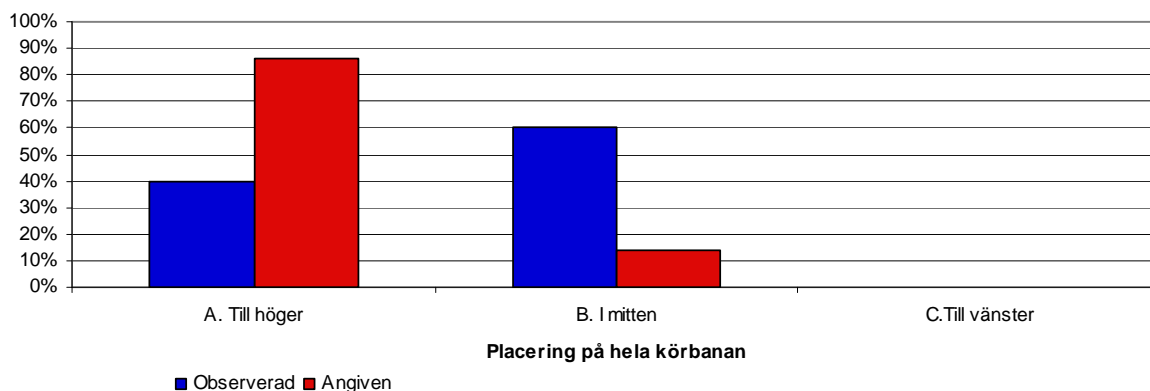
#### Cykelbana utan mittlinje



Figur 17. Till vänster :Observerad placering. Till höger: Angiven placering

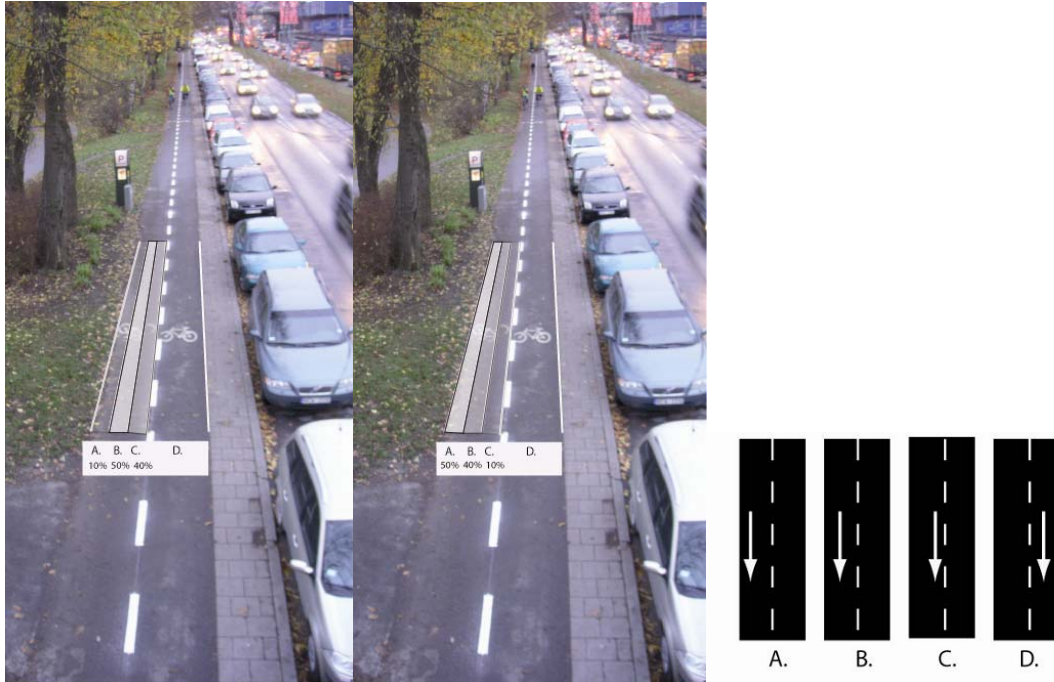
60 % av de observerade cyklisterna tenderar att placera sig i mitten av cykelbanan och resterande 40 % till höger. Från enkäterna anger endast 20 % att de brukar placera sig i mitten med 80 % anser att de oftast håller till höger. Med signifikansnivå 1,1 E-23 finns det en signifikant skillnad i hur cyklisterna anger att de placerar sig i förhållande till den faktiska placeringen. (se figur 17 och 18)

#### Placering på cykelbana utan mittlinje, observerad och angiven



Figur 18. Placering på cykelbana utan mittlinje – observerad och angiven.

## Cykelbana med mittlinje



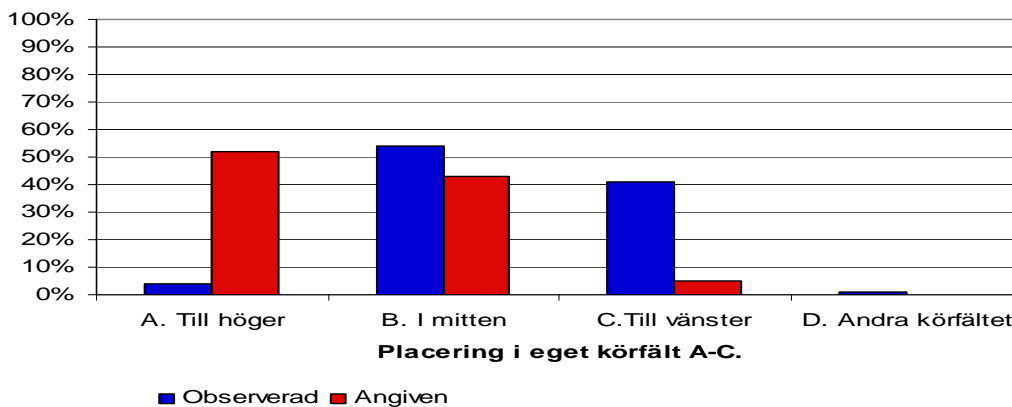
Figur 19. Till vänster :Observerad placering. Till höger: Angiven placering.

Från tidigare redovisade resultat, anger cyklisterna att de placerar sig på samma sätt på cykelbana med heldragen och streckad mittlinje.

Drygt 50 % av cyklisterna anger att de brukar placera sig till höger i sitt egna körfält.

Motsvarande observerade siffra är ca 5 %. Drygt 40 % av cyklisterna anger att de placerar sig i mitten i sitt egna körfält. Drygt 50 % av de observerade cyklisterna tenderar att placera sig i mitten. Endast ca 5 % av cyklisterna anger att de placerar sig till vänster i sitt körfält. 40 % av de observerade cyklisterna placerade sig till vänster i sitt körfält. Ingen av cyklisterna har angett att de placerar sig i körfältet ämnat för motgående riktning. Endast några få procent av de observerade befann sig i andra körfältet. Med en signifikansnivå  $p=5 E-59 < 0,05$  finns det en signifikant skillnad i hur cyklisterna anger att de placerar sig i förhållande till den faktiska placeringen. (se figur 19 och 20)

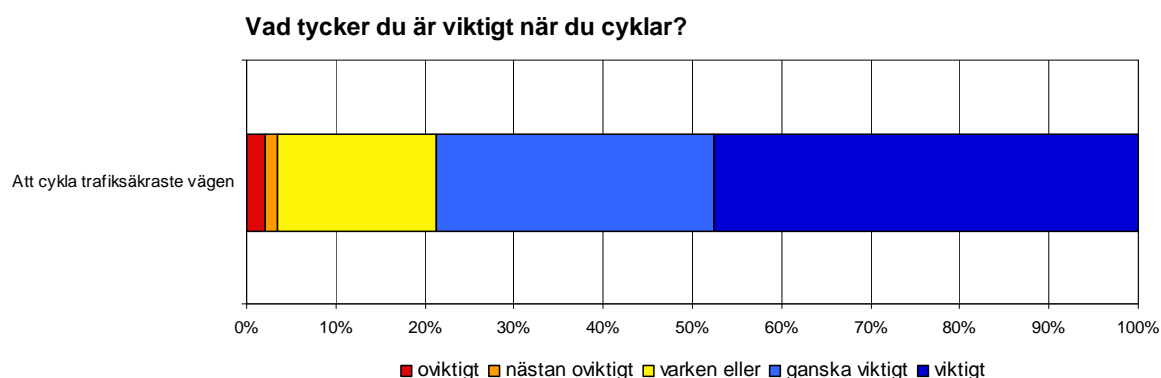
### Placering på cykelbana med mittlinje, observerad och angiven



Figur 20. Placering på cykelbana med streckad mittlinje – observerad och angiven.  $p=5 E-59$

### 11.3 Upplevd trafiksäkerhet

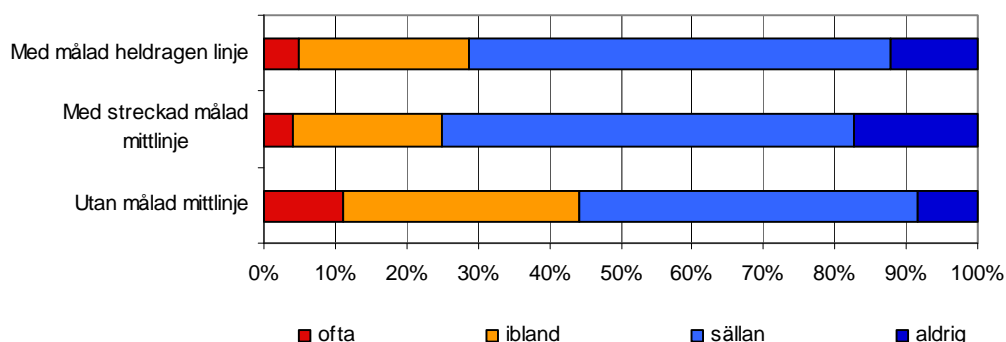
Ca. 80 % av cyklisterna har angett att det är viktigt eller ganska viktigt att cykla den trafiksäkraste vägen när de cyklar. (se figur 21)



Figur 21. Enkätfråga: Vad tycker du är viktigt när du cyklar? N=146

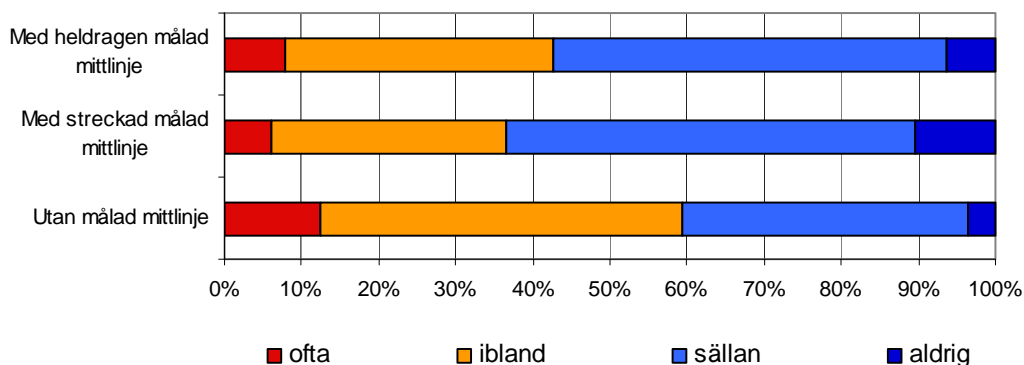
Med en signifikansnivå på 0,6 innebär det att det inte går att säga att det finns någon signifikant skillnad i hur ofta det uppstår konflikter mellan mötande cyklisterna på cykelbana med heldragen eller streckad mittlinje. Däremot är det en signifikant säkerställd skillnad, med en signifikansnivå på 0,002, i hur vanligt förekommande det är på en cykelbana utan linje och en med streckad eller heldragen linje. Motsvarande resultat,  $p=0,0006$ , gäller för konflikter mellan cyklisterna i samma färdriktning. (se figur 22 och 23)

#### Det uppstår konflikter mellan mötande cyklisterna



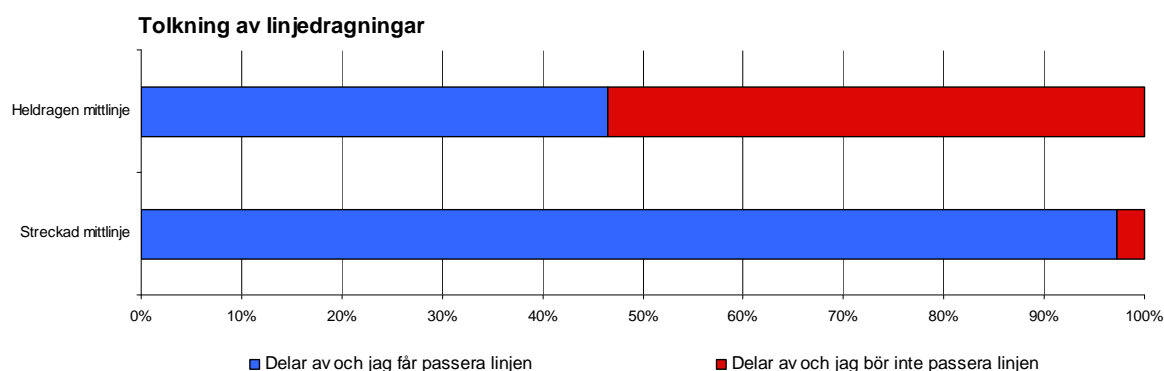
Figur 22. Konflikter mellan mötande cyklisterna. N= 146.  $p=0,002$

#### Det uppstår konflikter mellan cyklisterna i samma färdriktning



Figur 23. Konflikter mellan cyklisterna i samma färdriktning. N=146.  $p=0,0006$

Så gott som alla cyklister tolkar att det är tillåtet att passera linjen och köra om andra cyklister då mittlinjen är streckad. Då mittlinjen är heldragen tolkar ungefär hälften detta som att det inte är tillåtet att köra om och överstiga linjen och resterande hälft som att det är tillåtet. (se figur 24)



Figur 24. Tolkning av heldragen och streckad mittlinje. N=146.

### 11.3.1 Risk för konflikt

Under för- och efterstudien har även situationer som skulle kunna bedömas att det finns risk för konflikt noterats. Eftersom en regelrätt konfliktstudie inte är huvudsyftet i denna rapport har endast en ostrukturerad och icke-vetenskaplig bedömning av ev. risksituationer från observationerna bedömts. Detta för att ämnet bör vidröras vid en åtgärd som troligen kommer att påverka risken för konflikter. Observationerna med avseende på risk för konflikt skedde under vardera 3 timmar under både för- och efterstudien. Situationer som observerats kunna vara en risk för konflikt är:

- Person vid parkeringsautomat står på cykelbanan och gör att cyklande måste väja och köra över till andra sidan av cykelbanan. Detta är förekommande under såväl för- som efterstudien.
- Cyklist på väg att köra om en annan cyklist, men hejdas på grund av en mötande cyklist. Cyklisten som är på väg att köra om måste bromsa in, prejar den framförvarande cyklisten åt sidan med sitt framdäck. Risk för både kollision samt att haka i cyklist i samma färdriktning. Förekommer under såväl för- som efterstudien.
- ”Sick-sackning” genom att en cyklist cyklar om fler cyklister men måste rätta sig i ledet mellan omkörningarna för att ge plats åt mötande cyklist. Att ”rätta in sig i ledet” uppfattas dock vara mer vanligt förekommande under efterstudien.
- Cyklist som kört om annan cyklist och ej placerar sig i rätt körfält efter omkörningen dvs. inte ”rättar in sig i ledet” utan hamnar ur kurs. Mer vanligt förekommande under efterstudien.

En konklusion efter att ha studerat eventuella risker för konflikter visar att så gott som samtliga situationer uppstår under såväl för- som efterstudien, dock i olika utsträckning före och efter åtgärd.



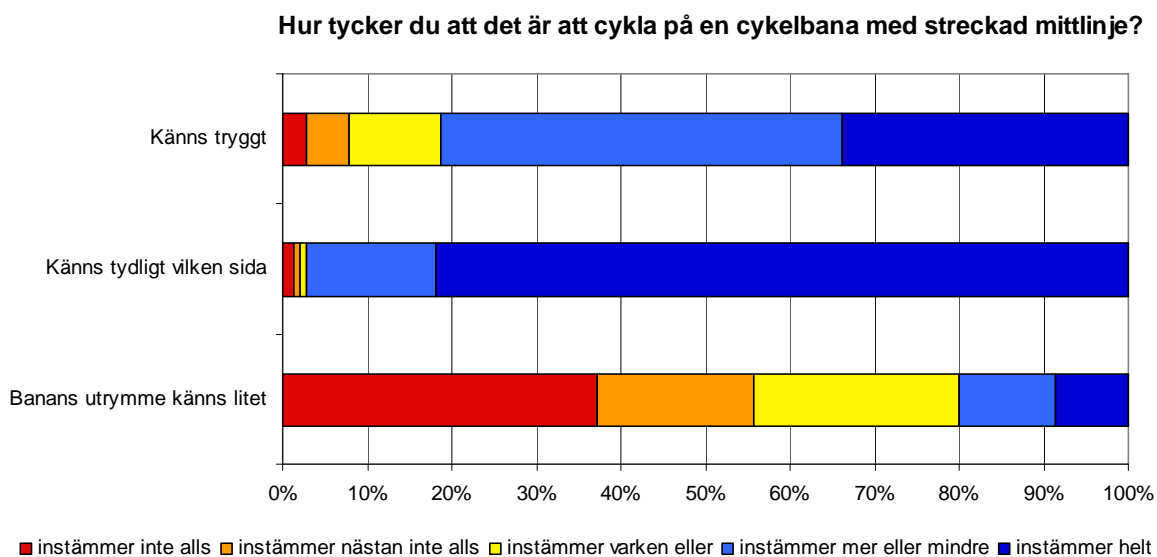
## 11.4 Trygghet

70 % av cyklisterna tycker att det är viktigt eller ganska viktigt att cykla tryggaste vägen. (se figur 25)



Figur 25. Enkätfråga: Vad tycker du är viktigt när du cyklar? N=146.

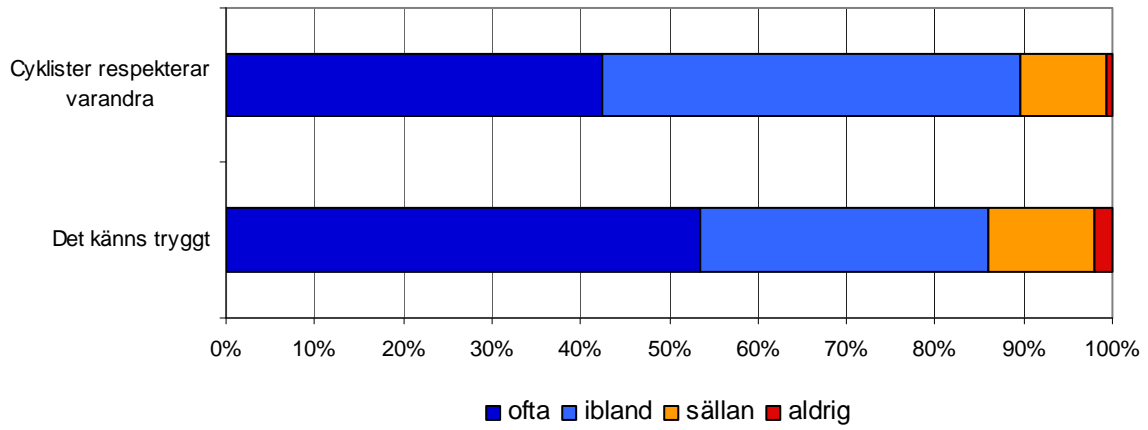
98 % av cyklisterna instämmer helt eller mer eller mindre i att det känns tydligt vilken sida de skall placera sig på en cykelbana med dragen streckad mittlinje. Drygt 80 % instämmer helt eller mer eller mindre i att det känns tryggt att cykla på en cykelbana med dragen streckad mittlinje. De flesta anser inte heller att bannas utrymme känns litet, med undantag för ca 20 % som mer eller mindre eller helt instämmer i detta påstående. Drygt 50 % instämmer inte alls eller nästan inte alls i att banans utrymme känns litet. Drygt 20 % anser att det är varken eller. (se figur 26)



Figur 26. Enkätfråga: Hur tycker du att det är att cykla på en cykelbana med streckad mittlinje? N= 146.

Huvudparten av cyklisterna anser att det känns tryggt i samspelet med andra cyklisterna och att cyklisterna generellt respekterar varandra. (se figur 27)

## Samspel med andra cyklister



Figur 27. Enkätfrågor: Upplever du att cyklister respekterar varandra? Känner du dig trygg, m.a.p. körbeteende, tillsammans med andra cyklister? N = 146.

## 12 Slutsatser och fortsatt forskning

Det övergripande syftet om att reda ut vad som sker vid ett ökat cyklande som i sin tur kan leda till trängsel, står många frågor fortfarande obesvarade på grund av olika faktorer som tidpunkt för studien samt val av studiesträcka och metod. Genom litteraturstudien insågs att det finns lite forskat kring detta relativt nya fenomen. Det som framkommit ur litteraturen är dock att ökade flöden av cyklister påverkar beteende såväl som hos cyklisterna själva som övriga trafikanter (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009. Jonsson & Hydén, 2005).

Då den identifierade kategorin i denna studie är transportcyklister, innebär det att det är ett flertal andra kategorier cyklister som inte behandlas. Vad en motsvarande åtgärd skulle medföra för effekter på andra typer av cyklister bör undersökas ytterligare.

### Hypotes I: Förändrad placering på cykelbanan

*Hypotesen gällande förändrad placering på cykelbanan efter tillkomst av målad mittlinje anses som bekräftad.*

Resultatet från observationerna visar att mittlinjen tenderar att påverka cyklisternas placering positivt genom att de håller sig på ”rätt sida” om linjen på körbanan. Det är en signifikant skillnad i hur cyklisterna placerar sig efter åtgärden. I efterstudien är det så gott som ingen av cyklisterna som befinner sig i andra körfältet.

Resultatet visar att det på en signifikansnivå med 95 % säkerhet går det inte att säga att resultaten sett över de olika dagarna under såväl för- som efterstudien. Hade signifikansnivån däremot varit bestämd till 90 % säkerhet, skulle detta ha inneburit att det funnits en signifikant statistiskt säkerställd skillnad i placeringarna under dagarna för förstudien. Detta visar på känsligheten i testresultaten. Med avseende på första och sista mätdagen från efterstudien, visar det att det inte finns någon signifikant skillnad i resultaten. Mellan första och sista mätdagen skiljde det 6 dagar, vilket är för kort tid för att avgöra om resultatet kan bero på ”the novelty effect” eller inte, men det är en indikation på att cyklisterna håller sin placering.

Observerad och angiven placering skiljer sig åt, såväl för placering på cykelbana utan mittlinje som på cykelbana med streckad och heldragen mittlinje. I båda fallen anger cyklisterna att de håller sig mer åt höger på cykelbanan än vad som framkommit ur observerat material. Gällande fordonens placering på väg säger lagen att cyklar skall köras så nära den högra kanten av vägrenen eller bana som används som möjligt (3 kap. 7§). Efterstudierna visar dock att majoriteten av cyklisterna gärna håller till vänster i sitt egna körfält, dvs. nära den streckade mittlinjen.

Orsaker till att observerade och angivna resultat skiljer sig åt kan vara flera. Resultatet från observationerna kan bero på att de fysiska förutsättningarna är specifika för platsen för studien. Den observerade sträckan har en relativt smal körbana, den håller inte den standard med avseende på bredd vad det gäller rekommendationer för nyanläggning av dubbelriktad cykelbana. Den observerade cykelbanans bredd är ca 1,8-1,9 meter bred och vid nyanläggning rekommenderas att cykelbanan är 2,5 meter. Tidigare undersökningar har visat på att cyklisternas beteende signifikant påverkas av cykelytans bredd (Jonsson & Hydén, 2005). Resultatet från de angivna placeringarna indikerar ändå på att cyklisterna har intentionen att placera sig regelmässigt korrekt till höger. Poängteras bör att cyklisterna varken observerats eller angett att de befinner sig i motsatt körfält. Sett ur den synvinkeln, skiljer sig inte de observerade och angivna resultaten åt.

## **Hypotes II: Förbättrad upplevd trafiksäkerhet**

*Hypotesen gällande förbättrad trafiksäkerhet på cykelbanan efter tillkomst av målade mittlinjer anses som delvis bekräftad. Huruvida den faktiska förbättrade trafiksäkerheten förändrats kvarstår som en obekräftad hypotes. Däremot så kan den upplevda trafiksäkerheten utifrån enkätsvaren anses som förbättrad.*

Att cyklisterna faktiskt befinner sig i sitt körfält och inte passerar mittlinjen efter det att mittlinjen målats går att koppla samman med att enkäterna styrker att cyklisterna även upplever att det är färre konflikter mellan såväl mötande cyklister såväl som cyklister i samma färdriktning.

Uppehåller sig två mötande cyklister i varsitt avsett körfält, torde risken för konflikter minska och därmed ge ökad trafiksäkerhet.

Det som även framkom i enkäterna är att cyklisterna tolkar linjerna på olika sätt. Enligt SFS (1998) får heldragen linje inte överskridas med något av fordonets hjul (3 kap. 11§). Nästan alla tolkar den streckade linjen som att det är tillåtet att köra över linjen till det andra körfältet och köra om. När det handlar om heldragen mittlinje, tolkar ungefär hälften det som att det är tillåtet att passera linjen vid omkörning. Eftersom nästan hälften av cyklisterna tolkar en heldragen mittlinje på olika sätt, visar det att det finns ett behov av att informera om vad de olika linjedragningarna signalerar. Informativa åtgärder saknar funktion om ingen vet vad det är för information som vill förmedlas. Ju mindre utrymme det finns för att göra egna tolkningar av lagar och regler, desto mindre missförstånd finns det risk för att det blir. Detta styrks av exempelvis studien av cyklisters vägval i en i en cirkulationsplats (Hallberg & Novak, 2003).

Det låga cykeltrafikflödet vid observationerna gör att de eventuella konfliktsituationerna ser ut på ett visst sätt. Det går endast att spekulera kring hur risken för konflikt skulle se ut under sommarhalvåret då cykeltrafikflödet är högre. En slutsats, som baseras på litteraturstudiens teori om att såväl gående som cyklister tenderar att hålla sig till sina respektive ytor vid goda markeringar i marken i kombination med ett högre cyklistflöde (Jonsson & Hydén, 2005. Elvik, 2009), är att den målade mittlinjen gör att cyklisterna håller sig på rätt sida av cykelbanan.

## **Hypotes III: Förbättrad trygghet**

*Hypotesen gällande förbättrad trygghet på cykelbanan efter tillkomst av målade mittlinjer anses som delvis bekräftad.*

Som litteraturstudien visat finns det lite material gällande trygghet för cyklister. Enkäterna styrker dock att en majoritet av cyklisterna föredrar en dubbelriktad cykelbana med streckad mittlinje (framför cykelbanor utan eller med heldragen linje) och att majoriteten även tycker att det känns tryggt och tydligt. Huvudparten av cyklisterna anser även att det är viktigt att det känns tryggt när de cyklar.

Då trygghet har definierats som ”den subjektiva upplevelsen av att känna kontroll över en situation och tillit till andra människor man möter.” (Hagberg, 2007) är ett vetenskapligt mått på trygghet svårt att definiera. Därför finns inte heller några numeriska eller direkt mätbara värden på huruvida tryggheten har förbättrats eller inte efter åtgärden. Detta gör att hypotesen endast kan prövas med de subjektiva resultaten från enkäten. Svårigheten ligger i att specifikt koppla tryggheten till den genomförda åtgärden eller om det handlar om cyklisternas upplevelse av att cykla allmänt. Därför anses hypotesen gällande förbättrad trygghet som delvis bekräftad.

Generellt, upplever cyklisterna att de oftast respekterar varandra och att det oftast känns tryggt i samspelet med andra cyklister.

Däremot så kan tydlighet ge en känsla av möjlighet att känna kontroll över situationen och ge varje cyklist möjligheten att råda över sitt eget handlande. Detta styrks av enkätens svarsfrekvens om att 80 % instämmer helt i att det känns tydligt vilken sida som de förväntas färdas på cykelbanor med mittlinje.

Litteraturen säger att vid vägval är restid och trafiksäkerhet viktigt. Enkäterna stöder detta, men även att cykla och att det känns tryggt också är en viktig faktor. I studien gällande restidsvärden för cyklister (Börjesson, 2009) anses restid och trafiksäkerhet värderas högt. Resultaten från enkäterna styrker detta, men enkäterna visar även att trygghet anses som en faktor som är minst lika viktig.

### **Osäkerheter**

Det finns ett flertal faktorer som innebär att det finns osäkerheter i resultatet. Observationerna utfördes endas på en enda sträcka, i en specifik punkt under en kort tidsperiod. För- och efterstudien utfördes dagarna efter varandra. Önskvärt hade varit att ha gjort ytterligare studier, ca en månad efter för att se om placeringarna i observationerna efter påverkades av "the novelty effect". Årstiden och vädret gjorde att det endast var en kategori, transportcyklister, som ansetts ha deltagit i såväl observationer som i enkäterna. Att sträckan till största del används av pendlare som färdas åt ett håll under morgonrusning och åt motsatt håll på eftermiddagen, gör att det saknas en mötesproblematik som kan ha påverkan på beteendet på andra sträckor.

Metoden i sig har även sina brister, då de objektiva och subjektiva delarna som från början var tänkta att kunna jämföras med varandra, inte utformats tillräckligt överensstämmande för att kunna jämföras. Då stora delar av resultatet består av subjektiva uppfattningar, bör dessa tolkas därefter.

### **Fortsatta studier**

Att föredra vore att göra studierna under trängselförhållanden, dvs. med ett avsevärt högre cyklistflöde, för att se vad det orsakar för effekter.

Då litteraturstudien visat att det saknas studier vad det gäller cyklisters beteende i samspel med andra cyklister borde detta undersökas ytterligare och då gärna från ett trängselperspektiv. Studien bör kompletteras med ytterligare studier i såväl punkt som på sträcka. De studier som skall utföras i framtiden bör även ske på olika sträckor med olika fysiska utformningar för att kunna utröna om det är mittlinjen som ger effekten och inte de specifika fysiska förutsättningarna på en viss sträcka.

För att kunna mäta på om mittlinjerna kan ha effekter på framkomligheten bör det göras ytterligare studier på sträcka för att kunna få ett mått på körtider.

Från enkätmaterialen går att utläsa att cyklisterna tolkar linjemarkeringarna olika. Detta visar att det bör informeras om vad linjerna betyder och även formuleras klarare regler för hur cyklisterna förväntas att bete sig och agera i trafiken.

## 13 Källförteckning

Berntman, M. Modén, B. (2006) Socialstyrelsens slutenvårdsregister avseende trafikskador: ett komplement till den officiella statistiken? Bulletin. Lunds Universitet, LTH. Inst. för Teknik och samhälle. 2006

Bolling, A. (2000). *Demonstrationsstråk för cykel. För- och eftermätningar avseende trafikantgruppers beteenden. Flöde – Hastighet – Körmönster – Samspel*. VTI meddelande 905. 2000.

Bonniers svenska ordbok – 8:e reviderade upplagan.

Brundtlandkommissionen. 1987. *Our common future*.

Börjesson, M. (2009) *Värdering av tid och bekvämlighet vid cykling*. Rapport 2008:23. WSP.

Elvik, R. (2009) *The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport*. Accident Analysis and Prevention ((2009). Doi: 10.1016/j.aap.2009.04.009?)

Eriksson, L. (2009) *Tema Cykel – faktorer som påverkar cykling ur ett individperspektiv. En litteraturstudie*. VTI rapport 652. ISSN. 0347-6030

Hallberg, G. Novak, Marta (2003) *Cyklisters säkerhet i cirkulationsplatser*. Examensarbete. Thesis 118. LTH

Hagberg, C. (2007). *Trygghetsmätningar i gatumiljö*. Sweco VBB och Vägverket. Stockholm.

Hagring, O. (2000) *Samband mellan framkomlighet och säkerhet – En förstudie*. Lund, Institutionen för Teknik och Samhälle. Lunds Tekniska Högskola. Lund.

Holmberg, B & Hydén, C. mfl (1996). *Trafiken i samhället. Grunder för planering och utformning*. Studentlitteratur. Lund.

Holmberg, B & Hydén, C m.fl (2006) *Trafiken idet hållbara samhället. Grunder för planering och utformning*. Studentlitteratur, Lund. 2006.

Isaksson, K. (2010), muntlig källa, 01-10-10, Trafiktekniska kontoret, Stockholms stad

Ivarsson, J-I. (2005). *Situation och service i stadsdelen 2005 – Så tycker brukarna, jämförelser med 1996, 1999 och 2002. En undersökning genomförd av USK på uppdrag av Trafikkontoret, SLK och stadsdelsförvaltningarna*. USK. Stockholm.

Jacobsen, P.L. (2003) *Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling*, Injury Prevention 9:205-209

- Jonsson, L. Hydén, C. (2005) *Utformning av separering av gående och cyklande*. Institutionen för Teknik och samhälle. Lunds Tekniska Högskola. Lund.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2009). *Cycling in the Netherlands* Nationalencyklopedin
- Nilsson, A. & Söderström, L. (2008) *Separering av gående och cyklister från varandra – utvärdering av goda lösningar*. 2008:68. Trivector Traffic
- NTF, 2009. Naturvårdsverket.  
<http://www.ntf.se/skane/hastighet/default.asp?RecID=11986>. Hämtad 2009-12-03
- Regeringen (2008) *Mål för framtidens resor och transporter. Prop.2008/09:93*.
- SFS, (1998) *Trafikförordningen 1998:1276*. Svensk Författningssamling.
- Spolander, K. (2006). *Cykeln I transportsystemet – utvecklingsmöjligheter*. Krister Spolander Consulting. Stockholm.
- Vägverket m.fl. (2009) *Om Stockholmsförsöket*. Vägverket, Stockholms stad, SL.  
[www.stockholmsforsoket.se](http://www.stockholmsforsoket.se) Hämtad 2009-12-12
- Stockholms stad. (2007). *Utvärdering av cykelbanor och cykelfält 1998-2006*. Trafikkontoret. Stockholms stad. Stockholm.
- Stockholms stad. (2008). *Trafiksäkerhetsprogram för Stockholms stad 2009 – 2013. Analys av befintlig trafiksäkerhetsituation*. Trafikkontoret, Stockholms stad. Stockholm.
- Stockholms stad. (2009). *Cykeln i staden. Utformning av cykelstråk i Stockholms stad*. Trafikkontoret, Stockholms stad. Stockholm.
- Surowiecki, J. (2005). *The wisdom of crowds*. Anchor books.
- Transportstyrelsen (2009). *Start/ Väg/ Trängselskatt*. Transportstyrelsen. [www.transportstyrelsen.se](http://www.transportstyrelsen.se)  
Hämtad 2009-12-12.
- Thulin, H. & Niska, A. (2009). *Tema cykel – skadade cyklister. Analys baserad på sjukvårdsregistrerade skadade i STRADA*. VTI rapport 644. Linköping, VTI.
- VV Publikation, (2004:80). *VGU – Vägar och gators utformning*. Vägverket och Svenska kommunförbundet
- Vännman, K. (2002) *Matematisk statistik*. Studentlitteratur AB
- Wallqvist, A. (2008) *Trygghetsvandringar. Idéskrift nr 16. Om lokalt brottsförebyggande arbete från brottsförebyggande rådet*. Brottsförebyggande rådet. Edita Norstedts 2008





## Bilaga 2. Resultat från enkät

Andel svar: 146 st av 200 → 73 %

### 1. Kön

Kvinna	41 %
Man	59 %

### 2. Ålder

20-29	11 %
30-39	33 %
40-49	26 %
50-59	23 %
60>	6 %

### 3. Hur ofta cyklar du olika tider på året?

	Vår och höst	Sommar	Vinter
varje dag	30 %	33 %	18 %
varje arbetsdag	66 %	61 %	60 %
någon gång i veckan	4 %	5 %	15 %
Sällan	0 %	1 %	6 %

### 4. Vad tycker du är viktigt när du cyklar?

	Att cykla snabbaste vägen	Att cykla kortaste vägen	att cykla tryggaste vägen	att cykla trevligaste vägen	att cykla trafiksäkraste vägen
1. oviktigt	4 %	6 %	3 %	2 %	2 %
2. nästan oviktigt	4 %	14 %	9 %	8 %	1 %
3. varken eller	20 %	41 %	18 %	30 %	18 %
4. ganska viktigt	35 %	22 %	37 %	35 %	31 %
5. viktigt	37 %	17 %	32 %	25 %	48 %

### 4. Vad tycker du är viktigt när du cyklar?

	att jag kan cykla med hög hastighet	utan att det känns osäkert	utan att behöva stanna	på väg utan backar	på väg utan så många andra trafikanter
1. oviktigt	8 %	1 %	4 %	32 %	4 %
2. nästan oviktigt	12 %	3 %	8 %	30 %	15 %
3. varken eller	31 %	17 %	21 %	23 %	36 %
4. ganska viktigt	33 %	36 %	34 %	11 %	31 %
5. viktigt	16 %	43 %	33 %	4 %	13 %

### 5. Känner du dig trygg, map körbeteende, tillsammans med andra cyklister?

**6. Upplever du att cyklister respekterar varandra?**

	Det känns tryggt	Cyklister respekterar varandra
Ofta	53 %	42 %
Ibland	33 %	47 %
Sällan	12 %	10 %
Aldrig	2 %	1 %

**7. a & b. Har du cyklat på den här sträckan utan och med målad streckad linje?**

	Utan målad mittlinje	Med målad streckad mittlinje
Ja	96 %	90 %
Nej	4 %	10 %

**8. Hur ofta cyklar du på denna sträcka olika tider på året?**

	Vår och höst	Sommar	Vinter
varje dag	15 %	16 %	13 %
varje arbetsdag	64 %	60 %	51 %
någon gång i veckan	11 %	13 %	21 %
Sällan	10 %	11 %	16 %

**9. Varför cyklar du på denna sträcka?**

till/från arbetet	88 %
handla el uträtta ärenden	5 %
åka till fritidsaktiviteter	4 %
Motionera	1 %
annan aktivitet	2 %

10. Var brukar du placera dig på en dubbelriktad cykelbana utan målad mittlinje?

A. Till höger	86 %
B. I mitten	14 %
C. Till vänster	0 %

11+ 14 + 17 a) Upplever du att det uppstår konflikter mellan cyklister i samma färdriktning?

Det uppstår konflikter mellan cyklister i samma färdriktning

	Utan målad mittlinje	Med streckad målad mittlinje	Med heldragen målad mittlinje
ofta	12 %	6 %	8 %
ibland	47 %	30 %	35 %
sällan	37 %	53 %	51 %
aldrig	3 %	10 %	6 %

11+ 14 + 17 b) Upplever du att det uppstår konflikter mellan mötande cyklister?

Det uppstår konflikter mellan mötande cyklister

	Utan målad mittlinje	Med streckad målad mittlinje	Med målad heldragen linje
ofta	11 %	4 %	5 %
ibland	33 %	21 %	24 %
sällan	48 %	58 %	59 %
aldrig	8 %	17 %	12 %

12. Var brukar du placera dig på en dubbelriktade cykelbana med streckad målad mittlinje?

A. Till höger	52 %
B. I mitten	43 %
C. Till vänster	5 %
D. Andra körfältet	0 %

13 + 16. Hur tolkar du som cyklist en målad streckad mittlinje samt målad heldragen linje?

	Streckad mittlinje	Heldragen mittlinje
Delar av och jag får passera linjen	97 %	47 %
Delar av och jag får inte passera linjen	3 %	53 %

15. Var brukar du placera dig på en db cykelbana med heldragen målad mittlinje?

A. Till höger	51 %
B. I mitten	44 %
C. Till vänster	5 %
D. Andra körfältet	0 %

18. Hur tycker du att det är att cykla på en dubbelriktad cykelbana med streckad mittlinje?

	Känns tydligt vilken sida	Känns säkert	Känns tryggt	Banans utrymme känns litet	Jag cyklar på hela banan
1. instämmer ej	1 %	1 %	3 %	37 %	58 %
2. instämmer nästan inte alls	1 %	5 %	5 %	19 %	19 %
3. instämmer varken eller	1 %	12 %	11 %	24 %	12 %
4. instämmer mer eller mindre	15 %	45 %	47 %	11 %	8 %
5. instämmer	82 %	37 %	34 %	9 %	4 %

19. Vilken typ av dubbelriktad cykelbana föredrar du?

utan dragen mittlinje	5 %
heldragen mittlinje	8 %
streckad mittlinje	84 %
spelar ingen roll	3 %

20. Kan du hålla önskad hastighet när du cyklar med avseende på andra cyklister?

	Jag kör om andra cyklister	Jag blir hindrad av mötande cyklister	Cyklister i samma riktning hindrar mig
ja, ofta	43 %	15 %	10 %
ja, ibland	51 %	47 %	53 %
nej, sällan	6 %	28 %	26 %
nej, aldrig	1 %	10 %	10 %

**21. Hur brukar du köra om andra cyklister?**

Kör om utan att signalera	66 %
Använder ringklocka och kör om	31 %
Signalerar på annat vis och kör om	3 %

**22. Hur brukar andra cyklister köra om dig?**

Kör om utan att signalera	81 %
Använder ringklocka och kör om	16 %
Signalerar på annat vis och kör om	3 %

**23. Hur vill du helst bli omkörd av andra cyklister?**

Kör om utan att signalera	48 %
Använder ringklocka och kör om	45 %
Signalerar på annat vis och kör om	7 %

**24. Har du sett någon olycka/händelse mellan cyklister?**

nej	49 %
ja, på väg i blandtrafik	8 %
ja, på väg i blandtrafik i cykelfält	3 %
ja, på enkelriktad cykelbana	1 %
ja, på dubbelriktad cykelbana utan målad mittlinje	23 %
ja, på dubbelriktad cykelbana med målad mittlinje	11 %
ja, på annan plats	4 %

**25. Har du varit delaktig i någon olycka/händelse med en annan cyklist?**

nej	69 %
ja, på väg i blandtrafik	5 %
ja, på väg i blandtrafik i cykelfält	3 %
ja, på enkelriktad cykelbana	4 %
ja, på dubbelriktad cykelbana utan målad mittlinje	11 %
ja, på dubbelriktad cykelbana med målad mittlinje	4 %
ja, på annan plats	4 %