

# 40 km/h i tätort – En studie av Bergsgatan i Malmö



Mikael Spjut

2008

# 40 km/h i tätort – En studie av Bergsgatan i Malmö

Mikael Spjut

Mikael Spjut

40 km/h i tätort – En studie av Bergsgatan i Malmö

2008

**Ämnesord:**

Hastighetsgränser, Malmö, bilföljelsestudier, Olyckor, 40 km/h

**Referat:**

För att förbättra trafiksäkerheten i Sverige vill Vägverket förändra hur våra hastighetsbegränsningar ser ut. I tätort innebär detta att det bland annat skall vara möjligt att införa 40 km/h utmed passande gator. För att effekterna av omskyltningen skall kunna studeras har Bergsgatan i Malmö skyltats om till 40 km/h. Mitt examensarbete syftar till att beskriva trafiksäkerhetseffekterna av omskyltningen och baseras på ett antal studier av hastighet utmed Bergsgatan samt de olyckor som skett de senaste 5 åren. Det visar sig att hastigheterna utmed gatan redan innan omskyltningen ligger lågt, strax över 40 km/h och av den anledningen sjunker hastigheterna bara med 1-5 km/h efter att omskyltning skett. Det här leder också till en marginell effekt på de olyckor som sker. En mycket stor del av olyckorna sker i korsningspunkterna där det inte går att urskilja någon minskning av hastigheterna och dessutom påverkar inte hastighetssänkningen samtliga typer av olyckor. En bra effekt av åtgärden är dock att hastighetsbegränsningen anpassas till den verkliga hastigheten. Detta kan förhoppningsvis leda till en bättre förståelse för hastighetssystemet och på sikt till färre olyckor och att Nollvisionen kan uppfyllas, åtminstone i tätort.

**English title**

40 km/h within urban areas – A study of Bergsgatan in Malmö

**Citeringsanvisning**

Mikael Spjut, 40 km/h i tätort – En studie av Bergsgatan i Malmö. Lund, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg 2008. Thesis 172

## **Förord**

Då har mitt examensarbete äntligen uppnått slutlig form. Jag vill tacka min handledare Dr Thomas Jonsson på institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Tekniska Högskola, som har svarat på många frågor och styrt in mig på rätt spår när det gått tungt. Jag vill även tacka Mathias Wärnhjelm på Vägverket i Borlänge för all hjälp med studieplats och andra praktiska frågor. Slutligen vill jag tacka min sambo som stöttat och lyssnat i tider då arbetet inte gått alltför snabbt framåt.

Säter 2008-05-14

.....

Mikael Spjut



## Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING .....	- 3 -
SUMMARY .....	- 7 -
1 INLEDNING.....	- 11 -
1.1 PROJEKT " HASTIGHETSFÖRSÖK I TÄTORT" .....	- 11 -
<b>1.1.1 Bergsgatan.....</b>	<b>- 12 -</b>
1.2 SYFTE.....	- 14 -
1.3 AVGRÄNSNINGAR.....	- 14 -
1.4 LÄSANVISNINGAR.....	- 14 -
1.5 STUDIE AV OLYCKOR.....	- 15 -
<b>1.5.1 Olycksmönster, vilka typer av olyckor sker.....</b>	<b>- 17 -</b>
<b>1.5.2 Vart sker olyckorna, olycksdrabbade punkter.....</b>	<b>- 19 -</b>
<b>1.5.3 Hastighetsberoende olyckor.....</b>	<b>- 22 -</b>
<b>1.5.4 Olycksdrabbade punkter.....</b>	<b>- 24 -</b>
1.6 RESULTAT FRÅN LIKNANDE HASTIGHETSUNDERSÖKNINGAR.....	- 24 -
1.7 PROBLEMBESKRIVNING .....	- 25 -
1.8 HYPOTESER.....	- 26 -
2 METOD OCH GENOMFÖRANDE .....	- 27 -
2.1 LITTERATURSTUDIE .....	- 27 -
2.2 HASTIGHETSSTUDIER.....	- 27 -
<b>2.2.1 Mätningar med radar.....</b>	<b>- 28 -</b>
<b>2.2.2 Mätningar med slangar.....</b>	<b>- 28 -</b>
<b>2.2.3 Biltföljelsestudier.....</b>	<b>- 29 -</b>
3 TRAFIKSÄKERHET OCH HASTIGHET.....	- 33 -
3.1 TRAFIKSÄKERHETSSITUATIONEN IDAG .....	- 33 -
<b>3.1.1 Vart och hur sker olyckorna .....</b>	<b>- 35 -</b>
<b>3.1.2 Utsatta trafikantgrupper.....</b>	<b>- 36 -</b>
<b>3.1.3 Nollvisionen.....</b>	<b>- 36 -</b>
3.2 TRAFIKSÄKERHETSPROBLEMET .....	- 37 -
3.3 HASTIGHETENS INVERKAN PÅ TRAFIKSÄKERHETEN .....	- 40 -
<b>3.3.1 Potensmodellen.....</b>	<b>- 44 -</b>
<b>3.3.2 Effekt av sänkta hastighetsgränser.....</b>	<b>- 46 -</b>
4 FÄLTSTUDIER.....	- 49 -
4.1 RADARMÄTNINGAR.....	- 49 -
4.2 SLANGMÄTNINGAR .....	- 53 -
4.3 BILFÖLFÖLJELSESTUDIER .....	- 55 -
<b>4.3.1 Före omskytning 50 km/h.....</b>	<b>- 55 -</b>
<b>4.3.2 Efter omskytning 40 km/h .....</b>	<b>- 56 -</b>
4.4 STATISTISKA BERÄKNINGAR.....	- 58 -
5 ANALYS AV DATA INSAMLADE UNDER FÄLTSTUDIER.....	- 61 -
5.1 SAMBAND MELLAN HASTIGHETERNA OCH OLYCKORNA .....	- 65 -
5.2 TEST AV HYPOTESER .....	- 66 -
6 DISKUSSION.....	- 69 -
7 SLUTSATSER.....	- 71 -
8 REFERENSLISTA.....	- 73 -

<b>BILAGA 1: RESULTAT FRÅN STRADA.....</b>	<b>- 75 -</b>
<b>BILAGA 2: KÖRPROFILER .....</b>	<b>- 79 -</b>
<b>BILAGA 3: HASTIGHETSFÖRDELNINGAR FRÅN RADARMÄTNINGAR.....</b>	<b>- 83 -</b>

## **Sammanfattning**

Varje år omkommer 400-500 personer i trafiken och strax under 4000 skadas allvarligt. Detta gör att samhällskostnaderna för vägtrafikskadorna är mycket stora och 2005 uppgick till hela 30 miljarder kronor. Trots att Vägverket och Regeringen 1997 lanserade Nollvisionen, som säger att ingen skall behöva dö eller skadas svårt i trafiken, har antalet döda och svårt skadade legat relativt still de senaste åren och etappmålet om 270 dödade i trafiken 2007 har inte kunnat uppfyllas.

Som ett steg i att anpassa vårt hastighetssystem till Nollvisionens krav fick Vägverket 2004 ett uppdrag att ta fram en strategi för anpassning av hastighetsbegränsningarna till Nollvisionens krav. I arbetet med detta uppdrag framkom idéer om hastighetsbegränsningar med fler steg än i det nuvarande systemet. För tätorternas del innebar detta att hastighetsbegränsningarna 40 respektive 60 km/h skall användas där det lämpar sig. Som en följd av detta genomförs nu ett försök i Malmö där ett större centralt område har skyltats om till 40 km/h.

Som en del i detta försök syftar mitt examensarbete till att studera effekterna av hastighetsbegränsningen 40 km/h utmed en central huvudgata som Bergsgatan. Arbetet behandlar de effekter som fås på trafiksäkerheten när hastighetsbegränsningen sänks från 50 km/h till 40 km/h. Erhålls en förbättrad trafiksäkerhet och i så fall vilka typer av olyckor kan tänkas påverkas? Det är också av stort intresse att se om denna åtgärd verkligen påverkar de verkliga hastigheterna. Mitt examensarbete har avgränsats och styrts av fyra uppställda arbetshypoteser. Dessa lyder:

- Hastigheterna utmed Bergsgatan minskar
- Hastigheterna sjunker mer längs sträckorna än i korsningarna.
- Hastigheterna förblir desamma i de mest olycksdrabbade punkterna utmed Bergsgatan
- Endast vissa olyckstyper utmed en gata som Bergsgatan påverkas av att hastigheten sänks.

Arbetet bygger på flertalet studier och undersökningar som syftar till att ge en nyanserad bild av hur hastigheterna ser ut längs med Bergsgatan samt vilken förändring som omskyllningen ger. Studierna har genomförts av Lunds Tekniska Högskola samt av Leif Franzén från konsultföretaget Franzén transport & machine Consulting (Ft&mC) .

I fyra punkter utmed Bergsgatan har hastighetsmätningar med radarpistol genomförts och i en punkt har mätningar med slangar genomförts. Utmed hela gatan har även bilföljelsestudier genomförts där fordon i båda riktningarna följts. Stora mängder data har samlats in i form av hastighetsdata men även ett antal andra intressanta parametrar har registrerats. Samtliga mätningar har genomförts i före- och eftersituationen så att värden före och efter omskyllning kan jämföras med varandra. Föremätningarna genomfördes under våren 2007 och därefter skyltades hastighetsgränserna om och efterstudier genomfördes under hösten 2007.

För att ge en bra bild av hur trafiksäkerhetssituationen ser ut längs med Bergsgatan har även en olyckstudie utförts. Studien bygger på olyckor registrerade i Vägverkets olycksdatabas, STRADA. Ett uttag har gjorts ur STRADA och olyckor längs med Bergsgatan de senaste 5 åren har studerats. De frågeställningar som varit av intresse är, vart och hur olyckorna har skett, vilka typer av olyckor har skett och vilka olyckor kan tänkas vara beroende av hastigheterna utmed gatan.



Olycksstudien visar att utmed Bergsgatan har 147 olyckor skett de senaste 5 åren. I denna siffra ryms samtliga olyckor med registrerad personskada. Olyckorna består främst av lindriga olyckor men även några allvarigare olyckor har skett. Totalt fördelar sig olyckorna på följande vis:

- 0 dödsolyckor
- 15 svåra olyckor
- 132 lindriga olyckor

Det visar sig att de allra flesta olyckorna har personbilar och/eller fotgängare inblandade. I hela 70 % av de 147 olyckorna (103 st.) finns personbilar inblandade. Åtta av de 15 svåra olyckorna har haft motorfordon inblandade medan de resterande 7 allvarliga olyckorna har skett i form av singelolyckor bland fotgängare och cyklister. Om olyckorna delas in i grupper beroende på typ av olycka visar det sig att vissa olyckor sker mer frekvent än andra. Olyckstyperna som sker oftast är kollisioner mellan motorfordon och oskyddade trafikanter, både cyklister och fotgängare.

Det går även att urskilja vissa mönster när det gäller positionen på de olyckor som sker. Olyckorna koncentrerar sig i och kring korsningar och övergångsställen. Detta leder till att nio olika punkter kan urskiljas längs med Bergsgatan där en mycket stor del av samtliga olyckor har skett. Dessa punkter består av 6 stycken större korsningar med trafikljus och de resterande 3 punkterna består av obevakade övergångsställen och korsningar utan trafikljusreglering.

Resultaten från hastighetsmätningarna visar över lag att sänkningen av hastighetsbegränsningen gett en marginell minskning av medelhastigheterna utmed Bergsgatan. I snitt verkar hastigheterna ha sjunkit med mellan 1 och 5 km/h. Samma förhållande gäller för 85-percentilerna. Dessa värden stämmer väl överens med resultaten från tidigare genomförda studier då ett riktvärde är att när hastighetsbegränsningen sänks med 10 km/h fås en sänkning av den verkliga hastigheten med 2,5 km/h. Från körstudierna kan de största sänkningarna av hastigheten utläsas och dessa verkar uppstå i början och slutet av Bergsgatan. Längs den mittersta delen av gatan ligger hastigheterna kvar ungefär lika som innan sänkningen av hastighetsbegränsningen. Det visar sig också att hastigheterna sjunker mest utmed sträckorna medan de i korsningarna ligger kvar på i stort sett samma nivå.

När hastighetsförändringarna kopplas till olycksstudien ses att effekten på antalet olyckor som sker kan förväntas bli marginell. De allra flesta olyckorna, som kan tänkas ha ett samband med hastigheterna, återfinns i korsningar samt på och kring övergångsställen där körstudierna visar att hastigheterna ej har förändrats nämnvärt. Efter att ha analyserat resultaten från de olika studierna kan en övergripande slutsats dras.

***Sänkningen av hastighetsbegränsningen från 50 km/h till 40 km/h får en liten effekt på hastighetsnivåerna utmed Bergsgatan. Hastigheterna sjunker i medeltal med 1-5 km/h och sänkningarna uppstår främst längs sträckorna mellan korsningarna.***

Resultatet från de genomförda undersökningarna visar att samtliga arbetshypoteser kan styrkas. Denna innebär att det vidare går att dra slutsatserna att hastigheterna sjunker något mer längs sträckorna än i korsningarna där hastigheterna förblir i stort sett oförändrade. Detta innebär också att hastigheterna förblir desamma i de allra flesta olycksdrabbade punkterna utmed Bergsgatan. Arbetet kan också styrka att enbart vissa typer av olyckor som sker utmed en gata som Bergsgatan kommer att påverkas av att hastigheterna sänks. Närmare bestämt är det singelolyckor (motorfordon), upphinnandeolyckor, korsningsolyckor, olyckor mellan cyklister/mopedister och

bilister samt olyckor mellan fotgängare och motorfordon som främst kan anses vara beroende av hastigheten.

Slutligen kan sägas att åtgärden att sänka hastighetsbegränsningen till 40 km/h verkar ge en blygsam effekt på trafiksäkerheten utmed en gata som Bergsgatan. Jag tror att det är viktigt att detta resultat lyfts fram och att arbetet inte stagnerar i och med att denna åtgärd genomförs. Det skall samtidigt sägas att åtgärden inte är felaktig, i mina ögon är det bättre att hastighetsbegränsningen sätts till 40 km/h i och med att medelhastigheten uppenbarligen ligger kring detta värde. Förhoppningsvis kan detta, i samarbete med hela det nya hastighetssystemet, leda till en bättre förståelse för våra hastighetsbegränsningar då det finns en bättre koppling till olika gatumiljöer. Om en större effekt på trafiksäkerheten skall erhållas tror jag att det är viktigt att andra åtgärder även införs. I och med att en stor del av olyckorna har skett i korsningarna så skulle olika typer av fysiska åtgärder, exempelvis upphöjningar/busskuddar alternativt sidoförskjutningar och avsmalningar i direkt anslutning till korsningarna mycket väl skulle kunna ge bra effekt på de olyckor som sker.

Så, arbetet med hastighetsbegränsningen 40 km/h är en bra start men behöver utvecklas vidare för att trafiksäkerheten skall kunna förbättras. Samspelet mellan de olika trafikantgrupperna måste ökas och jag tror att enda sättet för att detta skall kunna ske är genom att motorfordonens företrädes känsla minskas. Detta innebär att gatan behöver byggas om för att passa 40 km/h och samtliga trafikanter måste ges bättre utrymme. Om detta görs tror jag att Nollvisionen utmed en gata som Bergsgatan kan vara nära.



## *Summary*

Each year approximately 400-500 people die in traffic accidents and less than 4000 people get seriously injured. This results in huge costs for the community. During 2005 these costs estimated at almost 30 billion Swedish crowns. In 1997 The National Road Administration and the government launched a model for traffic safety called "Vision Zero". The purpose was to create a new way of thinking and therefore "Vision Zero" says that no one should have to die or get seriously injured in a traffic accident. Despite this the actual number of killed and seriously injured has been almost the same for the most recent years and the national target of 270 killed in 2007 was not reached.

During 2004 The National Road Administration was set a task containing the work with a strategy for converting the system of speed limits to the demands of "Vision Zero". During this work, ideas of a new system of speed regulations were thought of. The new system was going to include several new steps of speed limits including 40 km/h and 60 km/h within population centers. Therefore a project in Malmö is carried out with the purpose to try out the new speed limit of 40 km/h. In a big central area the speed limits has been lowered from 50 km/h to 40 km/h so the effects on traffic safety can be evaluated.

The purpose of this thesis is to study the effects on traffic safety that is the result from the lowered speed limit. My work is going to focus on Bergsgatan where the speed limit has been lowered from 50 km/h to 40 km/h. What's interesting is if the change in speed limit will result in any change in the actual speeds and if so, is the traffic safety going to improve and what type of accidents is likely to decrease. The thesis has been limited by the following hypothesizes

- The speeds along Bergsgatan is going to decrease
- The average speed is mainly going to decrease between crossings.
- The average speed is going to remain the same where the most accidents occur.
- The potential change in speed will only affect a certain type of accidents.

The result of this thesis is based on several different studies. The purpose is to give a balanced picture of the speed levels along Bergsgatan and to be able to see what the effects of the lowered speed limit will be. The studies have been carried out by Lund Institute of Technology, Trivector and Franzén transport & machine Consulting (Ft&Mc).

Measurements of speed, with radar guns, have been carried out in four stationary points along Bergsgatan. The speed has also been registered with the help of tubes in one point. Measurements of speed and several other parameters have been carried out along the entire Bergsgatan with the help of car-following studies. All the measurements have been carried out both before and after the change in speed limit. The pre-measurements took place in the spring of 2007 while the after-measurements were carried out during the autumn of 2007.

To be able to present a valid picture of the traffic-safety situation along Bergsgatan, the thesis also contain a study of the accidents occurred during the last five years. The study is based on material from the database STRADA. The National Road Administration keeps track of all the accidents that occur and these are available for study in STRADA. What's interesting in this part of the thesis is to see where the accidents take place and what type of accidents that occur. It's also of

great interest to see which accidents that potentially could have been affected if the involved vehicles had been moving with a lower speed.

Due to STRADA a total of 147 accidents have occurred along Bergsgatan the past 5 years. The outcome of the accidents is mostly minor but some of the accidents have resulted in severe injury. The accidents are divided into groups as follows:

- 0 fatal accidents
- 15 accidents with severe injury
- 132 accidents with minor injury

A big proportion of the accidents involve cars and/or pedestrians, 70 % of the 147 accidents (103 accidents) involved cars. Eight of the fifteen severe accidents involved cars and the remaining seven occurred among pedestrians and cyclists. If the accidents are divided into groups based on how they occur it gets clear that some types of accidents occurs more frequent than other. The most represented type of accident is collisions between motor vehicles and pedestrians and cyclists.

When the positioning of the accidents is studied it is possible to discern certain patterns. The accidents tend to take place in the surroundings of crossings and zebra crossings. The result of this is nine specific spots where a big part of all the accidents has occurred. These spots consist of six crossings guarded with traffic lights and the rest is unguarded zebra crossings and crossings without traffic lights.

The result from the speed measurements shows that the average speed has been lowered by 1-5 km/h along Bergsgatan. For the 85-percentiles the same reduction is registered. Previous projects shows that a lowering of the speed limit with 10 km/h often result in a 2,5 km/h reduction of the actual speeds. This is verified by the measurements in this project. The result from the car-following studies shows the biggest reduction which seems to occur in the start/end parts of the street. In the mid part of the street the speeds seem to be a bit higher and it is hard to discern any change in speed. The results from the car-following studies also show that the effect on the speed is greater in between the crossings while the speeds seem to stay the same through the crossings.

The result from all the studies shows that the change in speed limit probably won't give any big effect on the occurring accidents. This can be said as a big part of the accidents occur in crossings where the speeds have not changed significantly. This point in the direction of the following comprehensive conclusion:

***The lowering of the speed limit from 50 km/h to 40 km/h result in a minor effect on the actual speed levels along Bergsgatan. The overall reduction in speed is only 1-5 km/h and the biggest effect can be seen on the straights between the crossings***

The completed study shows a result where all of the presented hypothesizes can be verified. Conclusions can be made regarding the change in speed and its effect on the accidents. The speeds seem to change the most in the straights between crossings, where the speed remains the same. This results in a situation where the effect on the accidents is going to be small. This is because the most accidents occur in crossings where the speeds have not changed. My work can also verify that the speed only will affect some types of accidents along Bergsgatan. This is because only some of the accidents are connected to the speed level. The change in speed can be assumed to affect the following types of accidents; single driver accidents, rear end collisions, intersection

accident, accidents that occur between cyclists/mopeds and cars and accidents involving pedestrians and cars.

Finally it seems like lowering the speed limit to 40 km/h probably won't give any greater impact on traffic safety. I believe this is a very important result that has to be acknowledged. It is important that further research on the effects on traffic safety is carried out. At the same time it should be said that I don't think it is wrong to introduce 40 km/h along Bergsgatan since the average speed is about 40 km/h. I think the new system of speed regulations can be useful when it comes to getting the drivers to understand the limits. With help of the new limits it gets easier to associate the speed limits with different types of surroundings. The only way to inflict a greater impact on traffic safety is to implement other types of measures. A big part of the occurring accidents take place in crossings and therefore I think that physical measures as bumps and displacements could have a great impact on the accidents.

So, the introducing of 40 km/h along Bergsgatan is a good start but the concept has to evolve to be able to give greater effects on traffic safety. The interactions between road-user groups has to increase and the only way I think this is going to happen is if the sense of preference for motor vehicles is reduced. This means that the design of the street have to be altered in the way that it is more suited for 40 km/h and if this is done correct I think that it will generate a great step in the work with making "Vision Zero" a reality.



## 1 Inledning

### 1.1 Projekt "Hastighetsförsök i tätort"

Som ett steg i att anpassa vårt hastighetssystem till Nollvisionens krav fick Vägverket 2004 ett uppdrag att ta fram en strategi för anpassning av hastighetsbestämmelserna till Nollvisionen. Idéer om ett hastighetssystem med fler olika gränser än i dagens system uppstod. Tanken är att hastighetsbegränsningar skall kunna sättas i steg om 10 km/h i intervallet 30-120 km/h (Vägverket, 2005).

Anledningarna till förslaget om de nya hastighetsbegränsningarna är flera. I stora drag syftar förändringen till att förnya dagens system och på så sätt skapa en säkrare trafikmiljö. Dagens hastighetssystem uppstod 1971 och sedan dess har stora förändringar skett både vad det gäller utformning av vägmiljön men också utformningen på fordonssidan. Flera nya vägtyper har tillkommit vilket gör att skillnaden mellan gränserna på 20 km/h är för stor. Dessutom är tanken att hastighetsgränserna skall upplevas som tydliga, logiska och samstämmiga över hela landet. Tanken är att 30 km/h skall behållas på utsatta platser, exempelvis vid skolor och bostadsområden medan 40 km/h i första hand skall användas i huvudnätet där oskyddade trafikanter blandas med biltrafik och övergångsställen korsar vägen. Den högre begränsningen 60 km/h skall enbart användas utmed vägar där gång- och cykeltrafik separerats ordentligt från biltrafiken. Det skall även förekomma få korsningar och övergångsställen. (Vägverket, 2006)

Som en del i detta arbete genomförs nu ett försök med nya hastighetsgränser i tätorter. De nya gränserna som undersöks är 40 respektive 60 km/h och tätorterna där undersökningarna genomförs är Luleå, Umeå, Häbo, Eskilstuna, Nyköping, Lidköping, Vänersborg, Göteborg, Hylte, Växjö, Halmstad och Malmö. (Vägverket, 2006)

I Malmö fokuseras främst på att undersöka effekterna av 40-skyltning i ett större område. Området som studeras ligger centralt och består av både högtrafikerade huvudgator och små lokalgator. I området har hastighetsbegränsningen sänkts från 50 km/h till 40 km/h och detta skyltas vid infart till försöksområdet. Här finns även målning på körbanorna för att ytterligare upplysa om de nya hastigheterna. Det finns dock inga upplysningsskyltar inuti själva försöksområdet. Försöksområdet innehåller också några sträckor/områden där hastigheten innan försöket inleddes var 30 km/h. Detta handlar om sjukhusområdet samt ett fåtal lokalgator. Dessa hastighetsbegränsningar förändras ej under försökets gång utan förblir 30 km/h. I Figur 1 syns området där hastighetsbegränsningarna har sänkts till 40 km/h. I figuren syns även 30-zonen kring sjukhuset samt övriga sträckor där hastigheten är 30 km/h.





Figur 1: Området som har skyltats om till 40 km/h. De streckade linjerna visar sträckor där hastighetsbegränsningen är 30 km/h. (Källa: hämtad [www.eniro.se](http://www.eniro.se))

### 1.1.1 Bergsgatan

Bergsgatan är en av de större huvudlederna i försöksområdet och används av samtliga trafikantgrupper. Gatan belastas av stora mängder fordonstrafik men även stora mängder oskyddade trafikanter som rör sig både längs med och tvärs Bergsgatan. Utmed gatan finns många restauranger och mindre butiker av olika slag och gatan passerar även Mollevångstorget som är en mycket stor mötespunkt i centrala Malmö. Här bedrivs stor torgverksamhet och antalet oskyddade trafikanter är mycket stort.

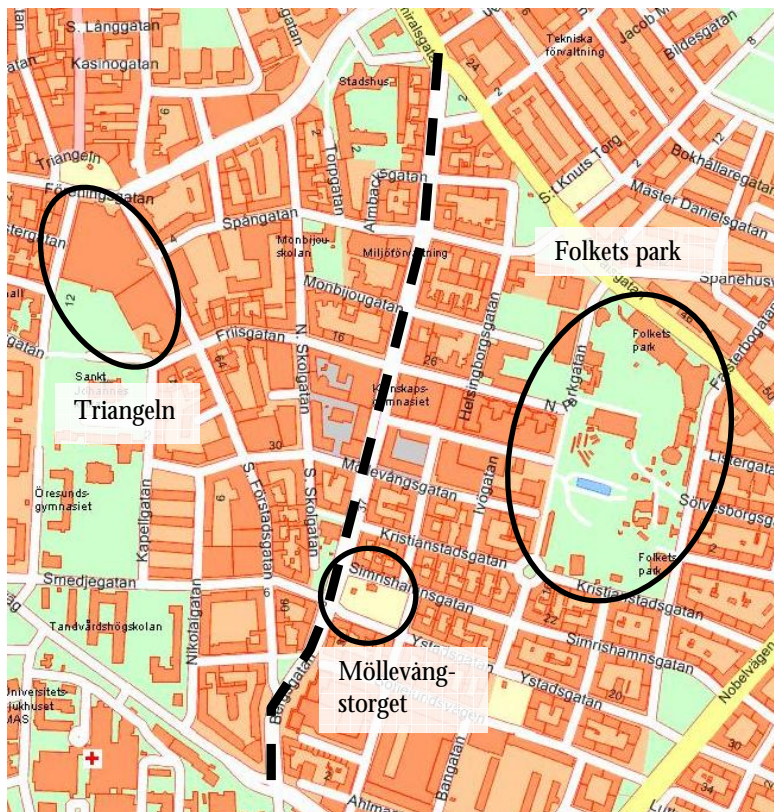
Bergsgatan är utformad med två körfält i vardera riktningen. Körbanorna avgränsas från varandra med en upphöjd mittrefug. Gatan passerar totalt 15 övergångsställen och 9 korsningar för biltrafik. Korsningarnas utformning och storlek varierar och de största fyrvägs-korsningarna är försedda med signalreglering. Ett antal av korsningarna uppstår där mindre lokalgator ansluter till den större Bergsgatan och dessa korsningar saknar signalreglering. Samtliga markerade passager för oskyddade trafikanter innebär att de måste passera minst fyra körfält. Ibland även fler på grund av separata körfält för svängande fordon.

I Figur 2 syns två foton som visar utformningen av Bergsgatan. Här framgår den breda utformningen för bilarna och även hur rak gatan är.



Figur 2: Två foton tagna under mätningarna i föresituationen som visar Bergsgatans utformning (Foto: Thomas Jonsson)

I Figur 3 har Bergsgatan markerats med en streckad linje och tre viktiga områden som påverkar flödet av trafikanter längs gatan, har ringats in. Dessa är Triangeln som är ett stort köpcentrum beläget i en av Malmös mest centrala delar. Möllevångstorget är en stor mötesplats med mycket torghandel och runt torget finns även många mindre butiker och restauranger. I Folkets park anordnas många evenemang och området drar mycket folk både till fots och med bil. Som framgår av Figur 3 finns ett stort intresse av att röra sig i området kring Bergsgatan, både för bilister och oskyddade trafikanter. Bergsgatan har med andra ord en mycket komplex funktion i Malmös gatunät då den på ett säkert sätt skall transportera samtliga grupper i samhället. Detta gör att många konflikter uppstår och flertalet olyckor sker varje år.



Figur 3: Bergsgatan och några viktiga områden kring gatan (hämtad: [www.eniro.se](http://www.eniro.se))

## *1.2 Syfte*

Syftet med mitt examensarbete är att utifrån hastighetsmätningar och olycksstudier via STRADA bedöma effekten på trafiksäkerheten som hastighetsgränsen 40 km/h ger utmed en huvudgata såsom Bergsgatan. Intressant har varit att studera om skyltningen ger någon effekt på de verkliga hastigheterna utmed en gata som Bergsgatan. Tanken har också varit att mer ingående studera om den potentiella hastighetsförändringen kan tänkas ge någon effekt på antalet olyckor som sker eller om förändringen i hastighet återfinns på sådana ställen där det inte sker särskilt många olyckor. Här har jag också tänkt studera vilka typer av olyckor som potentiellt påverkas av en sänkning av hastighetsbegränsningen.

## *1.3 Avgränsningar*

Arbetet har begränsats till att bara omfatta trafiksäkerheten utmed en av gatorna i försöksområdet i Malmö, gatan som studeras är Bergsgatan. Detta har gjorts då en större övergripande analys av projektets resultat redan sammanställs av andra aktörer som är inblandade i projekt "hastighetsförsök i tätort".

Det här innebär att rapporten enbart behandlar och bearbetar material som kan kopplas till Bergsgatan. Enbart de hastighetsmätningar och körstudier som genomförts längs Bergsgatan studeras och den olycksstudie som genomförts behandlar bara de olyckor som skett utmed Bergsgatan. Rapporten har också inriktats enbart på trafiksäkerhetsaspekterna vilket innebär att effekterna på andra områden såsom exempelvis framkomlighet, tillgänglighet och miljö helt har utelämnats.

## *1.4 Läsanvisningar*

Rapporten är uppdelad i flera olika delar vilka dock är lätta att följa. I kapitel 1: Inledning presenteras bakgrunden till mitt arbete. Här presenteras Bergsgatan och den olycksstudie som genomförts. Här finns också ett underkapitel som presenterar resultat från liknande projekt som genomförts. Detta material leder sedan fram till en problemformulering där fyra stycken hypoteser ställs upp. Kapitlet innehåller också syftet med mitt arbete samt hur jag valt att avgränsa mig. Under Kapitel 2: Metod och genomförande hittas allt som har att göra med de metodiska delarna. Det vill säga tillvägagångssätt för de olika studier och mätningar som har genomförts. Här hittas också beskrivningar av hur materialet har bearbetats för att kunna användas. I Kapitel 3: Trafiksäkerhet och hastighet återfinns hela den teoretiska delen av arbetet där litteratur främst behandlande trafiksäkerhet och hastigheter studeras. I Kapitel 4: Fältstudie presenteras resultatet från samtliga fältstudier. Här finns resultatet från radar- och slangmätningarna samt från körstudierna. I Kapitel 5: Analys av data insamlade under fältstudier, analyseras resultatet från fältstudierna. Resultatet från hastighetsmätningarna kopplas till olycksstudien och slutsatser dras. Här kopplas också resultatet från studierna till de arbetshypoteser som fastställdes i början av rapporten. I Kapitel 6: Diskussion förs en diskussion över resultatet och slutsatserna som dragits. Här presenteras också allmänna tankar och funderingar som uppstått under arbetets gång. I Kapitel 7: Slutsatser sammanställs de slutsatser som kan dras utifrån analysen och bearbetningen av arbetshypoteserna.

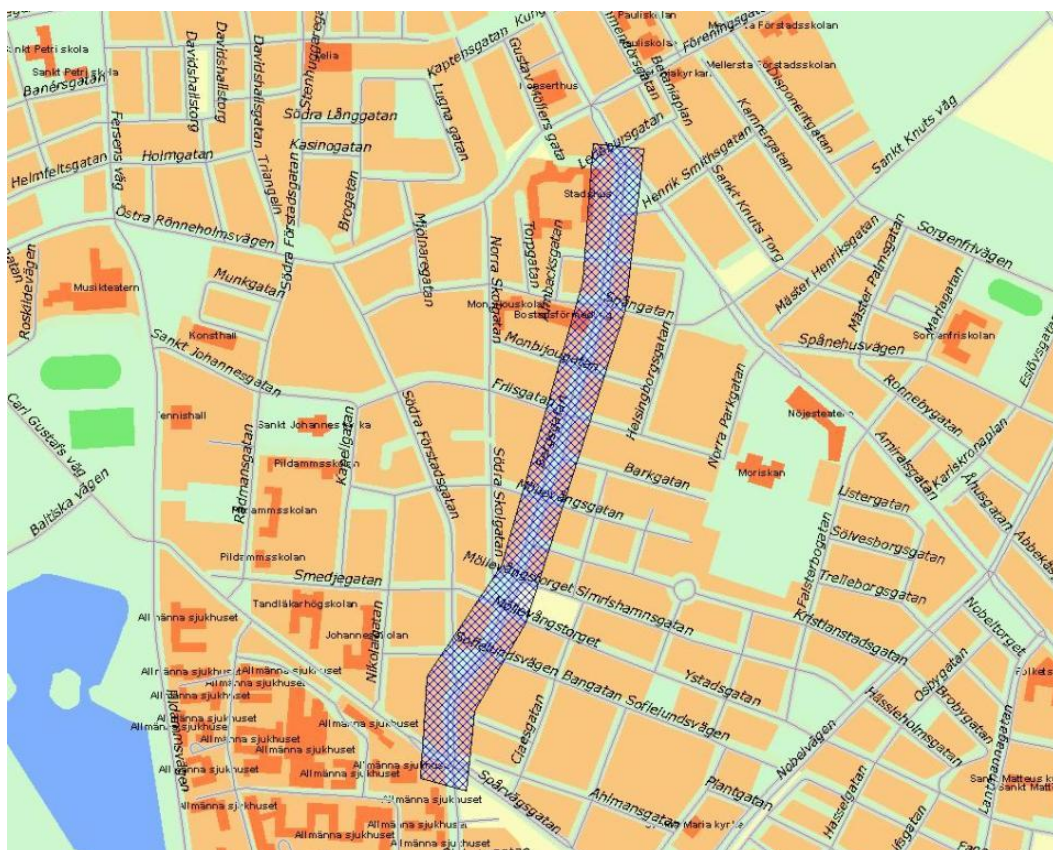
### *1.5 Studie av olyckor*

För att studera den aktuella trafiksäkerhetssituationen utmed Bergsgatan har en olycksstudie genomförts. Denna syftar till att ge en bild av vart och hur olyckorna sker och resultatet kommer att ligga som grund för problematisering och hypoteser. Olycksstudien har genomförts med hjälp av Vägverkets olycksdatabas STRADA, Swedish Traffic Accident Data Acquisition. STRADA är en databas som har till syfte att lagra information om de olyckor som sker utmed svenska vägar. Databasen fungerar på så vis att polis och sjukvård rapporterar in de skadefall som uppstår i trafiken och dessa lagras. På detta sätt fås en databas där en stor del av de olyckor som sker registreras samtidigt som materialet blir lättillgängligt och hanterbart. Genom att både polis- och sjukvårdsrapporterade olyckor lagras skapas en databas som innehåller en stor del av de olyckor som sker. Många olyckor med lindrig utgång kommer aldrig polisen till kännedom men registreras däremot hos sjukvården. Genom att använda sig av sjukvårdens information erhålls också en bättre bild av olyckornas allvarlighetsgrad. (Vägverket, 2007)

Ett utdrag görs ur databasen och detta material bearbetas så att olycksmaterialet är relevant för studien. Utifrån materialet kan gatan analyseras genom att eventuella koncentrationer av olyckor kan identifieras. Dessa kan sedan relateras till hastighetsnivåerna samt förändringarna i hastighet efter omskyltningen. På detta sätt kan slutsatser om hur eventuella hastighetsförändringar samt förändringar i körprofiler kan tänkas påverka olika typer av olyckor. Här kan även olika olyckstyper studeras och de faktorer som orsakar dem.

I den här studien har enbart olyckor utmed Bergsgatan studerats och därför gjordes ett uttag ur STRADA där Bergsgatan med omgivning markerades. I Figur 4 syns området som avgränsar uttaget av olycksdata ur STRADA. Uttaget inkluderar de senaste fem åren och samtliga olyckstyper har registrerats. Ingen indelning på vilka trafikslag som varit inblandade gjordes och samtliga olyckor oavsett vilka som rapporterat dem (polisen eller sjukvården) registrerades. På så sätt säkerställs att samtliga rapporterade olyckor inom markeringen blir med i uttaget, sedan får materialet sorteras så att bara relevanta olyckor studeras.

I det fortsatta arbetet med olycksstudien kommer vissa utvalda delar att presenteras i rapporten. Det totala resultatet från olycksstudien, bortsett från de delar som är sekretessbelagda, finns att ta del av i Bilaga 1.



Figur 4: Markering som visar området som använts för att ta ut olycksdata från STRADA

Under perioden 2002-11-22 till 2007-11-22 har totalt 151 olyckor skett enligt STRADA. Utav dessa kan två olyckor genast kasseras då deras position ej ligger i närheten av Bergsgatan. Dessa olyckor har av någon anledning blivit med i uttaget trots att de har skett i en helt annan del av Malmö. Uttaget visade dessutom på två egendomsolyckor vilka även de har uteslutits ut resultatet. Detta innebär att 147 olyckor av intresse har skett i anslutning till Bergsgatan och dessa fördelas som nedan:

- 0 dödsolyckor
- 15 svåra olyckor
- 132 lindriga olyckor

När olyckorna delas in på olika trafikslag fås resultatet enligt Tabell 1. Här syns hur många olyckor som skett mellan olika trafikslag och hur allvarlig utgången av dessa blev. Siffrorna i tabellen skall läsas på så sätt att den första siffran står för det totala antalet olyckor medan siffrorna inom parentes står för antalet döda, antalet allvarligt skadade och antalet lindrigt skadade.

**Tabell 1: Samtliga olyckor som skett indelade på trafikslag. Siffrorna skall tolkas på så sätt att den första siffran utanför parentesen är det totala antalet olyckor medan siffrorna inuti parentesen skall läsas som dödsolyckor, olyckor med allvarlig personskada och sist olyckor med lindrig personskada.**

	Singel	Fotg.	Cykel	Moped	MC	Personbil	Lastbil	Buss
Fotg.	29 (-, 6, 23)							
Cykel	9 (-, 1, 8)	3 (-, -, 3)	2 (-, -, 2)					
Moped								
MC	1 (-, -, 1)							
Personbil	1 (-, -, 1)	18 (-, 3, 15)	24 (-, 2, 22)	2 (-, -, 2)	3 (-, 1, 2)	37 (-, 1, 36)		
Lastbil						1 (-, -, 1)	1 (-, -, 1)	
Buss	2 (-, -, 2)	7 (-, 1, 6)	2 (-, -, 2)			5 (-, -, 5)		

När tabellen studeras ses att en stor del av det totala antalet olyckor har skett inom ett fåtal av grupperna. De grupper där de allra flesta olyckorna sker är bland personbilar och fotgängare. De mest representerade typerna av olyckor är:

1. Personbil – Personbil, 37 (-, 1, 36)
2. Fotgängare singelolycka, 29 (-, 6, 23)
3. Personbil – Cykel, 24 (-, 2, 22)
4. Personbil – Fotgängare, 18 (-, 3, 15)

Av statistiken framgår att personbilar är inblandade i en stor del av de olyckor som sker. Av de 147 olyckor som resulterat i personsador har motorfordon varit inblandade i 103 st. vilket motsvarar 70 % av samtliga olyckor med personskada. En stor del av de svåra olyckorna sker också i denna grupp, totalt har 8 av de 15 svåra olyckorna haft motorfordon inblandade. I gruppen fotgängare sker många singelolyckor, 29 st., vilket motsvarar 19,7 % av samtliga olyckor. Här återfinns också 6 av de olyckor som gett allvarliga personsador.

### 1.5.1 Olycksmönster, vilka typer av olyckor sker

Resultatet från uttaget som är gjort ur STRADA visar olika kategorier för de olyckor som sker. I Tabell 2 ses olyckorna indelade i de olika kategorierna och här framgår tydligt vilka grupper som är mest olycksdrabbade. Olyckor mellan oskyddade trafikanter och upphinnandeolyckor är de typer som sker mest, följda av korsande- och avsvängsolyckor.

**Tabell 2: Olyckor som skett indelade efter olyckstyp**

Olyckstyp	Antal olyckor	Fördelning (D, S, L)
Singel (motorfordon)	4	(-, -, 4)
Möte (motorfordon)	1	(-, -, 1)
Omkörning (motorfordon)	0	(-, -, -)
Upphinnande (motorfordon)	20	(-, -, 20)
Avsväng (motorfordon)	11	(-, 1, 10)
Korsande (motorfordon)	11	(-, 1, 10)
Cykel/Moped (motorfordon)	28	(-, 2, 26)
Fotgängare (motorfordon)	25	(-, 4, 21)
Fotgängare/Cykel/Moped	44	(-, 7, 37)
Spårburna fordon	0	(-, -, -)
Vilt	0	(-, -, -)
Övriga (Varia)	5	(-, -, 5)

De fyra olyckor som klassas som singelolyckor har skett på varierande sätt. Två av olyckorna inkluderar oskyddade trafikanter som ramlat i bussen och en av olyckorna behandlar en motorcyklist som kört omkull. Den fjärde olyckan har skett då en bilist fått sladd och kört på ett fast föremål utmed vägen.

Den olycka som klassas som mötesolycka utgörs av en situation där en personbil har blivit påbackad av en buss.

De olyckor som klassas som upphinnandeolyckor, 20 lindriga olyckor enligt Tabell 2, har i de flesta fall skett då den ena bilen stått still vid ett trafikljus, alternativt för att släppa över en fotgängare på övergångsställe. De har då blivit påkörda bakifrån av ett annat fordon. Ett par av olyckorna har uppstått på grund av att förare tappat kontrollen över sina fordon och av den anledningen kört på en annan trafikant.

Totalt har 11 olyckor klassade som avsvängsolyckor skett. Vem som har varit ansvarig för olyckorna varierar, ibland är föraren av det svängande fordonet vållande men ibland också föraren av det andra fordonet som varit inblandat.

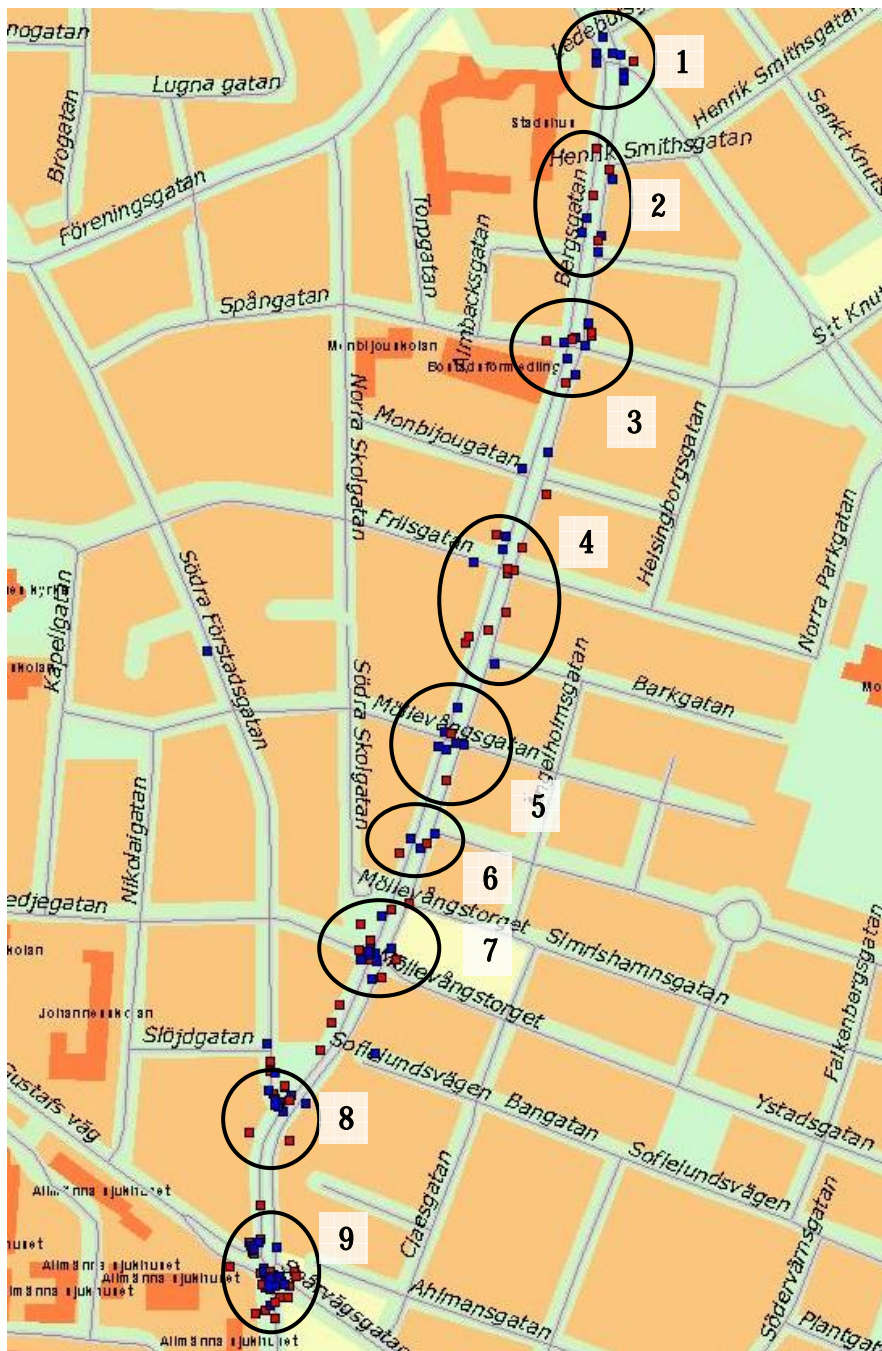
Korsandeolyckorna, 11 stycken enligt Tabell 2, kan i stort delas in i två kategorier. Den ena är situationen där det svängande fordonet själv orsakat olyckan genom att föraren gjort ett misstag och därmed kolliderat. I det här fallet har alltså föraren av det svängande fordonet varit vållande till olyckan. Korsandeolyckor har också skett där föraren av det svängande fordonet ej varit vållande. Här handlar det om kollisioner som skett på grund av att andra trafikanter än föraren av det svängande fordonet begått misstag. En olycka kan dock sägas avvika från ovanstående definitioner och behandlar en tung motorcykel som kört omkull i en korsning på grund av kraftig inbromsning.

Olyckorna mellan cyklister/mopeder och motorfordon, totalt 28 stycken, sker i många fall genom att cyklisterna blir påkörda i korsningar när de befinner sig på cykelöverfarten. I de allra flesta fall hinner inte förarna av olika anledningar uppmärksamma cyklisterna och kör på dem. Det finns också exempel där cyklisten varit vållande genom att köra på motorfordonet. Flera av olyckorna har också involverat svängande fordon.

En stor grupp olyckor är de som sker mellan fotgängare och motorfordon. Dessa visar sig ske främst i korsningar och på friliggande övergångsställen men fotgängare har även blivit påkörda på andra ställen utmed gatan. Vem som har varit vållande till olyckan varierar då både fotgängare och bilister har begått misstag som lett till olyckor.

### 1.5.2 Vart sker olyckorna, olycksdrabbade punkter

Vart sker då olyckorna, finns det koncentrationer eller är olyckorna jämnt utspridda längs gatan? Uttaget ur STRADA visar att olyckor sker utmed större delen av Bergsgatan med större koncentrationer i vissa punkter. I Figur 5 visas positionen på samtliga olyckor som skett utmed gatan och här kan några olika koncentrationer urskiljas, dessa har markerats med ringar i figuren. Figuren visar också att de allra flesta koncentrationerna återfinns i korsningspunkter utmed gatan där flödet av trafikanter är stort. Koncentration 2 och 6 har uppstått kring två oövakade övergångsställen.



Figur 5: Samtliga olyckor som skett utmed Bergsgatan samt koncentrationer i 9 punkter.

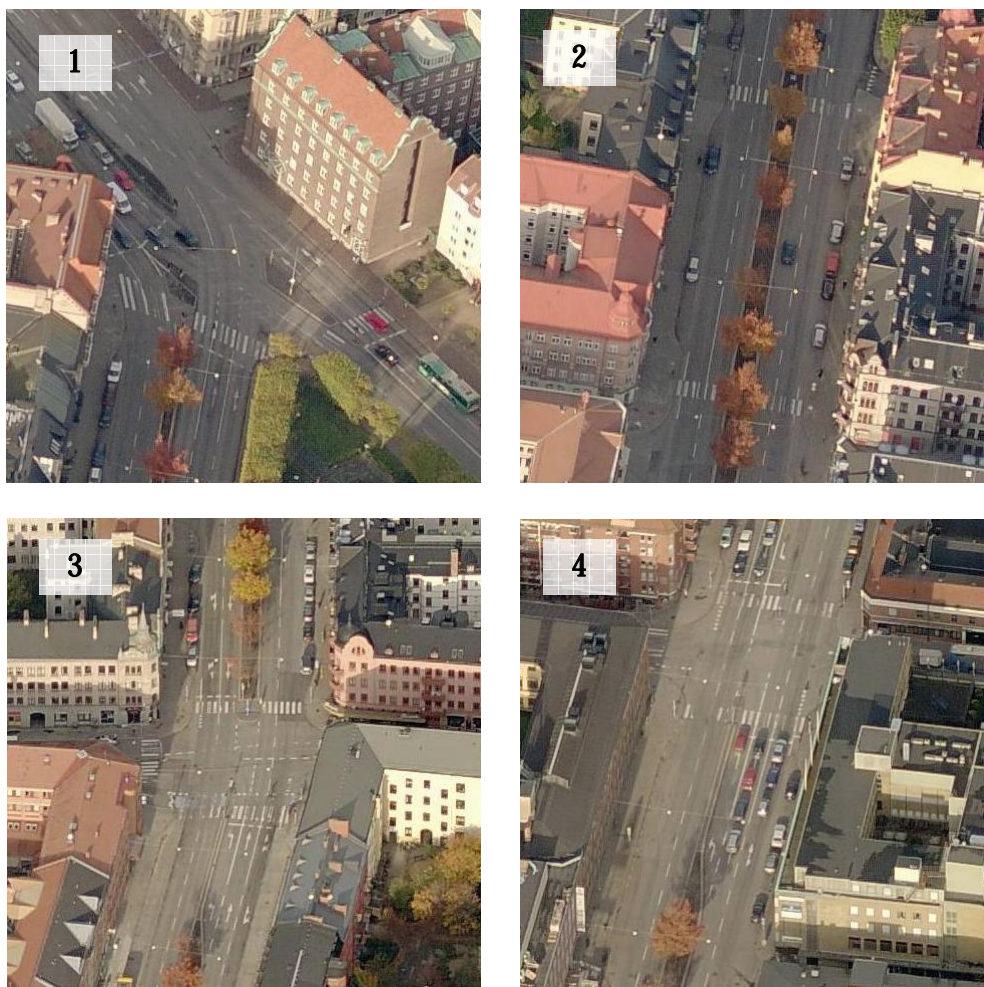


I område 1, se Figur 6, har 7 av 9 olyckor motorfordon inblandade och flera av dessa olyckor har skett mellan två eller flera motorfordon. Olyckorna har skett i och kring den signalreglerade korsningen som visas i Figur 6. Flera av olyckorna är upphinnandelyckor där två eller flera motorfordon varit inblandade. En av olyckorna består av en kollision mellan en fotgängare och en passerande bil där fotgängaren försökt korsa vägen.

I område 2 har samtliga olyckor motorfordon inblandade, totalt 9 st. I flera olyckor är det två eller flera motorfordon som kolliderat. Olyckorna har skett på och kring två övergångsställen som korsar den breda Bergsgatan, se Figur 6. Dessa saknar signalreglering men är markerade med målning och skyltar. Några av olyckorna har uppstått då en bilist stannat för att släppa fram en gående på övergångsstället samtidigt som en bilist i det andra körfältet ej registrerat detta.

Område 3 består av en större signalreglerad korsning, se Figur 6, och här har totalt 12 olyckor skett. 7 av dessa har motorfordon inblandade där flera olyckor har skett mellan två eller flera motorfordon. Flera olyckor består av upphinnandelyckor där föraren av det orsakande fordonet tappat kontrollen och ej hunnit stanna

Område 4 är något utsträckt och består av två korsningar, se Figur 6. En av dem är större med signalreglering medan den andra är mindre och bara tillåter på/avfart till/från den norra körbanan. Här har totalt 13 olyckor skett, av dessa har bara 4 stycken inblandade motorfordon.



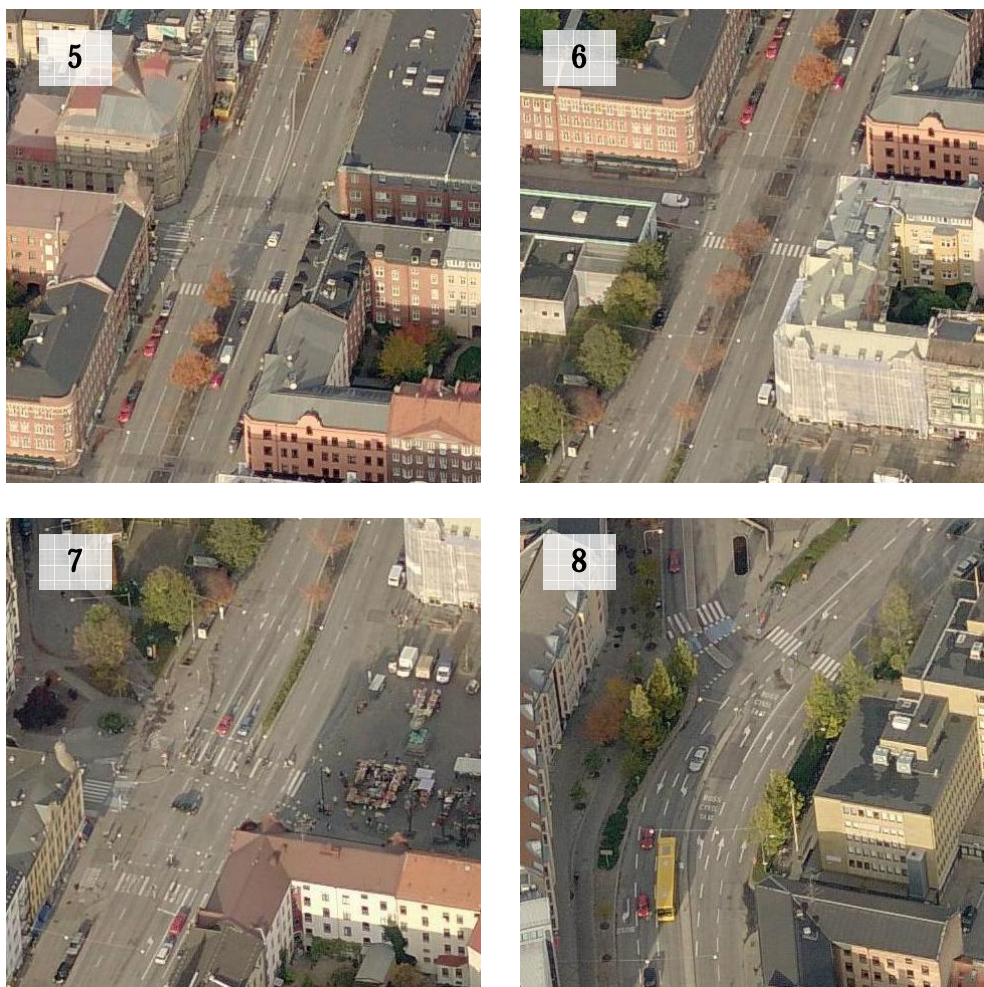
Figur 6: Dagens utformning av område 1-4. (hämtad [www.eniro.se](http://www.eniro.se))

Område 5 består av en fyrvägskorsning som saknar signalreglering, se Figur 7. I korsningen finns markerade övergångsställen. Totalt har 10 stycken olyckor inträffat och i samtliga fall har motorfordon varit inblandade. Kollisioner har skett både mellan två och flera motorfordon men även oskyddade trafikanter har varit inblandade.

Område 6 består av området kring ett korsande övergångsställe, se Figur 7. Detta är placerat i anslutning till Möllevångstorget och får därför bära ett stort korsande flöde av oskyddade trafikanter. Totalt har här 5 olyckor skett varav 3 har haft motorfordon inblandade

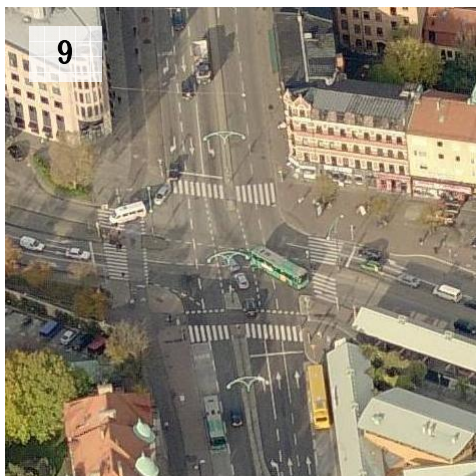
Område 7 består av området kring en större signalreglerad korsning som ligger i direkt anslutning till Möllevångstorget, se Figur 7. Här har ett större antal olyckor skett, närmare bestämt 21 stycken. Av dessa är det 15 olyckor där motorfordon varit inblandade. Flertalet olyckor mellan oskyddade trafikanter och motorfordon har inträffat. Dessa olyckor har skett på flera olika sätt där upphinnandeolyckor är vanligt men även olyckor där cyklist eller fotgängare blivit påkörd av ett fordon har skett.

Område 8 består av en högtrafikerad korsning med omkringliggande område, se Figur 7. Här finns ett övergångsställe med många korsande oskyddade trafikanter. Totalt har 16 olyckor skett och utav dessa har 9 stycken inblandade motorfordon. Här har flera olyckor skett mellan två eller flera motorfordon men även flertalet olyckor mellan cyklister och bilister.



Figur 7: Dagens utformning av område 5-8 (hämtad [www.eniro.se](http://www.eniro.se))

Område 9 består av området kring korsningen Bergsgatan och Carl Gustafs väg och här har många olyckor skett, närmare bestämt 43 stycken. Av dessa är det hela 34 olyckor där motorfordon har varit inblandade. Flertalet olyckor har skett där bussar har kolliderat med fotgängare och cyklister och många oskyddade trafikanter har blivit påkörda då motorfordon utfört en svängande manöver. Ett flertal olyckor är också så kallade upphinnandeolyckor. I Figur 8 syns dagens utformning av den korsning som utgör område 9.



Figur 8: Dagens utformning av område 9. (hämtad [www.eniro.se](http://www.eniro.se))

### 1.5.3 Hastighetsberoende olyckor

I denna studie har dock fokus legat på vilka olyckor som potentiellt skulle kunna förhindras av en sänkt hastighet utmed Bergsgatan. Detta gör att olyckor där motorfordon varit inblandade är speciellt intressanta. Singelolyckorna för de oskyddade trafikanterna kan däremot bortses från och därför kommer min analys i fortsättningen bara att behandla olyckor där motorfordon varit inblandade.

Samtliga olyckor som sker där personbilar är inblandade kan i det här skedet tänkas påverkas av att hastighetsnivåerna sänks utmed gatan. Detta verifieras av Potensmodellen som presenteras under kapitel 3: Trafiksäkerhet och hastighet. Denna visar det starka sambandet mellan antalet olyckor som sker och hastigheten. Om hastigheten sänks leder detta till en minskning av de olyckor som sker. Det är dock viktigt att tänka på att sänkta hastighetsbegränsningar ej säkert innebär att de faktiska hastigheterna sjunker. Om de verkliga hastighetsnivåerna förblir oförändrade kommer naturligtvis ingen reduktion av olyckor att ske.

När Tabell 2 studeras kan vissa olyckstyper sägas vara hastighetsberoende medan de andra ej påverkas av hastigheten utan antagligen skulle ske ändå. Detta gäller naturligtvis bara så länge hastigheten är skild från noll.

För singelolyckorna kan ett starkt samband med hastigheten urskiljas. Samtliga olyckor som skett i denna grupp har ett händelseförlopp som visar att olyckan skulle kunna undvikas om fordonet framförts långsammare. Två av olyckorna behandlar busspassagerare som ramlat inuti bussen vilket tyder på att bussen framförts med en för hög hastighet vid de rådande omständigheterna. De två andra olyckorna behandlar en motorcykel som kört omkull respektive en personbil som fått sladd och krockat. De två sistnämnda kan även de tänkas ha ett samband med fordonens framförda hastighet då det finns tecken på att de antagligen ej skett om fordonen framförts långsammare.

En olycka har klassats som mötesolycka och denna har uppstått då en buss backat på en bil. Detta är också en situation som ej kan tänkas påverkas av en sänkning av hastigheten utmed gatan.

En stor grupp bland olyckorna är upphinnandeolyckorna vilka kan antas ha ett starkt samband med hastighetsnivåerna utmed Bergsgatan. Dessa har i de allra flesta fall uppstått då fordon 1 har stannat för en oskyddad trafikant eller vid ett trafikljus och då blivit påkörd bakifrån av fordon 2. I de allra flesta fall har fordon 2 ej hunnit stanna på grund av för hög hastighet, kort avstånd och dålig uppmärksamhet. Om hastigheterna längs Bergsgatan sänks innebär det att individerna får mer tid att uppmärksamma situationer som dessa och därmed kan åtminstone vissa olyckor undvikas. Ett par av olyckorna har skett då föraren av fordon 2 har mist kontrollen över sitt fordon och därmed kolliderat med fordon 1. Även olyckor som sker på det här viset kan minskas vid sänkta hastigheter eftersom fordonet är lättare att framföra vid lägre hastigheter.

Nästa olyckstyp är avsvängsolyckor vilka sker då ett fordon svänger av gatan och då kolliderar. Här är det svårt att hitta ett samband med hastighetsnivåerna då de svängande fordonen i de allra flesta fall redan har en mycket låg hastighet. Dessa olyckor uppstår ofta på grund av bristande koncentration hos förarna eller på grund av att utformningen av gatumiljön försvarar situationen.

För korsningsolyckorna finns ett samband med hastigheten även om vissa korsningsolyckor har ett mycket liknande händelseförlopp som avsvängsolyckorna. Problemet är att andra fordon runt det svängande fordonet ofta kör för fort och med för små marginaler vilket leder till olyckor. Oavsett om det svängande fordonet är vällande till olyckan eller inte finns möjligheten att en lägre hastighetsbegränsning gör att fordonen färdas långsammare och därmed finns det mer tid att agera för att undvika en olycka i korsningen.

Olyckorna mellan motorfordon och cyklister/mopeder sker främst i korsningar och på ställen där cyklister korsar vägen. Olyckorna sker mestadels på cykelöverfarter och i många fall är det bilisterna som är oaktsamma även om det finns flera exempel där cyklisten varit vällande till olyckan. Det här är ett problem som till viss del kan sägas vara hastighetsberoende eftersom många olyckor sker på grund av att bilisterna, men även cyklisterna, har en hastighet som gör att de inte hinner ta in all information i den komplexa trafikmiljön.

I de fall fotgängare har varit inblandade i olyckor tillsammans med motorfordon kan hastighetsnivåerna tänkas vara en påverkande faktor. De flesta olyckorna av det här slaget har skett när fotgängarna har försökt korsa Bergsgatan. Olyckorna har då uppstått eftersom föraren av motorfordonet ej uppmärksammat den gående eller helt enkelt inte klarat av att stanna. I båda fallen påverkar en sänkt hastighet olycksförloppet på ett positivt sätt eftersom risken för att fotgängaren skall bli påkörd minskar, bilisten har större möjlighet att upptäcka den gående i tid.

Ett stort problem utmed Bergsgatan är de obehövade övergångsställena eftersom en gående här måste passera två körfält åt gången. Flertalet olyckor har skett då ett fordon i den ena stannat för att släppa över fotgängaren. Samtidigt har fordonet i den andra filen inte uppmärksammat detta och kolliderar med den oskyddade trafikanten. Med en lägre hastighet har fordon 2 i detta exempel större chans att hinna uppmärksamma den korsande fotgängaren och därmed kan en olycka undvikas.

Resonemangen leder fram till en klar bild av att många av de olyckor som sker utmed Bergsgatan kan påverkas av en lägre hastighetsnivå. Om inte hastighetsänkningen leder till att olyckan helt kan undvikas kan det tänkas att följderna av olyckan blir mindre allvarliga. Detta kan exempelvis ses i Figur 19 där sambandet mellan hastighet och olycksutgång visas.

#### **1.5.4 Olycksdrabbade punkter**

Olyckstudien visar att de allra flesta olyckorna sker i korsningar samt där övergångsställen korsar Bergsgatan, se Figur 5. De nio koncentrationerna av olyckor utmed gatan återfinns alla i anslutning till korsningar eller övergångsställen. I de största korsningarna där den mest komplicerade trafikmiljön återfinns har även flest olyckor inträffat. Samtliga typer av olyckor finns registrerade utmed hela Bergsgatan, vilket gör att det i varje anhopning finns flertalet olyckstyper representerade.

Enligt det resonemang som förts ovan kan en sänkning av hastighetsnivåerna utmed Bergsgatan göra att antalet olyckor kommer att minska. Detta kan tänkas gälla för flertalet olyckstyper. Som sagt finns många olika olyckstyper representerade i de anhopningar av olyckor som registrerats och det kan förväntas att en sänkning av hastigheterna påverkar antalet olyckor i dessa punkter i en positiv riktning. Detta kommer att analyseras vidare i de kommande delarna av kapitlet.

#### **1.6 Resultat från liknande hastighetsundersökningar**

För att kunna skapa en bra bild av effekterna från ändringen i hastighetsbegränsning har resultatet från några liknande åtgärder studerats. De studier som tas med behandlar i samtliga fall sänkningar av hastighetsbegränsningen från 50 till 30 km/h.

I Graz, Österrike, infördes 1992 en tvåårig försöksperiod där hastigheten på många ställen sänktes från 50 km/h till 30 km/h. Försöket som kallades ”Tempo 30/50” innebar i praktiken att längs samtliga gator som inte klassades som huvudgator sänktes hastigheten till 30 km/h. Effekterna av försöket blev mycket positiva även om medelhastigheten utmed gatorna inte sjönk riktigt så mycket som väntat. Däremot har spridningen i hastigheter minskat rejält, både längs sträckor och i korsningar. Detta har gjort att trafikrytmen blivit lugnare och olyckorna färre då tempot är lägre. Studier visar tydligt att bilisternas nya beteende innebär att de visar större hänsyn mot oskyddade trafikanter i korsningar. Det skall även kommenteras att i samband med omskyltningen i Graz genomfördes massiva informationskampanjer för att underrätta trafikanterna om de nya hastighetsbegränsningarna. Polisövervakningen intensifierades också under perioden för att ytterligare förstärka effekten på hastigheterna. (Schütz T, Johansson H, Yngveson T, 1997)

Under 2003 genomfördes en sänkning av hastighetsgränsen från 50 Km/h till 30 km/h i Slottdammsområdet i Göteborg. Även här visar de undersökningar som genomfördes att effekten på hastighetsnivån ej är speciellt stor. Utmed den större gatan i området sjönk den genomsnittliga medelhastigheten endast med cirka 2 km/h vilket motsvarar en sänkning med 5 %. Längs de mindre gatorna i området var hastighetsförändringen ännu mindre, här uppmättes en minskning av den genomsnittliga medelhastigheten med 1 km/h, motsvarande en sänkning med 3 %. Det visade sig också att 85-percentilerna förändrades på samma sätt som medelhastigheten vilket innebär att det inte går att säga att hastigheterna har blivit mer jämna. Vid en omsättning av minskningen i hastighet till effekt på risken för personskadeolyckor fås att en 5 % minskning ger att risken sjunker med 10-20 %. Den 3 % reduktionen som uppmättes längs de mindre gatorna ger en minskad risk för personskadeolyckor med 5-10 %. (Linderholm L, 2004)

I Stockholm genomfördes i slutet av 90-talet ett försök där fyra 30-zoner infördes. Dessa var lokaliserade i bostadsområden bestående av lokalgator. Åtgärderna som genomfördes såg något olika ut för de olika områdena då det på vissa ställen redan fanns olika fysiska åtgärder såsom farthinder och tätortsportar. I ett av områdena innebar 30-zonen dock enbart att hastigheten

skyltades om från 50 km/h till 30 km/h. Studien visar att hastigheterna förblir oförändrade i de områden där enbart omskyltning har skett. Detta innebär alltså att även denna studie visar att det är mycket svårt att dämpa hastigheterna enbart genom att sänka hastighetsbegränsningarna. Det skall dock tilläggas att i den här studien var enligt Jonsson T (1998) hastigheterna i den begynnande situationen redan mycket låga. Trots hastighetsbegränsningen på 50 km/h var 85-percentilen bara 35,8 km/h. (Karlgrén J, 1999)

Undersökningarna som presenteras ovan tyder på att det över lag är svårt att sänka hastigheterna alltför mycket enbart genom att skylta ner hastighetsbegränsningen. Samtidigt ger även små förändringar av hastigheterna positiva effekter på trafiksäkerheten och samspelet mellan motoriserade trafikanter och oskyddade trafikanter ökar.

### *1.7 Problembeskrivning*

Bergsgatan utgör en stor huvudled i Malmö och har därför en hög belastning av motorfordon. Detta samtidigt som antalet korsande oskyddade trafikanter är mycket stort då gatan ligger mellan Triangeln och Möllevångstorget. Bergsgatan utgör med andra ord en barriär för gående och utmed gatan sker årligen olyckor mellan oskyddade trafikanter och fordon.

Dagens utformning tillsammans med hastighetsbegränsningen 50 km/h ger en stor företrädes känsla för samtliga motorfordon. Detta gör att oskyddade trafikanter får svårt att passera gatan på ett säkert sätt, framförallt när det gäller svagare grupper i samhället såsom funktionshindrade och äldre men även barn. Hastigheten och de stora trafikflödena av motorfordon skapar en otrygg miljö som därmed kommer att präglas av den motoriserade trafiken.

Olycksstudien visar att det de senaste 5 åren har skett totalt 147 olyckor utmed Bergsgatan. Det handlar mestadels om lindriga olyckor även om 15 olyckor med svår personskada har skett. Studien visar att många olyckor sker i och kring korsningspunkterna och vid de obebakade övergångsställen som finns utmed gatan. En stor del av olyckorna (ungefär 62 %) har haft motorfordon inblandade men även många olyckor sker i form av singelolyckor bland gående och cyklister.

Hastighetsbegränsningen utmed Bergsgatan ändrades i våras från 50 km/h till 40 km/h och syftet med detta är bland annat att dämpa hastigheterna och på så vis erhålla en säkrare trafiksituation. Ett intressant resultat av projektet är hur hastigheterna förändras i praktiken då det inte är säkert att omskyltningen ger den effekt som är önskad. Tidigare försök med hastighetsbegränsningar visar att det är svårt att påverka hastigheterna enbart genom att ändra begränsningarna. I flera försök har hastighetsbegränsningen sänkts från 50 till 30 km/h utan någon större effekt på de verkliga medelhastigheterna. Risken är stor att effekten av de sänkta hastighetsbegränsningarna inte alls blir speciellt stor, och då framförallt i de punkter där de verkliga olyckorna sker. Frågan är också vad omskyltningen ger för effekt på de allra högsta hastigheterna, kommer dessa att försvinna eller kommer förare som har möjlighet till det fortfarande att välja en alldeles för hög hastighet.

### *1.8 Hypoteser*

Utifrån resonemanget i problembeskrivningen har fyra arbetshypoteser fastställts:

- Hastigheterna utmed Bergsgatan minskar
- Hastigheterna minskar mer längs sträckorna än i korsningarna
- Hastigheterna förblir desamma i de mest olycksdrabbade punkterna utmed Bergsgatan
- Endast vissa olyckstyper utmed en gata som Bergsgatan påverkas av att hastigheten sänks.

## *2 Metod och genomförande*

I detta kapitel behandlas de metoder och tillvägagångssätt som använts under det fortsatta arbetets gång. Kapitlet har delats upp i ett antal olika underkapitel där de olika delarna av arbetet behandlas.

### *2.1 Litteraturstudie*

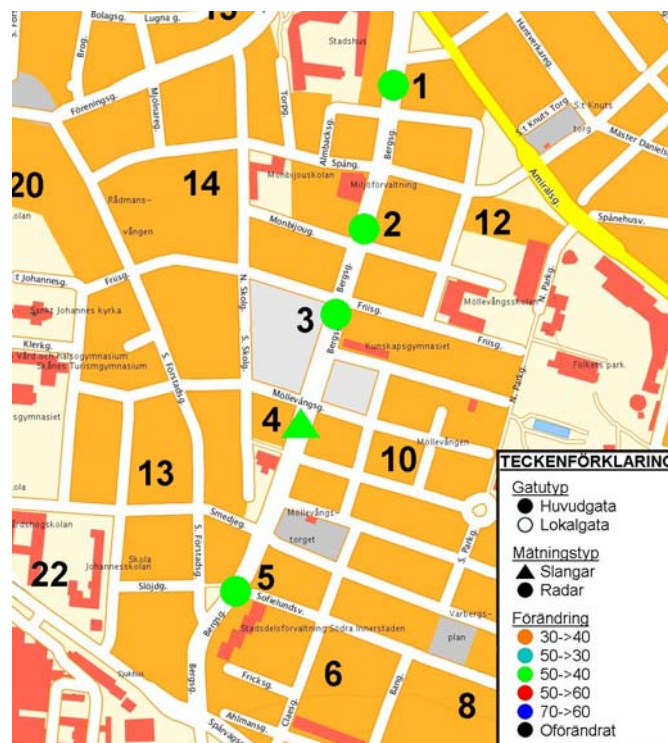
Studier av litteratur har genomförts inom området trafiksäkerhet, främst med inriktning på hastighet. Litteraturstudien innehåller också en beskrivning av trafiksäkerhetsproblemets storlek och form idag och hur det utvecklats de senaste åren. Litteratur har sökts främst via Vägverkets bibliotek i Borlänge men även via Internet och olika hemsidor, såsom Vägverket, SIKa och VTI. Jag har även fått hjälp och tips om litteratur från Thomas Jonsson och Andras Varheliy på Lunds Tekniska Högskola.

### *2.2 Hastighetsstudier*

Då examensarbetet ingår i ett större projekt som drivs av Vägverket, Trivector och Lunds Tekniska Högskola (projektnamn: "Hastighetsförsök i tätort") har jag personligen inte genomfört några direkta mätningar i fält. Min uppgift har istället bestått i att analysera de data som mätningar genomförda inom projekt "Hastighetsförsök i tätort" har gett. Jag har dock deltagit två dagar i fält där jag agerade hjälprea åt Thomas Jonsson vid eftermätningarna med radar i Malmö. På detta sätt har jag fått inblick i hur mätningarna gått till och samtidigt vistats två dagar utmed det objekt som denna rapport behandlar, Bergsgatan.

Mätningarna av föresituationen genomfördes under april 2007 och efter detta genomfördes omskyltningarna till 40 km/h. Efter några månader med den nya hastighetsbegränsningen genomfördes efterstudierna under oktober 2007. Hastighetsmätningar har utförts i flertalet punkter inom det omskyltade området. Denna rapport behandlar dock bara de mätningar som utförts längs med Bergsgatan och därför kommer rapporten i fortsättningen bara att presentera data som är knutet till Bergsgatan. Längs Bergsgatan har hastighet mätts med radar i 4 punkter och med hjälp av slangar i en punkt. Bilföljelsestudier har utförts längs med hela gatan. Placeringen av de olika mätpunkterna framgår av Figur 9.





Figur 9: Karta som visar de olika mätpunkterna utmed Bergsgatan. Körstudierna har genomförts utmed hela gatan.

### 2.2.1 Mätningar med radar

Mätningar med radar har utförts i fyra punkter utmed Bergsgatan. Här har hastigheterna på fordon i södergående riktning mätts i före- och eftersituationen. Mätningarna har avbrutits antingen när 100 fordon registrerats eller när 60 minuter har gått. I mätpunkt 3 har fokus legat på att mäta hastigheterna i en av korsningarna. Detta för att registrera hur de lägre hastigheterna i korsningarna förändras. Mätningarna under föresituationen utfördes den 18/4 – 2007 medan eftermätningarna genomfördes mellan den 9/10 – 2007 till 12/10 – 2007.

Vid sammanställningen av resultatet från radarmätningarna har ett program som heter Speedboot använts för att rita hastighetsfördelningar. Programmet arbetar med en metod som kallas Bootstrap. Detta innebär att programmet utifrån exempelvis ett set data om 100 observationer drar lika många observationer men varje värde läggs tillbaks vilket innebär att samma värde kan dras två gånger. Detta upprepas tusen gånger vilket genererar tusen olika datauppsättningar där var och en är baserad på den ursprungliga ”verkliga” mätningen. Programmet väljer ut 90 % av de tätaste fördelningarna och skapar ett konfidensintervall kring hela fördelningskurvan. Resultatet blir en kurva där det skattade konfidensintervallet ritas in och detta kan användas till att jämföra de olika data som radarmätningarna gett. (Jonsson T, 2008)

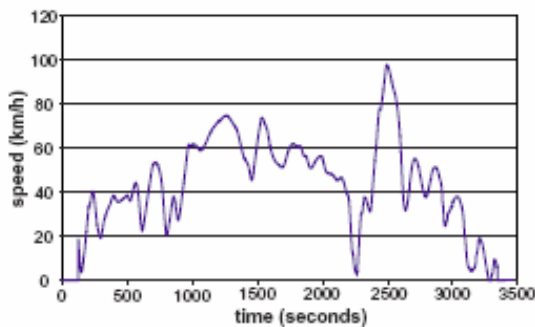
### 2.2.2 Mätningar med slangar

Mätningar av hastigheterna utmed Bergsgatan har även genomförts med hjälp av slangar. Denna metod har använts i en punkt utmed Bergsgatan och för detta har Vägverket ansvarat. Mätningarna har utförts i norrgående respektive södergående riktning där data har samlats in separat för de olika riktningarna. Mätningar har även här genomförts i både före- och eftersituationen. Mätningarna har samlat in stora mängder data vilket ger ett säkert resultat över hastigheterna i mätpunkterna. Vägverket som ansvarat för mätningarna levererar här ett färdigt

resultat vilket innebär att jag ej har bearbetat resultatet. Mätningarna under föresituationen genomfördes under perioden 23/4 – 2007 och 3/5 – 2007 medan eftermätningarna genomfördes i perioden 9/10 – 2007 till 15/10 – 2007. För södergående riktning har i föresituationen hastigheten på 39671 fordon registrerats medan samma siffra för eftersituationen är 46944 fordon.

### 2.2.3 Bilföljelsestudier

Med bilföljelsestudier avses en situation där ett mätfordon används för att efterlikna andra trafikanters beteende samtidigt som relevanta data samlas in. Mätfordonet körs utmed en väg/gata och när en annan trafikant förföljs registrerar bilens dator fortlöpande data som exempelvis kan användas till att se förändringar i körsätt före och efter en åtgärd. I det här fallet har mätningar genomförts innan hastighetsbegränsningen sänktes för att få ett referensvärde. Sedan har eftermätningar utförts på samma sätt och på så vis finns samlas data in som kan jämföras. Utifrån insamlad data kan exempelvis en figur som visar varje fordon's körprofil ritas upp. Ett exempel på en sådan graf visas i Figur 10 (Brundell-Freij, Ericsson E, 2005). Grafer som denna är ett effektivt hjälpmedel för att följa trafikrytm utmed en gata/väg. Här kan också mer exakta hastighetsnivåer i intressanta punkter längs gatan/vägen studeras.



Figur 10: Exempel på en graf som visar körmonster registrerat via bilföljelsestudier (Brundell-Freij Ericsson E, 2005)

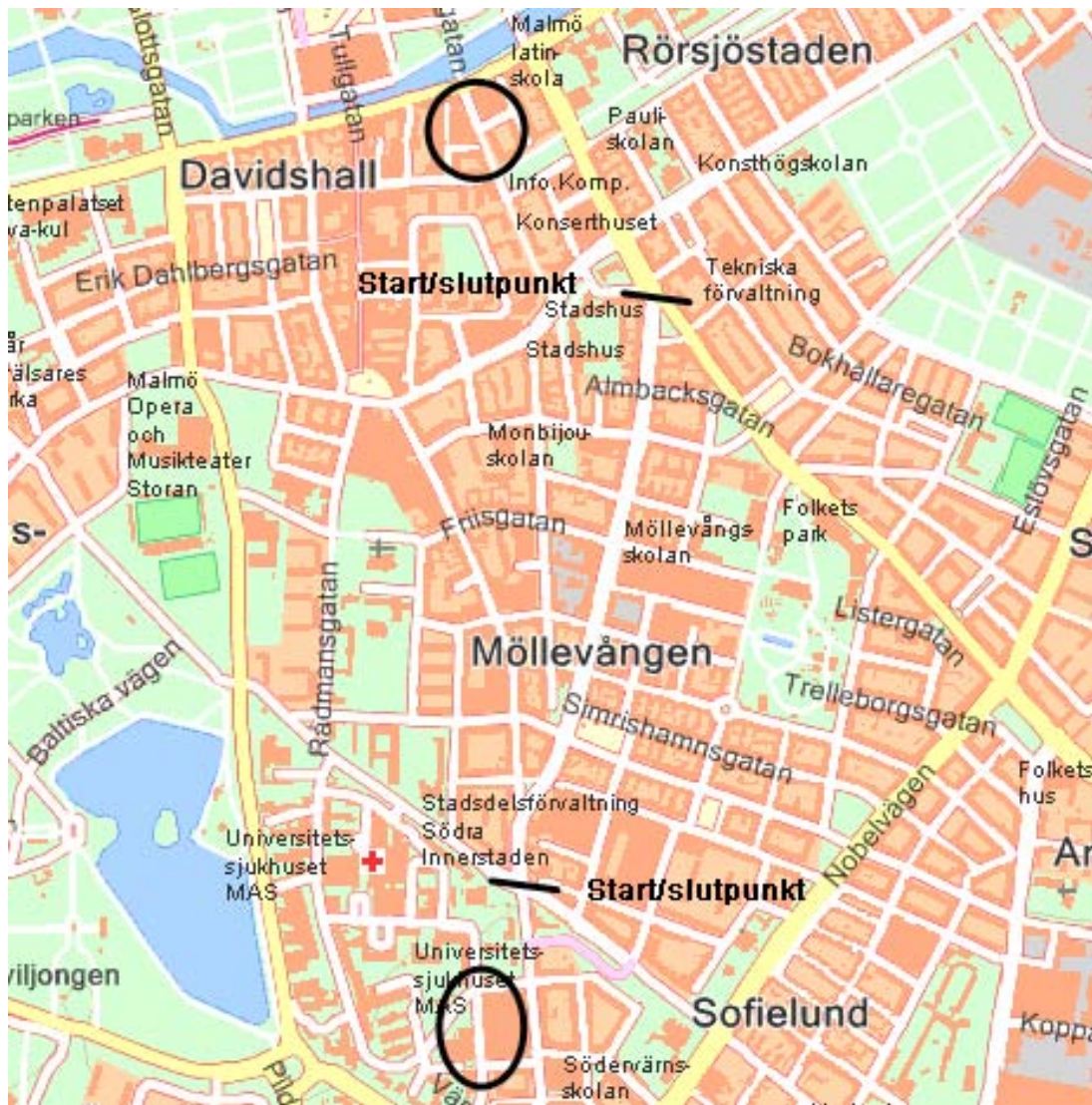
De bilföljelsestudier som används i arbetet har genomförts av Leif Franzén från företaget Franzén transport & machine Consulting (Ft&mC). Körningar har gjorts dels under våren för att studera föresituationen men också under hösten för att eftersituationen skall kunna studeras. Körningarna under föresituationen genomfördes under två dagar i slutet av maj, 30/5 samt 31/5 – 2007. Efterstudierna genomfördes under tre dagar i oktober. De två första dagarnas mätningar, som drabbades av dataförlust, genomfördes under den 17/10 – 2007 till 18/10 – 2007. På grund av de problem som uppstod genomfördes en extra dag med mätningar den 24/10 – 2007. Totalt genomfördes i föresituationen 24 förföljelser i södergående riktning och 25 förföljelser i norrgående riktning. Efterstudien resulterade i 16 körningar i respektive riktning.

Bilen som använts tillhör Lunds Tekniska Högskola och är en Toyota som är försedd med en PC. Bilen har även utrustats med en mängd annan elektronisk utrustning som används för att registrera data. Exempelvis är bilen utrustad med GPS och videokameror. De parametrar som registreras är följande (Kallio M m.fl., 1999):

- Sträcka [m]
- Tid [s], [hh:mm]
- Hastighet [km/h]
- Bromsvätsketryck [bar]
- Rattutslag [grader]
- Accelerationer i x, y och z-led [g]
- Användning av belysning
- Användning av riktningsgivare
- GPS position [grader]
- GPS status

När hastigheterna ska plottas mot sträckan för att få fram körprofiler, är det mycket viktigt att fordonet kan positionsbestämmas på en relativt detaljerad nivå. I och med att GPS-mottagaren ej är i bruk måste detta ske utifrån mätningen av körd sträcka. Bäst resultat fås när sträckan mäts mellan två punkter som ligger på samma ställe varje körning, exempelvis punkter där vägen svänger. Korsningar är sämre eftersom längden på en eventuell kö kan variera stort från körning till körning. Eftersom mätutrustningen loggar rattutslag kan enskilda kurvor identifieras som sedan används till att positionsbestämma fordonet.

De punkter som använts för att positionsbestämma fordonet är den sväng som uppstår i korsningen Drottninggatan – Amiralsgatan samt svängen som uppstår när bilen har passerat korsningen Södra Förstadsgatan – Sigtunagatan. I efterstudierna har dock en annan korsning använts på grund av att mätfordonet ej vänt på exakt samma ställe som under förstudien. Här har korsningen Södra Förstadsgatan – Upplandsgatan använts. Detta påverkar dock inte resultatet på något sätt eftersom förföljningarna av fordonen har påbörjats och avslutats på samma ställen. Den enda effekten detta får är att skalan på x-axeln i diagrammen som beskriver körningarna norrut ej är desamma. Det skiljer ungefär 130 m mellan körningarna före respektive efter omskyllningen. Denna differens motsvarar avståndet mellan de två olika korsningarna som använts. I Figur 11 visas punkterna som har använts för att identifiera de olika körningarna grafiskt.



Figur 11: Figur som visar vart följelsetudierna genomförts. Ringarna visar vändpunkterna och mellan de två strecken finns Bergsgatan som studierna utförts längs med. (hämtad: [www.eniro.se](http://www.eniro.se))

Med hjälp av det som beskrivits ovan kan resultatet från körningarna struktureras och samlas i en graf som körprofiler. När detta är gjort går det att urskilja olika punkter utmed gatan genom att korsningar kommer att synas på så sätt att hastigheterna sjunker markant och i många fall när noll. Med hjälp av en karta kan de olika korsningarna mätas in längs grafen och andra intressanta punkter, exempelvis obehövade övergångsställen, kan studeras.

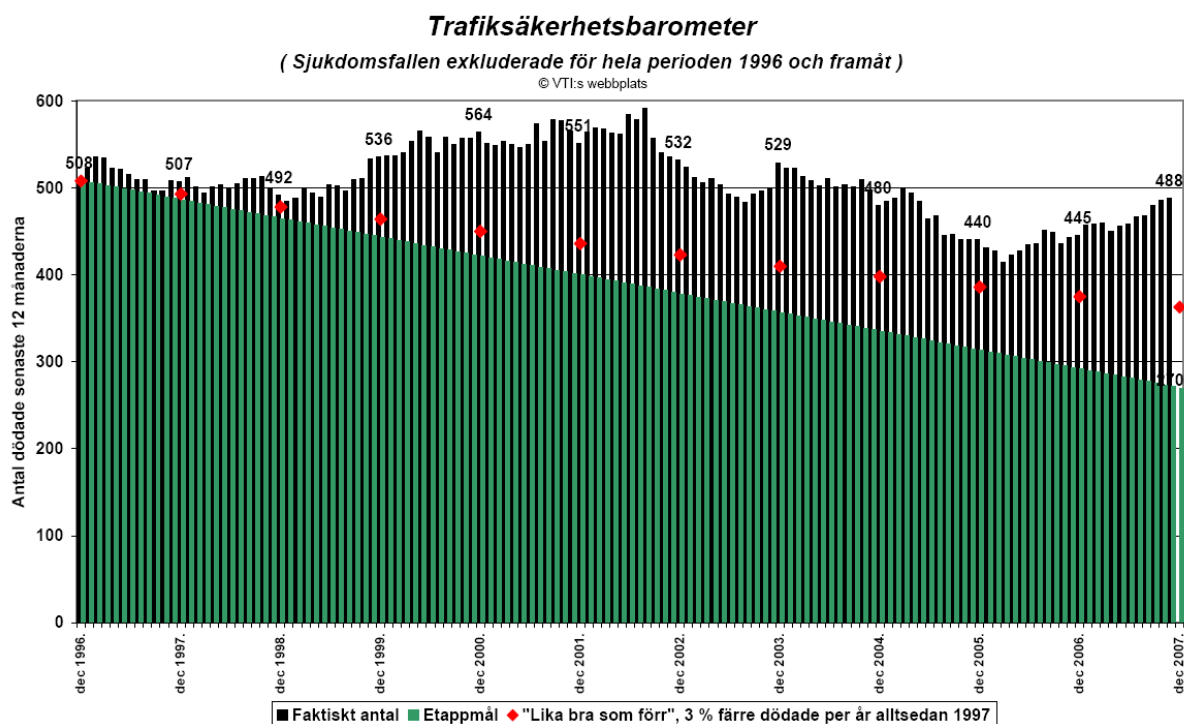


### 3 Trafiksäkerhet och hastighet

I detta kapitel kommer en teoretisk grund för det fortsatta arbetet att läggas. Kapitlet delas in i flertalet underrubriker och inleds med en beskrivning av trafiksäkerhetssituationen idag. Kapitlet behandlar sedan hastighetens viktiga inverkan på trafiksäkerheten och redovisar resultaten från några liknande hastighetsförsök som tidigare genomförts i tätort.

#### 3.1 Trafiksäkerhetssituationen idag

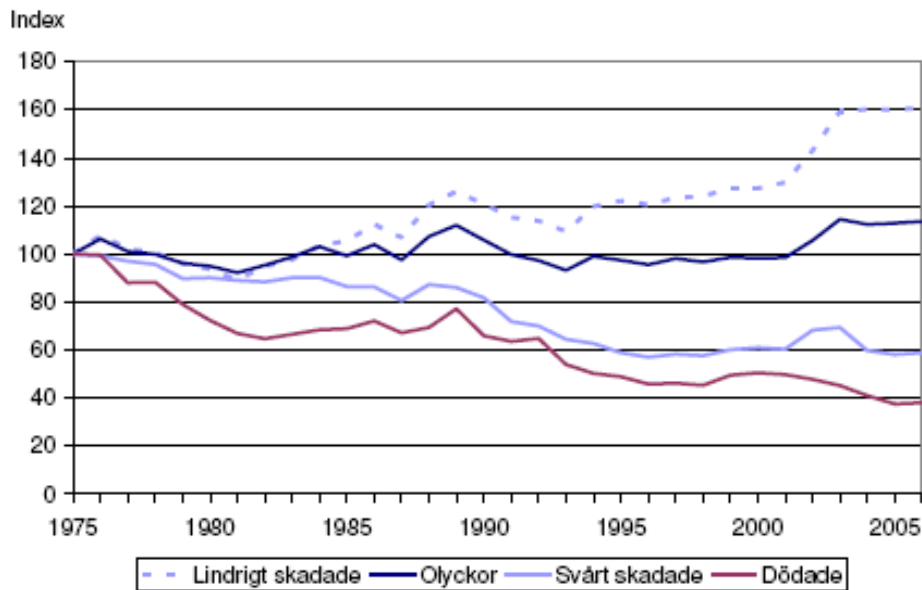
Antalet dödade i trafiken har under det senaste årtiondet pendlat mellan ungefär 450 och 550 personer. I slutet av 90-talet och de första åren under 2000-talet kan en topp synas med ungefär 550 dödade i trafiken. Antalet har sedan avtagit för att 2005 vara nere i 440 stycken. De två senaste åren har dock antalet dödade i trafiken stigit igen och Nollvisionens mål om maximalt 270 dödade år 2007 är långt borta. I Figur 12 visas VTI:s trafiksäkerhetsbarometer som visar rullande 12-månadersvärden. Det gröna fältet visar vägen fram till Nollvisionens etappmål för 2007 medan de svarta staplarna visar det faktiska antalet dödade. (VTI, 2008)



Figur 12: VTI:s trafiksäkerhetsbarometer som visar utvecklingen av antalet dödade i trafiken sedan 1996 (VTI, 2008)

När trafiksäkerhetsutvecklingen över en längre tid studeras kan dock stora positiva förändringar urskiljas. I Figur 13 ses utvecklingen av samtliga olyckor med personskada från 1975 fram till 2006. Här framgår att antalet olyckor har legat i stort sett still under en lång period för att i början av 2000-talet stiga något. Antalet olyckor med dödade och svårt skadade har dock fortsatt minska även om en viss avmattning kan urskiljas de senaste åren. För de lindriga olyckorna kan

en motsatt förändring urskiljas, dessa har ökat med omkring 60 % sedan mitten av sjuttioalet. (Melkersson M, 2007)



Figur 13: Utvecklingen av trafiksäkerheten under en längre period, diagrammet visar samtliga olyckors utveckling från 1975 fram till 2006. År 1975 har satts som index 100. (Melkersson M, 2007)

Om antalet dödade sätts i relation till antalet bilar i trafik ses klart positiv trend då detta tal stadigt minskat sedan 1985. De senaste tio åren har trenden inte varit lika tydlig och 2005 ökade till och med antalet dödade per antalet fordon i trafik något. Sett till antalet döda per totalt trafikarbete för fordon har dock antalet döda minskat för varje år under 2000-talet. (Thörn L, 2006)

Trafikolyckorna ger stora konsekvenser som kan redovisas på olika sätt och det pratas dels om olyckornas folkhälsoeffekter samt om de samhällsekonomiska konsekvenserna. Med folkhälsoeffekter avses de negativa effekter trafiken för med sig för folkhälsan. För att ge ett exempel på hur allvarligt problemet är kan följande exempel användas. Under 1956 föddes ungefär 110000 människor, rent statistiskt kan sägas att ungefär hälften av dessa kommer att skadas i en trafikolycka under sitt liv. Hela 800 kommer att dö och 20000 kommer att skadas fler än en gång. (Englund A, m.fl., 1998)

De samhällsekonomiska konsekvenserna kan indelas i tre kategorier, direkta och indirekta kostnader samt kostnader hänförliga till smärta. Med direkta kostnader avses de kostnader som uppstår direkt vid en olycka, exempelvis kostnader för medicin och läkemedel och värdet av de resurser som används för behandling i öppen och sluten vård. Även reparationskostnader av fordon ingår här. Med indirekta kostnader avses sådana kostnader som uppstår till följd av olyckans utgång, exempelvis bortfall av produktion på grund av sjukskrivning, förtidspensionering samt för tidig död. (Englund A, m.fl., 1998)

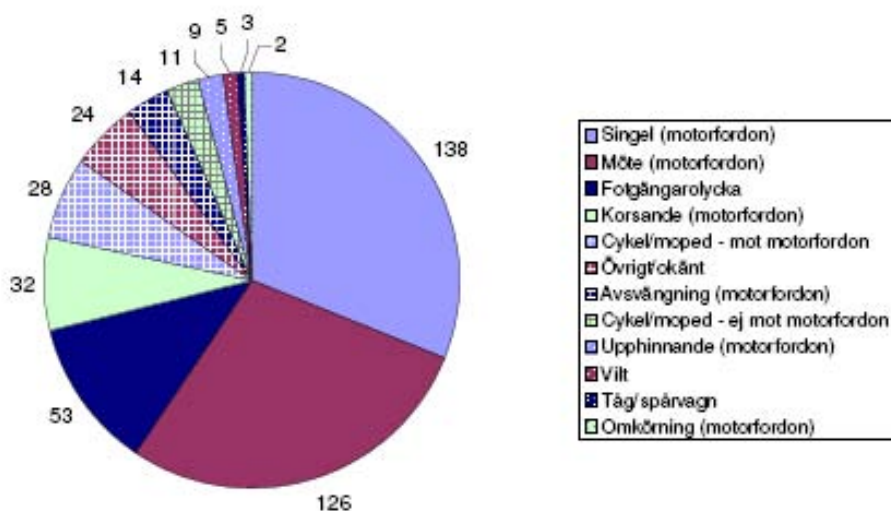
Kostnaderna för vägtrafikskadorna uppgick år 2005 till nästan 30 miljarder kronor. Av dessa stod dödsoffren i trafiken för närmare 8 miljarder kronor. (Kolbenstvedt M, m.fl., 2007)

### 3.1.1 Vart och hur sker olyckorna

Olyckor sker längs alla typer av vägar och gator, däremot finns det vissa mönster för vilka typer av olyckor som sker vart. De allra flesta **dödsolyckor** sker utanför tätbebyggt område, totalt sett hela 70 %. Däremot sker de allra flesta **olyckor** inom tätbebyggt område. Ungefär 70 % av alla olyckor med personskada återfinns inom tätorter. Trots att detta är gamla siffror så visar SIKAs senaste sammanställning över olyckorna som skett på mycket liknande siffror. Enligt Melkersson M, 2007, skedde under 2006 hela 75 % av dödsolyckorna utanför tätbebyggt område. (Holmberg B, m.fl., 1996)

De allra flesta polisrapporterade olyckorna med personskada sker på vägar där hastighetsbegränsningen är 90 km/h, här dödas ungefär 40 % av det totala antalet dödade i trafiken. Där hastigheten är satt till 50 km/h sker hälften av olyckorna med personskada men knappt en fjärdedel av antalet dödade. På vägar med hastighetsbegränsningen 30 km/h sker en mycket liten andel av samtliga olyckor. (Englund A, m.fl., 1998)

Andelen dödsolyckor som sker utmed sträckor är hela 75 % medan 20 % sker i vägkorsningar och resterande 5 % i andra trafikmiljöer. Här kan som exempel nämnas cirkulationsplatser och trafikplatser. När olyckorna delas upp på olyckstyp ses att en mycket stor del av dem som omkommer i trafiken har dött i en singelolycka alternativt mötesolycka. Dessa typer av olyckor står för hela 59 % av samtliga dödsolyckor som skedde under 2006. Om fotgängareolyckor och korsandeolyckor tas med i urvalet representerar de fyra olyckstyperna mer än tre fjärdedelar av alla dödsolyckor 2006. I Figur 14 syns resultatet som fås om samtliga dödsolyckor under 2006 delas in i de olika typerna av olyckor. (Melkersson M, 2007)



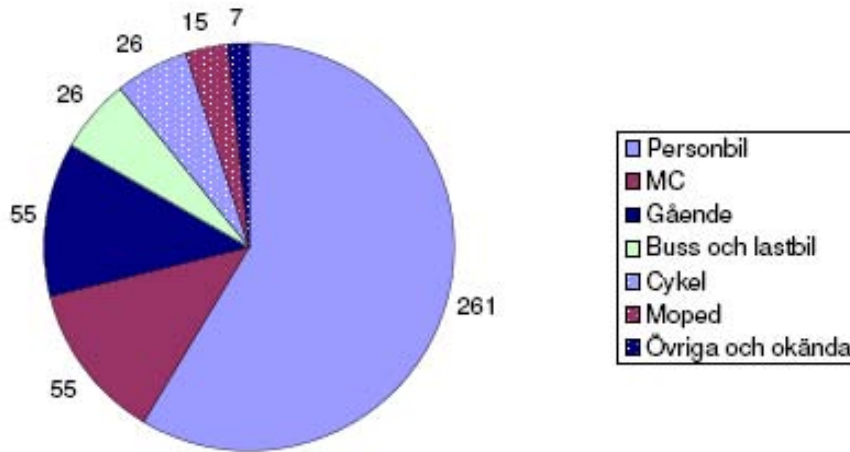
Figur 14: Samtliga dödade i trafikolyckor under 2006 indelat på olika olyckstyper (Melkersson M, 2007)

De fordon som visar sig vara farligast för gående är fria fordon, det vill säga fordon där föraren kan välja sin hastighet själv utan att hindras av andra fordon. I ett försök med videoövervakning som gjordes i Helsingfors visade det sig att 20 olyckor inträffade där samtliga involverade så kallade fria fordon. Inte en enda olycka inträffade där bilar färdades i kö, bortsett från upphinnandeolyckor. Olycksbilarna färdades också ungefär 25 % snabbare än genomsnittet. (Spolander K, 1999)



### 3.1.2 Utsatta trafikantgrupper

När olyckorna delas in i grupper utifrån de olika trafikantgrupperna fås ett resultat enligt Figur 15. Här ses att mer än hälften av alla dödsolyckor sker i personbilar. Ungefär 12 % av samtliga dödsolyckor involverar gående och motorcykelförare. (Melkersson M, 2007)



Figur 15: Antal dödade i trafikolyckor under 2006 indelat i trafikantgrupper (Melkersson M, 2007)

Om olyckorna delas upp beroende på vem som är inblandad visar statistiken att män är en mycket utsatt grupp. Av samtliga skadade i vägtrafiken är 60 % män och utav alla som dör i trafiken utgör män hela 70 %. Unga män i åldrarna 15-34 är den mest utsatta gruppen, de står för 30 % av alla dödsolyckor men utgör bara 15 % av befolkningen. Enligt Melkersson M (2007) skulle antalet dödade i trafiken kunna minska med ungefär 40 % om samtliga män reste på ett lika trafiksäkert sätt som kvinnor. Unga människor är en annan utsatt grupp i trafiken då barn och ungdomar står för över hälften av alla dödsolyckor i trafiken. (Holmberg B, m.fl., 1996)

Över lag går det att säga att debuterande trafikanter är ett stort problem. Oavsett trafikslag så sker många olyckor bland personer som precis gett sig ut i trafiken. Som exempel kan sägas unga mopedister, barn som precis uppnått ålder så de kan börja cykla och som sagt ovan ungdomar med nytaget körkort. Den ovana som dessa personer har av att vara trafikanter gör att de har svårt att fatta rätt beslut i svåra situationer vilket gör att de råkar ut för fler olyckor. (Englund A, m.fl., 1998)

Oskyddade trafikanter är en annan stor grupp som ofta råkar illa ut i trafiken. Under 2005 skedde i hela landet 364 olyckor med död eller svår personskada som utgång bland gående. Detta utgör 11 % av det totala antalet olyckor inom denna grupp. Olyckorna sker mestadels i städerna då 78 % av olyckorna skedde inom tätbebyggt område. För cyklisterna kan ett liknande mönster utläsas då det 2005 skedde 401 cykelolyckor med död eller svår personskada som utgång. Detta motsvarar 12 % av det totala antalet olyckor inom denna kategori och även här gäller det att de allra flesta olyckorna sker i tätbebyggt område. (Thörn L, 2006)

### 3.1.3 Nollvisionen

Ett viktigt steg i det svenska arbetet med trafiksäkerhet togs 1995 när Nollvisionen lanserades. Med Nollvisionen avses en framtid där ingen människa ska behöva dödas eller skadas svårt i vägtrafiken. 1997 togs ett stort kliv då riksdagen antog att Nollvisionen skall ligga som grund för allt trafiksäkerhetsarbete i Sverige. I och med Nollvisionens införande skapades en systemsyn på

trafiksäkerhetsarbetet där samtliga aktörer har ansvar för att visionen skall kunna bli verklighet. Det största ansvaret ligger på dem som utformar vägtransportsystemet och här ingår exempelvis väghållare, fordonsindustri, polis och politiker. Trafikanternas ansvar ligger i att hålla sig till de lagar och bestämmelser som sätts upp. (Vägverket, 2006)

Nollvisionen har förändrat vårt synsätt på hur vi utformar trafikmiljön. Kommunernas möjlighet att införa 30 km/h är en av de första effekterna av Nollvisionen och utbyggnaden av cirkulationsplatser och 2+1-vägar är exempel på två andra positiva förändringar. Även trafiksäkerhetskamerorna är en säkerhetsdetalj som vuxit fram i arbetet med Nollvisionen. (Vägverket, 2006)

Nollvisionen har dock fått utstå mycket kritik och då främst för att etappmålen inte nås. Nollvisionen har helt enkelt inte fått den positiva effekt på olyckorna som förväntats, som exempel kan nämnas att etappmålet för 2007 som sattes till 270 dödade i trafiken har missats grovt (VTI, 2007). Enligt Vägverket och Regeringen beror detta främst på att trafikökningen varit så stor under 90-talet. Det finns dock andra exempel på faktorer som också bidrar till att Nollvisionens mål inte uppnås. Som exempel kan nämnas nedskärningar i trafikövervakningen, dåliga satsningar på informationskampanjer om trafikens risker samt att möjligheten att göra trafikmiljön säkrare har stannat av. (Andersson M, 2003)

### *3.2 Trafiksäkerhetsproblemet*

I dagens vägtransportsystem ligger ansvaret för att rätt hastighet hålls, i förhållande till de situationer som kan uppstå, på den enskilda föraren. Den mängd olyckor som sker årligen i trafiken tyder dock på att faktorn säkerhet, för sig själv och sina medtrafikanter, inte spelar en tillräckligt viktig roll hos bilisterna. Detta resulterar i att hastigheterna utmed våra vägar över lag är högre än hastighetsbegränsningarna oavsett typ av väg. (Varheliy A, 1996)

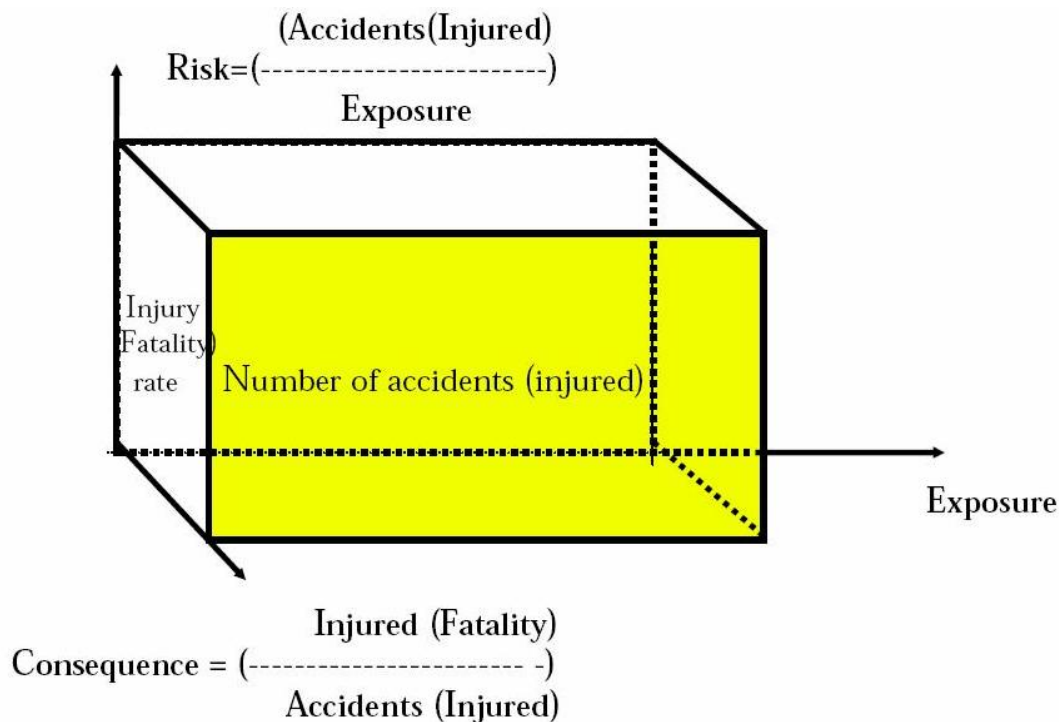
Det finns många faktorer som påverkar bilistens val av hastighet. Det är dock alltid föraren som väljer hastighet och exempel på de faktorer som enligt Varheliy, A (1996) anses vara avgörande för hans/hennes val av hastighet är:

- Väg och fordons karakteristika
- Väder och siktförhållanden
- Trafiksituationen
- Tid på dygnet och veckan
- Värdering av restiden och förarens vilja att minimera den
- Risken att bli tagen av polisen
- Upplevd olycksrisk
- Värdering av resekostnad, bränsle och fordonskostnader
- Krav på komfort
- Förarens egna värderingar, exempelvis vana som förare och hastighetskrav

Det finns även andra faktorer som kan påverka vissa förare. Unga förarens val av hastighet kan påverkas av passagerares krav på högre hastighet samtidigt som passagerare även kan påtala riskerna med resan och på så vis få föraren att istället sänka hastigheten. Många förare väljer också en högre hastighet på grund av att de är fascinerade av hastigheten i sig. (Varheliy A, 1996)

Ovan nämns begreppet olycksrisk men vad är egentligen risk och hur upplever vi den. Allt för ofta framställs trafiksäkerhetsproblemet som endimensionellt då det i själva verket måste ses som ett multidimensionellt problem. Det räcker inte med att prata om antalet olyckor som sker då det direkt blir omöjligt att jämföra olika situationer med varandra. Detta innebär att ett effektivt sätt att uppnå jämförbarhet är att dividera antalet olyckor med exempelvis trafikmängd. Här uppstår då begreppet risk. (Nilsson G, 2004, Holmberg B, Hydén C, 1996)

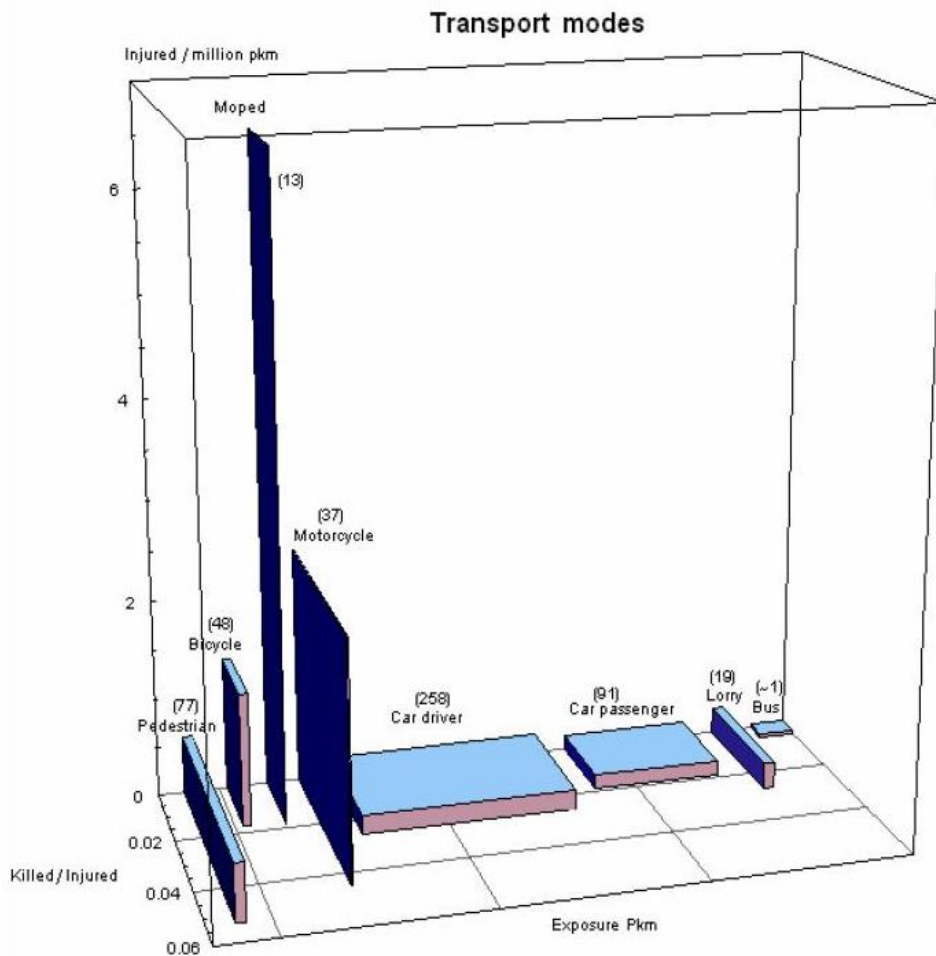
Utöver risk används två andra mycket viktiga begrepp, exponering och konsekvens. Dessa hänger ihop på så vis att trafiksäkerhetsproblemet kan beskrivas som risk gånger exponering gånger konsekvens, vilket leder fram till att trafiksäkerhetsproblemet kan illustreras som en kub där de olika begreppen utgör sidorna, se Figur 16. Ur figuren kan utläsas att risken alltså definieras som antalet olyckor per exponering, vilket ger att konsekvensen definieras som antalet skadade per antalet olyckor. Som exponering kan ett antal olika mått användas där två exempel är personkilometer och fordonskilometer. Detta innebär att valet av exponering är mycket viktigt när statistik sammanställs och jämförs. (Nilsson G, 2004, Englund A, m.fl., 1998)



Figur 16: Trafiksäkerhetsproblemet illustrerat som en kub (Nilsson G, 2004)

Om begreppen risk, exponering och konsekvens används på befintlig statistik kan resultatet se ut som i Figur 17. Volymen av staplarna visar antalet dödade i olyckor inom varje trafikantgrupp och för att underlätta läsandet finns volymen utsatt ovanför staplarna inom parentes. Här syns att moped och motorcykelförare har den största risken i trafiken medan det största problemet är biltrafikanterna där de allra flesta olyckorna med personskada sker. Fotgängare är den grupp vars olyckor får de allvarligaste konsekvenserna. (Nilsson G, 2004)

Detta innebär att trots att bilister upplever en relativt liten risk jämfört med exempelvis moped och motorcykelförare är det ändå inom gruppen bilister som den största potentialen för en minskning av antalet olyckor finns. Detta beror på att den större delen av samtliga olyckor som sker just sker inom gruppen bilister.



Figur 17: Trafiksäkerhetsproblemet – Årsmedelvärden på antalet dödade per trafikslag i Sverige under åren 1997 – 1999 (Nilsson G, 2004)

Om liknande figurer görs för de olika trafikantgrupperna där resultatet delas upp på olika åldersgrupper visar det sig att flera grupper får U-format resultat. Det vill säga risken för att råka ut för en olycka med personskada är störst för grupper med låg och hög ålder. För cyklister ser förhållandet annorlunda ut då risken är relativt konstant för samtliga åldersgrupper bortsett från de allra äldsta där risken är mycket förhöjd. (Nilsson G, 2004)

För att summera trafiksäkerhetsproblemet kan sägas att problemet måste beaktas ur ett multidimensionellt perspektiv, där risk, exponering och konsekvens är centrala begrepp. Detta innebär också att det finns flera vägar att gå när det gäller att påverka trafiksäkerhetsproblemet. Antingen kan en åtgärd göra att risken för en olycka minskar eller att konsekvensen av samma olycka blir lindrigare. Ingrepp som ändrar exponeringen kommer också att påverka trafiksäkerhetsproblemet. Det finns även en faktor som visar sig påverka alla tre begreppen och denna är hastigheten. Eftersom hastigheten visar sig vara ett så viktigt begrepp för trafiksäkerheten behandlas den separat i nästa kapitel.

Hur förhåller vi oss då till de risker som uppstår i trafiken. Det finns ett antal olika teorier som syftar till att beskriva varför trafikolyckor sker och varför vi som trafikanter beter oss som vi gör. Nedan presenteras tre viktiga teorier för hur trafikanten kontrollerar sitt eget körande.

Den första teorin kallas Riskhomeostasteorin eller Riskkompensationsteorin och bygger på ett antagande om att varje trafikant anpassar sitt körsätt så att en rimlig balans mellan upplevd risk och vad som händer på vägen uppstår. Varje individ har en önskad risknivå som är relativt stabil och denna jämförs hela tiden med den upplevda risken som varierar beroende på situation. Om en skillnad mellan dessa uppstår kommer individen att agera så att den upplevda risken blir lika som den önskade risknivån. Detta resonemang leder fram till en teori om att trafikanter tenderar att utnyttja trafiksäkerhetshöjande åtgärder på sätt som gör att trafiksäkerheten i själva verket förblir densamma. Anledningen till detta är att när vägen görs säkrare upplever trafikanterna en lägre risk och kommer därför att kompensera sitt beteende så att den upplevda risken än en gång blir lika som den tolererade risknivån. Detta uppnås ofta genom att hastigheterna utmed vägen ökar. Med andra ord kommer åtgärder på fordon eller i trafikmiljön aldrig att ge några långverkande effekter på trafiksäkerhet utan det enda som fungerar är att förändra trafikanternas accepterade risknivå. Enligt Englund A m.fl. (1998) har teorin fått ta emot mycket kritik från forskare då människan anses ha mycket svårt att handskas med så små sannolikheter och skillnader som riskkompensationsteorin bygger på. (Wilde Gerald J.S, 2008)

Nollriskteorin har kommit att bli något av en motsats till Riskkompensationsteorin då den utgår från antagandet att trafikanterna normalt anpassar sitt beteende till omständigheterna så att den upplevda risken alltid är noll. Istället för att styras av den upplevda risken finns flera andra motiv som påverkar oss som förare. Det grundläggande motivet är att uppnå en enkel och snabb transport från en punkt till en annan, här är hastighetsvalet en viktig faktor. (Englund A, m.fl., 1998)

En tredje teori är Riskundvikande som bygger på trafikantens inlärningsförmåga. Under en resa föreligger konflikt mellan två olika motiv; att resa mellan två olika platser så snabbt som möjligt, samt att undvika risker under samma färd. Under resor råkar trafikanter ofta ut för situationer som innebär oönskade upplevelser. Med ökande exponering av dessa situationer erhåller trafikanten en bättre kunskap när det gäller att identifiera liknande situationer. På detta sätt lär sig trafikanterna att identifiera risker i trafiken och kan därmed agera tidigt för att undvika riskfyllda situationer. Teorin leder fram till en diskussion om skillnaden mellan nya och erfarna förare. Förare som nyligen fått sitt körkort har ännu inte hunnit lärt sig att identifiera risker i trafiken och har därför svårt att agera i tid för att på ett säkert sätt undvika farliga situationer. (Englund A, m.fl., 1998)

Samtliga teorier ovan bygger på hur människan upplever risk och att våra handlingar kan förklaras genom sättet vi agerar för att hålla risken på en viss nivå. Det finns dock invändningar mot detta, och enligt Truls V (2002) anser vissa forskare att andra faktorer påverkar förare mer än den upplevda risken. Exempelvis är omgivande fordons hastighetsval och fascinationen av högre hastigheter faktorer som påverkar oss mer när det gäller val av hastighet än den upplevda risken.

### *3.3 Hastighetens inverkan på trafiksäkerheten*

På föraren ligger det slutliga ansvaret att anpassa sitt körande så att inga olyckor uppstår. Föraren är precis som alla andra bara mänsklig och missförstånd och andra misstag kommer alltid att hända. När något oväntat inträffar är det hastigheten som ytterst bestämmer hur allvarliga effekterna blir. Enligt Varheliy, A (1996) påverkar hastigheten oss människor på flertalet sätt:

- Människans kapacitet att observera saker är begränsad och med en ökande hastighet så ökar också informationsflödet. Ju mer information som skall tolkas desto större blir risken att en feltolkning uppstår eller att individen missar viktig information.

- Sträckan som fordonet färdas under förarens reaktionstid ökar med hastigheten. Samtidigt kan en för långsam hastighet göra föraren mindre alert.
- Hastigheten påverkar det mänskliga ögats möjlighet att fokusera. Ju snabbare vi färdas desto längre fram fokuserar vi blicken och periferiseendet minskar.
- Som förare ingår att bedöma andra fordons hastigheter och avstånd till saker. Dessa uppgifter försvåras med ökande hastighet.

Hastigheten spelar även en mycket central roll i trafiksäkerheten då den påverkar hur många olyckor som sker men också hur allvarlig utgången av dessa blir. Den främsta anledningen till att hastigheten är så avgörande är dess inverkan på rörelseenergin, vilken definieras som produkten mellan massan och hastigheten i kvadrat hos fordonet. Rörelseenergin ökar alltså kvadratisk med hastigheten vilket innebär att en liten förändring i hastighet ger en stor förändring i rörelseenergi. (Spolander K, 1999)

Varheliy A (1996) listar också ett antal andra viktiga fysiska samband mellan hastigheten och dess effekter på säkerheten i trafiken.

- Bromssträckan ökar med kvadraten på hastigheten.
- Centrifugalkraften är direkt proportionell mot kvadraten på hastigheten. Detta innebär i praktiken att bilen är enklare att kontrollera i låga hastigheter.
- Rörelseenergin ökar, som sagt ovan med kvadraten på hastigheten.
- Med ökande hastighet ökar det utrymme som krävs för att manövrera fordonet.

Dessa fysikaliska samband är välkända och ger upphov till ett tydligt samband mellan hastigheten och den sträcka som krävs för att få stopp på ett fordon från en viss hastighet. Stoppsträckan består av två delar, reaktionssträcka samt bromssträcka vilka båda påverkas av hastigheten. Som sagt ovan ökar bromssträckan kvadratisk med hastigheten medan reaktionssträckan däremot ökar linjärt med hastigheten. Anledningen till att reaktionssträckan förändras linjärt är att den enbart beror av den tid det tar för föraren att reagera på en fara och därmed påbörja en inbromsning. Denna tid brukar vid normala förhållanden sägas vara ungefär en sekund. (Spolander K, 2007)

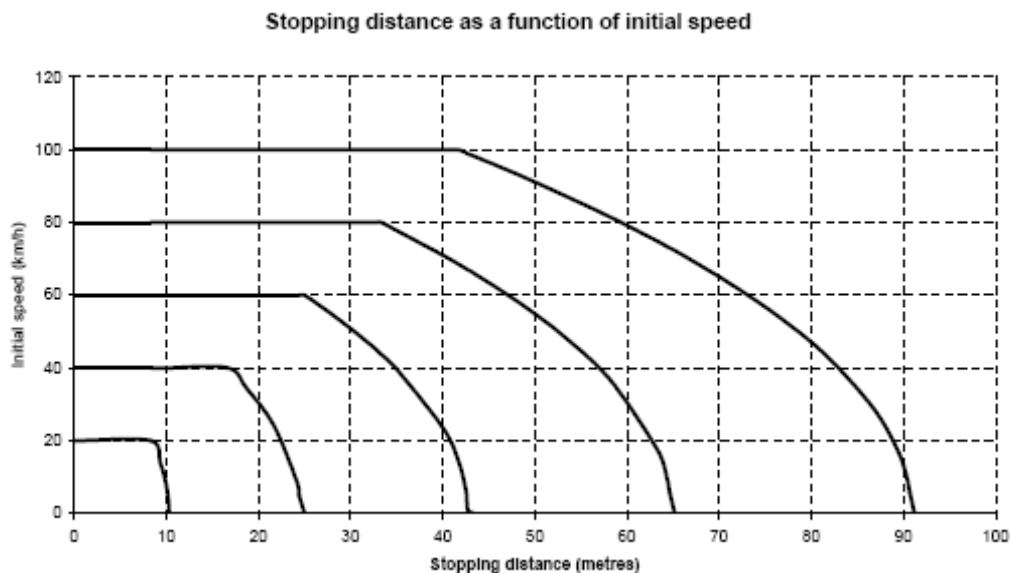
Sambandet mellan hastighet och hur lång sträcka som krävs för att få stopp på fordonen framgår av Tabell 3. Siffrorna i Tabell 3 gäller på torr asfalt och vid sämre förhållanden ökar bromssträckan ytterligare. Som exempel kan nämnas att vid vinterväglag ökar bromssträckan med 2-4 gånger. (Vägverket och NTF, 1997)

**Tabell 3: Samband mellan hastighet, reaktionssträcka, bromssträcka och total stoppsträcka (Vägverket och NTF, 1997)**

Hastighet [km/h]	Reaktionssträcka [m]	Bromssträcka [m]	Total Stoppsträcka [m]
50 km/h	14	13	27
60 km/h	17	19	36
70 km/h	19	28	47
90 km/h	25	48	73
110 km/h	31	75	106

I Figur 18 illustreras det som syns i tabellen ovan. Här framgår tydligt den effekt som hastigheten har på stoppsträckan hos ett motorfordon. Figuren skall läsas på så sätt att den första raka linjen representerar reaktionssträckan som i det här fallet har antagits till 1,5 sekunder.

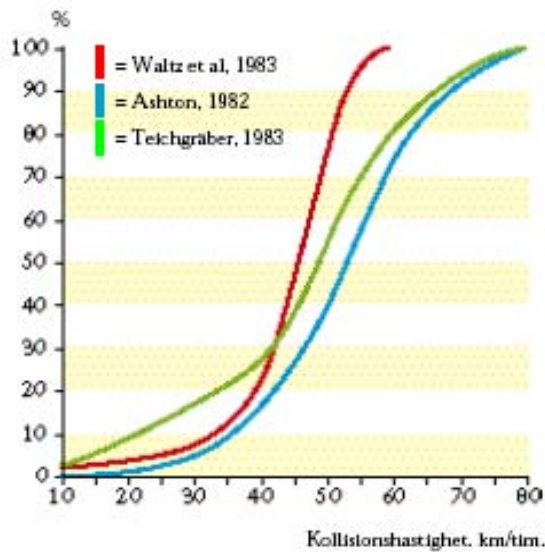
Reaktionssträckan följs av bromssträckan där hastigheten avtar för att nå noll. I figuren kan exempelvis den stora skillnaden mellan 40 km/h och 60 km/h ses. Om ett fordon färdas i 40 km/h och ett hinder uppstår 25 m längre fram innebär det att föraren precis hinner få stopp på fordonet innan hindret. Om samma fordon däremot färdas i 60 km/h kommer det efter 25 m fortfarande ha en hastighet på 60 km/h. Det vill säga föraren hinner inte ens reagera innan han/hon har kolliderat med det plötsliga hindret.



**Figur 18: Stoppsträckor vid olika hastigheter (Elvik R, Christensen P, Amundsen A, 2004)**

Även statistiken visar att skadeföljden vid en olycka ökar tillsammans med hastighetsgränserna, detta gäller framförallt för cyklister och fotgängare men även för bilister (Englund A, Gregersen N P, m.fl., 1998). Enligt Spolander K (1999) så dör i regel en oskyddad trafikant som blir påkörd redan i 50 km/h. Om detta kopplas till exemplet ovan ses alltså att om hindret är en oskyddad trafikant så kan skillnaden på 20 km/h i färdhastighet vara skillnaden på liv och död för den påkörda människan.

I tätort finns alltså ett mycket starkt samband mellan hastighet och olycksutgång för oskyddade trafikanter. När ett fordon krockar med en oskyddad trafikant beror skadorna helt på fordonets hastighet i kollisionsögonblicket. Ju högre hastighet desto mer rörelseenergi som överförs till den mänskliga kroppen och därmed större skador. I Figur 19 syns sambandet mellan hastighet och utgång av en olycka. Figuren tolkas på så sätt att siffran längs y-axeln är sannolikheten för att den påkörda trafikanten dör. Här syns en stor skillnad i det hastighetsintervall som är aktuellt i de flesta städer, d.v.s. 30-70 km/h. I 30 km/h är sannolikheten för att en påkörd oskyddad trafikant dör mycket låg, ungefär 10 %, redan i 50 km/h har sannolikheten ökat till omkring 60-70 % och i 70 km/h närmar vi oss 90 %. I stadsmiljö ökar dessutom risken för en olycka vid ökande hastighet snabbare än utmed landsvägar (Letty Aarts, Schagen I. van, 2006). (Vägverket och NTF, 1997)



Figur 19: Samband mellan kollisionshastighet och olycksutgång (Vägverket och NTF, 1997)

I Tabell 4 visas den starka inverkan som hastigheten har på antalet dödade i trafiken. Tabellen visar skillnaden i ett antal parametrars effekt på dödsolyckorna vid en 10 % minskning. Här framgår att när medelhastigheten minskas med 10 % fås en minskning i antalet dödade utmed vägsträckan med hela 37,8 %. Samma siffra för till exempel onykterhet är endast 1 %. Enligt Spolander (2007) kan detta förklaras genom att antalet onyktra förare på våra vägar är så pass lågt medan antalet som kör för fort är så pass stort som 50 % av samtliga bilförare. (Elvik R, Christensen P, Amundsen A, 2004)

Tabell 4: Olika parametrars effekt på antalet dödade vid en 10 % minskning (Elvik R, Christensen P, Amundsen A, 2004)

A 10% reduction in .....	Gives a reduction in fatalities of .....
Total traffic volume	6.5%
Exposure of unprotected road users	3.4%
Exposure to darkness	1.7%
Exposure to snow- or ice covered roads	1.6%
Drink-driving	1.0%
Non-wearing of seat belts	0.8%
Mean speed of traffic	37.8%

Source: TØI report 740/2004

Flertalet undersökningar visar att ju jämnare hastigheterna är desto färre olyckor kommer att inträffa. Det finns ett starkt U-format samband vilket innebär att de som kör mycket snabbare eller mycket långsammare än medelhastigheten löper större risk att bli inblandad i en olycka. Det finns idéer om att detta fenomen till stor del kan bero på att antalet omkörningar ökar när vissa fordons hastigheter avviker från medlet. (Finch D, Kompfner P m.fl., 1994)



### 3.3.1 Potensmodellen

Allt resonemang om hastigheten och dess inverkan på olyckorna leder snabbt fram till Potensmodellen. Modellen beskriver matematiskt sambandet mellan antalet olyckor som sker och den aktuella hastighetsnivån. Bakgrunden till modellen återfinns i de försök med olika hastighetsbegränsningar som genomfördes under 60 och 70-talet i Sverige. Resultaten visade på att sambandet mellan antalet personskadeolyckor som sker och hastigheten ser ut som följer:

$$\text{Formel 1: } \text{Antalet personskadeolyckor}_{\text{Efter}} = \text{Antalet personskadeolyckor}_{\text{Före}} \cdot \left( \frac{v_{\text{Efter}}}{v_{\text{Före}}} \right)^2$$

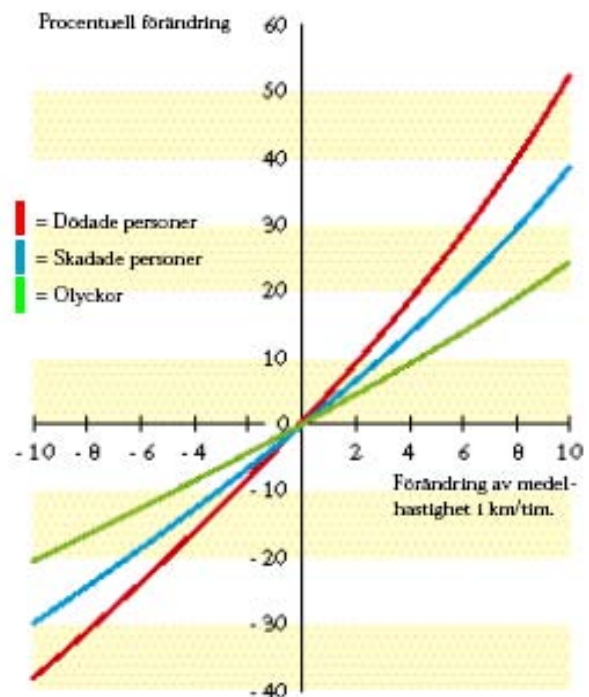
När det gäller sambandet mellan antalet dödsolyckor och hastigheten visar sig sambandet vara ännu starkare vilket visar sig genom följande formel:

$$\text{Formel 2: } \text{Antalet dödsolyckor}_{\text{Efter}} = \text{Antalet dödsolyckor}_{\text{Före}} \cdot \left( \frac{v_{\text{Efter}}}{v_{\text{Före}}} \right)^4$$

Observera att skillnaden i formlerna utgörs av exponenten som för antalet personskador är en tvåa men för dödsolyckorna är uttrycket upphöjt till fyra. (Nilsson G, 2000)

I Figur 20 visas resultatet från potensmodellen grafiskt och här syns det som formlerna ovan visar på ett tydligare sätt. På y-axeln återfinns den procentuella förändringen i antalet olyckor och på x-axeln visas förändringen av medelhastigheten i km/h. Här syns också tydligt att sambandet är starkast för dödsolyckorna men att modellen fungerar för samtliga olyckstyper. (Vägverket och NTF, 1997)

Figur 20: Potensmodellen i grafisk form (Vägverket och NTF, 1997)



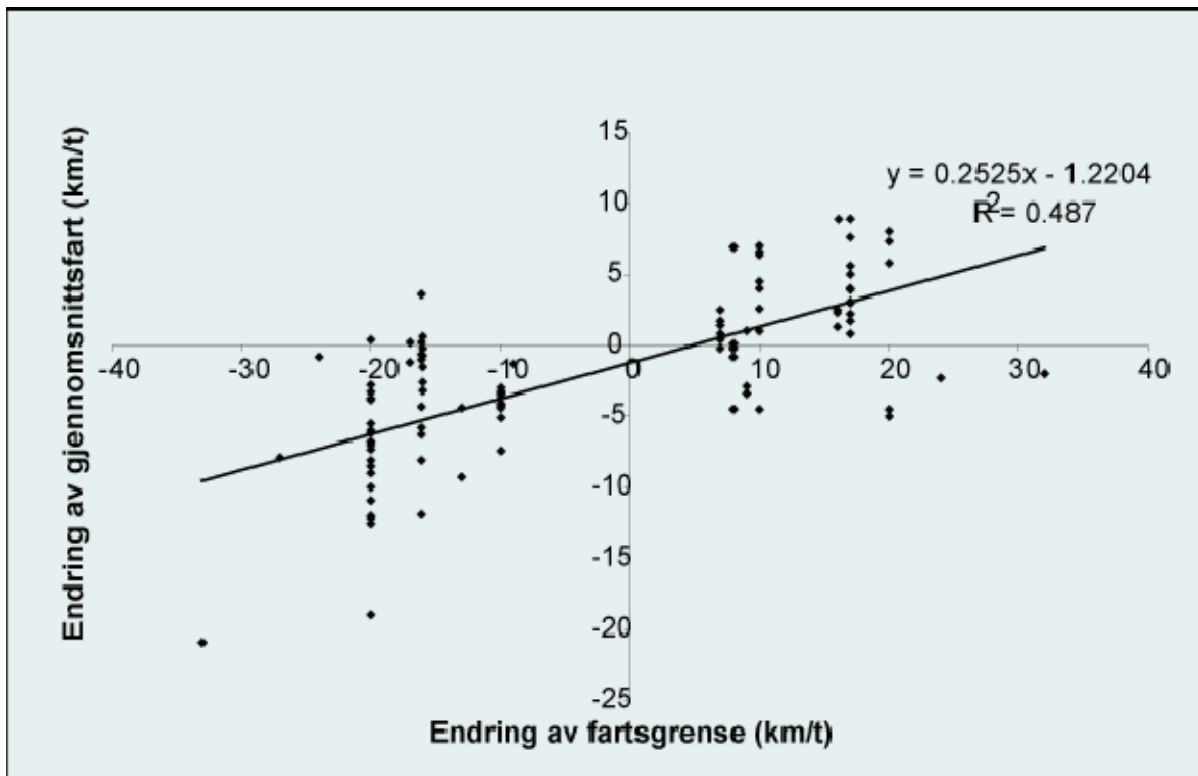
Om potensmodellen används för att skatta effekterna av sänkta hastigheter utefter vägarna fås resultatet enligt Tabell 5. Här syns det tydliga sambandet mellan hastigheten och antalet olyckor som sker. Tabellen visar också att Potensmodellen fungerar både för ökning samt minskningar i hastighetsnivån. Konfidensintervallen visar att resultaten är mycket tydliga, i de fall hastigheterna minskar visar samtliga undersökningar på en minskning i antalet olyckor. Samma sak gäller för ökning i hastighetsnivå. Hastigheten inverkar också på samtliga olyckor som sker vilket framgår av tabellen, däremot är sambandet starkast för dödsolyckorna vilket också framgår av formel 2 ovan. (Transportøkonomisk institutt, 2007)

Tabell 5: Effekterna på trafikskador vid ökning och minskning av medelhastigheten (Transportøkonomisk institutt, 2007)

Ändring av hastighet	Skadegrad	Bästa resultat	95% konfidensintervall
10 % minskning	Dödad	-38	(-40, -35)
	Allvarligt skadad	-27	(-33, -21)
	Lindrigt skadad	-15	(-19, -10)
	Samtliga skadade och dödade	-25	(-38, -9)
	Dödsolyckor	-32	(-40, -22)
	Personskadeolyckor	-19	(-25, -13)
	Materialskadeolyckor	-10	(-17, -2)
5 % minskning	Dödad	-21	(-22, -19)
	Allvarligt skadad	-14	(-18, -11)
	Lindrigt skadad	-7	(-10, -5)
	Samtliga skadade och dödade	-13	(-21, -4)
	Dödsolyckor	-17	(-22, -12)
	Personskadeolyckor	-10	(-13, -7)
	Materialskadeolyckor	-5	(-9, -1)
10 % ökning	Dödad	54	(+48, +60)
	Allvarligt skadad	33	(+23, +44)
	Lindrigt skadad	15	(+10, +21)
	Samtliga skadade och dödade	29	(+9, +54)
	Dödsolyckor	41	(+26, +58)
	Personskadeolyckor	21	(+13, +29)
	Materialskadeolyckor	10	(+2, +19)
5 % ökning	Dödad	25	(+22, +27)
	Allvarligt skadad	16	(+11, +20)
	Lindrigt skadad	8	(+5, +10)
	Samtliga skadade och dödade	14	(+5, +25)
	Dödsolyckor	19	(+12, +26)
	Personskadeolyckor	10	(+7, +14)
	Materialskadeolyckor	5	(+1, +9)

### 3.3.2 Effekt av sänkta hastighetsgränser

När en hastighetsgräns förändras kan en viss förändring av den faktiska hastigheten utmed sträckan förväntas. Medelhastigheten kan dock inte förväntas sjunka lika mycket som hastighetsbegränsningen sänks. I Figur 21 visas den faktiska förändringen av medelhastigheten vid en viss sänkning av hastighetsbegränsningen. Här framgår det faktum att det finns en skillnad i förändring av hastighetsgräns och medelhastighet. Som en tumregel används att en sänkning av hastighetsbegränsningen med 10 km/h ger en minskning av medelhastigheten med 2,5 km/h. (Transportøkonomisk institutt, 2007)



Figur 21: Sambandet mellan sänkning av hastighetsgräns och den verkliga effekten på medelhastigheten (Transportøkonomisk institutt, 2007)

De effekter som fas när hastighetsgränserna sänks gäller inte enbart längs gator/vägar där själva sänkningen utförts. En viss grad av tillvänjning finns vilket innebär att förare påverkas av de sänkta hastighetsgränserna och även kör långsammare längs gator/vägar i anslutning till objektet som fått en lägre hastighet. Effekterna är inte stora, mätta i km/h, men då en mycket liten sänkning av hastigheten kan ge stora effekter på antalet olyckor som sker och även utgången av dem så är effekten ändå positiv. Detta är en effekt som styrks av ett försök i Växjö där hastigheterna sänktes i de centrala delarna med hjälp av rondeller. Här fanns en viss oro om att detta skulle föra med sig högre hastigheter utanför området eftersom bilisterna ville ”ta igen” den tid de förlorat. Eftermätningarna visade dock på den motsatta situationen, det vill säga hastigheterna hade inte ökat. Det fanns till och med vissa tendenser till att de skulle ha minskat något även om det inte gick att dra några säkra slutsatser om detta. (Spolander K, 1999, Hydén C m.fl., 1995)

När hastighetsbegränsningar sänks eller införs är det viktigt att den specifika hastighetsbegränsningen har rätt värde. Om begränsningen skall få rätt effekt måste den ha rätt nivå i förhållande till den befintliga hastighetsnivån utmed objektet. Under 60 och 70-talet utfördes stora försök med hastighetsbegränsningar i Finland och resultatet visade att beroende på hur begränsningarna sätts fås olika resultat.

- A. Den första varianten är när hastighetsbegränsningen sätts högre än den rådande 85-percentilen. Effekterna av detta blir att förarna som kör långsamt försöker hålla den nya hastighetsbegränsningen och därmed ökar sin hastighet. Resultatet blir ett system där hastigheternas variationer minskar men samtidigt ökar medelhastigheten vilket då bidrar till fler olyckor. Däremot förblir antalet dödsolyckor detsamma.
- B. Den nya hastighetsgränsen sätts i nivå med den befintliga 85-percentilen. Detta leder till att de lägsta hastigheterna ökar samtidigt som de högsta hastigheterna avtar. Detta gör att medelhastigheten förblir densamma eftersom dessa effekter tar ut varandra. Variationen i hastigheterna minskar däremot och effekterna blir att antalet dödade minskar samtidigt som det totala antalet olyckor förblir detsamma.
- C. Det sista alternativet innebär att hastighetsgränsen sätts lägre än den befintliga 85-percentilen. Detta innebär att de högsta hastigheterna sjunker medan de låga hastigheterna i stort sett förblir desamma. Det här leder till att både medelhastigheten och hastighetsvidningen minskar och effekten på samtliga olyckor blir positiv. Hur mycket antalet olyckor minskar beror på hur mycket lägre än den befintliga 85-percentilen som hastighetsbegränsningen sätts.

(Salusjärvi M, 1981)



## 4 Fältstudier

Hastighetsmätningarna som gjorts består av både mätning med radarpistol och slangmätning. Utöver detta har även bilföljelsestudier genomförts för att närmare studera körbeteendet utmed Bergsgatan. I denna del av rapporten kommer resultaten från mätningarna att presenteras. Kapitlet har delats in i tre underkapitel som är, radarmätningar, slangmätningar och bilföljelsestudier. Radarmätningarna har bara genomförts i en riktning, söderut längs Bergsgatan, medan slangmätningar har genomförts i båda riktningarna. Körningar med mätfordon för bilföljelsestudier har även de gjorts i båda riktningarna längs gatan.

### 4.1 Radarmätningar

I de fyra punkter utmed Bergsgatan där hastigheter har mätts med radarpistol har både minskningar och öknings av hastigheten registrerats. De uppmätta hastigheterna i föresituationen ligger relativt lågt och trots att hastighetsbegränsningen var 50 km/h ligger medelhastigheterna med klar marginal under gränsen. De uppmätta medelvärdena ligger i intervallet 34,4-41,8 km/h. När det gäller 85-percentilerna ligger dessa i intervallet 43,2-46,6 km/h det vill säga något högre men fortfarande under hastighetsbegränsningen. Spridningen i hastighet är stor utmed gatan och den högsta uppmätta hastigheten är 79 km/h.

Mätningarna i eftersituationen visar att hastighetsnivåerna har sjunkit något. Medelhastigheterna varierar mellan 37,8-38,8 km/h vilket innebär att i mätpunkt 1, 2 och 5 kan en minskning av hastigheterna urskiljas. I mätpunkt 3 har en ökning av medelhastigheten istället registrerats. Medelhastigheten före omskyllningen var 34,4 km/h och efter har den stigit till 37,8 km/h. Denna mätpunkt har placerats i direkt anslutning till en korsning och fordonens hastighet har mätts i korsningen för att speciellt studera låga hastigheter.

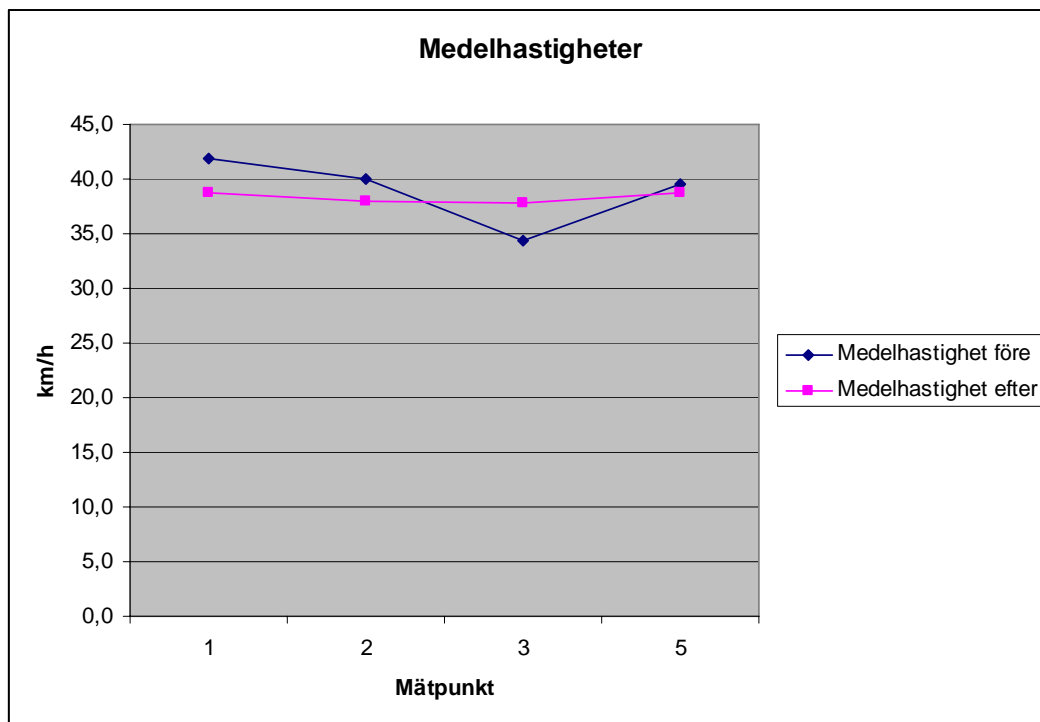
Värdena på 85-percentilen efter omskyllningen ligger i intervallet 44-46,3 km/h vilket innebär en marginell minskning jämfört med situationen innan omskyllningen. Även här återfinns ett högre värde i eftersituationen för mätpunkt 3, före omskyllning var 85-percentilen 43,2 km/h och efter har den stigit till 46,3 km/h. I mätpunkt 2 är 85-percentilerna före och efter identiska. I eftersituationen har även spridningen bland hastigheterna minskat något och den högsta uppmätta hastigheten uppgår till 60 km/h.

I Tabell 6 syns värden på medelhastighet, 85-percentil, standardavvikelse och antalet mätningar ordnade efter de olika mätpunkterna. Här syns skillnaderna i hastighet före och efter omskyllning mycket tydligt. På mätplats 1 har de största positiva effekterna av omskyllningen fås. Mätplats 3 visar på en ökning av hastigheterna och de två resterande mätplatserna har en marginell skillnad i före- och eftersituationen registrerats.

Tabell 6: Resultat från radarmätningarna i före- och efterstudien

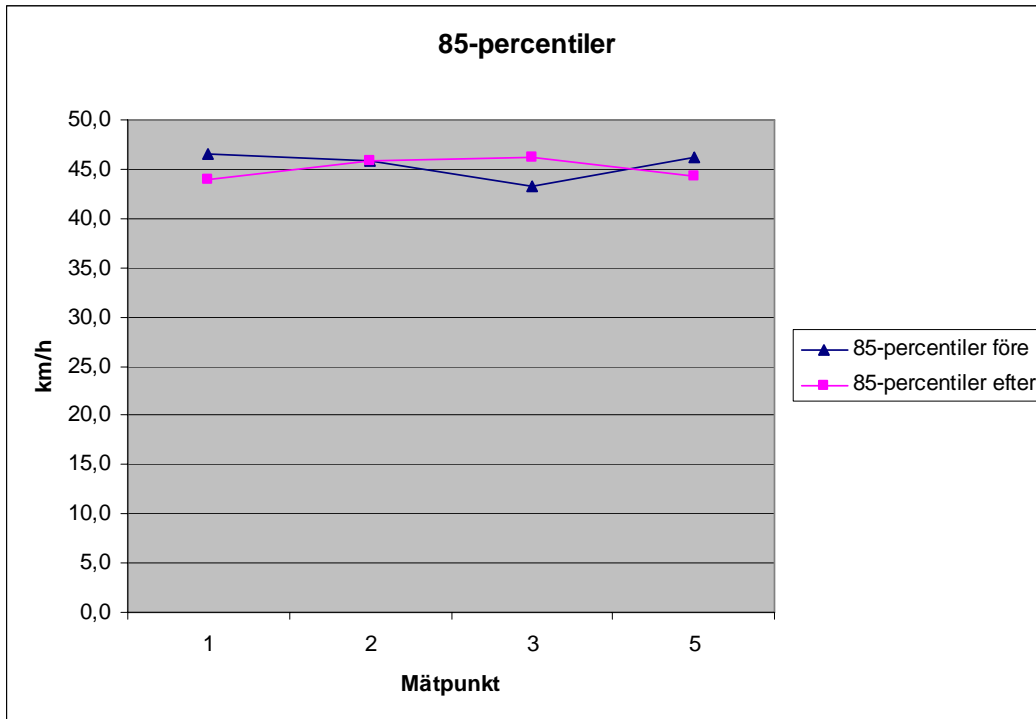
Hastigheter	Medel [km/h]	85-percentil [km/h]	Standardavvikelse	Antal mätningar
Före omskytning (50 km/h):				
Mätplats 1	41,8	46,6	7,93	84
Mätplats 2	40,0	45,9	6,30	100
Mätplats 3	34,1	43,2	8,07	100
Mätplats 5	39,5	46,2	7,10	100
Efter omskytning (40 km/h):				
Mätplats 1	38,7	44,0	5,66	100
Mätplats 2	38,0	45,9	9,08	100
Mätplats 3	37,8	46,2	7,25	59
Mätplats 5	38,8	44,2	5,12	100
Differenser				
Mätplats 1	-3,1	-2,6	-2,3	-
Mätplats 2	-2,1	0,0	2,8	-
Mätplats 3	3,7	3,0	-0,8	-
Mätplats 5	-0,7	-1,9	-2,0	-

I Figur 22 visas medelvärdena för hastighetsmätningarna grafiskt. Här framgår att hastigheterna över lag har sjunkit utmed Bergsgatan efter omskytningen. Samtidigt syns här också att medelvärdet för mätpunkt 3 har stigit och ligger nu i nivå med de andra mätpunkterna. Detta trots att mätpunkt 3 är placerad i direkt anslutning till en korsning. I eftersituationen kan det konstateras att hastighetsnivån utmed Bergsgatan har blivit jämnare och något lägre.



Figur 22: Medelhastigheterna före och efter omskytningen visas grafiskt

I Figur 23 syns 85-percentilerna för hastighetsmätningarna. Här framgår att skillnaden mellan före- och eftersituationen inte är speciellt stor. I mät punkt 1 och 5 har de höga hastigheterna sjunkit något medan en ökning har registrerats i mät punkt 3.

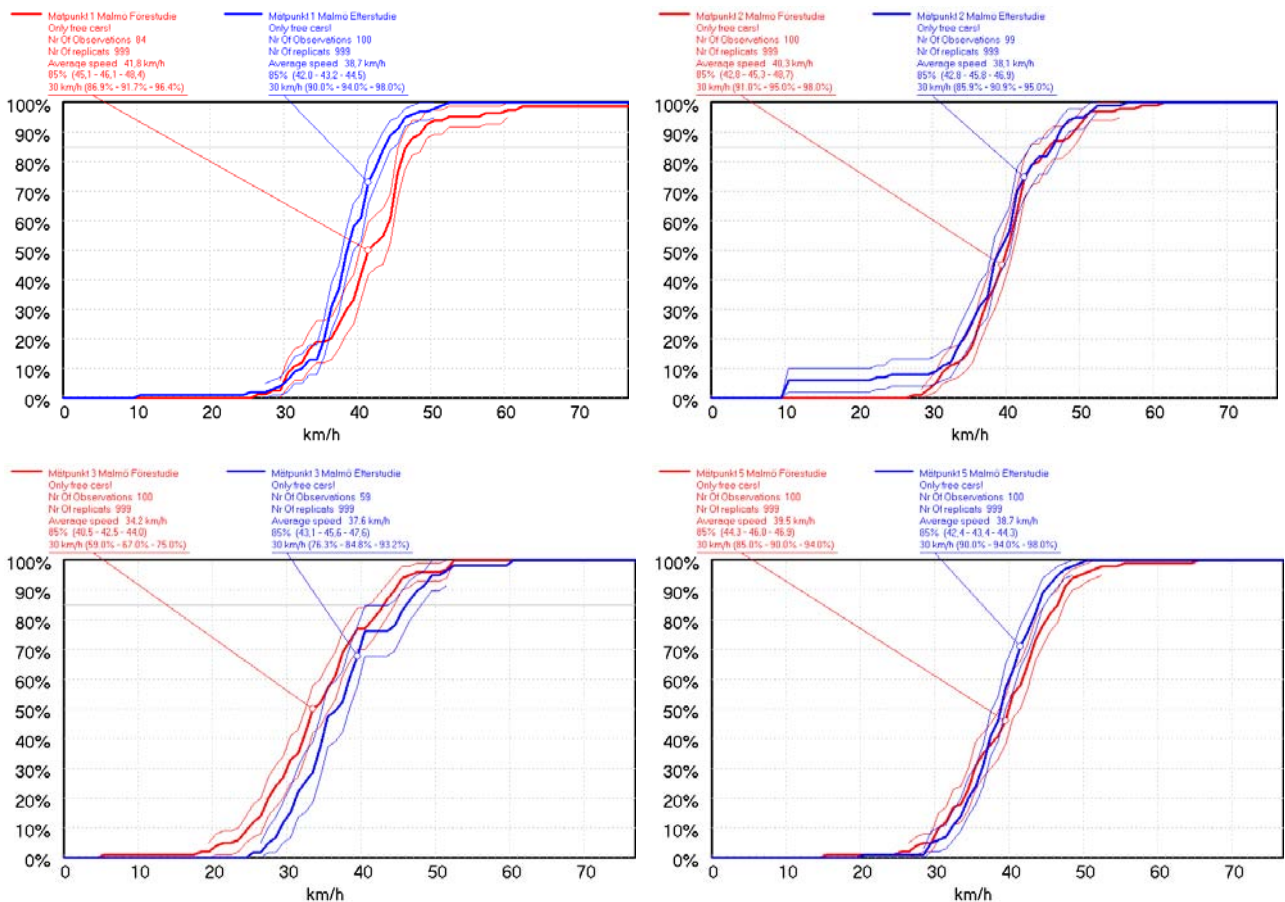


Figur 23: 85-percentilerna före och efter omskytning visas grafiskt

Utifrån data från radarmätningarna kan hastighetsfördelningar ritas upp vilket är ett bra sätt att påvisa förändringar i hastigheterna. När hastighetsfördelningar tas fram för de fyra olika mät punkterna fås ett resultat enligt Figur 24. För större och tydligare grafer hänvisas till Bilaga 3. I Figur 24 syns tydligt att 85-percentilerna sjunkit eller ligger oförändrade i samtliga mät punkter samt att medelhastigheterna sjunkit i samtliga punkter. Det enda som motsäger detta resultat är mät punkt 3 där en ökning av både medelhastigheten och 85-percentilen istället har registrerats.



”40 km/h i tätort – En studie av bergsgatan i Malmö”  
Mikael Spjut



Figur 24: Hastighetsfördelningar för de fyra olika radarmätningarna, större grafer finns att studera i Bilaga 2.

Det som är extra intressant med figurerna är att det går att utläsa att hastigheterna utmed Bergsgatan har blivit jämnare efter att hastighetsbegränsningen sänktes till 40 km/h. Detta visar sig genom att kurvorna för eftersituationerna är något brantare vilket innebär att hastighetsvidningen minskat. Vad som också framgår är att det är de högsta hastigheterna som har minskat. Detta visar sig genom att kurvorna i eftersituationen när 100 % före kurvorna som beskriver förestudien.

Sänkningen av hastighetsbegränsningen till 40 km/h har dock lett till att fler bilister överträder hastighetsbegränsningen. I föresituationen överskred ett mindre antal förare hastighetsbegränsningen. Dessa siffror har ökat kraftigt i eftersituationen vilket syns i Tabell 7. I eftersituationen är det 4 av 10 fordon som överskrider tillåten hastighet.

Tabell 7: Överträdelse av hastighetsgräns i före- och eftersituationen

Överträdelse hastighetsgräns	Antal (st.)	Andel (%)
Antal överträdelser Före:		
Mätplats 1	6	7,1
Mätplats 2	6	6,0
Mätplats 3	4	4,0
Mätplats 5	5	5,0
Antal överträdelser Efter:		
Mätplats 1	42	42,0
Mätplats 2	44	44,0
Mätplats 3	19	32,2
Mätplats 5	43	43,0

## 4.2 Slangmätningar

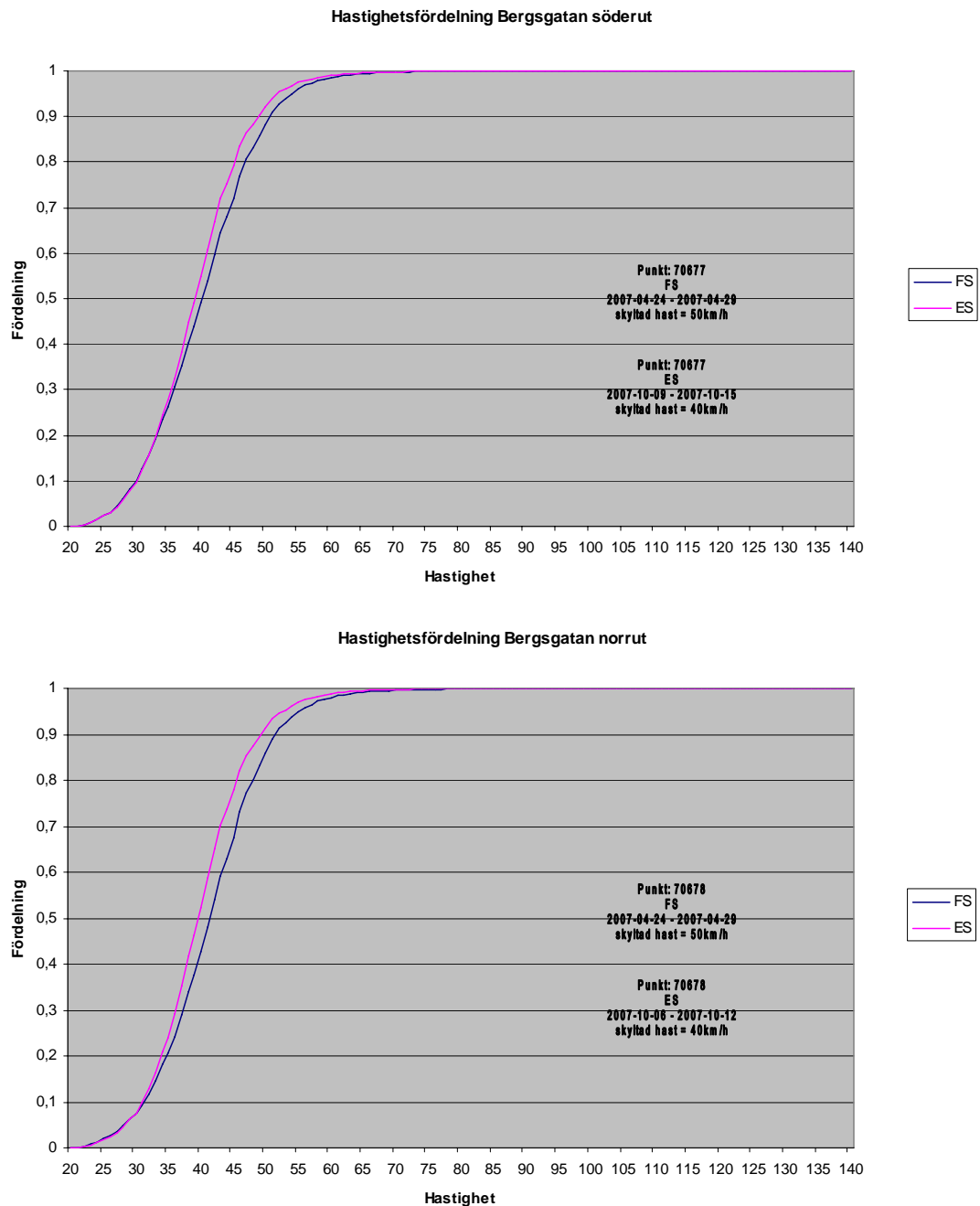
Slangmätningarna som är relevanta för den här studien har gjorts i mätpunkt 4. Här har hastigheterna mätts i båda riktningarna och ett stort datamaterial har samlats in. Totalt har hastigheten på 39671 fordon i södergående riktning i föresituationen registrerats. I efterstudien har 46944 fordon registrerats. För norrgående riktning har slangarna registrerat hastigheten på 44253 fordon under föresituationen medan samma värde för efterstudien är 49416 fordon. Medelvärde av alla registrerade hastigheter ligger i förestudien på 39,8 km/h i nordlig riktning samt 41 km/h i sydlig riktning. 85-percentilerna i samma punkter och ordning är 48 respektive 49 km/h. Dessa värden stämmer bra överens med dem som är uppmätta med hjälp av radar.

Över lag visar slangmätningarna på en mycket liten förändring av hastigheterna under försöksperioden. Medelhastigheterna har minskat med ungefär 1-1,5 km/h i respektive riktning vilket även gäller för värdena på 85-percentilerna. Medelhastigheterna ligger i efterstudien på 38,8 km/h i norrgående riktning respektive 39,4 km/h i södergående riktning.

I Figur 25 syns hastighetsfördelningar för mätpunkten och här framgår att hastigheterna minskat något både i norr- och södergående riktning. Som framgår av Figur 25 har hastighetsprofilerna i både norr- och södergående riktning ett brant utseende vilket innebär att hastighetsspridningen är liten. Det framgår också att spridningen har minskat ytterligare något då båda kurvorna är lite brantare i efterstudien.

Andelen fordon som överstiger hastighetsgränsen har ökat dramatiskt. När hastighetsbegränsningen var 50 km/h visar slangmätningarna att totalt 10,9 % överstiger hastighetsgränsen. I efterstudien visar samma siffra att hela 41,2 % av fordonen längs Bergsgatan överstiger aktuell hastighetsgräns på 40 km/h. Dessa siffror stämmer väl överens med resultatet från radarmätningarna och beror på att hastighetsgränsen sänkts utan att förarna sänkt sina hastigheter nämnvärt.

”40 km/h i tätort – En studie av bergsgatan i Malmö”  
Mikael Spjut



Figur 25: Hastighetsfördelningar utmed Bergsgatan i före- respektive efterstudien, beteckningen FS står för förestudie och ES står för efterstudie.

### *4.3 Bilförföljelsestudier*

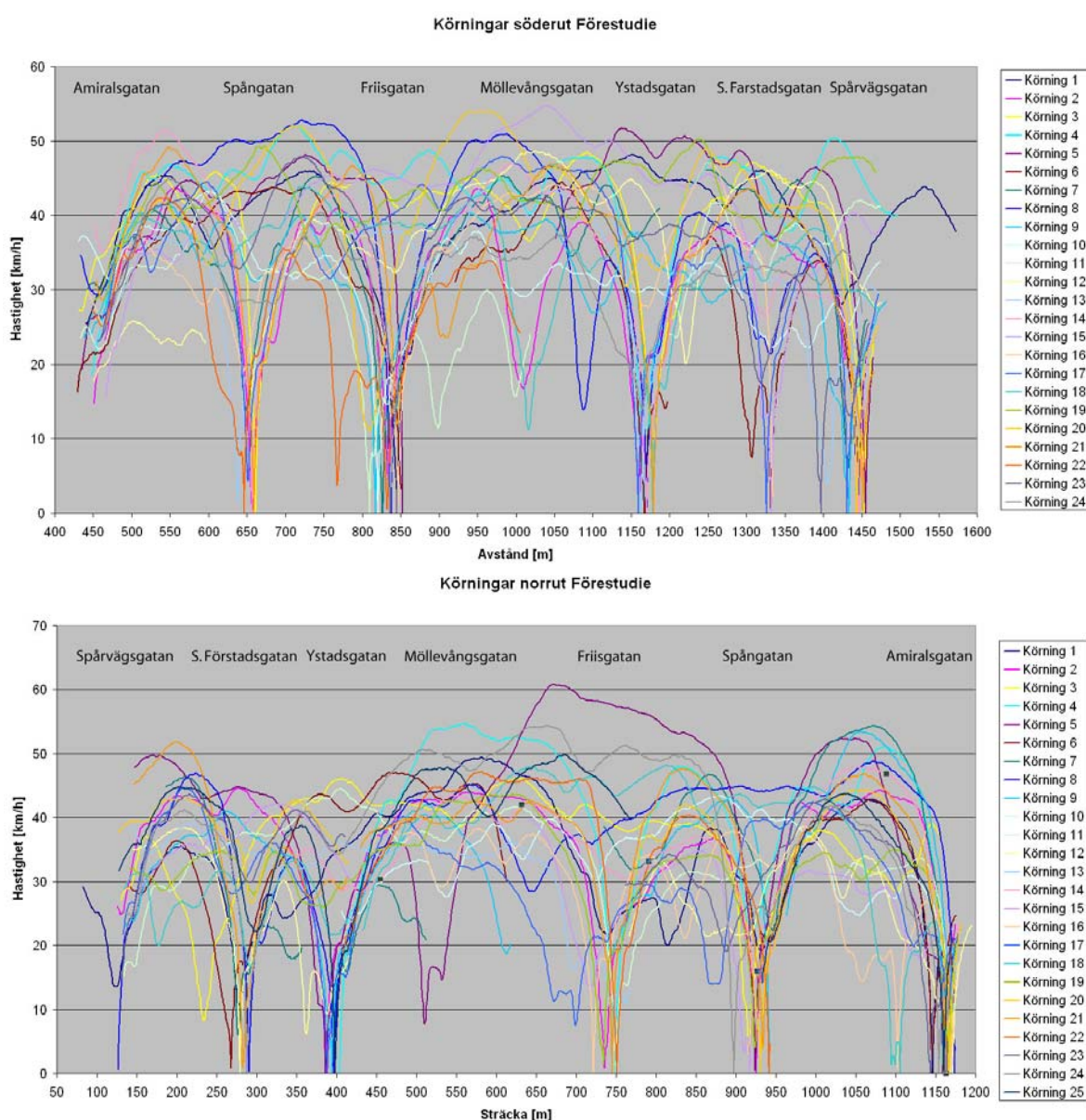
Körstudierna har även de utförts både före och efter omskyltningen. Nedan presenteras resultatet från körningarna vilket har delats in i före- respektive eftersituation. I Figur 11 visas var förföljelsestudierna har ägt rum. Vändpunkterna har markerats med ringar och däremellan syns avgränsningarna för förföljelseerna utmed Bergsgatan.

#### *4.3.1 Före omskyltning, 50 km/h*

Körstudierna som ligger till grund för resultatet från förestudien genomfördes under två dagar i slutet av maj, 30/5 respektive 31/5 – 07. För att få så mycket data som möjligt när körningarna genomförts har mätbilen registrerat data både vid körning söderut och norrut längs Bergsgatan. Resultatet kommer att presenteras uppdelat på de två olika riktningarna för att underlätta läsningen. Körningarna under förestudien har resulterat i 24 körprofiler för södergående riktning och 25 körprofiler i norrgående riktning.

Körningarna söderut har påbörjats i korsningen Bergsgatan – Amiralsgatan och förföljningarna har avslutats i korsningen Bergsgatan – Spårväggsgatan. Fem tydliga stopp kan urskiljas utmed sträckan och dessa består av korsningar som regleras med trafikljus. I dessa korsningar har de flesta fordon som förföljts fått stanna eller åtminstone sänka hastigheten kraftigt. Mellan korsningarna stiger hastigheterna snabbt till 30-60 km/h. De högsta hastigheterna uppstår då ett fordon får grönt ljus i flera korsningar i rad. I de fall ett fordon tvingas stanna med jämna mellanrum när hastigheterna sällan över 40 km/h. I Figur 26 visas de olika körprofilerna som registrerats söderut längs Bergsgatan.

Körningarna norrut har påbörjats i korsningen Bergsgatan – Spårväggsgatan och avslutas i korsningen Bergsgatan – Amiralsgatan. Även norrut kan fem tydliga stopp urskiljas trots att det verkar finnas mer störningar för trafiken som kör norrut. Detta visar sig genom att mönstret för de förföljda fordonen ej är lika tydligt i norrgående riktning. I övrigt verkar den norrgående trafiken fungera på samma sätt som den södergående. Hastigheterna mellan stoppen stiger snabbt till mellan 30 och 60 km/h och de högsta hastigheterna uppstår då ett fordon får grönt ljus i flera korsningar efter varandra. I Figur 26 visas körningarna norrut i grafisk form.



Figur 26: Körprofiler för körningarna under föresituationen. Hastighetsbegränsningen är 50 km/h och graferna är uppdelade i södergående riktning och norrgående riktning.

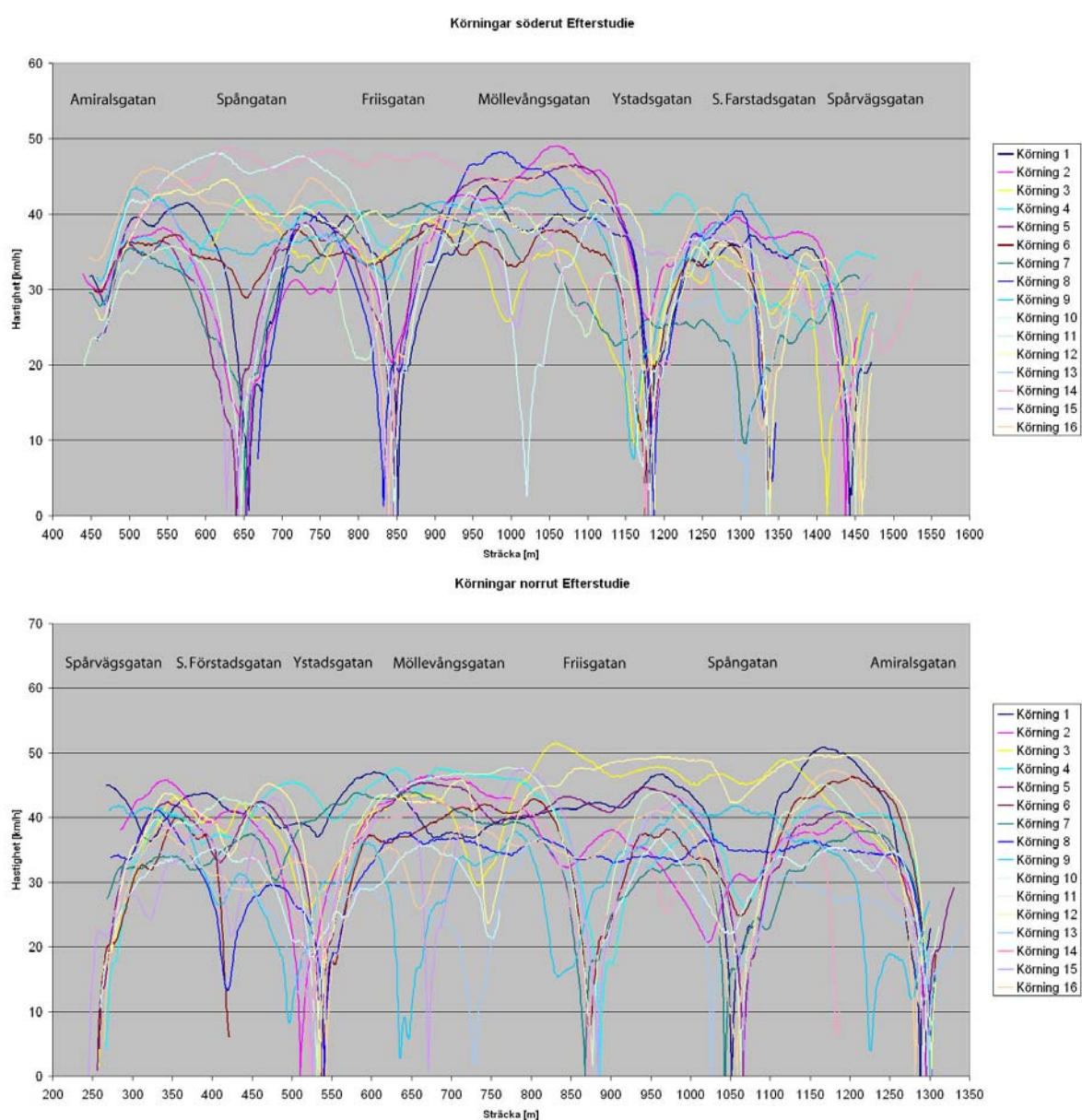
#### 4.3.2 Efter omskyltning, 40 km/h

Mätningarna som genomfördes under hösten drabbades av tekniska problem vilket gjorde resultaten mer eller mindre oanvändbara. På grund av problem med utrustningen i bilen blev den största delen av all insamlad data ofullständig vilket gör det extremt svårt att analysera dem utan stora risker för allvarliga fel. Av dessa anledningar genomfördes en extra dags mätningar då utrustningen fungerade som den skulle. Detta innebär att resultatet till allra största del bygger på extramätningarna som utfördes den 24/10 – 07. Körning 3-16 kommer från denna extra mättag. Totalt har mätningarna under efterstudien resulterat i 16 körprofiler för både söder- och norrgående riktning.

Från mätningarna i efterstudien där hastighetsbegränsningen sänkts till 40 km/h kan ses att mönstren från förestudien finns kvar. För körningarna söderut kan det urskiljas att hastigheterna

ligger mellan 30-40 km/h för större delen av sträckan. I början av körningarna kan urskiljas att hastigheterna ligger kring 35-40 km/h medan de i mitten av sträckan är lite högre, kring 40 km/h. I slutet av sträckan kan något lägre hastigheter urskiljas, här kan ses att hastigheterna ligger kring 35 km/h. Flera av körprofilerna visar dock att förarna har valt att köra snabbare än hastighetsbegränsningen längs vissa delar av Bergsgatan. Detta händer främst i de fall ett fordon får grönt i flera av de stora korsningarna i rad. Mellan 450-1200 m återfinns flera förare som kört snabbare än 40 km/h. I Figur 27 syns körningarna grafiskt.

Körningarna norrut visar precis som föresituationen på en mindre homogen situation än för körningarna söderut. Det går även här att urskilja att hastigheterna ligger mellan 30-40 km/h. Även här återfinns dock många profiler där föraren valt en högre hastighet än 40 km/h. Ett liknande mönster som för körningarna söderut där hastigheterna verkar vara något lägre i början och slutet av körningarna går att urskilja. I Figur 27 syns körningarna grafiskt.



Figur 27: Körprofiler för körningarna under eftersituationen. Hastighetsbegränsningen är 40 km/h och graferna är uppdelade på södergående riktning och norrgående riktning.

I Bilaga 2 finns körprofilerna i större grafer för den som vill studera dem närmare. Det skall tilläggas att anledningen till att längdmätningen i före- respektive eftersituationen inte är densamma för körningarna norrut beror på att fordonet vänts vid olika platser. Detta gör att längdmätningen för att positionsbestämma bilen har påbörjats i två olika korsningar. Avståndsskillnaden mellan dessa korsningar är ungefär 130 m vilket syns när värdena på x-axlarna jämförs.

#### 4.4 Statistiska beräkningar

Som stöd i arbetet med att verifiera de hypoteser jag ställde upp i början av arbetet kan ett så kallat T-test användas. T-testet används för att statistiskt testa om en hypotes är sann eller inte. På grund av den sammansättning av data som använts i detta arbete har det varit möjligt att testa enbart den första hypotesen med denna metod. Detta beror på att det bara är radarmätningarna och slangmätningarna där det finns tillräckligt många observationer i en och samma punkt för att resultatet från beräkningarna skall bli pålitligt. Det skall även tilläggas att resultatet från mät punkt 3 har uteslutits ur beräkningarna då data här är ofullständiga. Nedan presenteras beräkningarna för Hypotes 1: "**Hastigheterna utmed Bergsgatan minskar**". Resultatet används sedan i analysen för att dra slutsatser om huruvida hastigheterna har sjunkit eller ej.

##### Mät punkt 1:

Hypoteser:  $H_0$  : Medelhastigheten har ej sjunkit  $\rightarrow X = Y$   
 $H_1$  : Medelhastigheten har sjunkit  $\rightarrow X \geq Y$

T-test ger: 
$$T = \frac{\text{medelvärde } X - \text{medelvärde } Y}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Där: Medelvärde X = hastighetens medelvärde i föresituationen = 41,8 km/h  
Medelvärde Y = hastighetens medelvärde i eftersituationen = 38,7 km/h  
 $S_1$  = standardavvikelsen för hastigheterna i föresituationen = 7,93  
 $S_2$  = standardavvikelsen för hastigheterna i eftersituationen = 5,66  
 $n_1 = n_2$  = antal observationer = 100

Detta ger: 
$$T = \frac{41,8 - 38,7}{\sqrt{\frac{7,93^2}{100} + \frac{5,66^2}{100}}} = 3,18$$

T skall sedan jämföras med värdet  $t_\alpha$  som fås ut tabell över T-fördelningen. Med alfa satt till 0,05 fås ett kritiskt värde  $t_\alpha = 1,64$ . Detta innebär att:

Då  $T > t_\alpha$  kan hypotesen  $H_0$  förkastas.

### Mätpunkt 2:

Beräkningarna för mätpunkt 2 ser exakt likadana ut som för mätpunkt 1. Det är bara indata som är annorlunda. För mätpunkt 2 gäller:

$$\text{medelvärde } X = 40 \text{ km/h}$$

$$\text{medelvärde } Y = 38 \text{ km/h}$$

$$S_1 = 6,3$$

$$S_2 = 9,08$$

$$n_1 = n_2 = 100$$

Detta ger  $T = 1,81$

Tabell över t-värden för  $\alpha = 0,05$  ger kritiskt värde 1,64

Då  $T > t_\alpha$  kan hypotesen  $H_0$  förkastas.

### Mätpunkt 4:

Beräkningarna för mätpunkt 4 ser exakt likadana ut som för mätpunkt 1. Det är bara indata som är annorlunda. Mätpunkt 4 delas in i två olika fall, norrut och söderut. För mätpunkt 4 norrut gäller:

$$\text{medelvärde } X = 39,8 \text{ km/h}$$

$$\text{medelvärde } Y = 38,8 \text{ km/h}$$

$$S_1 = 8,3$$

$$S_2 = 7,6$$

$$n_1 = 44253$$

$$n_2 = 49416$$

Detta ger  $T = 19,15$

Tabell över t-värden för  $\alpha = 0,05$  ger kritiskt värde 1,64

Då  $T > t_\alpha$  kan hypotesen  $H_0$  förkastas.

För mätpunkt 4 söderut gäller:

$$\text{medelvärde } X = 41 \text{ km/h}$$

$$\text{medelvärde } Y = 39,4 \text{ km/h}$$

$$S_1 = 8,4$$

$$S_2 = 7,5$$

$$n_1 = 39671$$

$$n_2 = 46944$$



Detta ger  $T = 29,3$

Tabell över t-värden för  $\alpha = 0,05$  ger kritiskt värde 1,64

Då  $T > t_{\alpha}$  kan hypotesen  $H_0$  förkastas.

### Mätpunkt 5:

Beräkningarna för mätpunkt 5 ser exakt likadana ut som för mätpunkt 1. Det är bara indata som är annorlunda. För mätpunkt 5 gäller:

$$\text{medelvärde } X = 39,5 \text{ km/h}$$

$$\text{medelvärde } Y = 38,8 \text{ km/h}$$

$$S_1 = 7,1$$

$$S_2 = 5,12$$

$$n_1 = n_2 = 100$$

Detta ger  $T = 0,8$

Tabell över t-värden för  $\alpha = 0,05$  ger kritiskt värde 1,64

Då  $T < t_{\alpha}$  kan hypotesen  $H_0$  **ej** förkastas.

### Sammanställning

Beräkningarna visar att hypotesen  $H_0$  förkastas i fyra fall av fem. Detta innebär att det med inte statistiskt går att säkerställa att hastigheterna sjunkit utmed Bergsgatan. För att statistiskt säkerställa en förändring som denna måste hypotesen gå att styrka i sex fall av sex möjliga.

## 5 *Analys av data insamlade under fältstudier*

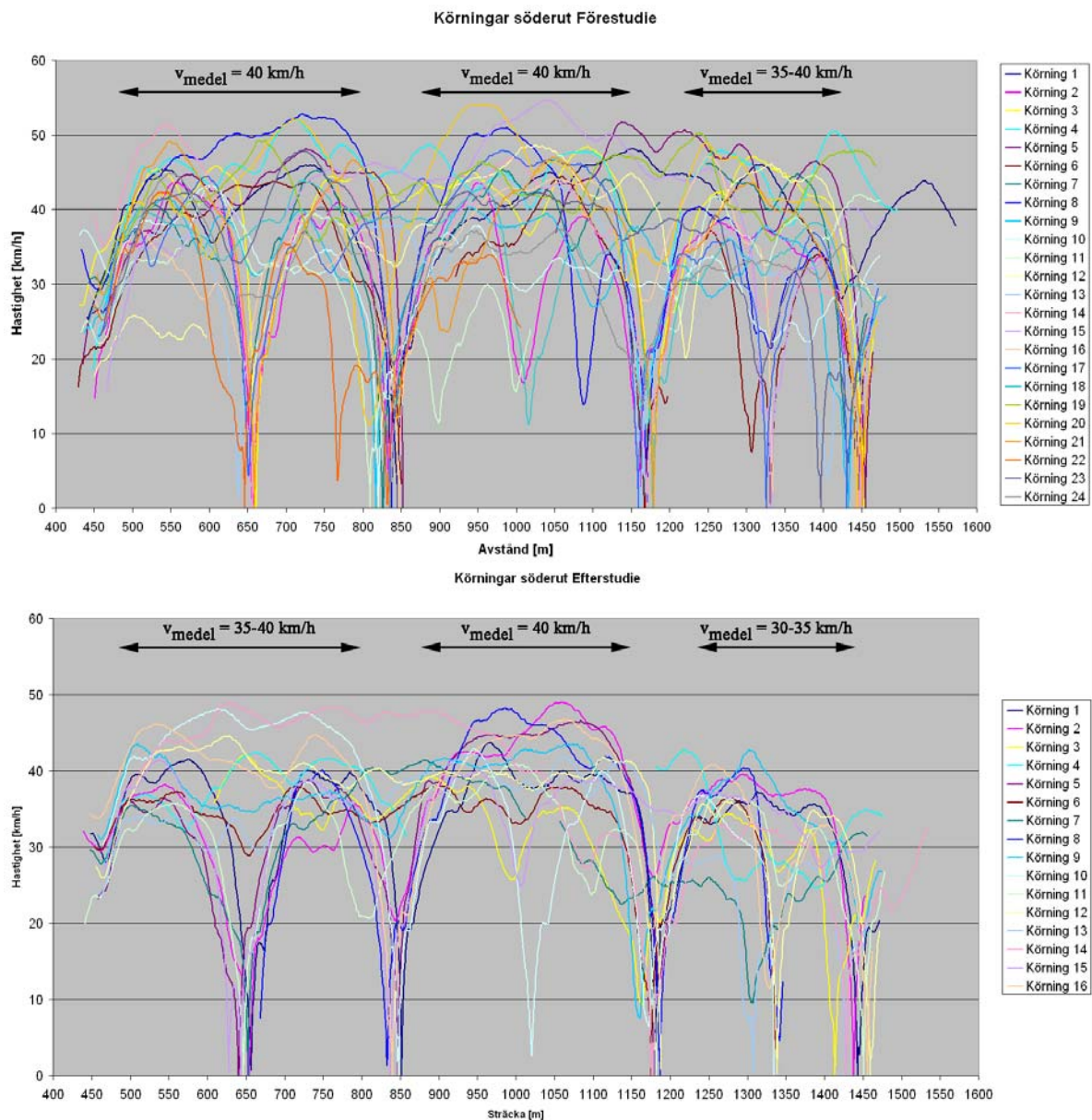
Resultatet från de olika hastighetsmätningar som genomförts tyder på att hastighetsnivåerna utmed Bergsgatan har reducerats med i genomsnitt några få kilometer per timme. Radarmätningarna ger ett resultat som visar på 1-3 km/h i minskning medan slangmätningarna visar på en minskning med ungefär 1 km/h. När körprofilerna studeras kan en något större minskning av hastigheterna anas. Här kan urskiljas att hastighetsnivåerna har sjunkit med ungefär 5 km/h. Detta värde varierar dock beroende på vart utmed sträckan fordonet befinner sig. Det här är ett ganska väntat resultat, om Figur 21 studeras ses genast att en sänkning av hastighetsbegränsningen med 10 km/h vanligtvis ger en verklig sänkning av hastighetsnivåerna med ungefär 2,5-3 km/h. Resultatet från denna studie överensstämmer med andra ord väl med tidigare studier som genomförts.

Hastighetsnivåerna verkar ha sjunkit mest utmed sträckorna mellan korsningarna men det går även att urskilja att hastighetsnivåerna varierar beroende på vart utmed Bergsgatan hastigheterna mäts. Mellan korsningarna Amiralsgatan och Friisgatan visar körstudierna på en medelhastighet mellan 35 och 40 km/h. Detta styrks också av radarmätningen i punkt 1 och 2 som visar medelhastigheter på 38,7 km/h respektive 38 km/h. Före sänkningen av hastighetsbegränsningen visar körstudierna att hastigheterna snarare ligger kring 40 km/h eller strax över. Radarmätningarna verifierar även detta då de visar hastigheter på 41,8 och 40,0 km/h.

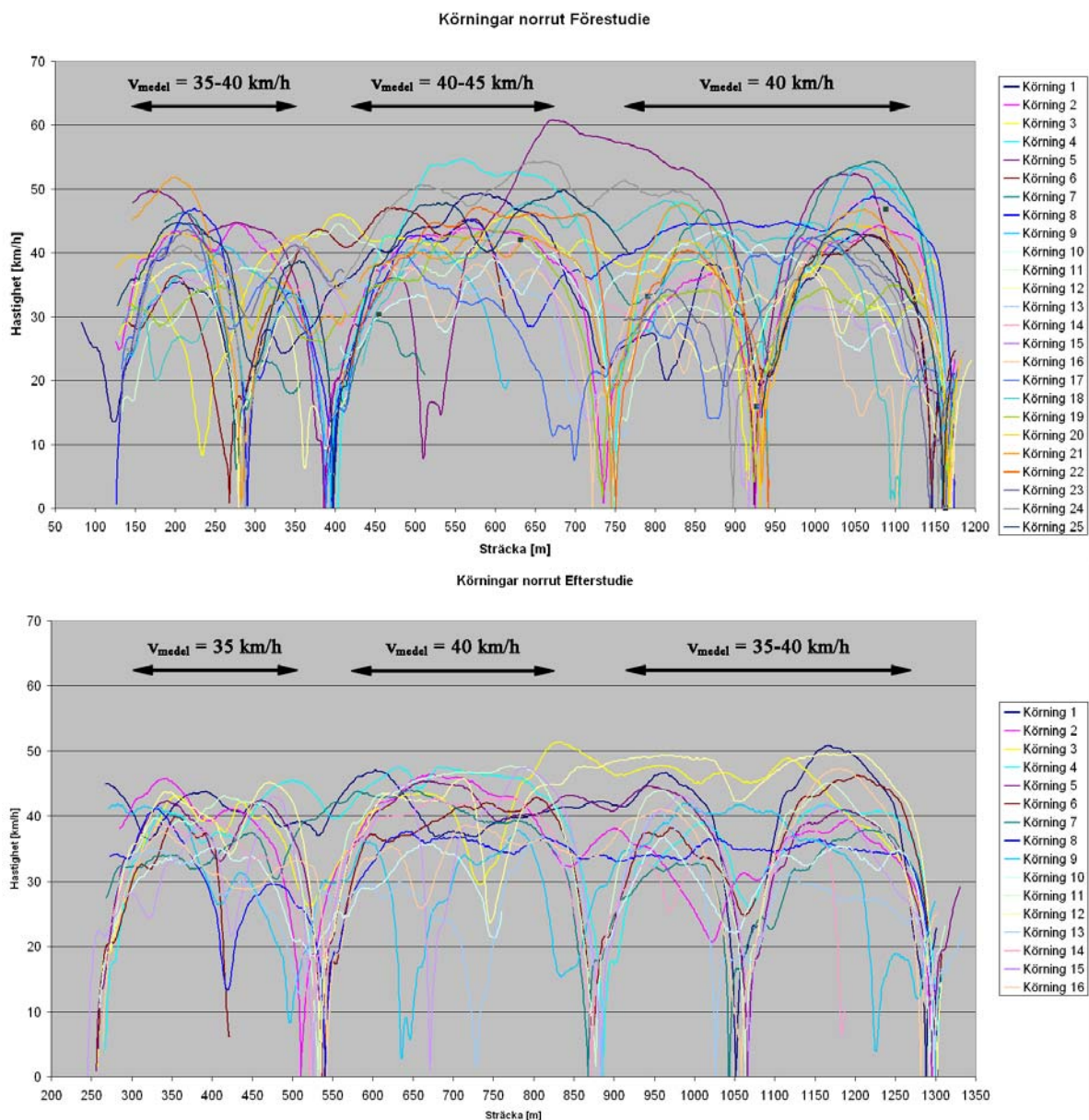
Mellan korsningarna Friisgatan och Ystadsgatan visar körstudierna på medelhastigheter i efterstudien som ligger kring 40 km/h eller strax under. Enligt slangmätningarna som genomförts mellan samma korsningar är medelhastigheten 38,8 respektive 39,4 km/h. Här verkar dock inte skillnaden från föresituationen vara så stor. Körstudierna visar att hastigheterna i medeltal ligger strax över 40 km/h vilket även slangmätningarna styrker. Dessa visar värden som är 39,4 respektive 40,4 km/h. Anledningen till detta kan tänkas vara att trafiken längs Bergsgatan här får flyta relativt fritt en längre sträcka. Inga signalreglerade korsningar finns på en sträcka av ungefär 300-400 m vilket innebär att trafikanterna har möjlighet att själva välja sin hastighet.

Mellan korsningarna Ystadsgatan och Spärväggsgatan visar körstudierna att medelhastigheterna i efterstudien ligger kring 30-35 km/h. Radarmätningarna i punkt fem har registrerat en medelhastighet på 38,8 km/h. Anledningen till att detta värde är högre än hastigheterna som körstudierna uppvisar, kan tänkas vara att mätpunkt 5 mäter hastigheten på fordon strax efter korsningen med Ystadsgatan. Körstudierna visar att hastigheterna minskar ju längre ifrån Ystadsgatan som fordonen kommer. Här kan en något större skillnad mot föresituationen urskiljas då körstudierna visar att medelhastigheterna ligger i intervallet 35-40 km/h. Radarmätningarna i punkt 5 styrker detta då den uppmätta medelhastigheten här ligger på 39,5 km/h.

I Figur 28 och Figur 29 visas körprofilerna för norr- och södergående riktning i före- samt eftersituationen. Här kan de olika medelhastigheterna, som i tidigare stycken har presenterats, ses grafiskt.



Figur 28: Körprofiler för riktning söderut. Överst syns hastigheterna i föresituationen och underst syns hastigheterna i eftersituationen. Medelhastigheterna som är utskrivna i figuren är uppskattade direkt ur graferna för att ge en bild av förändringen av medelhastigheterna.



Figur 29: Körprofiler för riktning norrut. Överst syns hastigheterna i föresituationen och underst syns hastigheterna i eftersituationen. Medelhastigheterna som är utskrivna i figuren är uppskattade direkt ur graferna för att ge en bild av förändringen av medelhastigheterna.

Om körprofilerna istället studeras i de punkter där korsningar återfinns ses ett annat mönster än det som presenterats i Figur 28 och Figur 29. Det är mycket svårt att se att sänkningen av hastighetsgränsen till 40 km/h har gett någon effekt på hastigheterna i korsningspunkterna. De fordon som störs av något i korsningarna håller redan en betydligt lägre hastighet än 40 km/h och detta har inte förändrats. De fordon som har möjlighet att passera korsningen utan störande moment väljer en hastighet som i före- respektive eftersituationen är mycket lika varandra. Detta framgår av Figur 28 och Figur 29 men även om Bilaga 2 studeras.

De radarmätningar som genomförts i mät punkt 3, som är placerad mitt i en korsning, visar dock på att medelhastigheten har ökat med hela 3 km/h vilket strider mot de resultat som körstudierna uppvisar. Anledningen till detta konstiga resultat är antagligen att ett antal mätningar har försvunnit i eftermätningarna. Vid eftermätningarna upplevdes problem med registrering av låga

hastigheter vilket gör att hastigheter på enbart 60 fordon har registrerats medan de 40 resterande har en lägre hastighet än vad radarn klarade av att registrera vid de förhållandena som rådde. Resultatet kommer därför att ignoreras i detta arbete då den verkliga medelhastigheten antagligen ligger lägre.

Av resultatet från körstudierna går att utläsa att tempot längs Bergsgatan är sådant att de flesta förare av motorfordon vill hålla en viss hastighetsnivå, denna ligger som sagt tidigare kring 30-50 km/h. Om ett fordon får stanna i en korsning kommer det att accelerera tills det når önskad färdhastighet. Detta görs oavsett om det innebär att fordonet måste bromsas igen inom ett par hundra meter eller inte. Det här ger upphov till ett ryckigt tempo med många accelerationer och inbromsningar vilket i sin tur skapar farliga situationer vid de obevakade korsningar som finns längs gatan. Det finns dock vissa tendenser till att detta beteende har förbättrats något.

Resultatet som fältmätningarna i Malmö har gett är ganska väntat och stämmer bra överens med tidigare undersökningar av hastighetsbegränsningar som gjorts. Om resultatet från de studier som genomfördes under 60- och 70-talet i Finland (Salusjärvi, 1981) sätts i relation till resultatet som fås utmed Bergsgatan ses vissa likheter. I och med att hastighetsbegränsningen på 40 km/h är lägre än den rådande 85-percentilen som ligger kring 45-47 km/h kan en sänkning av de högsta hastigheterna samtidigt som de låga hastigheterna förblir oförändrade förväntas. Vid studie av körprofilerna ses att just detta också har skett. Det här syns tydligast när körningarna söderut studeras, se Figur 28. Enligt Salusjärvi leder detta också till att hastighetsspridningen minskar vilket även det framgår av körprofilerna för Bergsgatan. Detta resultat kan också urskiljas i de hastighetsfördelningar som bygger på radarmätningarna, se Figur 24 alternativt Bilaga 2. Kurvorna har i efterstudien ett brantare utseende vilket innebär att hastighetsspridningen minskat. Här syns också att det är just de högsta hastigheterna som sjunkit i enlighet med Salusjärvis (1981) resultat från de Finländska undersökningarna.

Det verkar alltså som att åtgärden att sänka hastighetsbegränsningen till 40 km/h inte får en alltför stor effekt utmed en gata som Bergsgatan. Anledningen till detta framgår till viss del av data i Tabell 6 som visar att hastigheterna innan omskytningen redan var relativt låga. Medelhastigheterna utmed Bergsgatan låg redan i våras strax över 40 km/h trots att hastighetsbegränsningen då var 50 km/h. En annan anledning till att effekten på de verkliga hastigheterna inte blir speciellt stor kan vara att åtgärden ej påverkar förarnas upplevda risk. Om de olika riskteorierna som presenterades i Kapitel 3 studeras ses genast att en åtgärd som denna inte kommer att förändra hur fordonsförarna upplever sin resa längs Bergsgatan. Därmed kan det motiveras att även andra åtgärder vidtas utmed Bergsgatan för att på så sätt försöka påverka hur förarna upplever gatumiljön.

Allt detta innebär dock inte att effekten av hastighetssänkningen helt uteblir. Omskytningen har ändå gett en minskning av hastigheterna med någonstans mellan 1-5 km/h. Om potensmodellen används för att beräkna säkerhetsvinsterna av en sänkning som denna, ses att även dessa små sänkningar av medelhastigheten ger en förbättrad trafiksäkerhet. En studie av Figur 20 visar att en sänkning av medelhastigheten med 1 km/h ger en minskning av samtliga olyckor med ungefär 2 % samtidigt som en sänkning av medelhastigheten med 5 km/h ger en minskning av samtliga olyckor med ungefär 10 %. Effekten på de allvarliga olyckorna är ännu större, en sänkning med 5 km/h innebär enligt Tabell 5 att de allvarliga olyckorna minskar med mellan 21 och 33 %.

I Kapitel 3 presenterades begreppen risk och konsekvens och hastigheterna vi färdas i påverkar dessa begrepp kraftigt. Detta innebär trots att effekten av de sänkta hastighetsbegränsningarna på de verkliga hastigheterna är små kommer sänkningen av hastigheten att påverka båda dessa begrepp positivt. Risken för att utsättas för en olycka minskar snabbt när hastigheten minskar och konsekvenserna av en eventuell olycka blir även de mindre allvarliga.

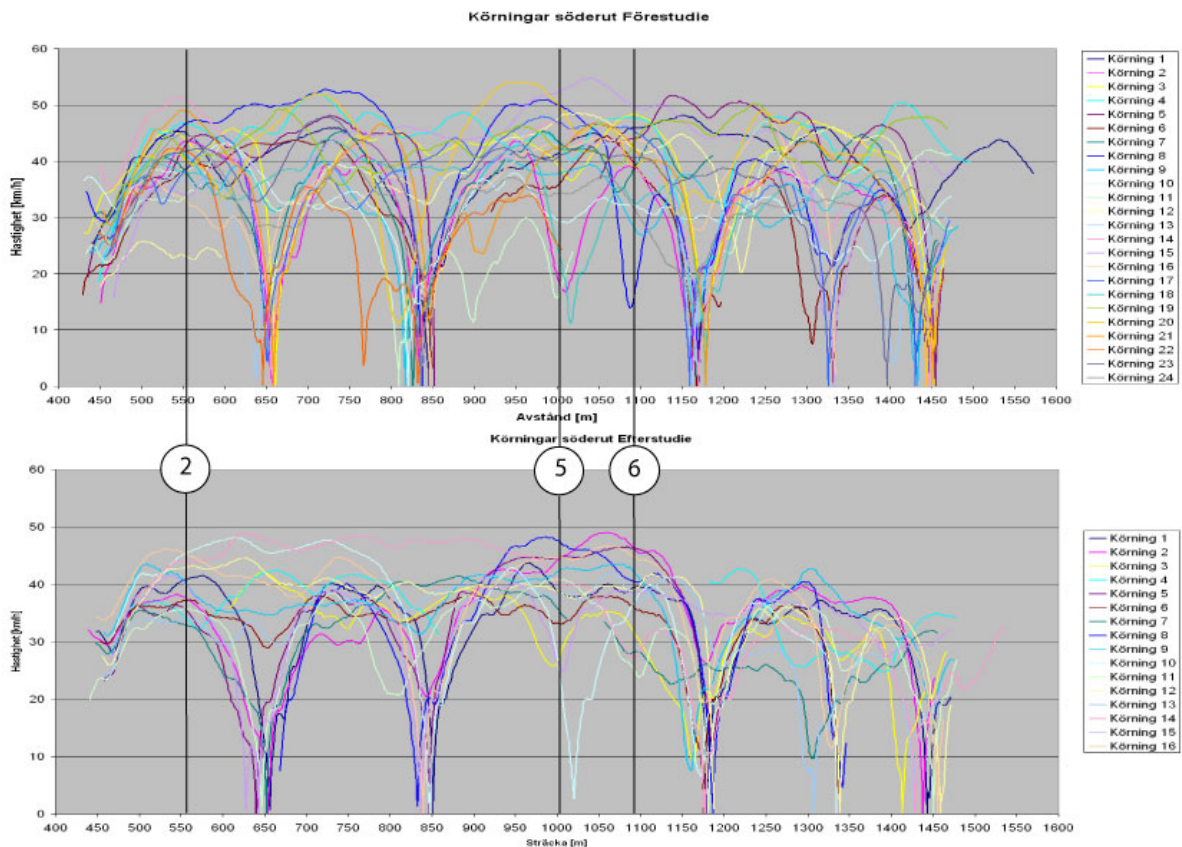
### *5.1 Samband mellan hastigheterna och olyckorna*

När resultatet från hastighetsmätningarna och olycksstudien analyseras kan vissa samband ses och här fås ytterligare en dimension när det gäller att analysera de effekter som hastighetssänkningen kan förväntas ge på de olyckor som sker.

Som sagt tidigare är det inte alla typer av olyckor som kan tänkas vara beroende av hastigheten och därför kan procentsatserna enligt Figur 20 bara appliceras på vissa typer av olyckor. Dessa typer är enligt tidigare resonemang, singelolyckor, upphinnandeolyckor, korsningsolyckor, olyckor mellan cyklister/mopedister och bilister samt olyckor mellan fotgängare och motorfordon. Eftersom dessa typer av olyckor finns utspridda längs med hela Bergsgatan kan det tänkas att en hastighetssänkning i den storleksordning som presenterats ger en liten men positiv effekt på trafiksäkerheten utmed Bergsgatan. Samtidigt sker en stor del av olyckorna i korsningspunkterna där körstudierna visar att hastigheterna ej minskat nämnvärt. Detta resultat gör att det är svårt att säga säkert vilken direkt effekt på antalet olyckor utmed en gata som Bergsgatan som sänkningen av begränsningen kommer att leda till.

När de koncentrationer av olyckor som identifierades i olycksstudien, se Figur 5, studeras ses snabbt att de allra flesta återfinns i korsningar där körprofilerna visar på många stopp och mycket låga hastigheter. De koncentrationer som inte återfinns i eller intill korsningar med många stopp i är 2, 5 och 6. När körprofilerna studeras med avseende på dessa punkter ses att i punkt 5 och 6 ligger hastigheterna i stort sett lika före och efter omskyllningen, se Figur 30. I punkt 2 kan en liten sänkning av medelhastigheten urskiljas. Detta framgår också av Figur 28 och Figur 29.

Det är alltså mycket svårt i det här skedet att se om den sänkta hastighetsbegränsningen verkligen kommer att ge någon positiv effekt på antalet olyckor som sker. Dels säger hastighetsmätningarna att en viss minskning av hastigheterna har skett men samtidigt verkar denna mest uppstå i sådana punkter där väldigt få olyckor sker. Men i och med att sänkningen av hastighetsbegränsningen har gett en viss sänkning av hastigheterna är det ändå troligt att trafiksäkerhetssituationen kommer att förändras något till det bättre.



Figur 30: Körprofilerna med de olycksdrabbade punkterna 2,5 och 6 inprickade.

## 5.2 Test av hypoteser

I början av arbetet presenterades några arbetshypoteser som har legat till grund för arbetet. Dessa är:

- Hastigheterna utmed Bergsgatan minskar
- Hastigheterna sjunker mer längs sträckorna än i korsningarna.
- Hastigheterna förblir desamma i de mest olycksdrabbade punkterna utmed Bergsgatan
- Endast vissa olyckstyper utmed en gata som Bergsgatan påverkas av att hastigheten sänks.

Den första hypotesen kan, utifrån de resultat som fältstudierna uppvisar, sägas vara sann. Hastighetsmätningarna och körstudierna visar att hastigheterna har sjunkit med ett fåtal km/h utmed hela Bergsgatan. Det går dock inte att styrka detta via statistiska beräkningar, se kapitel 4.4. beräkningarna visar att 4 av 5 mätningar visar att medelhastigheterna har minskat vilket inte är tillräckligt då det krävs att sex av sex fall visar på en minskning för att statistiskt säkerställning av hypotesen.

Den andra hypotesen kan styrkas med hjälp av de fältmätningar som gjorts och främst då via körstudierna. Dessa visar på en märkbar hastighetsförändring utmed de flesta sträckorna mellan korsningar medan hastigheterna i korsningspunkterna verkar förbli desamma. Här har dock inga statistiska verifieringar varit möjliga på grund av det låga antalet körstudier.

De olycksdrabbade punkterna som identifierats i olycksstudien visar sig vara placerade i sådana punkter där ingen hastighetsförändring kan identifieras. Det är bara punkt 2 som är placerad på

ett ställe där omskyllningen gett effekt på den verkliga hastigheten. Detta innebär att det bara går att förvänta sig en marginell förbättring av trafiksäkerheten i de olycksdrabbade punkterna utmed Bergsgatan. Detta innebär också att hypotes tre kan styrkas. Ej heller här har statistiska beräkningar kunnat genomföras av samma anledning som för hypotes två.

Den sista hypotesen har inte kunnat testas statistiskt på grund av att det inte finns tillräckligt med olyckor att studera efter att hastighetsbegränsningen sänkts. Däremot kan hypotesen styrkas enligt det resonemang som förts tidigare i arbetet. En del av olyckorna som sker har uppenbarligen inget samband med motorfordonens hastigheter.





## 6 *Diskussion*

Bergsgatan i Malmö befinner sig i en mycket komplex miljö där stora mängder oskyddade trafikanter samsas med ett högt flöde av motorfordon. Detta ger upphov till en situation där många konflikter uppstår och många olyckor sker varje år. En sänkning av hastighetsbegränsningen från 50 till 40 km/h förväntas ge en bättre situation där trafiksäkerheten ökar.

Det första som slår mig i mitt arbete med materialet från hastighetsmätningarna är de relativt låga hastigheter som uppmätts redan innan hastighetsbegränsningen sänktes. Mätningarna från i våras visar att medelhastigheterna redan då låg kring 40 km/h. Detta får till följd att när omskyllningen till 40 km/h sker så blir inte effekten på medelhastigheten speciellt stor. Körstudierna visar även de på att körmönstren är i stort sett lika före och efter sänkningen av hastighetsbegränsningen. Här är det dock möjligt att utläsa något större skillnader i hastigheter före och efter sänkningen. Detta resultat är dock något osäkert på grund av den dataförlust och därmed relativt få körningar som eftersituationens resultat baseras på. Anledningen till att hastigheterna inte sjunker mer än de gör kan tänkas vara den redan låga hastighetsnivån utmed Bergsgatan.

Jag upplever ändå att sänkningen av hastighetsbegränsningen har gett en liten förbättring av trafiksäkerheten och vissa olyckstyper kommer att minska och få lindrigare följder. Risken för att en olycka inträffar kommer att minska något och konsekvenserna av olyckorna kommer att lindras.

När resultatet från körstudierna analyseras har tankar uppstått angående vad som påverkar förare av motorfordon i deras val av hastighet. Från körprofilerna går det att utläsa vissa mönster. Förarna tenderar att välja en högre hastighet om de får färdas ostört utmed gatan, det vill säga när de slipper stanna vid trafikljus eller för oskyddade trafikanter. Detta verifieras också av den mittersta delen av Bergsgatan där trafiken får flyta ostört under 350-400 m. Här har de högsta hastigheterna i både före- och efterstudie uppmätts och främst i efterstudien syns det tydligt att hastigheterna här ligger högre än utmed de övriga delarna av gatan. Det verkar alltså som att förarna väljer sin hastighet utifrån den omgivande gatumiljön snarare än utifrån vad som står på skyltarna. Av tidsbrist har jag dock inte kunnat studera detta vidare och har därmed ingen teori som stödjer detta. Om jag kunnat hade det dock varit mycket intressant att studera fenomenet vidare. Här öppnar sig också en intressant vinkel för fortsatt arbete. Jag tror att det skulle gå att dämpa hastigheterna och öka förarnas koncentration ytterligare genom att förändra Bergsgatans mycket monotona trafikmiljö till det bättre.

I ett eventuellt fortsatt arbete som det ovan nämnda skulle jag tycka att det var mycket intressant att studera vilka åtgärder som skulle kunna få förarna att ändra sin riskupplevelse utmed en gata som Bergsgatan. Jag tror att detta till stor del kan vara nyckeln till att verkligen lyckas med att sänka hastigheterna ytterligare och därmed minska olyckorna. Samtidigt gäller det nog att även lyckas få fotgängare och cyklister att agera genomtänkt och förutsägbart i trafiken. Olycksstudien jag genomförde visade ju i många fall att olyckor mellan oskyddade trafikanter och motorfordon mycket väl kan ha berott på ett felaktigt agerande från den mjuka trafikantens sida.

En annan intressant iakttagelse är den som visas i Figur 30 där de tre olycksdrabbade punkter som ej återfinns i signalreglerade korsningar visas. Här syns ett viktigt fenomen som också en av mina arbetshypoteser behandlar. Ingen större förändring i hastighet kan urskiljas i de punkter där

koncentrationer av olyckor återfinns. Det är egentligen bara i punkt 2 som en sänkning med några km/h kan urskiljas. Det här är ett mycket viktigt och intressant resultat då det kan användas för att ifrågasätta om denna sänkning av hastighetsbegränsningen verkligen får någon effekt på säkerheten utmed en gata som Bergsgatan. Här finns ett stort utrymme för fortsatta studier som då bör behandla beteenden hos trafikanter i och kring dessa punkter. Det är möjligt att samspelet har ökat men risken är också stor att fotgängare har uppmärksammat att hastighetsbegränsningen sänkts och därmed betar sig mindre försiktigt. Detta i kombination med att de verkliga hastigheterna egentligen inte har förändrats kan ge upphov till olyckliga följder.

Slutligen kan alltså sägas att tilltaget att sänka hastighetsbegränsningen till 40 km/h verkar ge en blygsam effekt på trafiksäkerheten utmed en gata som Bergsgatan. Jag tror att det är viktigt att detta resultat lyfts fram och att arbetet inte stagnerar i och med att denna åtgärd genomförs. Det skall samtidigt sägas att åtgärden inte är felaktig, i mina ögon är det bättre att hastighetsbegränsningen sätts till 40 km/h i och med att medelhastigheten uppenbarligen ligger kring detta värde. Förhoppningsvis kan detta, i samarbete med hela det nya hastighetssystemet, leda till en bättre förståelse för våra hastighetsbegränsningar då det finns en koppling till gatumiljön. För att erhålla en större effekt på trafiksäkerheten och närma sig Nollvisionen, åtminstone i tätort, tror jag dock att fler åtgärder måste till. Stora kampanjer som behandlar trafiksäkerheten och hastigheterna tillsammans med en större närvaro av polis fungerade tydligen i Graz (Se kapitel 1.3). Många projekt visar också att fysiska åtgärder har en mycket god effekt på hastigheterna och då även antalet olyckor samt utgången av dem. I och med att en stor del av olyckorna har skett i korsningarna så skulle olika typer av fysiska åtgärder, exempelvis upphöjningar/busskuddar alternativt sidoförskjutningar och avsmalningar i direkt anslutning till korsningarna mycket väl skulle kunna ge bra effekt på de olyckor som sker.

Så, arbetet med hastighetsbegränsningen 40 km/h är en bra start men behöver utvecklas vidare för att trafiksäkerheten skall kunna förbättras. Samspelet mellan de olika trafikantgrupperna måste ökas och jag tror att enda sättet för att detta skall kunna ske är genom att motorfordonens företrädeskänsla minskas. Detta innebär att gatan behöver byggas om för att passa 40 km/h och samtliga trafikanter måste ges bättre utrymme. Om detta görs tror jag att Nollvisionen utmed en gata som Bergsgatan kan vara nära.

## 7 Slutsatser

De fältstudier som genomförts tyder alltså på att hastigheterna har sjunkit med ett fåtal km/h utmed hela Bergsgatan. Samtidigt verkar det som att sänkningarna mestadels uppstår utmed sträckorna medan de i korsningarna ligger på ungefär samma nivåer. Som en övergripande slutsats kan sägas att:

***Sänkningen av hastighetsbegränsningen från 50 km/h till 40 km/h får en liten men positiv effekt på hastighetsnivåerna utmed Bergsgatan. Hastigheterna sjunker i medeltal med 1-5 km/h och sänkningarna uppstår främst längs sträckor mellan korsningarna.***

Utefter en central huvudgata som Bergsgatan tyder undersökningarna på att förarna inte väljer sin hastighet utifrån vad som står på skyltarna utan snarare utifrån andra intryck. Körstudierna ger ett resultat som visar på att hastigheten har ett starkt beroende av hur gatumiljön och trafiksammansättningen ser ut. De högsta hastigheterna uppstår längs den mittersta delen av Bergsgatan då motortrafiken här inte störs av några signalreglerade korsningar eller andra faktorer som gör att förarna dämpar sina hastigheter. Detta är ett resultat som är ganska väntat då det verifieras av tidigare försök med sänkta hastighetsbegränsningar. I Kapitel 3: Litteraturstudie tas några av dessa resultat upp och dessa visar att när hastighetsbegränsningen sänks i tätort fås en mycket liten effekt på de verkliga hastigheterna.

I övrigt stödjer de resultaten ytterligare ett antal slutsatser. Den hastighetssänkning som fås av omskyllningen återfinns längs sträckorna mellan korsningspunkterna vilket i sin tur gör det svårt att säga att sänkningen av hastighetsbegränsningen kommer att minska antalet olyckor i någon större utsträckning. Detta eftersom de allra flesta olyckor har skett i och kring de korsningar som finns där hastigheterna ej har minskat nämnvärt.

Olycksstudien visar också att endast vissa olyckor utmed Bergsgatan kan tänkas vara beroende av motorfordonens hastigheter. Dessa olyckstyper utgörs av singelolyckor, upphinnandeolyckor, korsningsolyckor, olyckor mellan cyklister/mopedister och bilister samt olyckor mellan fotgängare och motorfordon. Det skall dock tilläggas att dessa olyckor utgör ungefär 55 % av samtliga olyckor som sker.



## 8 Referenslista

### Tryckta

Andersson M, 2005, *Nollvision eller nollillusion*, Uppsala, ISBN 91-631-3499-3

Brundell-Freij, Ericsson E, 2005, *Influence of street characteristics, driver category and car performance on urban driving patterns* Lunds Universitet

Elvik R, Christensen P, Amundsen A, 2004, *Speed and road accidents, an evaluation of the Power Model*, Oslo, TOI report 740/2004, ISSN 0802-0175

Englund A., 1998, *Trafiksäkerhet, En kunskapsöversikt*, KFB och Studentlitteratur, ISBN 91-44-00168-1

Finch D J., Kompfner P., Lockwood C R., Maycock G., 1994, *Speed, speed limits and accidents* TRL, Crowthorne, UK.

Holmberg B., Hydén C., 1996, *Trafiken i samhället*, Lund, Studentlitteratur, ISBN 91-44-00077-4

Hydén C., Varheliy A., Odelid K., 1995, *Effekten av generell hastighetslämpning i tätort, Huvudrapport*, Lund, ISSN 0346-6256

Kallio M., Nygård M., Kulmala P., 1999, *Instructions and description of the instrumented vehicle*, Technical research centre of Finland, VTT

Karlgren J, 1999, *Bilisters hastighetsanpassning i fyra 30-zoner i Stockholm – del 2: eftersituation, resultat och analys* Göteborg, Chalmers tekniska högskola, ISSN 1400-1888

Kolbenstvedt M., Elvik R., Elvebakk B., Hervik A., Braein L., 2007, *Effekter av den svenske trafikksikkerhetsforskningen 1971-2004*, VINNOVA Analys VA 2007:07, ISBN 978-91-85084-79-1

Linderholm L, 2004, *Effekter av upprepad 30-skytning* Lund, Trivector rapport 2004:56

Melkersson M, 2007, *Vägrafikskador 2006*, Östersund, SIKa Statistik 2007:30, ISSN 1404-854X

Nilsson G, 2000, *Hastighetsförändringar och trafiksäkerhetseffekter "potensmodellen"*, Linköping, VTI notat 76-2000

Nilsson G, 2004, *Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety*, Lund, ISSN 1404 272X

Schütz T, Johansson H, Yngveson T, 1997, *Högre säkerhet med lägre hastigheter*, Stockholm, ISBN 91-7099-648-2

Spolander K, 1999, *Staden Bilen Farten*, Malmö, ISBN 91-87198-23-1

Spolander K, 2007, *Körglädje – om fart och bilar i transportsystemet*, Stockholm, NTF förlag, ISBN 978-91-87198-33-5

Thörn L, 2006, *Vägtrafikskador 2005*, Stockholm, ISBN 91-89586-66-2

Towliat M, 2002, *Effekter av trafiksäkerhetsåtgärder vid gång- och cykelöverfarter på huvudgator*, Lunds Universitet, ISSN 1404-272X

Vaa T., Glad A., Sagberg F., Björnskau T., Berge G., 2002, *Faktorer som påverkar kjørefart*, Oslo, TØI rapport 601/2002, ISSN 0802-0175

Varhelyi A, 1996, *Dynamic speed adaption based on information technology*, Institutionen för trafikteknik, Lund, Bulletin 142

Vägverket, 2005, *Regeringsuppdrag om hastighetsgränserna på vägarna*, Vägverket publikation 2005-100

Vägverket och NTF, 1997, *Hastighetsgränserna ger säkerhet och miljövinster*

#### Elektroniska

Jonsson T, 1998, <http://www.ictct.org/workshops/98-Budapest/5.pdf>, hämtad 2008-03-19, kräver adobe reader

Transportøkonomisk institutt, <http://tsh.toi.no/index.html?22141>, hämtad 2007-10-17

VTI:s trafiksäkerhetsbarometer, <http://www.vti.se/8279.epibrw>, hämtad 2008-03-11, kräver adobe reader

Vägverket, 2006, [http://www.vv.se/templates/page3\\_\\_\\_\\_19677.aspx](http://www.vv.se/templates/page3____19677.aspx), hämtad 2007-09-20

Vägverket, 2007, [http://www.vv.se/templates/page3\\_\\_\\_\\_12867.aspx](http://www.vv.se/templates/page3____12867.aspx), hämtad 2007-10-24

Vägverket, 2007, [http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1070/88823\\_saker\\_trafik\\_nollvisionen\\_pa\\_vag\\_utg\\_3.pdf](http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1070/88823_saker_trafik_nollvisionen_pa_vag_utg_3.pdf), hämtad 2007-09-07

Wilde Gerald J.S., <http://psyc.queensu.ca/target/index.html#contents>, hämtad 2008-03-19

#### Muntliga

Jonsson T, 2008, konversation via e-mail

## ***Bilaga 1: Resultat från STRADA***

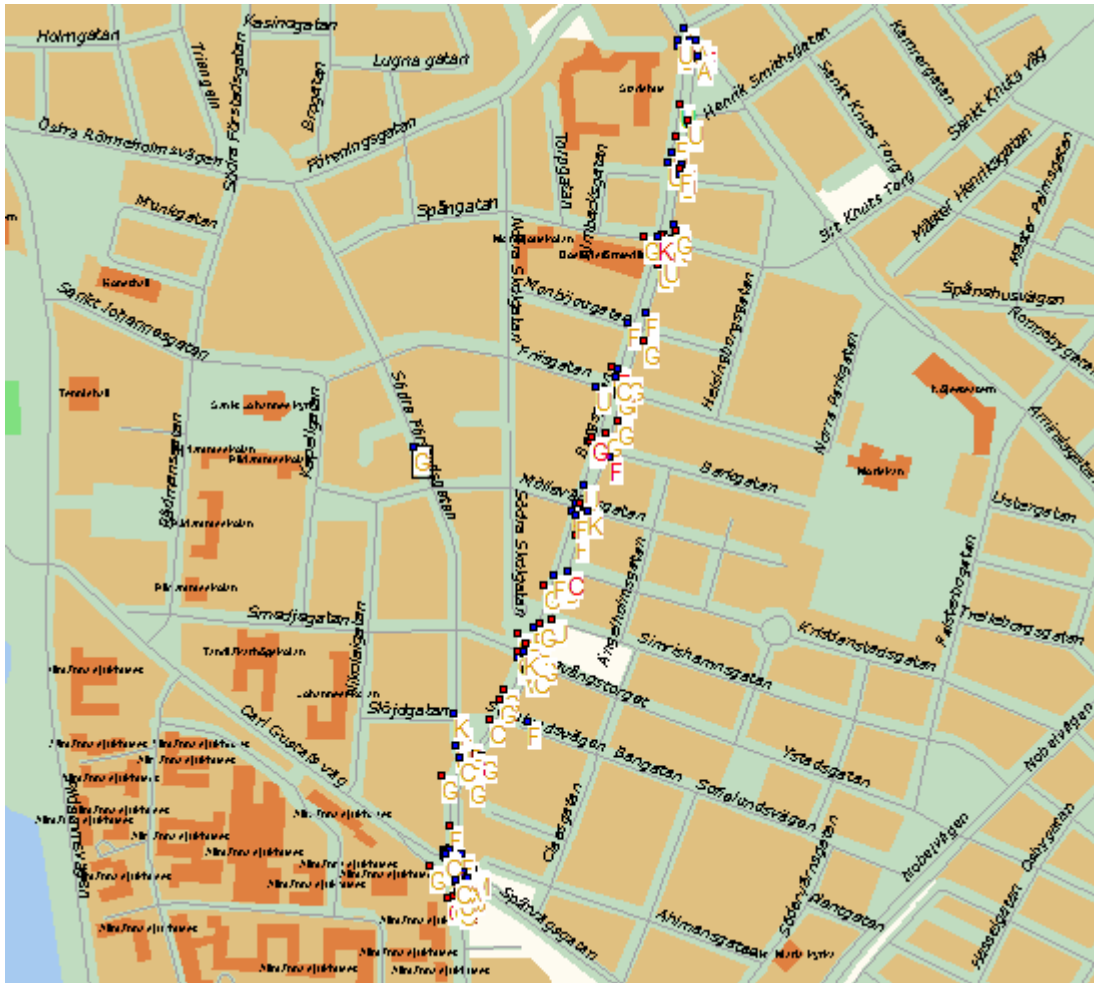
### **STRADA Statistikrapport**

#### **Sammanfattning: Olyckor**

<b>Urvalskriterier</b>	
Län, Kommun	Skåne län, Malmö Begränsad yta
Gatu-/vägnamn	
Säker position	Endast uppgifter med säker position.
Datum	2002-11-22 - 2007-11-22
Klockslag	
Visa olyckor/personer kända av:	
Ålder	
Kön	
Olyckstyp	
Trafikelementtyp	
Trafikantroll	
Platstyp	
Attribut	
Sjukhus	
Värdförlopp	
Allvarlighetsgrad	
Svårhetsgrad	
Val av databas	Hela databasen



”40 km/h i tätort – En studie av bergsgatan i Malmö”  
Mikael Spjut



Symboler	TextFärger			Texter	
	<b>Grön :</b>	Olycka utan personskada	ISS = 0	S	Singel (motorfordon)
		eller okänd svårhetsgrad		M	Möte (motorfordon)
	<b>Gul :</b>	Lindrig olycka	ISS 1 - 8	O	Omkörning (motorfordon)
	<b>Röd :</b>	Svår olycka	ISS > 8	U	Upphinnande (motorfordon)
	<b>Svart:</b>	Dödsolycka		A	Avsväng (motorfordon)
				K	Korsande (motorfordon)
				C	Cykel/Moped (motorfordon)
				F	Fotgängare (motorfordon)
				G	Fotgängare /Cykel/Moped
				J	Spårbundna fordon
				W	Vilt
				V	Övriga(Varia)

### Grunduppgifter

#### Antal olyckor

149 Olyckor, varav  
 0 Dödsolyckor  
 15 Svåra olyckor  
 132 Lindriga olyckor  
 0 Olyckor med okänd svårhetsgrad    Tas ej med i statistiken nedan  
 2 Olyckor utan personskada            Tas ej med i statistiken nedan

#### Antal olyckor per olyckstyp och svårhetsgrad

(olyckor utan angiven olyckstyp redovisas inte)

Olyckstyp	Antal olyckor	Fördelning (D, S, L)
Singel (motorfordon)	4	(-, -, 4)
Möte (motorfordon)	1	(-, -, 1)
Omkörning (motorfordon)	0	(-, -, -)
Upphinnande (motorfordon)	20	(-, -, 20)
Avsväng (motorfordon)	11	(-, 1, 10)
Korsande (motorfordon)	11	(-, 1, 10)
Cykel/Moped (motorfordon)	28	(-, 2, 26)
Fotgängare (motorfordon)	25	(-, 4, 21)
Fotgängare/Cykel/Moped	44	(-, 7, 37)
Spårburna fordon	0	(-, -, -)
Vilt	0	(-, -, -)
Övriga (Varia)	5	(-, -, 5)

#### Antal olyckor per platstyp och svårhetsgrad

(olyckor utan angiven platstyp redovisas inte)

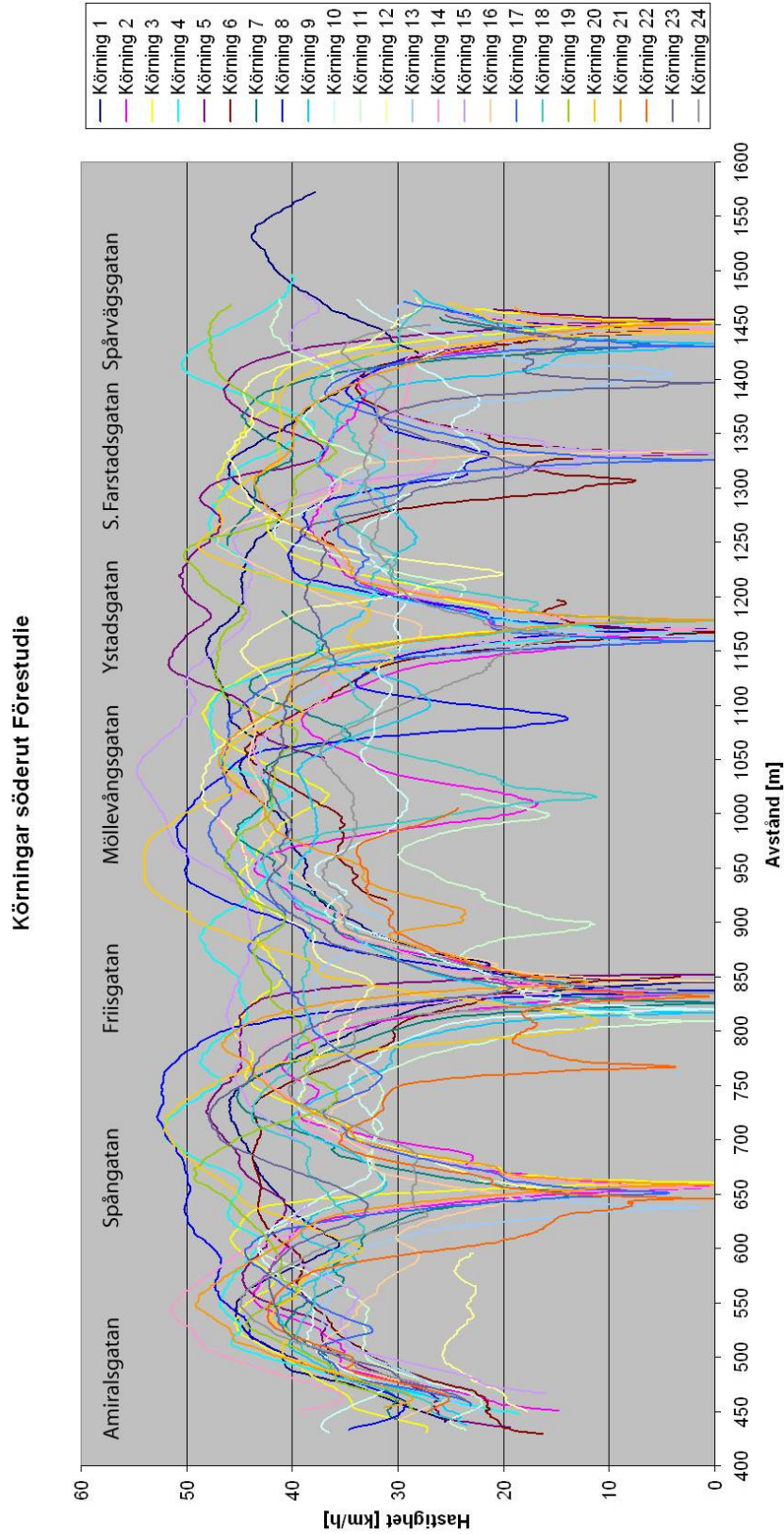
Platstyp	Antal olyckor	Fördelning (D, S, L)
Gatu-/Vägsträcka	35	(-, 4, 31)
Gatu-/Väggkorsning	79	(-, 6, 73)
Cirkulationsplats	0	(-, -, -)
Gång- och cykel-bana/väg	7	(-, 1, 6)
Gångbana/Trottoar	27	(-, 3, 24)
Annan	1	(-, 1, -)
Ej i Trafik	0	(-, -, -)

#### Antal olyckor per attribut och svårhetsgrad

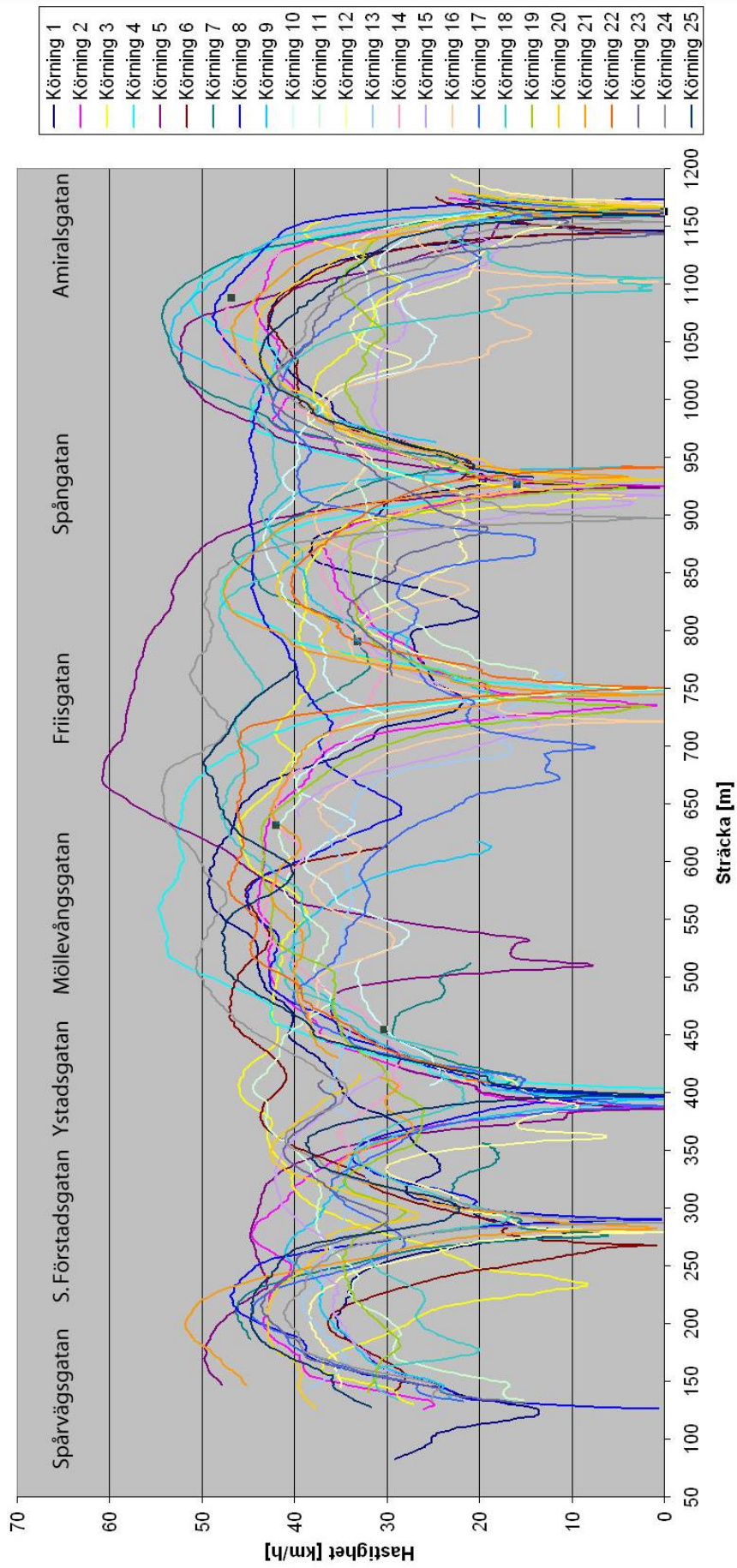
Attribut	Antal olyckor	Fördelning (D, S, L)
Övergångsställe	32	(-, 3, 29)
Cykelöverfart	18	(-, 1, 17)

<b>Konflikttabell (visar olyckor mellan de två primära trafikelementen)</b>												
Siffrorna inom parentes visar antalet (dödsolyckor, svåra olyckor, lindriga olyckor).												
	Singel	Djur	Släp	Fotg.	Cykel	Moped	MC	Personbil	Lastbil	Buss	Spårb.	Övrigt
Fotg.	29 (-, 6, 23)											
Cykel	9 (-, 1, 8)			2 (-, -, 2)	3 (-, -, 3)							
Moped												
MC	1 (-, -, 1)											
Personbil	1 (-, -, 1)			18 (-, 3, 15)	24 (-, 2, 22)	2 (-, -, 2)	3 (-, 1, 2)	37 (-, 1, 36)				
Lastbil								1 (-, -, 1)	1 (-, -, 1)			
Buss	2 (-, -, 2)			7 (-, 1, 6)	2 (-, -, 2)			5 (-, -, 5)				
Spårb.												
Övrigt												

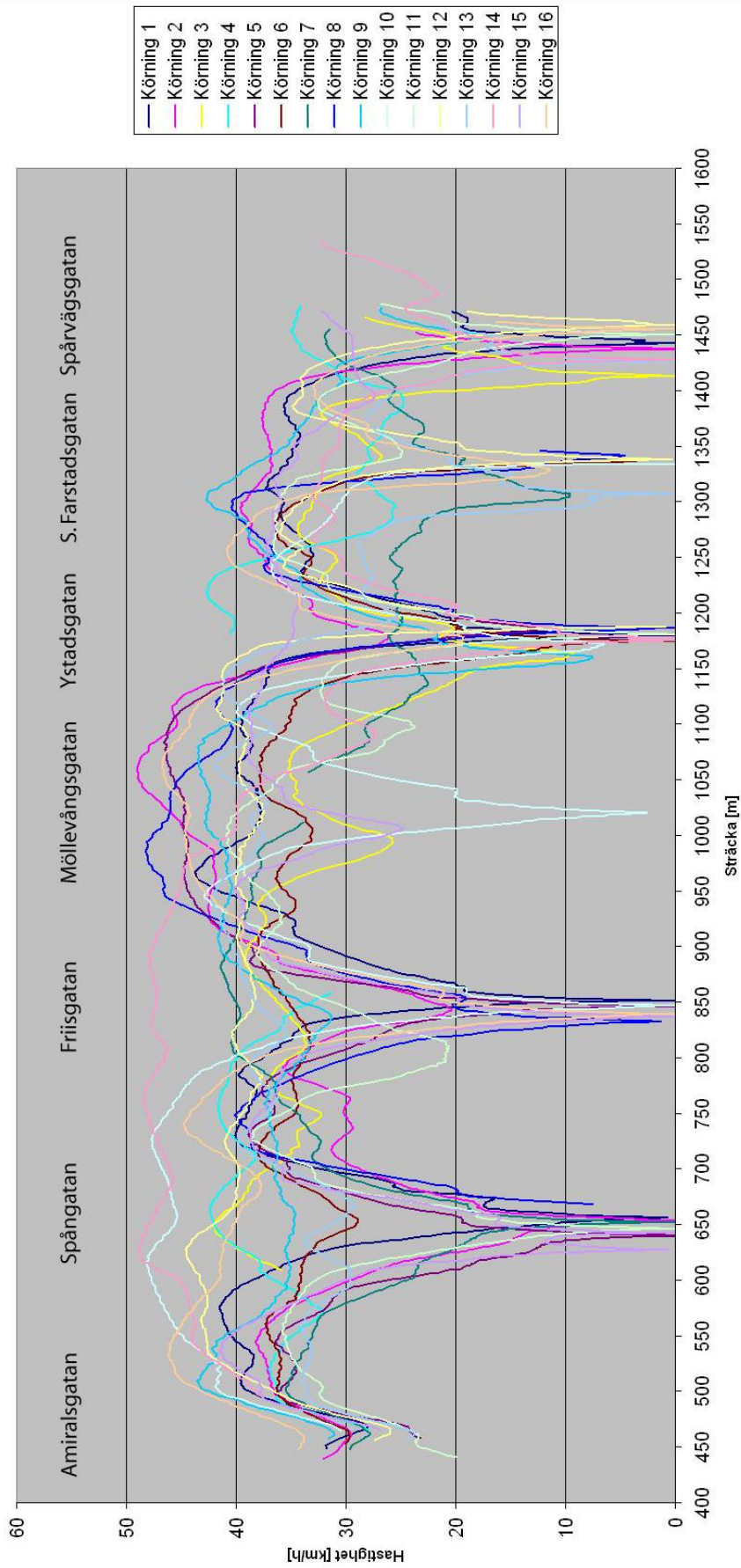
## Bilaga 2: Körprofiler



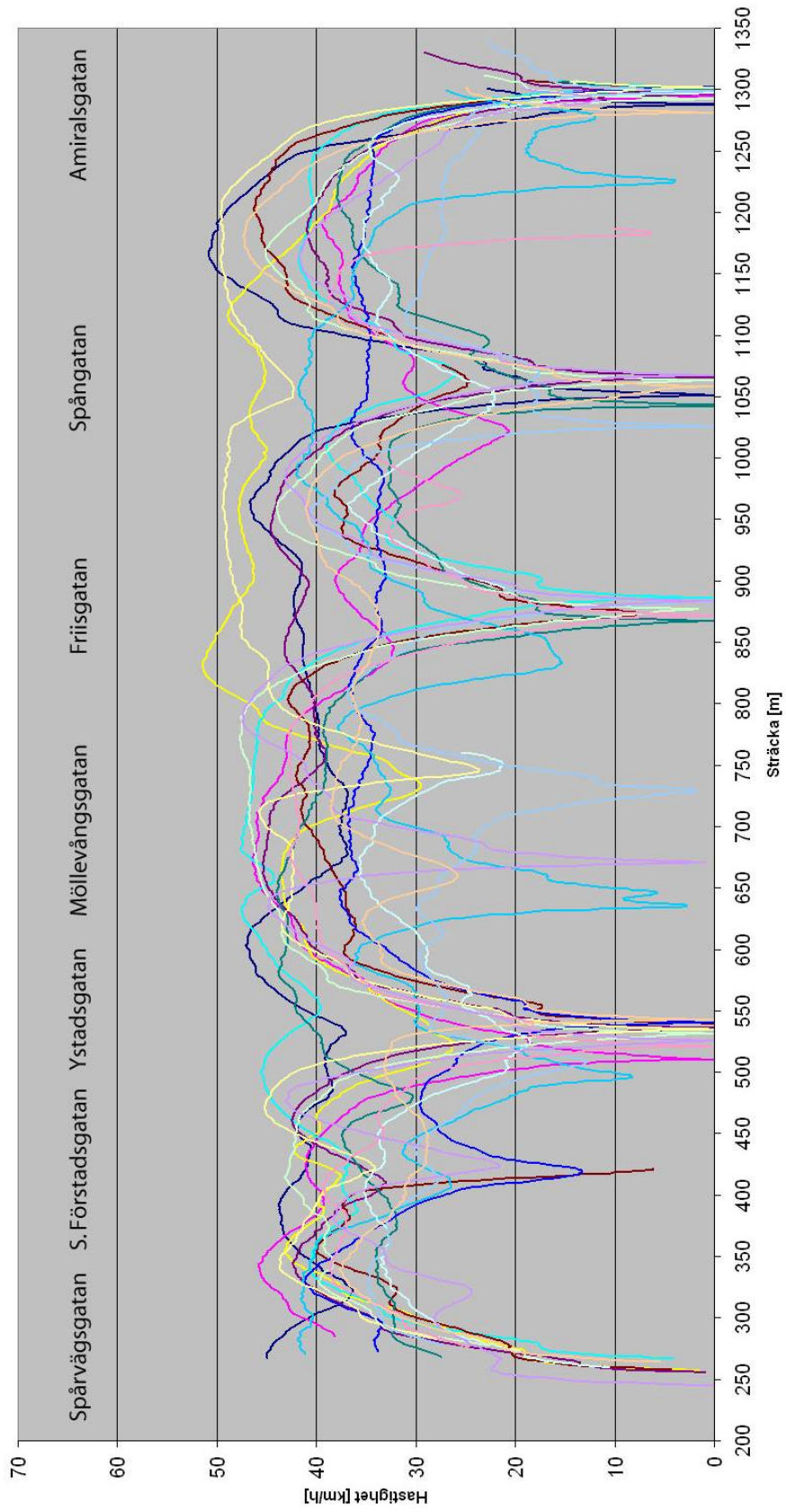
Körningar norrut Förestudie



Körningar söderut Efterstudie



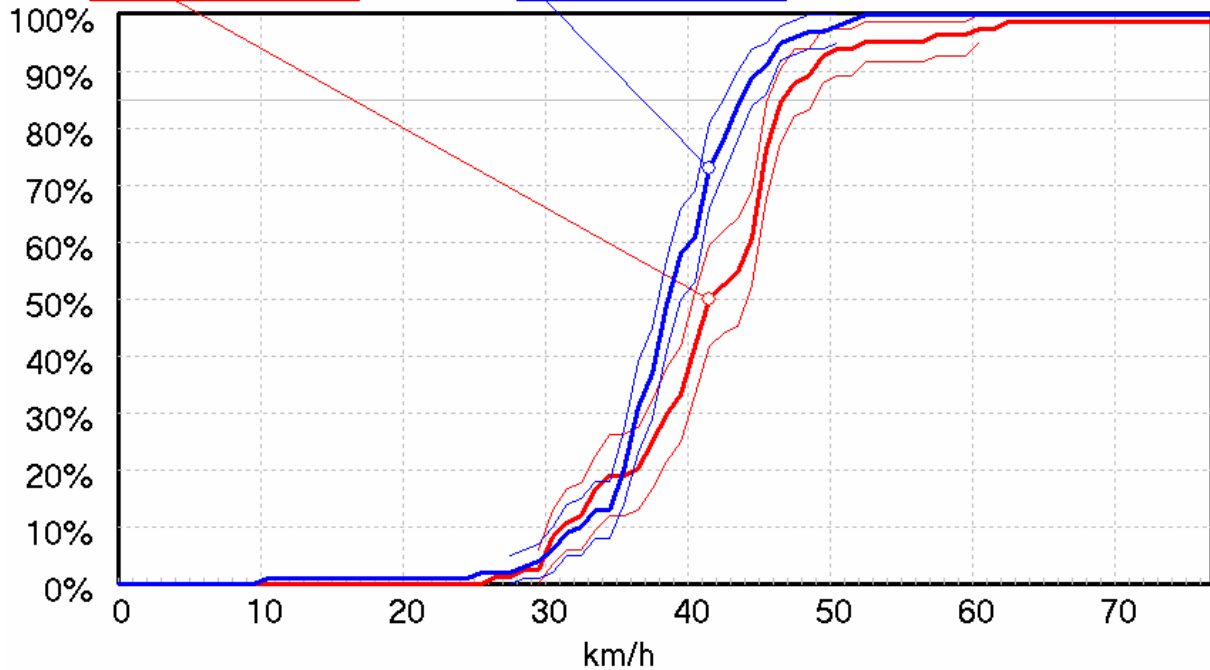
Körningar norrut Efterstudie



### Bilaga 3: Hastighetsfördelningar från radarmätningar

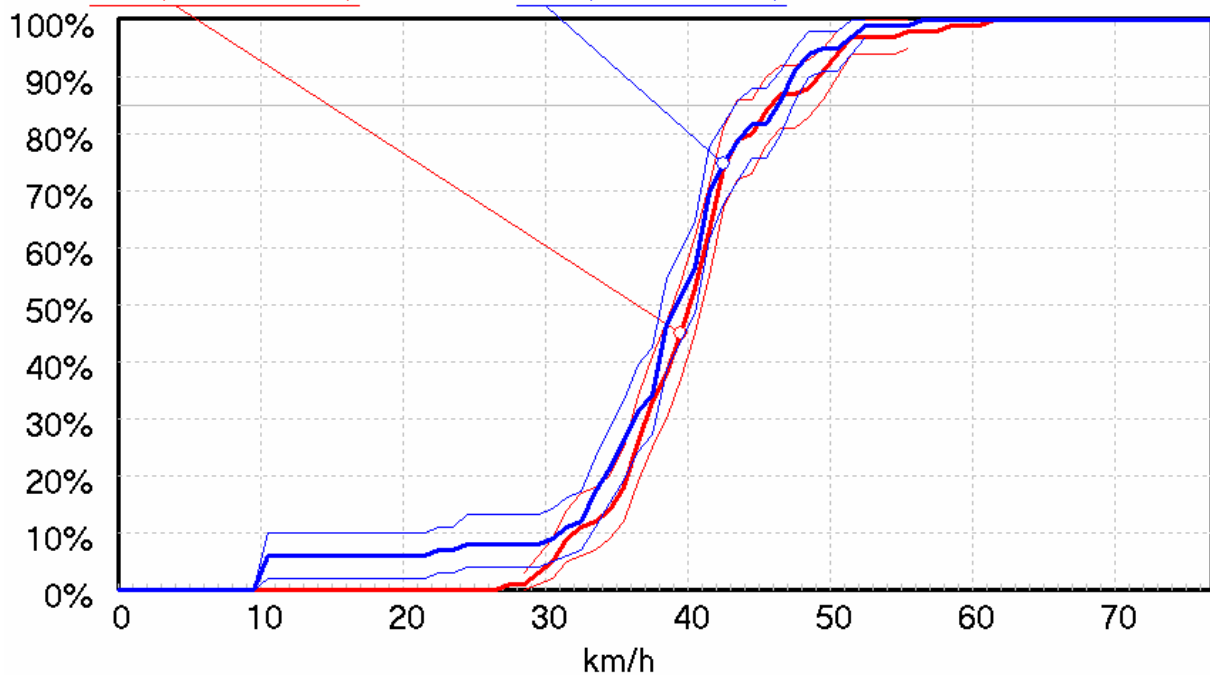
Mätpunkt 1 Malmö Förestudie  
Only free cars!  
Nr Of Observations 84  
Nr Of replicats 999  
Average speed 41,8 km/h  
85% (45,1 - 46,1 - 48,4)  
30 km/h (86,9% - 91,7% - 96,4%)

Mätpunkt 1 Malmö Efterstudie  
Only free cars!  
Nr Of Observations 100  
Nr Of replicats 999  
Average speed 38,7 km/h  
85% (42,0 - 43,2 - 44,5)  
30 km/h (90,0% - 94,0% - 98,0%)



Mätpunkt 2 Malmö Förestudie  
Only free cars!  
Nr Of Observations 100  
Nr Of replicats 999  
Average speed 40,3 km/h  
85% (42,8 - 45,3 - 48,7)  
30 km/h (91,0% - 95,0% - 98,0%)

Mätpunkt 2 Malmö Efterstudie  
Only free cars!  
Nr Of Observations 99  
Nr Of replicats 999  
Average speed 38,1 km/h  
85% (42,8 - 45,8 - 46,9)  
30 km/h (85,9% - 90,9% - 95,0%)





"40 km/h i tätort – En studie av bergsgatan i Malmö"  
Mikael Spjut

