

Thesis 200

Hållbara transporter i en trafiksäker tätort

En studie om optimering med avseende på framkomlighet och trafiksäkerhet för trafikslagen cykel och buss

Christoffer Jönsson



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

Hållbara transporter i en trafiksäker tätort

En studie om optimering med avseende på framkomlighet och trafiksäkerhet för trafikslagen cykel och buss

Christoffer Jönsson

Christoffer Jönsson

Hållbara transporter i en trafiksäker tätort En studie om optimering med avseende på framkomlighet och trafiksäkerhet för trafikslagen cykel och buss

2010

Ämnesord:

Cykeltrafik, Busstrafik, Spårvägstrafik, Optimering, Prioritering

Referat:

Syftet med detta examensarbete är att uppmärksamma och exemplifiera prioriteringsproblematiken inom de hållbara transporterna för resor i tätorter, undersöka hur olika trafikplanerare uppfattar problemet samt ge en bild om hur framkomlighets- och trafiksäkerhetsåtgärder för busstrafik respektive cykeltrafik kan tänkas påverka det andra trafikslaget. Detta görs genom en litteraturstudie som kompletteras med intervjuer med några trafikplanerare med olika arbetsuppgifter. Dessa sammanställs sedan i en analys som därefter leder till försök att applicera åtgärder på en befintlig gata. Åtgärdernas avsikt är att förbättra konkurrenskraften för både cykel- och busstrafiken i en säker trafikmiljö. Snabbt går det att fastslå att optimering av hållbara transporter kräver att något trafikslag eller färdriktning måste ges prioritet. Prioriteringen går dock att göra mer eller mindre distinkt. Tydligt framgår det att förloraren alltid kommer vara biltrafiken när ett hållbart transportsystem ska optimeras.

English title:

Sustainable transports in a traffic safe urban area –A survey about optimization for buses and bicycles considering accessibility and traffic safety.

Citeringsanvisning:

Christoffer Jönsson, Hållbara transporter i en trafiksäker tätort– En studie om optimering med avseende på framkomlighet och trafiksäkerhet för trafikslagen cykel och buss. Lund, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg 2010. Thesis 200.

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

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

Förord

Detta examensarbete har utförts under hösten 2009 och delvis under våren 2010 för institutionen för teknik och samhälle vid Lunds Tekniska Högskola i samarbete med SWECO Infrastructure i Malmö.

Jag vill börja med att tacka mina duktiga och inspirerande handledare Åse Svensson, LTH, och Stefan Krii, SWECO, men även min mentor Malena Möller, Trivector. Genom diskussioner och rådgivning har ni hjälpt mig med att genomföra examensarbetet och framförallt utveckla min kunskap och nyfikenhet inom trafikområdet, två egenskaper som jag anser vara vitala för att man ska bli en bra trafikplanerare.

Därefter vill jag tacka SWECO Infrastructure i Malmö, för att ni tog emot mig både under sommarn och under examensarbetstiden. Jag ser verkligen framemot att fortsätta jobba med er framöver. Speciellt tack vill jag rikta till Trafikgruppen, som bidragit med mycket kunskap och uppmuntrande kommentarer, och Per-Erik och Pernilla som orkat dela rum med mig. Tack även till de intervjuade för att ni ställde upp och bidrog till examensarbetet.

Slutligen ett stort tack till mina nära och kära, speciellt Ingrid för att du alltid finns där när jag behöver dig.

Christoffer Jönsson, Malmö april 2010

Innehållsförteckning

Sammanfattning	I
Summary	III
1 Inledning.....	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Syfte.....	10
1.3 Avgränsningar och definitioner	10
1.4 Arbetshypoteser.....	11
1.5 Metod och genomförande	12
1.5.1 Litteraturstudie	12
1.5.2 Intervjuer.....	12
1.5.3 Analys.....	12
1.5.4 Förslag till applicering av åtgärder på befintlig gata	12
1.5.5 Diskussion och slutsatser.....	12
1.5.6 Arbetets gång	13
2 Litteraturstudie	14
2.1 Cykeltrafik	14
2.1.1 God framkomlighet	15
2.1.2 God trafiksäkerhet	22
2.2 Busstrafik	27
2.2.1 God framkomlighet	27
2.2.2 God trafiksäkerhet	31
2.3 Spårvägstrafik.....	32
2.4 Fallstudie.....	33
3 Intervjuer.....	34
3.1 Leif Jönsson	34
3.2 Anna Karlsson	36
3.3 Mattias Schiöth	38
4 Analys.....	41
4.1 Cykelfält och cykelbana.....	41
4.2 Bussgata och busskörfält.....	43
4.3 Trafiksignaler	44
4.4 Regel- och lagändringar.....	47
4.5 Framkomlighetsförbättrande åtgärder i korsningspunkter	48
4.6 Trafiksäkerhetsförbättrande åtgärder i korsningspunkter	49
4.7 ISA.....	51
4.8 Hållplatser.....	52
5 Förslag på applicering av åtgärder på befintlig gata.....	54
5.1 Förslag på utformning av sträcka	54
5.1.1 Nuläge	54
5.1.2 Planerade ombyggnationer.....	57
5.1.3 Krav och förutsättningar	57
5.1.4 Förslag på normalsektioner	59
5.1.5 24 meters sektion	59
5.1.6 Åtgärdsförslag	59
5.2 Förslag på utformning av korsningspunkt	60
5.2.1 Cykelöverfart vid Mäster Henriksgatan/Amiralsgatan	60
5.2.2 Cykelöverfart vid Spångatan/Bergsgatan	61

6	Diskussion och slutsatser.....	63
6.1	Prövning av arbetshypoteser	67
6.2	Metodkritik.....	68
6.3	Förslag till fortsatta studier	68
7	Referenslista.....	70
7.1	Skriftliga källor.....	70
7.2	Elektroniska källor	70
7.3	Övriga källor	76
	Bilagor	78

Sammanfattning

Hållbara transporter är en viktig del i visionen om ett ekologiskt hållbart samhälle. Detta uppmärksammas i de nya transportpolitiska målen som föreslagits av regeringen. I dessa förtydligas det långsiktiga målet för svensk transportpolitik med ett funktionsmål och ett hänsynsmål. Funktionsmålet nämner bland annat att kollektiv-, cykel- och gångtrafikens positiva egenskaper gentemot biltrafiken bör resultera i att förutsättningarna för dessa transportsätt förbättras. Hänsynsmålet handlar om miljö, hälsa och säkerhet. Miljöaspekten i detta delmål grundar sig på de 16 miljömålen där trafikplanerare och beslutsfattare uppmanas att klimatsmartare, energieffektivare och säkrare trafikslag ska göras mer attraktiva genom ett bra utformat trafiksystem.

Hälsan vill regeringen stärka genom att minska utsläpp av avgasföroreningar, sänka bullernivåerna och öka befolkningens fysiska aktivitet. Målet för ökad säkerhet grundar sig på nollvisionen. Nollvisionens nyligen uppdaterade delmål säger att år 2020 ska antalet dödade ha halverats och antalet allvarligt skadade ska ha minskat med en fjärdedel gentemot 2007. Det långsiktiga målet är att ingen ska dö eller allvarligt skadas i vägtrafiken. Nollvisionen innebär också att utformare tillsammans med trafikant delar ansvar för att en resa ska ske på ett säkert sätt.

Kollektivtrafiken tillsammans med gång- och cykeltrafik är viktiga redskap för att kunna förverkliga visionen om ett hållbart transportsystem och uppnå de transportpolitiska målen. Detta beror på att kollektivtrafiken, jämfört med biltrafiken, är ett mer yteffektivt, trafiksäkrare, och vid hög belägningsgrad, ett miljövänligare färdmedel. Även gång- och cykeltrafiken innehar dessa egenskaper, förutom trafiksäkerheten, som tyvärr är ett stort problem för de oskyddade trafikanterna. Detta kompletteras de dock med en ännu högre energieffektivitet och flexibilitet än både kollektiv- och biltrafiken. Gång- och cykeltrafik medför även att dessa trafikanter får motion. Därmed är det tydligt att åtgärder behöver vidtas så att reseandelar kan överföras från biltrafiken till de mer hållbara transportmedlen.

Detta examensarbete syftar till att uppmärksamma och exemplifiera prioriteringsproblematiken inom de hållbara transporterna för resor i tätorter, undersöka hur olika trafikplanerare uppfattar problemet samt ge en bild om hur framkomlighets- och trafiksäkerhetsåtgärder för busstrafik respektive cykeltrafik kan tänkas påverka det andra trafikslaget. Examensarbetet syftar även till att visa upp verkliga exempel på hållbara transportsystem i trafiksäkra tätorter samt försöka applicera denna kunskap på befintliga tätorter. Detta görs genom att fokusera på resor som är längre än 3 km men ändå tillräckligt korta för att utgöra ett bekvämt cykelavstånd. Detta medför att gångtrafiken hamnar utanför avgränsningarna. Spårvägstrafiken ingår ej heller i stor utsträckning med motiveringen att den än så länge inte är särskilt utvecklad i de flesta städer och att stadsbussar är det dominerande kollektivtrafikmedlet i tätort.

Grunden till examensarbetet ligger i en litteraturstudie där flera intressanta åtgärder för att stärka kollektiv- eller cykeltrafikens framkomlighet och/eller trafiksäkerhet har tagits upp. Staden Freiburg, som är en bra förebild för hur man arbetar för hållbara transporter uppmärksammades i litteraturstudien. Litteraturstudien kompletterades sedan av tre intervjuer med olika trafikplanerare. Här fick de intervjuade framföra sina åsikter på problematiken och vad de tycker om de olika åtgärderna. Bland annat visade intervjuerna

på att brister finns i planeringsarbetet, dels mellan länstrafiken och det kommunala trafikkontoret men även att stöd hos beslutsfattare saknas. Litteraturstudien och intervjuerna resulterade sedan i en analys där kunskapen från litteraturstudien smmanställdes med de åsikter som de intervjuade framfört. Denna var sedan var grunden för test att applicera dessa åtgärder på en befintlig sträcka och ett antal korsningspunkter.

Sammantaget kan man säga att den åtgärd, utav de som diskuterats i denna studie, som får störst effekt för cykeltrafikens framkomlighet är att anpassa signalfaserna och länka samman ljusreglerade korsningar längs med ett cykelstråk för att passa cyklisters hastigheter. Denna åtgärd kallas för en grön våg och medför att när en cyklist väl anslutit till en grön våg kommer cyklisten, så till vida den uppsatta riktningen och hastigheten hålls, alltid ha grönt. Detta medför att högst ett stopp för rödlys behöver göras längs med stråket. Liknande lösningar finns i flera städer för bil- och busstrafik men Köpenhamn, Odense och i viss mån Stockholm har nu börjat använda sig av den gröna vågen för att istället gynna cykeltrafiken. Denna åtgärd medför dock att så länge inte bussen kan hålla samma genomsnittshastighet på länkarna kan de inte utnyttja den gröna vågen.

Trafiksäkerhetsmässigt gäller det att överfarter och korsningar görs säkrare för cykeltrafiken. Detta görs genom att separera och hastighetssäkra korsningspunkterna till 30 km/h. Vill man begränsa framkomlighetsförlusterna för busstrafiken vid hastighetssäkringar kan alternativa hastighetsbegränsande åtgärder för busstrafiken som inte begränsar deras framkomlighet lika mycket utformas. Ett gupp, till exempel, som har olika lutningar för buss- och biltrafiken kan medföra att båda trafikslagen kan hålla hastigheter runt 30 km/h, vilket medför att busshastigheterna närmar sig biltrafikens och att restidskvoten minskar.

För bussens framkomlighet är det viktigt att i möjligaste mån separera busstrafiken från övrig trafik, ge signalprioritet och ha bra utformade hållplatser som underlättar hållplatsstoppen. Separeringen och hållplatsåtgärderna anses även vara trafiksäkerhetsförbättrande för bussresenärerna, eftersom de flesta olyckor kan relateras till kraftiga inbromsningar eller väjningar på grund av överraskande trafikanter och hastiga angöringar till hållplats. Genom att ge busstrafiken bättre framkomlighet ges även busschaufförerna större möjlighet att följa tidtabeller och därmed minska stressnivåer som annars kan leda till ett trafikfarligt beteende. En viktig detalj, som antagligen oftast inte får högst prioritet, är oskyddade trafikanters trafiksäkerhet som påverkas av högre hastigheter. Med tanke på att många oskyddade trafikanter rör sig i anslutning till kollektivtrafiken bör målet för en bussframkomlighetsåtgärd vara att bussen som högst kan hålla 30 km/h där stora flöden av oskyddade trafikanter förekommer.

Då åtgärderna, hämtade från litteraturstudien, applicerades på en befintlig gata kunde slutsatsen dras att en större huvudgata tämligen enkelt kan anpassas till att uppfylla de hållbara transportslagens behov och krav. Den stora förloraren blir självklart biltrafiken som får en tydlig nedprioritering. Detta är dock en nödvändighet för att ge mer utrymme för buss- och cykeltrafiken. Viss problematik uppstår dock då prioriterade stråk korsar varandra. Detta exemplifieras vid en cykelöverfart för ett större cykelstråk som korsar ett stort bussprioriterat stråk. För att inte tappa allt för mycket framkomlighet för något av de prioriterade stråken valdes att utnyttja bussens hållplatsstopp som tillfälle för cyklister att korsa. Båda trafikslagen prioriteras därmed gentemot biltrafiken varvid deras framkomlighet men även trafiksäkerhet stärks. Ett förenklat räkneexempel påvisar att i korsningspunkter med korsande cykeltrafik kan en signalprioritering för busstrafiken innebära stora fördröjningar för cyklisterna, speciellt vid högt bussflöde.

Summary

Sustainable transport is an important part of the vision of an ecologically sustainable society. The new transport policy objectives proposed by the Swedish government takes this into consideration. This new policy uses two new subsidiary objectives to clarify the long-term objective of Swedish transport policy. One of these subsidiary objectives focuses on the function of the transport system and claims that the beneficial qualities of public-, bicycle- and pedestrian traffic compared to car traffic should result in an improvement of the conditions of these traffic modes. The next subsidiary objective considers how the transport system effects environment, health and safety. The environmental component of this objective is based on the 16 environmental objectives where traffic planners and policy makers are encouraged to improve the attractiveness for climate smarter, more energy efficient and safer modes of transport.

To strengthen the health of the population the government wishes to take actions so that reductions of pollution and noise levels can be made. At the same time the population's physical activity should be increased. The objective of increased security is based on the vision that no one should die or be seriously injured in road traffic, called the Zero vision. This vision says, for example, that designers share the responsibility equally with the road user so that the transport can be conducted in a safe manner. In the new objectives the vision says that in 2020, the number of fatalities will have been halved and the number of seriously injured must be reduced by a quarter compared to the values of 2007.

Public transport along with pedestrian- and bicycle traffic are important tools to realize the vision of a sustainable transport system and to complete the transport policy objectives. Public transport is, compared to the car traffic, a space-efficient, safer, and at a high occupancy, a more environmentally friendly mode of transport. Pedestrian- and bicycle traffic is also characterized by these properties except for road safety, which unfortunately is a major problem for unprotected road users. Instead, however, they have an even higher energy efficiency and flexibility than both public transport and motorists. At the same time walking and cycling users gain exercise. Considering all these facts it is clearly evident that measures must be taken so that a greater proportion of the total modal share of trips can be transferred from car traffic to more sustainable modes of transport.

This thesis' purpose is to explain and exemplify the priority issues for sustainable transports for trips within urban areas, investigate what transport planners think about the problem and finally visualize measures for improved mobility and safety for buses and cycling, and how they affect the other transport mode. It is also supposed to show some real examples of some sustainable transport systems within cities with good traffic safety. This is implemented by focusing on trips longer than 3 km but still short enough to be a comfortable cycling distance. This thesis will neither take walking into consideration, nor trams as they are still rare in most Swedish cities, and because city buses are the dominant choice of public transport in urban areas.

The foundation for this thesis is the literature study where several important measures to strengthen the mobility and/or safety for the modes public transport and bicycle traffic. The literature study was complemented by three interviews with traffic planners, who were encouraged to give their views on the issue and express their opinion of different measures.

The interviews did, for instance, show that some problems in the traffic planning process exist. This is due to some difficulties in the collaboration between the county public transport manager and the municipal transport office, but also due to the lack of support from the local decision makers. The literature study and the interviews then resulted in an analysis where the knowledge from literary evidence combined with the opinions of the interviewees was summarized. A case study with focus on Freiburg then inspired to test some measures from the analysis on an existing street.

Overall, the measure which will have the greatest impact on accessibility for bicycle traffic, out of those found in the analysis, is to adjust the signal phases and link signal controlled intersections along big bicycle paths to better match the cyclist's speeds. This measure is called the green wave and when a cyclist has joined the green wave, the rider, as long as the predetermined direction and speed are held, always will get green when reaching signal controlled intersections. This makes that the cyclist only will face a maximum of one stop along the path due to a red light. Similar solutions are available for cars and buses in several cities but Copenhagen, Odense and somewhat Stockholm now are favouring bicycle traffic instead. This measure could have limited benefits for buses as they are unable to maintain the same average speed as the bicyclists.

Crossings and intersections are crucial for cyclist's road safety. By separating these from other traffic modes and reducing the speed of motor vehicles at crossing points to 30 km/h the road safety can be vastly improved. When designing traffic calming measures it is possible to proffer alternatives for the buses so that they do not lose too much mobility. A speed hump for example, if buses are given different slopes from car traffic enables a situation where both modes can maintain the same speeds, allowing the buses and car traffic greater parity so that the travel time ratio decreases.

For bus accessibility it is important, wherever possible, to separate bus traffic from other traffic modes, give signal priority and optimize bus stops. The separation and measures for better bus stops are also considered to improve road safety for bus passengers due to the fact that most accidents including bus passengers can be related to heavy braking or evasive action. This occurs because of surprising movement of other road users and hasty pull over's at bus stop. By providing bus traffic with better mobility bus drivers are more likely to be able to follow schedules and reduce stress levels which otherwise might lead to a dangerous traffic behaviour. It is important to consider that unprotected road users' traffic safety is affected by the higher speeds and therefore, in areas with a lot of unprotected road users present, even public transport should be regulated to 30 km/h.

When testing to apply the measures from the analysis on an existing street, the conclusion was that a major high street with easily could be adapted to meet the needs and requirements for the sustainable modes of transport. Cars obviously benefit the least from this measure as they have the lowest priority. However, this is necessary to allow more space for bus and bicycle traffic. Some problems arise, however, when two or more prioritised routes intersect. This is exemplified in a bicycle overpass where a sizeable bicycle path crosses a major bus route. In order to limit the loss in mobility for both modes, the time for loading and unloading passengers at a bus stop was used to grant a safe and fast override for the cyclists. Both buses and bicyclists are hereby more prioritised than the car traffic and their accessibility and traffic safety is improved. A simple calculation shows that in crossings with a high flow of crossing bicycle traffic, a signal priority for the buses will cause big delays for the bicyclists, especially at high bus flows.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Hållbarhet är ett ord som används i allt större utsträckning och får en allt större betydelse i vårt samhälle. En hållbar utveckling beskrivs i Wahl & Jonsson (2008 s.40) som en utveckling som ”tillgodoser behoven hos dagens generation utan att äventyra framtida generationers möjligheter att tillgodose sina behov.”. Detta fastslogs och uppmärksammades i och med Bruntlandkommissionen 1987 och har med tiden fått allt större betydelse för vår vardag. (Wahl & Jonsson 2008)

Definitionen av hållbar utveckling förtydligas genom delarna ekonomisk, ekologisk och social hållbar utveckling. Dessa delars mål strider dock ofta mot varandra i målsättningen om att uppnå hållbar utveckling. Ett exempel på detta är en förstorad arbetsmarknadsregion som gynnar den ekonomiska utvecklingen men som samtidigt innebär mer transporter vilket i sin tur missgynnar den ekologiska utvecklingen. (Holmberg 2008a)

Som nämnts ovan står inte alltför sällan ett ökat transportbehov i konflikt med den ekologiska delen av hållbar utveckling. Detta problem föranledde uttrycket uthålliga, eller hållbara, transporter som används flitigt i kommunala planer. Naturskyddsföreningen har ställt upp fyra huvudstrategier för uthålliga transporter som redovisas i Holmberg (2008a):

- Reducera behovet av transporter
- Använda transporterna mer effektivt
- Använda energi- och utrymmessnåla transporter
- Förbättra tekniken och övergå till förnybara drivmedel

Att förbättra dagens transportsystem tydliggörs genom dessa punkter. Vägtrafikens bidrag av luftföroreningar, buller och barriärer är klart dominerande jämfört med andra bidragsgivare. Detta relateras ofta till biltrafiken som även skapar trängsel, otrygghet och olyckor. En ekologiskt hållbar utveckling av dagens transportsystem skulle alltså få stora miljöeffekter samtidigt som mer ytor, idag vigda åt biltrafiken, skulle kunna få andra betydligt mer allmännyttiga användningsområden. (Wahl & Jonsson 2008)

Ett långsiktigt hållbart transportsystem definieras enligt Cardiffprocessen som ”ett transportsystem som gör det möjligt att tillgodose enskilda människors, företags och organisationers grundläggande behov av kommunikation och utveckling på ett säkert och för människor och ekosystem sunt sätt.”. (Holmberg & Knutsson 2008 s.44) Detta avspeglar sig i det övergripande målet för svensk transportpolitik som lyder ”att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet” (Regeringen 2009 s.3) Detta mål förtydligas numera med två delmål. I regeringens proposition 2008/09:93, *Mål för framtidens resor och transporter*, delas det övergripande målet upp i ett funktionsmål och ett hänsynsmål.

Funktionsmålet behandlar tillgänglighet och nämner bland annat att "Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras." (Regeringen 2009 s.18). Detta mål motiveras med dessa färdmedels positiva effekter såsom högre yteffektivitet, mindre miljöpåverkan och bättre hälsa. Bland annat belyses gång och cykels betydelse vid korta resor. Målet ska resultera i att klimatsmarta alternativ uppmuntras på grund av att de allt oftare är de mest attraktiva alternativen. (Regeringen 2009)

Hänsynsmålet, som är det andra delmålet, handlar om säkerhet, miljö och hälsa. Säkerhetsdelen för vägtransportsektorn i hänsynsmålet grundar sig på nollvisionen. Nollvisionen, som antogs av riksdagen 1997, anger trafiksäkerhetsarbetets långsiktiga mål om att ingen ska dö eller allvarligt skadas i vägtrafiken. Detta ska uppfyllas genom krav på vägtransportsystemets utformning och funktion. Dessutom ska trafiksäkerhetsarbete utgå från att trafikanter begår misstag och att det viktigaste i arbetet är att lindra konsekvenserna av misstaget. Exempelvis anses hastighetssäkring av överfarter till 30 km/h för oskyddade trafikanter som en viktig del i arbetet. Samtidigt menar visionen att det råder delat ansvar mellan trafikant och systemutformare för att resan ska ske säkert. Det nya delmålet innebär att år 2020, jämfört med 2007, ska antalet dödade i vägtrafiken ha halverats samtidigt som antalet allvarligt skadade minskas med en fjärdedel. (Regeringen 2009); Hydén 2008)

Miljödelen i hänsynsmålet eftersträvar att bidra till de 16 tidigare uppsatta nationella miljö kvalitetsmålen. Regeringen menar bland annat i sin proposition att "transportsystemet ska utformas så att rese- och transportbehovet kan tillgodoses på ett sätt som stimulerar till och skapar goda förutsättningar för klimatsmarta, energieffektiva och säkrare lösningar." (Regeringen 2009 s.8)

Hälsan har fått större betydelse i och med revideringen av målen. En positiv utveckling inom transportsystemet skulle kunna bidra till minskade utsläpp av luftföroreningar, mindre buller. Genom att främja gång- och cykeltrafiken kan även den fysiska aktiviteten hos befolkningen öka. (Regeringen 2009)

Hållbara resor uppmärksammas även i TRAST, Trafik för en Attraktiv STad, som är en handbok tänkt att stödja den kommunala trafikplaneringen för tätorter. Där hänvisas till SIKAs prognos för persontransportarbete 2020 (SIKA 2005) som visar att 2001 var bilen det absolut dominerande färdmedlet både avseende andel resor (64 %) och transportarbete (77 %). Vidare antas antalet personresor och transportarbetet med bil öka med ca 17 respektive 28 procent till år 2020. Dessa siffror kan jämföras med den kortväga kollektivtrafikens ökning med 13 respektive 21 procent inom samma tidsperiod. (SIKA 2005)

Med biltrafikens negativa effekter i betänkande menar författarna till TRAST att ett nytt tänkande krävs för att kunna uppnå ekologiskt långsiktigt hållbart resande. "Ett långsiktigt hållbart resande kräver enklare, säkrare och mer attraktiva alternativ till bilåkningen och en annan syn på hur vi bygger upp våra städer." (TRAST 2007 s.43) TRAST ger även förslag på åtgärder som, trots ekonomisk och befolkningsmässig tillväxt, kan begränsa den förutspådda ökade bilanvändningen. Två av dessa är extra intressanta för denna rapport, nämligen: "Ökad och säker gång- och cykeltrafik" samt "Stärkt konkurrenskraft hos kollektivtrafiken" (TRAST 2007)

Tydligt framgår det från de transportpolitiska målen och TRAST att större satsningar på kollektiva transporter samt gång- och cykeltrafik främjar visionen om ett ekologiskt

långsiktigt hållbart transportsystem. Att gå, som är det vanligaste förflyttningssättet, är en förutsättning för att kunna påbörja och avsluta en resa. Gång ska dock inte bara betraktas som ett färd sätt för att kunna nå andra transportsätt, utan bör även anses som ett konkurrenskraftigt ekologiskt hållbart transportsätt på de kortare (mindre än 3 km) sträckorna. En genomsnittlig resa till fots, utan andra färd sätt, är 1 km och i tätort motsvarar gångtrafik 25 % av alla resor eller 3 % av den totala färdlängden. (Svensson 2008)

För de något längre resorna i tätort är cykeln ett attraktivt färdmedel. Sett till utsläpp är cykeln det mest miljövänliga fordonet vi har tillgång till. Det är även det mest energieffektiva transportsättet då den bland annat är 30 gånger så energisnål per personkilometer jämfört med bilen. (Svensson 2008). Ett stort problem i städer är kallstartade bilar, som släpper ut stora mängder avgaser de första 2-10 km. (Ericsson & Ahlström 2008). Skulle fler människor välja cykeln som fordon istället skulle antalet kallstartade bilar minska men även folkhälsan, individuellt som samhällsmässigt förbättras. (Svenska Kommunförbundet 1998) Då närmare hälften av alla bilresor är kortare än 5 km, som är ett, med goda fysiska förutsättningar, bekvämt cykelavstånd, finns stora möjligheter att överföra biltrafikarbete till cykeltrafik. (Svensson 2008)

Holmberg (2008b) beskriver kollektivtrafiken som ett viktigt redskap i visionen om ett ekologiskt långsiktigt hållbart samhälle. Jämfört med bilen är kollektivtrafiken ett mer yteffektivt, säkrare (bortsett transport till och från hållplatser) och, såtillvida hög beläggning uppnås, ett miljövänligare transportsätt. Utöver detta främjar kollektivtrafiken folkhälsan då en kollektivtrafikant promenerar i snitt 4 gånger så långt som en bilist. Förutom dessa positiva effekter, bidrar kollektivtrafiken till ett jämställt samhälle.

Spårvägstrafik anses vara framtiden för kollektivtrafiken i flera städer runt om i Sverige, och resultat från Frankrike visar att införande av spårvägstrafik i tätorter får stora effekter på befolkningens resvanor. Spårvägstrafiken är ett mellanting mellan järnväg eller tunnelbana och busstrafik. Genom att kombinera busstrafikens positiva egenskaper som flexibilitet och, jämfört med tågtrafiken, låga anläggningskostnader och tågtrafikens höga kapacitet, framkomlighet och eldrift för bättre stadsmiljö förbättras kollektivtrafikens attraktivitet ordentligt och kan bidra till såväl stadsutveckling som sammanbindning av flera tätorter. (Johansson & Lange 2008; SSSV 2007)

I principerna för åtgärder hur regeringen ska kunna uppnå de uppsatta målen uppmärksammas "Hela resan" filosofin. En resa innebär ofta flera delresor med flera olika trafikslag, och startar och slutar, som nämnts tidigare, oftast med förflyttning till fots. Resorna kan både vara lokala inom tätorten, och regionala mellan tätorterna och desto fler delresor som måste genomföras desto mer påtaglig blir bilens attraktiva flexibilitet. Med detta i åtanke, är det tydligt att vid planering för ekologiskt hållbara transporter bör ett användarorienterat synsätt användas så att alla delresor och byten optimeras för att underlätta intermodalitet, kombinationsresor med flera färd sätt, och därmed gemensamt stärka konkurrenskraften gentemot bilen. Samarbete mellan de olika trafikverken samt mellan nationella, regionala och kommunala planerare är en förutsättning för att detta ska lyckas. (Regeringen 2009; TRAST 2007; Bjerkemo 2008)

Restiden är enligt TRAST (2007) den viktigaste faktorn vid valet att resa kollektivt istället för att välja något annat transportsätt. I restiden ingår gångtid, väntetid, bytestid samt åktid, där de tre första anses mer besvärande för resenären än vad åktiden är. (TRAST

2007) Det är dock åktiden som främst kan påverkas med fysiska åtgärder. Med ökad framkomlighet ökar körhastigheterna vilket medför att trafiksäkerheten försämras då både risken för personskadeolyckor ökar och att konsekvenserna av dessa blir väsentligt allvarigare (Hydén 2008). Samtidigt kan även framkomlighetsförbättrande åtgärder för kollektivtrafiken innebära att barriäreffekter, och därmed framkomlighetsbegränsningar, uppstår för korsande trafik, bland annat cykeltrafiken.

För cyklister är framkomlighet, eller som det beskrivs av Svenska Kommunförbundet (1998) direktheten och snabbheten, av stor betydelse. Cyklister vill kunna hålla en jämn hastighet och alltför många ansträngningar på grund av onödiga stopp vid ljussignaler med mera, kan medföra alternativa val av färdmedel.

Cyklister tillhör de oskyddade trafikanterna vilket innebär att de vid trafikolyckor får betydligt värre personskador än övriga fordonstrafikanter. Vid planering av cykeltrafik är därför trafiksäkerhet av stor betydelse för att begränsa konsekvenserna både vid singel- och kollisionsoolyckor. (Svenska Kommunförbundet 1998) För stort fokus på trafiksäkerheten för cyklister kan dock innebära att framkomligheten för dessa inte prioriteras vilket medför att cyklingen inte blir lika attraktiv. Ökad cykling bidrar till, trots många städers antaganden om motsatsen, att trafiksäkerheten förbättras då cyklisters risk för personskadeolyckor är högst olinjär och faktiskt minskar vid ökat cykelflöde. (Elvik 2009)

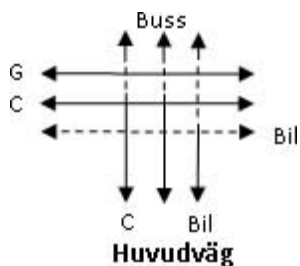
Som nämnts ovan och som även kan utläsas ur denna bakgrund är det ett stort problem, och kanske en omöjlighet, att tillfredställa alla de behov och krav de ekologiskt hållbara transportsättens kräver. Detta resulterar i att målen i sig blir svåra att uppfylla. Ofta resulterar optimeringen av ekologiskt hållbara transporter i stället i att endast ett transportsätt prioriteras. Det kan vara platsspecifikt eller generellt gälla för en hel stad.

På en gata där samtliga trafikanters krav på utrymmen är den måttkedjeproblematik som redovisas i sektionen nedan, se Figur 1, vanligt förekommande. I ett ekologiskt hållbart transportsystem har bilens ytor begränsats till minimal vägbanebredd medan resterande ytor fördelas på gång, cykel och kollektivtrafik. Hur stora dessa ytor blir beror på vilket/vilka trafikslag som prioriteras.



Figur 1. Tvärsektion som redovisar utrymmesproblematiken. G= Gång, C= Cykel, P= Parkering, G/C= Gång- och cykelbana

Vilket trafikslag som prioriteras för att optimera förutsättningarna för ekologiskt hållbara transporter i en tätort tydliggörs i korsningspunkter. Figur 2 nedan visar ett exempel på en korsning där gång- och cykeltrafik i horisontell riktning prioriteras. Korsande buss- och cykeltrafik får lägre prioritet, men lägst får ändå biltrafiken.



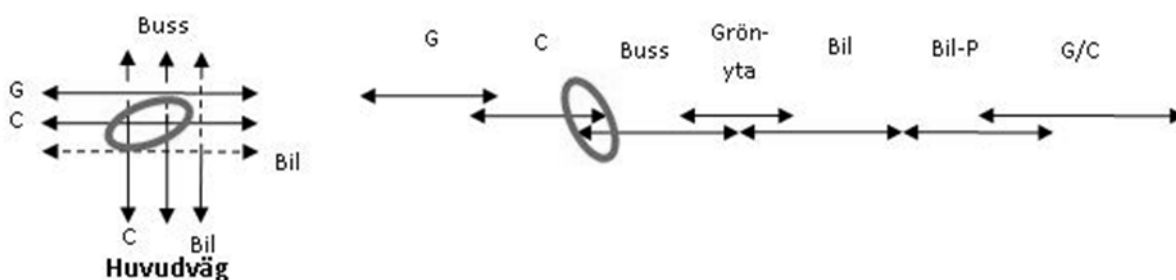
Figur 2. Korsning där prioriteringsproblematiken förtydligas. Streckade linjer anger väjningsplikt. G= Gång, C= Cykel

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att uppmärksamma och exemplifiera prioriteringsproblematiken mellan cyklister, bussar och spårvägstrafik inom tätorter, undersöka hur olika trafikplanerare uppfattar problemet samt ge en bild om hur framkomlighets- och trafiksäkerhetsåtgärder för busstrafik respektive cykeltrafik kan tänkas påverka det andra trafikslaget. Examensarbetet syftar även till att visa upp verkliga exempel på hållbara transportsystem i trafiksäkra tätorter samt försöka applicera denna kunskap på befintliga gator och korsningar i tätorter.

1.3 Avgränsningar och definitioner

Detta examensarbete behandlar hållbara transporter för vägtrafiken med Naturskyddsföreningens tredje punkt, *Använda energi- och utrymmessnåla transporter*, som målbild. Fokus läggs på de långsiktigt hållbara resorna i vägtrafikens huvudnät inom tätort och de något längre (mer än 3 km) ressträckorna, där cykel- och kollektivtrafiken är de främsta konkurrenterna till biltrafiken. Då busstrafiken är det vanligast förekommande kollektivtrafiksättet i de flesta städer, har detta examensarbete valts att fokusera på den konkurrenssituation som kan tänkas föreligga mellan cykel- och busstrafiken, se Figur 3.



Figur 3. Förtydligande av de konkurrerande intressena för cykel- och busstrafiken. G= Gång, C= Cykel, P= Parkering, G/C= Gång- och cykelbana

Trots tidigare utläggning om att hållbarhet består utav tre delar, kommer detta examensarbete främst behandla den ekologiska aspekten i hållbarhetsdiskussionerna. Detta

motiveras med det extra arbete som den annars så utförliga diskussion som ständigt skulle behöva genomföras, skulle krävas då de olika delarna ofta strider mot varandra.

Som det kommer att diskuteras längre fram i litteraturstudien finns det ett antal faktorer som påverkar valet av färdmedel och vilka som är viktigast för att välja bussen respektive cykeln som färdmedel. Som det dock konstateras i bakgrunden är framkomlighet och trafiksäkerhet två viktiga, kanske till och med de viktigaste, faktorerna för ökat cyklande respektive kollektivt resande. Detta faktum tillsammans med att de ofta konkurrerar mot varandra föranledde att examensarbetet riktat in sig på just dessa två faktorer och vilka åtgärder som kan förbättra framkomligheten och trafiksäkerheten för respektive trafikslag.

Litteraturstudien tar även ytligt upp hur en etablering av spårvägstrafik kan tänkas påverka buss- och cykeltrafikanter framkomlighet och trafiksäkerhet. Någon fördjupning i ämnet görs dock inte.

Framkomlighet syftar i denna rapport till hur lätt det är att ta sig fram i ett trafiknät för ett specifikt trafikslag, och mäts i hastighet, restid eller fördröjning.

Med trafiksäkerhet menas i denna rapport som den risk en trafikant har att råka ut för en personskadeolycka. Eftersom det mesta materialet för bedömning av trafiksäkerhet utgår ifrån uppgifter från STRADA, och inte konfliktstudier, mäts trafiksäkerheten i detta examensarbete i antalet olyckor och antalet personskador, så till vida inget annat anges.

Intervjuerna var tänkta att förmedla både planerares och beslutsfattarens åsikter och uppfattningar. På grund av tidsbrist kommer dock endast trafikplanerare intervjuas.

1.4 Arbetshypoteser

Utifrån bakgrunden och syftet ovan har ett antal arbetshypoteser, inom gällande avgränsningar, formulerats. Dessa är grundläggande för detta examensarbete.

- H1.** Trafiksäkerhet är av stor betydelse för valet av hållbara transporter.
- H2.** Framkomlighet är av stor betydelse för valet av hållbara transporter.
- H3.** Vid cykelplanering läggs störst fokus på cyklisters trafiksäkerhet.
- H4.** Vid kollektivtrafikplanering läggs störst fokus på framkomlighet.
- H5.** Kollektiv- och cykeltrafik konkurrerar med varandra om reseandelar och en risk med alltför attraktiv kollektivtrafik kan innebära att reseandelar tas från de mer långsiktigt hållbara transportmedlen gång- och cykeltrafik.
- H6.** Brister finns i samarbetet mellan cykel- och kollektivtrafikplanering.
- H7.** Etablering av spårvägstrafik kommer att innebära problem för buss- och cykeltrafiken.
- H8.** Det som främst begränsar ett framgångsrikt samarbete mellan Länstrafik och det kommunala gatukontoret eller motsvarande, är politikernas negativa inställning till att försämra för biltrafiken.

H9. Det går ej att optimera ett hållbart transportsystem utan att göra en prioritering inom de hållbara trafikslagen.

1.5 Metod och genomförande

1.5.1 *Litteraturstudie*

Denna del av examensarbetet är den del som är mest omfattande och som även fått mest utrymme i rapporten. Denna del ger en grund till de efterkommande delarna. Den redovisar hur, varför och med vilka åtgärder man optimerar transportnätet utifrån framkomlighet och trafiksäkerhet för cykel- respektive busstrafik. Konsekvenser, såväl positiva som negativa, redovisas. Den beskriver även konsekvenserna som uppstår, alternativt kan uppstå i och med införande av spårvägstrafik i städer. Dessutom tas även en fallstudie av en stad som genomgått en framgångsrik utveckling av hållbara transporter. Litteraturstudien genomfördes genom att via internet och tryckta källor söka information. Flera källor ledde vidare till andra källor och snabbt fanns tillräckligt med material för att kunna skriva en rapport.

1.5.2 *Intervjuer*

Denna del grundar sig på de förutsättningar som litteraturstudien och bakgrunden gett och belyser hur olika trafikplanerare ser på problematiken med optimering av hållbara transporter i tätort. Tre personer från både länstrafikbolaget och de kommunala gatukontoren intervjuades med fokus på planering av buss- och cykeltrafik.

1.5.3 *Analys*

I analysen sammanfattas litteraturstudien och intervjuerna för att redovisa vilka effekter olika åtgärder får för respektive trafikslag. En kort beskrivning av de olika effekterna utifrån respektive trafikslag kompletteras med de intervjuades åsikter och sammanställs sedan i en tabell med tillhörande kommentarer och rekommendationer.

1.5.4 *Förslag till applicering av åtgärder på befintlig gata*

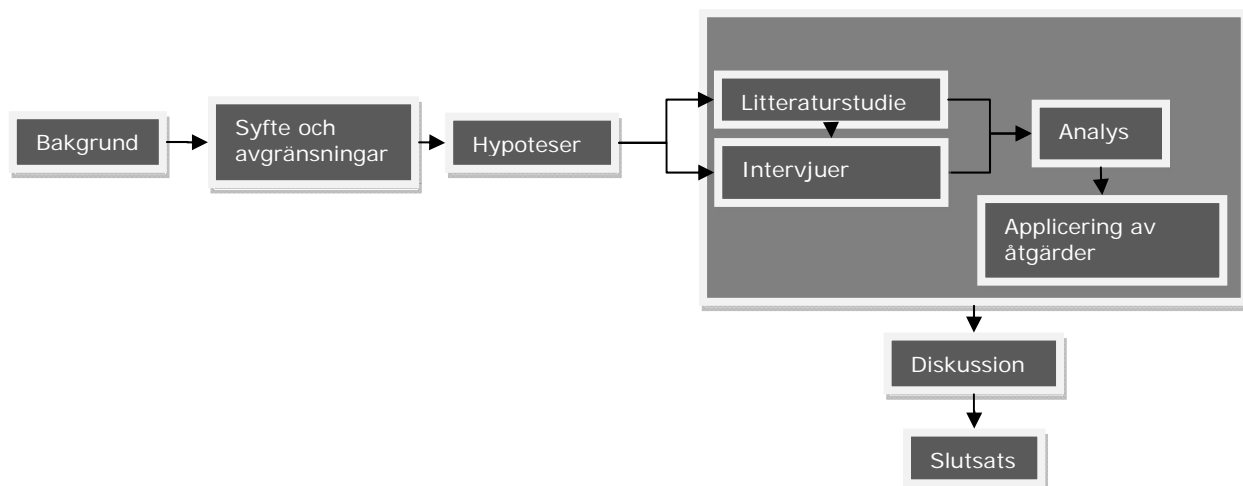
Här testas möjligheten att applicera de åtgärder och kunskaper som förvärvats från analysen på befintliga gator och korsningar. För att få det autentiskt har så mycket ingångsdata som möjligt använts med uppgifter både från det lokala gatukontoret och från länstrafikbolaget. Resultatet blev två typsektioner och ett utformningsförslag på en korsning. Dessutom genomfördes även räkneexempel på olika prioriteringar i en korsning.

1.5.5 *Diskussion och slutsatser*

Rapporten sammanvävs i en diskussion där slutligen slutsatser dras utifrån de arbetshypoteser som satts upp.

1.5.6 Arbetets gång

En sammanfattning av hur metoderna hänger ihop och sammanfogas kan skådas i Figur 4 nedan.



Figur 4. Arbetsgång och rapportens upplägg.

2 Litteraturstudie

2.1 Cykeltrafik

Cykeltrafiken är, som nämnts i bakgrunden, en viktig förutsättning för att en stad ska kunna främja en hållbar utveckling. Att framföra cykeln medför inga avgasutsläpp och bullret som den orsakar är i det närmsta obefintligt jämfört med bilen. Utöver detta så är cykeln det mest energieffektiva transportsättet. Enligt TRAST (2007) skulle en personbil behöva minska sin bränsleförbrukning till 0.02 liter per mil för att vara lika energieffektiv som en cykel. Att överföra biltrafik till cykeltrafik skulle även innebära att mer ytor, tidigare avsedda för biltrafiken, skulle bli tillgängliga för till exempel parker, torg eller gågator. Även hälsan för såväl individen som samhället skulle gynnas av en sådan överföring. Satsningar på ökad cykeltrafik har även en ekonomisk fördel. För företagaren innebär en ökad andel av anställda som cyklar till jobbet att sjukfrånvaron minskar och att ytorna för parkering kan minskas. (TRAST 2007)

Cykelns positiva effekter uppmärksammas också i *Vägverkets handlingsplan för Begränsad klimatpåverkan* (Vägverket 2009a). Där menas att "Förutsatt att cyklingen kan göras säker har den utöver minskning av energianvändning och koldioxidutsläpp en betydelse för ökad hälsa och välbefinnande." (Vägverket 2009a s. 19) Dess viktiga roll i det framtida transporteffektiva samhället påtalas liksom att cykeln faktiskt kan ersätta bilen vid pendlingsresor på över 10 km. (Vägverket 2009a)

I den nationella cykelstrategin från 2000 (Vägverket 2000) anges som huvudmål att cykeltrafikens reseandel, ska öka och samtidigt bli säkrare. Ur en litteraturstudie av Lindelöw (2009) utläses ett antal faktorer som är grundläggande i arbetet för ökad cykeltrafik. Dessa faktorer delar författaren upp i individuella, externa och resspecifika faktorer. Vid diskussioner om i vilken utsträckning de påverkar är det dock viktigt att beakta cyklister som en heterogen grupp där bland annat ålder, kön och benägenhet att cykla avgör vilka faktorer som är viktigast (Eriksson 2009). Att cyklingen innebär motionsträning, är ett sådant exempel som av vissa grupper, betraktas som tidsbesparing i och med den kombinerande träningen och transporten, medan andra cyklister anser att motionen endast är ett mervärde vid cykling. (Lindelöw 2009)

Externa faktorer såsom klimat och tidpunkt kan medföra att cykeln väljs bort. Regn innebär till exempel att cykeltrafiken minskar med 25-50%. Transportcyklister, som använder cykeln i de allra flesta ärenden, är dock inte lika väderkänsliga. För valet att som, så kallad sommarcyklist, fortsätta cykla även på vintern, är tillgången till bil en avgörande faktor. En undersökning i Linköping visade dock att åtgärder för att höja vägstandarden skulle medföra att fler fortsatte att cykla även på vintern. (Lindelöw 2009)

Resspecifika faktorer förklaras av Lindelöw (2009) som faktorer som påverkar när väl en resa påbörjats. Svensson (2008) framhäver faktorerna: avstånd mellan målpunkter; restidskvoter; kontinuitet i cykelnätet; samt prioritering av cyklister i trafiknätet som viktiga resspecifika faktorer. I litteraturstudien av Lindelöw (2009) framhålls även faktorerna stöldrisk, tillgång till parkering vid målpunkt, samt avståndet mellan parkering och målpunkt. En undersökning i Göteborg visar att genom att kombinera flera fysiska åtgärder för att förbättra för cykeltrafiken, kan cykelanvändandet ökas. En liknande undersökning i Storbritannien menar dock att separerade cykelvägar måste kompletteras

med ekonomiska incitament och cykelparkeringar för att öka reseandelen för cyklister. (Lindelöw 2009)

Trafiksäkerheten har stor betydelse för ökat cyklande. Hur den objektiva trafiksäkerheten påverkar valet finns det inga studier på, men flera studier nämner att den subjektiva upplevelsen av säkerhet är en starkt avgörande faktor för ökat cyklande. Buehler & Pucher (2009) diskuterar dock sambandet mellan den objektiva trafiksäkerheten och cykelanvändning och jämför den amerikanska cykeltrafiken med de i Nederländerna, Danmark och Tyskland. I de sistnämnda länderna är cykelinfrastrukturen väl uppbyggd med bland annat cykelbanor och cykelvägar. Detta menar författarna medfört god trafiksäkerhet och stora andelar cykeltrafik. I USA däremot hänvisas cykeltrafiken till blandtrafik, cykelfält eller liknande, vilket medfört att cykeltrafiken har sämre trafiksäkerhet och betydligt mindre reseandel. (Buehler & Pucher 2009)

Vilken faktor som är den mest avgörande för ökat cyklande beror som tidigare sagts på gruppstillhörighet. Överlag betraktas dock faktorerna restid och trafiksäkerhet som de två viktigaste. Vilken av dessa två som är den tyngsta faktorn är experter och forskare oense om. Olika studier visar olika resultat men Lindelöw (2009) nämner att studiens kontext kan vara avgörande för vilken faktor som är viktigast.

I Sverige har det mesta arbetet för förbättrad cykeltrafik länge utgått från att cykeltrafiken är en trafiksäkerhetsrisk och att störst fokus ska läggas på att säkra dessa trafikanters färdväg. Detta har ofta genomförts genom att separera cykeltrafiken från biltrafiken vilket har medfört att cyklisters framkomlighet har begränsats då cykelnätets genhet försämras. Enligt Miljöförvaltningen i Stockholm innebär varje procents minskning av cyklisters restid en minskning av biltrafikarbetet med 0,3 %. (Vägverket 2000) Att skapa goda förutsättningar för en attraktiv cykling är alltså av stor betydelse vid diskussioner om hur man ökar cykeltrafikens andel.

Nilsson (2003) fortsätter på just detta ämne och menar att planeringen för att förverkliga intressena att främja cykeltrafiken och samtidigt minska antalet döda och svårt skadade sällan sker integrerat utan istället parallellt. Inte bara planering, utan även forskning har varit inriktad på trafiksäkerhet och därmed har inte cykelns konkurrenskraft gentemot bilen beaktats samtidigt.

2.1.1 God framkomlighet

Vid önskemål om att öka reseandelarna för ett specifikt trafikslag brukar ordet konkurrenskraft användas. Detta handlar om att göra ett transportsätt mer attraktivt så att fler väljer detta. Exempelvis är det ofta önskvärt att göra cykeltrafiken mera attraktiv och därmed mer konkurrenskraftig mot motorfordonstrafiken. Som nämnts tidigare är korta bilresor (kortare än 5 km) av speciellt intresse för att kunna öka cykelns reseandelar då detta är en vanlig längd för en cykelresa. Cykelns konkurrenskraft sett till restider gentemot bilen förbättras genom att göra cykelvägarna så gena och snabba som möjligt.

Just snabbheten, och möjligheten att kunna hålla en jämn hastighet, är något som cyklister sätter stort värde vid (Svenska kommunförbundet 1998). Hastigheten liksom fördröjningen vid stopp kan användas som mått på cyklisters framkomlighet i tätort.

Cykelns stora miljövinster relateras till att den drivs av muskelkraft. Detta innebär dock att varje extra stopp som cyklisten utsätts för innebär en betydligt större kraftansträngning än för bilister. Fajans & Curry (2001) redovisar efter en genomförd beräkning att för att en cyklist ska kunna hålla samma hastighet som en stoppfri sträcka innebär varje stopp för till exempel rödljus, en extra kraftansträngning motsvarande 4 gånger så mycket energi som en stoppfri färd kräver.

Enligt TRAST (2007) ska utformningen av huvudnätet för cykeltrafiken dimensioneras efter trafikmängderna vid högrafik och färdhastigheten 30 km/h. För att göra nätet så attraktivt som möjligt ska dess cykelvägar vara jämna; fria från hinder såsom gupp, parkerade bilar, eller uteserveringar; raka, både avseende horisontella och vertikala kurvor; samt prioriterade i korsningar med motorfordonstrafik.

Sammantaget är det alltså påtagligt att stor hänsyn bör tas till cyklisters framkomlighet i trafikplaneringen för att förbättra konkurrenskraften gentemot bilen och bidra till ett långsiktigt hållbart transportsystem. Nedan följer ett antal exempel på framkomlighetsförbättrande åtgärder. Fokus ligger på effekterna de bidrar till, både avsiktligt och oavsiktligt, inte hur de ska detaljplaneras.

Cykelfält och cykelbana

Ett cykelfält definieras enligt VGU (2004a) som "Ett särskilt körfält som genom vägmarkering anvisats för cyklande och förare av moped klass II.". (VGU 2004a s 4-5) Enligt Nilsson (2003) är denna åtgärd ett viktigt steg för att öka konkurrenskraften gentemot bilen och då den både är en billig och utrymmessnål åtgärd att vidta bör den vara ett attraktivt alternativ för att öka framkomligheten för cyklister.

Framkomligheten, sett till tidsåtgång, ökar för cyklister då ett cykelfält markeras ut på gata jämfört med då endast blandtrafik gäller. Dock ökar antalet hinder och störningar i och med denna åtgärd. Vanligt förekommande hinder är bland annat parkerade bilar, öppnande bildörrar och långsamt cyklande cyklister. Cykelfält är även genom att vara en så billig och enkel åtgärd viktig för att knyta ihop länkar till ett cykelnät. (Nilsson 2003)

Nilsson (2003) nämner även att cykelfält har en positiv inverkan på den upplevda säkerheten hos cyklister. Den upplevda säkerheten kan dock leda till falsk trygghet i de situationer då cykelfälten inte medför lägre hastigheter hos bilisterna. Därmed försämras cyklisters säkerhet vid sådana situationer. Studier visar dock att överlag uppnås en personskadeolycksreduktion på 10 % för cyklister i och med att cykelfälten synliggör cyklisten för bilisten som därmed blir mer uppmärksam på cyklisten och dennes beteende. (Nilsson 2003; Svensson 2008, Elvik et al 2007)

Ibland anses cykelfält inte tillfredställa kraven på cyklisters trafiksäkerhet. Enligt Svenska Kommunförbundet (1998) anser vägverket i arbetet med nollvisionen att cykelfält endast kan räknas som en trafiksäkerhetsåtgärd på gator med hastighetsbegränsningen 30 km/h. För att tillgodose deras krav på separering vid högre hastigheter rekommenderas istället cykelbanor. Begreppet cykelbana förklaras i VGU (2004) som "En väg eller del av väg som är avsedd för cykeltrafik och trafik med moped klass II" (VGU 2004a s. 4) med tillägget att den bör avskiljas från vägbana med till exempel kantstöd. Cykelbanan bör i möjligaste mån vara enkelriktad då en dubbelriktad cykelbana får en komplicerad trafiksituation vid korsningar. (Svenska Kommunförbundet 1998)

Men trots den förväntade trafiksäkerhetseffekten som cykelbanans separering kan tyckas innebära, visar norska studier att antalet personskadade cyklister endast minskar med 2 % jämfört med blandtrafik (Elvik et al 2007) och marginellt jämfört med cykelfält. Skillnaden finns i stället i typen av olyckor. Cykelbanor leder till färre kollisioner med motorfordon men kollisionerna med gående ökar samtidigt som singelolyckorna för cyklister ökar. Detta medför mildare konsekvenser av olyckorna. (Vägverket 2000)

Sett till framkomligheten minskar den genomsnittliga hastigheten för cyklister från 18,2 km/h till 17,7 km/h på cykelbanor jämfört med blandtrafik. Hindrande fotgängare nämns som en trolig källa till den försämrade framkomligheten. (Vägverket 2008b)

Trafiksignaler

Genom att förändra trafiksignalers styrning så att onödiga stopp begränsas och att grönt ljus fås snabbare ökar framkomligheten för cyklister (Vägverket 2008c). Den främsta anledningen till varför trafiksignaler är så pass ogynnsamma och ofta innebär onödiga stopp för cyklister vid signalreglerade korsningar, beror på att de utformats efter bilisternas behov på framkomlighet. Genom förändrad styrteknik och användning av detektorer kan cyklisternas restid förbättras. (Vägverket 2008c)

I Odense, Danmark har cyklister undantagits stoppkravet vid rödljus i T-korsningar vid färd rakt fram då de ej måste korsa någon gata, se Figur 5 nedan. En skylt om att signalen ej gäller för cyklister ger cyklisterna rätt att cykla rakt fram, trots röd signal, så länge de väjer för de cyklister som ska ansluta till cykelvägen samt fotgängare som ska korsa gatan. En väjningslinje påtar just detta. (Odense Cykelby u.å.)



Figur 5. T-korsning i Odense där stopplikten har ersatts med väjningsplikt vid färd rakt fram. Källa: Odense Cykelby (U.å.).

Odense har också vid ett antal korsningar anlagt så kallade "smitvägar" eller "smutveje" som det heter på danska, se Figur 6 nedan. Detta är ett alternativ till den mer lagstiftningsmässigt komplicerade åtgärden att tillåta cyklister att cykla mot rött vid högersväng. Smitvägen leder istället om cyklister vid högersväng via särskild bana så att de kan undvika korsningen och dess eventuella stopp för att direkt ansluta till den nya vägen.

På så sätt undviks onödiga stopp och framkomligheten förbättras. Vilken tidsbesparing detta medför framgår tyvärr inte ur källorna. (Odense Kommune u.å.) Åtgärden kan även tänkas innebära en trafiksäkerhetsåtgärd då cyklister kan undvika korsningen. En utredning genomfördes för att kunna påvisa eller dementera detta men då inga olyckor skedde i de utvalda korsningarna varken före eller efter ombyggnationen kunde ingen slutsats dras (Carl Bro 2004).



Figur 6. Smitväg i Odense. Källa: Odense Cykelby (U.å.)

I ett par Holländska städer, bland annat Enschede och Groningen, har man lagt till en extra fas i ljussignalcykeln som tillåter samtliga cyklister vid alla tillfarter till korsningen att korsa den. All annan trafik har då rätt. Fasen är kortare tidsmässigt än normalt för att begränsa kaoset som kan uppstå mitt i korsningen då stora flöden ska korsa varandra. För att kompensera den kortare gröntiden finns det två faser av denna typ i varje ljuscykel. Åtgärden gynnar inte bara cyklisters framkomlighet vid ljusreglerade korsningar utan främjar även trafiksäkerheten då inga andra fordon får korsa samtidigt. Speciellt vänstersvängande gynnas i och med en sådan åtgärd. (de Haan, Zeegers & van der Linden 2003)

Gröna vågen/ Grøne Bølge

Gröna vågen, eller Grøne bølge som det heter i Danmark, används för att öka framkomligheten för bland annat cyklister i korsningar. Genom att definiera en förutbestämd hastighet och därefter justera ljussignalernas scheman kan en cyklist som cyklar i den förutbestämda hastigheten alltid få grönt vid ljussignaler så länge man befinner sig i en grön våg och kör i dess riktning. Maximalt behöver man alltså endast stanna en gång längs stråket på grund av rödljus. För att få stor effekt bör detta tillämpas på sträckor med flertalet ljussignaler och endast gälla i en riktning.

Gröna vågen nämns som en viktig punkt i det cykelpolitiska manifestet (Svensk Cykling 2009) och goda exempel på denna framkomlighetsåtgärd finns bland annat i Köpenhamn, Amsterdam och Odense. I Köpenhamn har man sedan ett par år tillbaka använt den gröna vågen på Nørrebrogade, en gata med genomsnitt 35000 cyklister dagligen. Åtgärden har

inneburit att cyklisternas medelhastighet har ökat från 15.5 km/h till 20.3 km/h (den uppsatta hastigheten för vågen är 20 km/h). Samtidigt har de cyklister som cyklat i högre hastigheter fått anpassa sig till den uppsatta hastigheten då det ej längre lönar sig att cykla fortare. Projektet var så pass framgångsrikt att även fler gator/stråk med betydligt lägre cykelflöden anpassats för den Gröna vågen. Noterbart är att den gröna vågen skiftar riktning och endast gäller in till centrum på morgnar och ut från centrum på eftermiddagar. (Copenhagenize.com 2008) Även i Amsterdam visas positiva effekter på cyklisters framkomlighet upp efter att en sträcka fått en grön väg. En simulering gjord av Fiets Beraad (2007) i Vissim visar att restiden för cykeltrafiken minskar från ca 300 sekunder till 250 sekunder i och med åtgärden. Simuleringen kompletterades för cykeltrafiken med en verklig tidmätning. Simuleringen verkade stämma ganska bra med verkligheten, även om störande bilparkeringar och trängsel bland cyklister, som inte tagits med i simuleringen, medförde att restiden blev något längre.

I Odense har man vidareutvecklat den Gröna vågen med fartvisare och ett så kallat rinnande ljus, se Figur 7 nedan, för att visa så att man håller rätt hastighet respektive befinner sig inom en våg eller om man måste öka alternativt sänka hastigheten för att ansluta till en väg. (Odense Cykelby u.å.)



Figur 7. Exempel på gröna vågen med det rinnande ljuset i Odense. Källa: Odense Cykelby (u.å.).

Stockholm har också inlett försök i mindre skala med just den gröna vågen för cyklister. De tidigare uppsatta hastigheterna för gröna vågor har minskats från mer bilvänliga hastigheter och anpassats för cykeltrafik. Trafikkontoret i Stockholm stad menar i en tidningsartikel att det är ett billigt sätt att öka framkomligheten för cyklister. (Gustavsson 2009)

Som sagt får denna åtgärd en markant skillnad i framkomlighet för cyklister då deras genomsnittshastighet ökar, samtidigt som onödiga stopp och kraftansträngningar undviks. Huruvida åtgärden får någon trafiksäkerhetseffekt är svårare att uttala sig om då inga källor nämner detta.

Tillåta dubbelriktad cykeltrafik på enkelriktad gata

Att tillåta dubbelriktad cykeltrafik på, för övriga fordonstrafikanter, enkelriktade gator är en framkomlighetsåtgärd som får allt större utbredning i världen och ett stort intresse för att införa detta finns även i Sverige. Trafikkontoret i Stockholm stad menar att genom denna åtgärd får cyklar ett allt genare nät med färre omvägar och hänvisar till länder som Holland, Tyskland och Danmark, där systemet redan applicerats. (Gustavsson 2009) Även denna åtgärd anses som en viktig punkt i det cykelpolitiska manifestet (Svensk Cykling 2009).

Sedan 1991 är det möjligt för väghållare i Belgien att dubbelrikta cykeltrafiken på enkelriktade gator med vägbredder större än 2,6 meter. Är de bredare än 3 meter är det till och med obligatoriskt att ha dubbelriktad cykeltrafik. Enligt studier i Bryssel har dubbelriktningen även inneburit en trafiksäkerhetseffekt då risken för personskadeolyckor för cyklister är lägre på dessa gator än för resterande gatunät. Tabell 1 nedan visar hur riskerna för cyklister att råka ut för personskadeolyckor i Bryssel varierar mellan olika typer av gator. (Dupriez 2009)

Tabell 1. Risker för personskadeolyckor på olika typer av gator. Källa: Dupriez (2009), bearbetad av författaren.

Plats för olycka	olyckor/km	olyckor/sektion
Hela gatunätet	0.28	0,049
Enkelriktade gator eller korsningar	0.18	0,022
Enkelriktade gator eller korsningar + dubbelriktad cykeltrafik	0.03-0.09	0,004-0.011

Trafiksäkerhetseffekten bekräftas även av tyska studier. Deras slutsats om varför enkelriktade gator säkrare än övriga gator i gatunätet, är att effekten främst beror på de lägre hastigheterna som det begränsade gaturummet framtvingar och att kommunikationen mellan de mötande parterna är goda. De framhäver dock att korsningar där cyklister överraskar motorfordonsföraren då de kommer från fel håll är ett problem, samt att enkelriktade gator där dubbelriktad cykeltrafik ej tillåts betyder större risk för cyklister som cyklar i fel riktning. (Alrutz et al 2002)

Väjningsplikt vid cykelöverfarter

Transportstyrelsen föreslår i ett PM (Transportstyrelsen 2009a) att nya trafikregler vid cykelöverfarter och cykelbanor ska införas. Förslaget grundar sig på en genomförd översyn av trafikreglerna vid cykelöverfarter och cykelbanor efter att flertalet kommuner och trafikorganisationer påtalat otydligheten med gällande regler för dessa platser. Genom införandet av väjningsplikt vid cykelöverfarter och cykelbanor, för motorfordonstrafiken, menar transportstyrelsen att framkomligheten för cyklister ökar. (Transportstyrelsen 2009b)

Förslaget har för avsikt att förtydliga reglerna för väjning för både trafikanterna och polisen och underlätta för ett korrekt beteende vid dessa platser. Genom dessa förtydningar gynnas cykeltrafikens framkomlighet. (Transportstyrelsen 2009a)

Några studier på vad denna lagändring skulle kunna få för effekter finns ej ännu att tillgå, men paralleller kan dras till den lagändring för väjningsplikt för fordonsförare mot gångtrafikanter på obevakat övergångsställen som trädde i kraft år 2000. Liksom

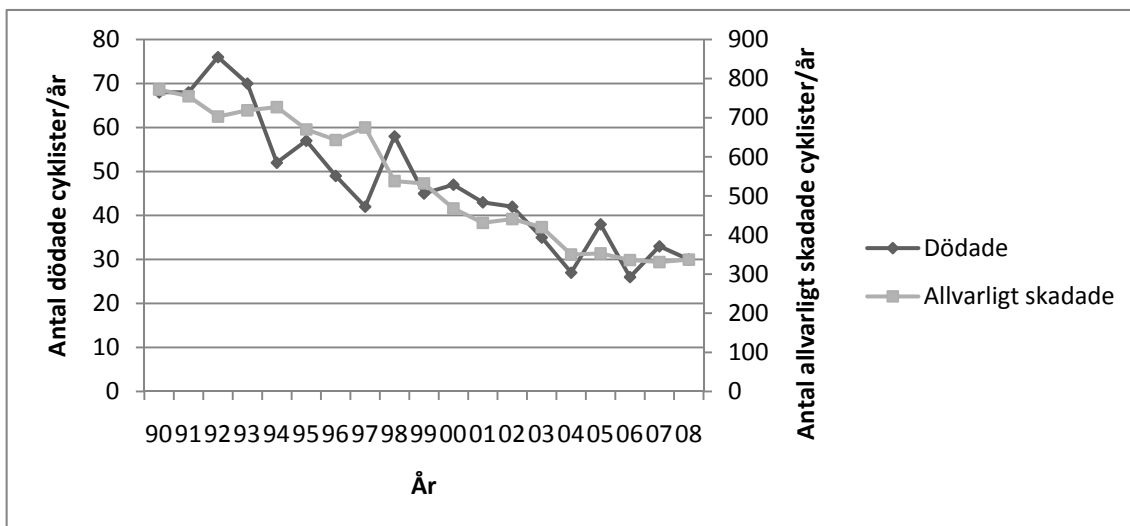
Transportstyrelsens förslag har den för avsikt att förbättra den avsedda trafikantens framkomlighet. Utifrån studier visar Thulin (2007) att väntetiderna för fotgängare minskade, i och med införandet av den så kallade Zebralagen, med 66 % men även att antalet lätt och allvarligt skadade fotgängare efter kollision med motorfordon ökade med 15-20% respektive 5-10 %. Detta trots att särskilda åtgärder för att öka trafiksäkerheten, såsom farthinder, anlades på vissa ställen. Utöver detta dubblerades antalet upphinnandeolyckor av biltrafiken. (Thulin 2007)

För att begränsa den förväntade försämrade trafiksäkerheten för både cyklister och motorfordonsförare som en regeländring skulle innebära, föreslår Transportstyrelsen därför att överfarternas är bevakade eller hastighetssäkrade till högst 30 km/h. Detta innebär även att cykelns status höjs medan andra förares framkomlighet försämras. (Transportstyrelsen 2009a)

Pauna et al (2009) konstaterar i en studie att i genomsnitt (oavsett cykelpassagetyper, korsningstyp eller vem som har väjningsplikt) lämnar motorfordonsförare i 58 % utav fallen företräde åt cyklisten. Då är det dessutom så att de oftast inte har väjningsplikt gentemot cyklisten. De fastslår även att väjningsbeteendet varierar kraftigt mellan olika typer av passager och korsningar. Cykelöverfarer innebär större chans för väjning hos motorfordonen än ej markerade passager. Tydligt är sambandet med ökad väjning vid lägre hastigheter för motorfordonen. Samspelet med fotgängare är också av stor betydelse då en korsande fotgängare innebär större möjligheter att motorfordonsföraren även lämnar företräde åt cyklisten. Utöver detta nämner de även att vägmarkeringar och vägskyllts placering, samt om cyklisten är ett barn, som faktorer som påverkar motorfordonens väjningsbeteende gentemot cyklister.

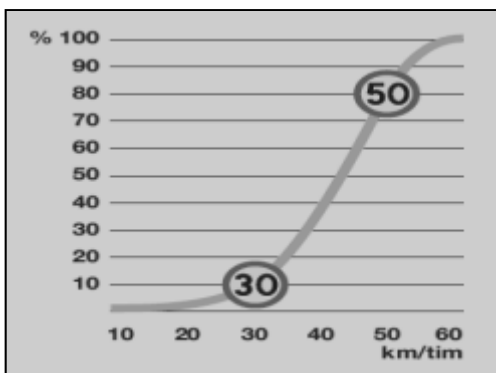
2.1.2 God trafiksäkerhet

Även om trenden visar att antalet personskadeolyckor med allvarliga skador eller dödsfall som följd minskar, se Figur 8, är cyklister ett olycksdrabbat trafikslag. Endast fotgängare, mopedister och motorcyklister har större risk per personkilometer att skadas i trafiken. (Svensson 2008)



Figur 8. Utveckling av antalet dödade och allvarligt skadade cyklister mellan åren 1990-2008. Källa: SIKA (2008), bearbetad av författaren.

Dessa trafikanter "förlorar" även oftast i en kollision med motortrafikanter beroende på de stora skillnaderna i rörelseenergi. Därmed får en olycka för dessa trafikanter värre konsekvenser än för de som till exempel färdas i bil. (Svensson 2008) Detta förtydligas med krockvårdskurvan nedan, se Figur 9. Biltrafikens hastigheter har ett tydligt samband med huruvida en påkörd oskyddad trafikant överlever eller inte.



Figur 9. Krockvårdskurvan visar risken för att en påkörd fotgängare omkommer vid olika hastigheter. Källa: Vägverket (2007a), omarbetad av författaren.

Som nämnts i bakgrunden är ett vanligt antagande att cykling är farligt och att en ökning av cykeltrafiken kommer att leda till allt fler personskadeolyckor för cyklister sker. Studier från bland annat Nederländerna visar dock att ett ökat cykelflöde förbättrar trafiksäkerheten för cyklister. Delvis beror denna förbättring på att cyklister syns allt oftare

och därmed påverkar övriga trafikanter då deras beteende ändras för att visa större hänsyn till cyklister. En annan faktor är att ökningen av cyklister ofta innebär en reducering av antalet bilar och därmed en minskning av konflikterna mellan bilar och cyklar. En ökad cykelanvändning innebär samtidigt att beslutsfattare ger mer stöd åt cykeltrafiken och deras infrastruktur förbättras. (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2009; Elvik 2009)

I Nederländerna är det även policy att det inte är cyklister som är farliga utan bilar och dess förare. Därmed anses bilisten nästan alltid vara den som orsakat en olycka vid kollision med en cyklist och är skyldiga att anpassa sin hastighet för att kunna framföra sitt fordon på ett trafiksäkert sätt. (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2009)

Att ökad cykeltrafik har positiva trafiksäkerhetseffekter nämns även i Institutionen för Teknik och samhälls publikation "Trafiken i den hållbara staden" (Hydén 2008). Just ett högt flöde, eller stor exponering som det uttrycks i boken, av cyklister men även gående är en indikation på en trafiksäker plats för oskyddade trafikanter. Övriga kännetecken är:

Låga hastigheter

Nollvisionens föreslår att hastighetsgränserna för motorfordonstrafiken vid korsningspunkter med oskyddade trafikanter ska vara 30 km/h. Genom att införa lägre hastighetsgränser, kompletterade med hastighetssäkrande åtgärder såsom gupp, smala vägbredder, ISA och fartkameror kan detta uppnås. (Hydén 2008)

Liten hastighetsspridning

För att åtgärder för att minska hastigheterna ska vara effektiva gäller det att samtliga fordon får liknande hastigheter, så att korsande får en "korrekt" uppfattning om vilken hastighet fordonen håller. (Hydén 2008)

Tydlig exponering av oskyddade trafikanter

Genom att placera övergångsställen så nära korsningen som möjligt eller låta cyklister få vänta framför bilar i så kallade cykelboxar vid rödljus i signalreglerade korsningar är det lättare för andra trafikanter att upptäcka dessa oskyddade trafikanter. (Hydén 2008)

"Lagom" osäkerhetskänsla

Att inte veta eller ha möjligheten att förutspå hur en annan trafikant ska bete sig vid en mötespunkt skapar en osäkerhet som i sin tur leder till att trafikanten närmar sig mötespunkten försiktigt, i en lägre hastighet och gör sig redo för att något oväntat kan hända. Denna punkt handlar egentligen om att motverka "för stor" säkerhetskänsla som till exempel ljusreglering innebär. (Hydén 2008)

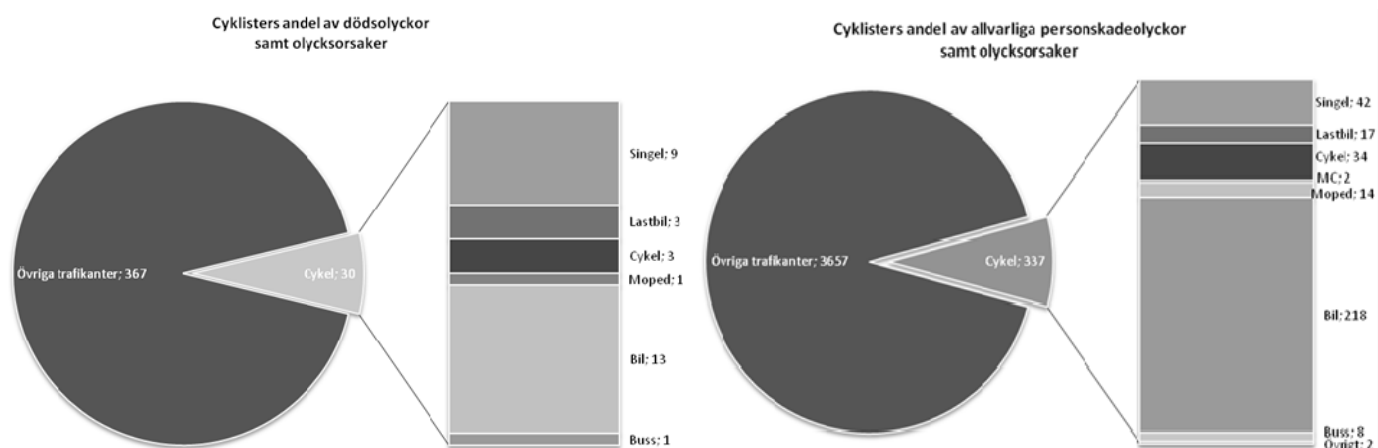
Ingen företrädes känsla

Företrädes känslan hör starkt ihop med den "för stora" säkerhetskänslan som beskrivs ovan. Denna känsla innebär att man vet att andra trafikanter stannar alternativt väjer för till exempel den som färdas på huvudled. (Hydén 2008)

Jämlikhet och stöd för gott socialt uppträdande

Denna punkt har för avsikt att förbättra samspelet och förståelsen mellan trafikanterna. (Hydén 2008)

De ovan nämnda förutsättningarna för ett trafiksäkert nät för oskyddade trafikanter syftar främst till att reducera konflikter med motorfordon och dess konsekvenser, men faktum är att 2/3 av det totala antalet sjukhusrapporterade cykelolyckor är singelolyckor vilka oftast kan relateras till dåligt underhåll. Det är dock kollisioner med motorfordon som de flesta svåra, och ibland dödliga, personskadeolyckorna uppstår. (Svensson 2008; Svenska Kommunförbundet 1998) Figur 10 förtydligar olyckssituationen år 2008 för cyklister som resulterat i allvarliga eller dödliga personskador. Av de totalt 397 dödade vägtrafikanter 2008 var 30 stycken cyklister. 9 av dessa var singelolyckor, 18 kollision med motorfordon och 3 berodde på kollision med annan cyklist.



Figur 10. Cyklisters andel av det totala antalet dödsolyckor respektive olyckor som lett till allvarliga skador i vägtrafiken samt en uppdelning av olyckstyperna i singel- och kollisionsolyckor. Källa: SIKA, bearbetad av författaren.

I arbetet med att förbättra cyklisters trafiksäkerhet utgår man ofta från att sänka motortrafikanter hastighet eller att tydligare separera trafikslagen. Några av åtgärderna som nämns ovan som framkomlighetsfrämjande åtgärder får även effekter på trafiksäkerheten, men nedan följer några ytterligare åtgärder som kan vidtas för att främst gynna cyklisters trafiksäkerhet.

Trafiksäkerhetsåtgärder vid korsningspunkter

Det är främst i korsningspunkter där cykeltrafiken korsar eller korsas av motorfordonstrafik som de allvarliga olyckorna med svåra skador eller dödsfall som konsekvenser, sker för cykeltrafiken (Svensson 2008). För att förbättra trafiksäkerheten i just dessa punkter längs cykelstråken och samtidigt vidhålla god framkomlighet för cyklister krävs kunskap om vilka åtgärder som är lämpligast. Att separera de olika trafikslagen i rum genom planskildhet är en lösning som ofta ses som den ultimata i trafiksäkerhetssammanhang. Bland annat ställer nollvisionen krav på planskildhet vid korsningar då den högsta tillåtna hastigheten är högre än 30 km/h. (Svenska Kommunförbundet 1998)

Dock är det inte alltid att det finns tillräckligt med utrymme för en sådan åtgärd och en komplex eller tidsineffektiv planskildhet kan innebära att cyklisten väljer att korsa den korsande vägen på en för de andra trafikanterna oväntad plats. Detta kan alltså istället få

försämrad trafiksäkerhet. (Svenska Kommunförbundet 1998) En bra lokaliserad och utformad tunnel eller bro med hög nyttjandegrad av oskyddade trafikanter kan innebära en sammanlagd (för alla trafikslag) minskning av antalet personskadeolyckor med 30 %. Tyvärr finns inga siffror för vad det innebär för cykeltrafiken enbart, men för gångtrafiken är motsvarande reduktion av personskadeolyckor mellan 69 och 90 %. (Elvik et al 2007)

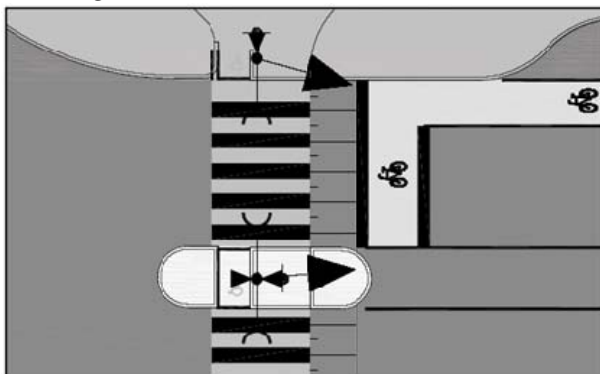
Vad som är den mest lämpliga utformningen av en korsning för att optimera cyklistens trafiksäkerhet avgörs av de lokala förutsättningarna för korsningen såsom trafikflöden, sikt och separeringsgrad av trafikanter innan korsning. (Svenska Kommunförbundet 1998) Separeringsgraden avgör bland annat hur många konfliktpunkter som finns. Till exempel behöver inte cyklister cyklandes på avskild cykelväg vid överfarter ta hänsyn till svängande motorfordon som måste korsa cyklistens färdväg. Något som de som cyklar på cykelfält, eller cykelbana ofta måste.

Cykelvägen korsar ofta motorfordonens färdvägar på dess länkar och för att trafiksäkra cyklister här kan bland annat biltrafikens hastighet sänkas, sikten för samtliga trafikanter förbättras, korsningspunkten tydliggöras, samt att den tid som cyklisterna befinner sig i korsningen förkortas. (Svenska Kommunförbundet 1998) Att sänka biltrafikens hastigheter vid korsningspunkter med oskyddade trafikanter kan få stora effekter på förbättrad trafiksäkerhet då hastigheten är starkt avgörande för både risken att personskadeolyckor sker och hur allvarliga konsekvenserna av olyckan blir. (Hydén 2008) För att uppnå denna effekt finns ett antal åtgärder att vidta för att hastighetssäkra en överfart. Bland annat kan hastighetsgupp, förhöjda passager och överfarter, vägkuddar, avsmalningar samt automatiska detekterings- och varningssystem nämnas som effektiva åtgärder för att sänka biltrafikens hastigheter. (Svensson 2008; Towliat 2002).

I en studie (Towliat 2002) studerades effekterna av trafiksäkerhetsåtgärder vid GC-överfarter. Fokus valdes att läggas på en åtgärd där en avsmalning av körbanan kombinerades med vägkuddar. Denna åtgärd fick stora effekter för både den genomsnittliga bilhastigheten men även för maxhastigheterna och uppskattningsvis minskar risken för en fotgängare att dödas med 5-8 gånger vid en kollision.

Cykelboxar/Tillbakadragen stopplinje för bilar

Att vid signalreglerade korsningar i blandtrafik dra tillbaka motorfordonstrafikens stopplinje ett par meter för att skapa ett utrymme, även kallat en cykelbox, se Figur 11, för cyklister framför biltrafiken nämns som en önskvärd åtgärd för att stärka cykeltrafiken i det Cykelpolitiska manifestet (Svensk Cykling 2009). I manifestet uppmärksammas åtgärdens positiva effekter för framkomligheten för cyklister, men den har även trafiksäkerhetseffekter då den anses minska risken för personsador med 27 %. (Elvik et al 2007) Denna trafiksäkerhetseffekt relateras till att cyklister uppmärksammas bättre och kommer ut först i korsningen. (Odense Kommune U.å.)



Figur 11. Cykelbox. Källa: Charlotte Berglund, SKL (2009)

ISA – Intelligent Stödsystem för Anpassning av hastighet

Som rubriken lyder är ISA ett alternativ till de fysiska åtgärderna för att underlätta motorfordons efterlevnad av hastighetsgränserna i tätort och därmed förbättra trafiksäkerheten för cyklister. ISA kan användas för att informera, varna, och begränsa föraren så att den angivna hastigheten efterföljs. Ett trafiksystem där samtliga motorfordon är utrustade med obligatoriskt hastighetsbegränsande ISA skulle kunna minska personskadeolyckorna med uppemot 40 % och samtidigt medföra minskade avgasutsläpp utan att påverka restiderna för motorfordonstrafik nämnvärt (Hydén 2008). Anderberg et al (2003) visar att systemet även är applicerbart på bussar.

2.2 Busstrafik

Kollektivtrafiken bör anses som det främsta hållbara resealternativet till bilen på sträckor över 5 kilometer. Dess positiva egenskaper såsom yteffektivitet, god trafiksäkerhet för dess resenärer och miljövänlighet bör utnyttjas då cykeln ej längre räcker till och bilen istället lockar för de resande. Det finns stora möjligheter att omvandla mer biltrafik till kollektivtrafik framförallt i städer med större befolkning än 50 000 invånare men även för resor mellan städer. Genom att förbättra möjligheterna för kollektivtrafiken och samtidigt försämla för biltrafiken förstärks kollektivtrafikens konkurrenskraft och med tillräcklig konkurrenskraft är stadsbussar ett användbart verktyg i arbetet för ett långsiktigt hållbart samhälle. Att förbättra för kollektivtrafiken handlar främst om att förkorta dess restider genom ökad framkomlighet. (Vägverket 2009a)

TRAST (2007) menar att utformningen av kollektivtrafikens nät är den allra viktigaste punkten i stadsplanering för hållbara resor i stora eller medelstora städer. Både bostäders och verksamheters placering och täthet såväl som övriga trafiknät ska vara underordnade kollektivtrafikens behov.

2.2.1 God framkomlighet

Framkomlighet avgör i mångt och mycket restiden för busstrafiken. Restiden är i sin tur den dominerande faktorn i valet om att resa kollektivt eller med bil. Ofta talas om restidskvoter vid dessa val. Restidskvoter kvantifierar förhållandet mellan restiderna för de olika trafikslagen. Är denna kvot lika med 1 mellan kollektivtrafik och biltrafik, föredrar 90 % av trafikanterna att resa kollektivt. En fördubbling av kollektivtrafikens restid innebär istället att endast att 35 % föredrar detta resealternativ. (TRAST 2007)

I en rapport (Vägverket 2009b) instämmer Vägverket och Bussbranschens riksförbund med TRASTs påstående om restidskvotens avgörande betydelse för att välja kollektivtrafik som transportmedel. De framhäver resans olika delar: körtid mellan hållplatser, antalet busshållplatsstopp och den tid som stoppen innebär som starkt påverkande.

TRAST (2007) delar upp restiden i körtid, hållplatstid samt stopptid (den tid som andra stopp än hållplatsstopp medför). Summan av dessa olika delar anger busstrafikens framkomlighet. Den klart största andelen är körtiden. För svensk stadsbusstrafik innefattar den 55-80 % av restiden, medan hållplats- och stopptiden är 15-25 % respektive 3-16%. (TRAST 2007)

Med körtidens stora betydelse för den totala restiden i beaktande är det ytterst angeläget att kunna garantera god framkomlighet för busstrafiken utan onödiga stopp. Tyvärr är det endast få svenska städer som kan garantera så pass god framkomlighet för stadsbusstrafiken att den på allvar kan konkurrera med biltrafiken. TRAST (2007) menar att cykling, och i de mest extrema fallen gång, är snabbare färd sätt jämfört med att åka buss i vissa städer. De relaterar denna bristande framkomlighet i att många små fördröjningar leder till en stor sammanlagd fördröjning. Till exempel kan ett enskilt stopp för rödljus innebära en fördröjning på 30 sekunder vid hastighetsgräns 50 km/h. (TRAST 2007)

Det finns alltså stora behov att förbättra restidskvoten för kollektivtrafiken genom förbättrad framkomlighet för bussen i tätort, och genom flertalet åtgärder som minskar

tidsfördröjningen kan stora vinster göras. Viktiga delar i detta arbete är att försöka förbättra bussens körhastighet och effektivisera stoppen. Exempel på åtgärder är egna körfält eller banor, bättre utformning och placering av hållplatser och hastighetsbegränsande åtgärder, samt prioritering i korsningar. (TRAST 2007; Vägverket 2009b; Holmberg 2008b) Att köra buss som spårvagn är ett uttryck som används allt oftare och syftar på att genom olika åtgärder kunna förbättra framkomligheten för buss så att den motsvarar spårvägstrafikens men samtidigt inte kostar lika mycket. (Holmberg 2008b)

Bussgata

En bussgata är en gata där bussar är de enda motorfordon som får framföras, se exemplet i Figur 12. Ofta ges dock andra motorfordon dispens för att få framföras, till exempel taxi eller varudistribution. I centrala delar av en stad är bussgatans främsta syfte att förbättra körhastigheterna så att de blir högre och jämnare, medan i de mer perifera bostadsområdena ska bussgatan minska färdvägen och öka tillgängligheten för resenärerna. (Vägverket 2001)



Figur 12. Bussgata med hållplats, Norra Älvstranden, Göteborg. Källa: Andersson (2008)

Bussgatans stora fördel är den förstärkta konkurrenskraften gentemot bilen då framkomligheten avsevärt förbättras. Flera studier påvisar detta och störst effekt fås vid rusningstrafik. (Vägverket 2001)

Även Holmberg (2008b) påtalar busstrafikens stora framkomlighetsvinster på bussgator. Där nämns även att ett alternativ till bussgator är reserverade busskörfält på gator där även andra fordon tillåts i andra körfält. Möjligheterna att kunna kombinera dessa åtgärder med en signalprioritering, se "Prioritering i korsning" nedan, bör utnyttjas för att minska risken att bussen fastnar i bilköer till korsningar. (Holmberg 2008b)

Förutom den förbättrade framkomligheten innebär en bussgata även en trafiksäkerhetsåtgärd. Sett till antalet personskadeolyckor med buss inblandat per körd sträcka sker det 60 % färre olyckor på en bussgata jämfört med buss i blandtrafik. (Vägverket 2001)

Prioritering i korsning

Det finns ett flertal sätt att prioritera bussar för att öka framkomligheten i korsningar. Ett vanligt sådant är att genom ljussignaler styra trafiken så att bussen prioriteras. Detta går att lösa genom att bland annat förlänga grönsignalen eller försignal då bussar detekteras. (Vägverket 2005)

Att prioritera bussar i trafiksignaler ger stora positiva effekter för kollektivtrafiken och att det oftast är både samhälls- och företagsekonomiskt effektivt finns det flera utredningar som bekräftar. Som fördelar nämns att antalet stopp minskar, körtidsspridningen minskar, bussens konkurrenskraft gentemot bilen ökar, samt att genom minskat antal ”onödiga” stopp minskar stressen hos busschauffören och resenärerna. Studier visar att den totala restiden kan minskas med 5-15% samtidigt som fördröjningen i en korsning minskar med upp till 30-40% (Kronborg & Otterdahl 2007)

En lite mer ovanlig lösning är att i cirkulationsplatser tillsätta ljussignaler så att övrig trafik får rätt medan bussen kör rakt genom rondellen på separat körbana, se Figur 13. Denna åtgärd är endast tillämpbar på större cirkulationsplatser och är än så länge en tämligen ovanlig åtgärd. Men åtgärden verkar dock, enligt Trivectors utvärdering (Vägverket 2001), fått positiva effekter på både framkomlighet och trafiksäkerhet. Framkomligheten för bussar förbättras i och med att fördröjningen minskar för dessa. (Vägverket 2001)



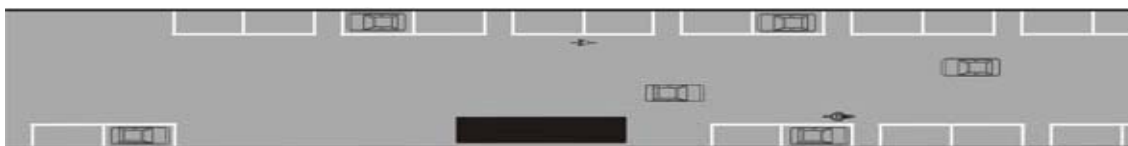
Figur 13. Signalprioritering för buss i cirkulationsplats. Norra Älustranden, Göteborg. Källa: Andersson (2008)

Trafiksäkerheten i en cirkulationsplats med signalprioritering för kollektivtrafiken har stark koppling till en väl fungerande signalreglering. Försök har gjorts med endast gulblinkning, men på grund av bristande respekt för denna reglering hos övriga trafikanter och den därmed försämrade trafiksäkerheten, rekommenderas istället rödljussignalering. (Vägverket 2001)

Klack- och timglashållplatser

Som nämnts i beskrivningen ovan kan god framkomlighet för busstrafiken bland annat relateras till att effektivisera stopptiderna vid hållplatser. De i tätort vanligast förekommande hållplatstyperna glugg- och körbanehållplats, se Figur 14 och Figur 15, betyder ofta tidskrävande angöringar för busstrafiken, framförallt vid gluggållplats.

Felparkerade bilar är även ett vanligt förekommande fenomen som försvårar en korrekt angöring. När bussen ska lämna hållplats finns även risk för kollision med passerande motorfordon eller cyklister. (Vägverket 2004)



Figur 14. Glugghållplats. Källa: VGU (2004b)



Figur 15. Körbanelållplats. Källa: VGU (2004b)

Klackhållplatsen, se Figur 16, utformas på ett sådant sätt att bakomvarande trafik normalt stoppas vid hållplatsstopp för bussen (VGU 2004b). Just denna effekt, att stoppa bakomvarande biltrafik, är önskvärt för att stärka trafiksäkerheten och samtidigt restidskvoten för kollektivtrafiken. (Vägverket 2001)



Figur 16. Klackhållplats. Källa: VGU (2004b)

Genom den direkta angöringen som en klackhållplats möjliggör, visar flera studier på förbättrad framkomlighet med minskade förseningstider då konflikter med biltrafiken före och efter angöring till hållplats undviks. Parkerade bilar i hållplatsområdet, som kan vara ett vanligt problem vid andra hållplatstyper, som stör angöringen, är ej heller ett problem längre med denna utformning av hållplats. (Vägverket 2001)

Timglashållplatsen, se Figur 17, kallas ofta för dubbel stopphållplats och tvingar samtliga inkommande trafikanter färdandes på gatans körbana att invänta bussens på- och avlastning av resenärer då fordon endast kan passera i en riktning samtidigt (VGU 2004b; Vägverket 2001).



Figur 17. Timglashållplats. Källa: VGU (2004b)

Enligt mätningar som Trivector genomfört (Vägverket 2001) kan en sådan åtgärd som timglashållplatsen innebär, faktiskt ha god kapacitet för både bil- och kollektivtrafiken. Med högst 40 bussar trafikerande per timme har hållplatsen kapacitet för 650 fordon/timme. (Vägverket 2001)

Timglashållplatsen anses i och med omöjliggörandet av omkörningar på liknande sätt som klackhållplatsen, ha trafiklugnande effekter, minska konflikterna med andra fordon, samt att i större utsträckning medföra färre fallolyckor för passagerare i bussen relaterade till tvärflyttningar. På så sätt för förbättras trafiksäkerheten för busspassagerarna vid dessa hållplatser. (Vägverket 2001).

2.2.2 God trafiksäkerhet

Trafiksäkerhet i bussar är inte något som berörs särskilt mycket vid trafikplanering och är inte alls lika avgörande för valet av buss som färdmedel som till exempel restider är. Att bussar är det säkraste färdmedlet på väg tas ofta för givet då bussen nästan alltid "vinner" en kollision på grund av sin tyngd och storlek. Dock ska man vara medveten att en allvarlig olycka kan innebära många svårt skadade samtidigt eftersom många färdas i samma fordon. Något som tur är inte sker särskilt ofta, speciellt inte inom tätort. (Vägverket 2008)

Vid studier av kollektivtrafikens trafiksäkerhet brukar även färden till och från hållplatserna tas upp, men som det står beskrivet i inledningen avgränsas detta examensarbete till att endast behandla bussresenärernas trafiksäkerhet då de befinner sig i bussen. Enligt statistik (Vägverket 2007b) omkom under perioden 1997-2006 239 personer i samband med bussolyckor varav 41 inuti bussen. Samtidigt skadades 451 stycken under samma period svårt inuti bussen på grund av olycka. Av de totalt 161 dödsolyckorna med buss inblandat som skedde totalt under perioderna 1997-2001 och 2003-2006 skedde 71 i tätort. (Vägverket 2007b)

Enligt Vägverkets effektkatalog (Vägverket 2008a) skadas bussresenärer främst vid av- och påstigningar eller då kraftiga inbromsningar görs. De värsta skadorna uppkommer i kollisioner med tunga fordon eller vid singelolyckor (Vägverket 2008a). En av förklaringarna till den ökade risken vid av- och påstigning kan relateras till de sidokrafter som uppstår vid sväng för in- eller utkörning av hållplats och det faktum att folk rör sig inne i bussen för att förbereda avstigning eller hitta en ledig plats. (Vägverket 2008d).

Malmö Stad har i sitt trafiksäkerhetsprogram (Malmö Stad 2008a) uppmärksammat trafiksäkerhetsproblemet i bussar. De nämner att 20 % av alla lindriga personsador i trafikolyckor för de som färdas i motorfordon sker på buss. 80 procent av dessa skadas inom 100 meter från en busshållplats beroende på bland annat fall vid accelerationer och retardationer eller angöring till busshållplats. Förarens körsätt anges som en viktig faktor för att bussresenärerna ska kunna färdas trafiksäkert och påtalar betydelsen med att skapa goda förutsättningar för chauffören att framföra bussen på ett trafiksäkert sätt. (Malmö Stad 2008a)

Flera av de åtgärder som nämns ovan för förbättrad framkomlighet för bussar beskrivs även ge en ökad trafiksäkerhet. En korrekt utformad klack- eller timglashållplats begränsar till exempel framkomligheten för bilister så att konflikterna och hastigheterna sänks, vilket gynnar trafiksäkerheten. De underlättar även angöringen så att in- och utsvängningar kan underlättas. En bussgata separerar busstrafiken från övrig trafik och har en dokumenterad förbättrad trafiksäkerhetseffekt. Utöver detta kan även åtgärder som begränsar fallolyckor vidtas. Malmö Stad (2008a) föreslår bland annat fler busskörfält och signalprioritering för ökad framkomlighet och mindre stress samt att cyklister separeras i större utsträckning för färre överraskningsmoment för chauffören som framtvingar en kraftig inbromsning.

2.3 Spårvägstrafik

Efter att, vid bilismens intåg i städerna, ha hamnat i skymundan i de flesta svenska städer, Göteborg, Norrköping och i viss mån Stockholm undantaget, är spårvägstrafik återigen ett attraktivt kollektivt trafikslag att ta hänsyn till vid trafikplanering. Flera är de städer i Sverige, inte minst i västra Skåne, som vill ta till vara på spårvägstrafikens positiva effekter. Spårvägstrafiken, eller som den ibland kallas lätt spårtrafik, beskrivs som ett mellanting mellan järnvägstrafik och busstrafik (SSSV 2007). Den är tänkt att utnyttja de båda trafikslagens positiva egenskaper eftersom den är miljövänligare och har större kapacitet än bussen, men är samtidigt flexiblare, billigare att anlägga samt mer tillgänglig för resenärer än tågtrafiken (Johansson & Lange 2008). Förutom detta har spårvägstrafik även en stadsutvecklingseffekt då den blivit en symbol för en attraktiv kollektivtrafik med hög kvalité (SSSV 2007).

I en inledande studie om framtida lätt spårtrafik i Skåne (SSSV 2007) nämns den franska staden Mulhouse med närmare 110 000 invånare där spårvägstrafik nyligen etablerats. Genom hög prioritet i nätet med bland annat grön våg och möjlighet att köra rakt genom rondeller, längre hållplatsavstånden samt mindre körning i blandtrafik får spårvagnarna i Mulhouse en betydligt bättre framkomlighet än vad bussarna tidigare fick. Detta medför att kollektivtrafikens konkurrenskraft gentemot bilen stärks vilket oftast leder till ökad reseandel för kollektivtrafiken. (SSSV 2007; TRAST 2007)

Att inrätta spårvägstrafik kan dock innebära vissa problem för cykeltrafiken. Detta belyses dock inte i särskilt stor utsträckning i de rapporter om vilka effekter en framtida utbyggnad av spårvägsnät skulle kunna innebära. Englund et al. (1998) redovisar statistik från 1998 att i Göteborg beror en procent av personskadeolyckorna för cyklister på kollisioner med spårvagn. En annan undersökning från Göteborg 1993 visar att 11 % av olycksorsakerna för personskada för cyklister kan relateras till att cyklisten cyklat ner i spår. Författarna uppmanar till så kallad ”trafikteknisk kreativitet” för att lösa problemet med nerkörningar i spår.

I en studie av konkurrerande utrymmeskrav för cykel och kollektivtrafiken i trånga gaturum (Percharda 2007) visas att 6 % av antalet cyklister cyklandes i spårvagnskörfält måste interagera med spårvagnar. 0,5 procentenheter av dessa leder till konflikter. Vid hållplatser ökar dessa interaktioner ordentligt (17 %) medan konflikterna minskar. Genom att förlägga en cykelbana på utsidan om en hållplats minskar interaktionerna något till 12 %. Författaren menar att minskandet av interaktionerna och konflikterna leder till förbättrad trafiksäkerhet för cyklister. (Percharda 2007)

I sin slutsats menar Percharda att studien påvisar cykel- och spårvägstrafik inte är rivaler samt att vid hållplatser är det viktigt att cyklister inte får köra om spårvagnen i körbanan utan bör passera bakom hållplatskuren. (Percharda 2007)

2.4 Fallstudie

I denna del av litteraturstudien har fokus lagts på att visa upp ett gott exempel på en stad som lyckats eller är på god väg att tydligt prioritera kollektiv- och cykeltrafik för att optimera framkomligheten för ekologiskt hållbara transporter i trafiksäkra tätorter. Som det goda exemplet har valts att fokusera på Freiburg.

Freiburg är en tysk stad med ca 200 000 invånare som under en längre tid arbetat för ett långsiktigt hållbart transportsystem. Genom att bland annat planera trafiken med en helhetssyn där samtliga trafikslag vägs in, bygga upp ordentliga nät för kollektiv- och cykeltrafiken, endast tillåta gång-, cykel- och kollektivtrafik i centrum, införa kraftfulla parkeringsrestriktioner för biltrafiken, hastighetsbegränsa till 25 km/h i stadskärnan, samt samordna stadens kollektivtrafik med den regionala hade Freiburg 1999 jämfört med 1976 lyckats öka antalet cykel- och kollektivresor med 67 % respektive 38 % och samtidigt minskat antalet bilresor med 12 %. (Regeringen 2003, SNF 2008)

Som nämns i stycket ovan har Freiburg mer eller mindre flyttat ut biltrafiken ur stadens mest centrala delar då väldigt få långtidsparkeringsplatser existerar samt att biltrafik överlag inte tillåts här. Istället har stora park&ride anläggningar anlagts i stadens utkanter. Därifrån tar resenärerna, både bil- och cykeltrafikanter och regionbussresenärer, sig med enkelhet in till stadens centrum eller andra målpunkter med den välutbyggda stadskollektivtrafiken som främst framförs på spårväg. Vid all utbyggnad av kollektivtrafiknäten förses kollektivtrafiken med egna körfält vilket medför att framkomligheten för de 195000 dagliga kollektivresorna kan genomföras med hög framkomlighet. (Regeringen 2003, SNF 2008)

Spårvägstrafiken i Freiburg är, i de allra mest centrala delarna, helt integrerad med cykel- och gångtrafik. Här har hastigheterna för spårvagnstrafiken anpassats till de oskyddade trafikanternas genom att ha gångfart eller som maximalt 25 km/h. Utanför stadskärnan framförs spårvagnarna istället på vägar med hastighetsgränsen 50 km/h. (Miljöpartiet 2008)

Cykeltrafiken har fått stor prioritet i staden med över 500 km cykelbanor i ett sammanhängande cykelnät. Vid pendeltågsstationer har cyklisterna tillgång till övervakade cykelparkeringar. Satsningen på cykeltrafik har medfört att 33 % av samtliga resor görs på cykel. (SNF 2008)

Att endast tillåta gång-, cykel- och kollektivtrafik i de centrala delarna och samtidigt ha låga hastighetsbegränsningar har medfört att antalet trafikolyckor med allvarliga personskador minskat. Samtidigt har även problemen med trängsel (I Freiburg är biltätheten endast 280 bilar per 1000 invånare), föroreningar och buller minskat. Detta har i sin tur medfört att Freiburg är en av de allra populäraste tyska städerna att besöka och bo i. (Regeringen 2003, SNF 2008)

3 Intervjuer

Nedan följer utdrag ur intervjuer med ett antal trafikplanerare med olika bakgrunder och arbetsgivare. Intervjuerna hade för avsikt att komplettera litteraturstudien med hur planerare uppfattar problematiken med att kombinera planering av cykel- och kollektivtrafik samt deras åsikter om vissa åtgärder.

3.1 Leif Jönsson

Trafikplanerare, Gatukontoret, Malmö Stad

2010-01-12 kl. 09.30 Malmö Stadshus

Leif Jönsson menar att för att kunna ha fungerande kollektiv- och cykeltrafiknät krävs att man planerar för både cykel och kollektivt samtidigt från början "... så att man får en positiv spin-off effekt." "Det krävs att man tänker efter redan från början när man bygger nytt, så att man ser till att det finns vettiga cykelvägar så man når fram till hållplatsen. Och att man ordnar cykelparkeringar vid alla hållplatser främst vid ytterområdena."

I de många städer fungerar trafikslagen, enligt Leif Jönsson, som kommunicerande kärn där man tar andelar från varandra."Har man ett bra nät för kollektivtrafiken så har man nästan inga cyklar" säger Leif Jönsson och nämner Glasgow som ett typexempel med 54 % kollektivtrafik och bara 1 % cykeltrafik. Malmö är dock ett gott exempel på en fungerande kombination av cykel- och kollektivtrafik, båda ökar samtidigt och tar inte andelar från varandra."Men här har det varit precis tvärtom, här har kollektivresandet ökat under de senaste åren väldigt mycket samtidigt som cyklandet också ökat, vilket är ganska unikt." och framhäver att det är denna utveckling man vill ha och att de ökade reseandelarna ska plockas från biltrafiken och inte från varandra.

Angående Malmös trafiksäkerhetsarbete säger Leif Jönsson att "Vi har tagit fram ett trafiksäkerhetsprogram för Malmö, där man har gått in och tittat var olyckorna händer, och var ska vi lägga resurserna i första hand. Det visar sig att det är fyrfältiga gator där vi har mycket korsande gång- och cykeltrafik som olyckorna sker. Och enligt nollvisionstanken så är det dessa ställen som vi ska göra något åt. Och det enda sättet att få bort olyckor är att få ner bilarnas hastighet till 30". Han upplyser även om att gupp, avsmalningar och chikaner är möjliga lösningar för att sänka bilars hastighet, men att det är främst gupp som används som åtgärd i Malmö.

Att höja upp överfarer vid korsningspunkter för oskyddade trafikanter vid signalreglering är en åtgärd som SKL i sin kommande "GCM-handbok", se SKL (2009), menar förhindrar att bilister höjer sin hastighet vid grönt för att hinna korsa innan ljussignalen skiftar till rött. De förhöjda hastigheterna innebär ökad risk för personskadeolycka för de oskyddade trafikanterna. Denna åtgärd menar Leif Jönsson dock uppmuntrar till ett felaktigt beteende. "Man lockar fler att gå mot rött med en sådan åtgärd." "Här sänker vi bilarnas hastighet för att du ska kunna gå över mot rött. "

Cykelfält är något som Leif Jönsson helst undviker att anlägga då han främst ser dem som nödlösningar då utrymmet eller de ekonomiska resurserna är begränsade. Han tillägger också att "Cykelfälten är till för den unge, medelålders cyklisten med vana som egentligen

inte behöver något cykelfält. Han klarar sig ändå” Cykelfälten medför också att bilisterna kör närmare mitten så att det slagg som annars skulle hamnat i rännstenen hamnar i cykelfältet, vilket medför att det ställs stora krav på renhållning på dessa gator.

En lösning att kombinera cykelns och busstrafikens olika nät genom att tillåta cyklister i busskörfält tas inte upp särskilt mycket i litteraturstudien men är intressant i och med att den berör båda trafikslagen i högsta grad och är en vanlig lösning i Malmö. Leif Jönsson anser dock inte att detta är en särskilt bra lösning. ”Cykling i busskörfält är också en sådan nödlösning egentligen. I nästan alla våra busskörfält har vi tillåtet cykling också. Men där är det väldigt känsligt med bredder. (...) Jag vill hävda att man måste upp i 5-5,5 meters bredd på ett sådant busskörfält, om det ska kännas tryggt som cyklist.” Vid liknande hastigheter på cyklister och bussar där bussarna inte behöver köra om cyklisten behövs det inte så stora bredder för att kunna kombinera cykeltrafik i busskörfält menar Leif Jönsson och nämner Södra Förstadsgatan i Malmö som ett exempel. ”Vi minskade ner körbanan till 3,5 meter och lade en kullrig skiljeremsa i mitten och ytterligare 3,5 meter på andra sidan. (...)Färdas man där som cyklist ska man ta sin rätt och lägga sig mitt i körfältet och andra trafikanter ska anpassa sin hastighet efter cyklisten.” Leif Jönsson påpekar dock att detta överlag fungerar dåligt då cyklisterna hetsas av busschaufförer som inte kan köra om och bilister inbjuds till vågade omkörningar, och rekommenderar inte denna lösning.

Leif Jönsson är orolig för den framtida utbyggnaden av spårväg. På frågan om hur cykeltrafiken kan påverkas av den tänkbara utbyggnaden svarar han: ”Fler olyckor, helt klart. (...) Bara att lägga spår kommer initiera massor av cykelolyckor”. I Malmö finns idag redan en museispårväg som innebär personskadeolyckor för cyklister. ”På fem år hade vi 33 cykelolyckor då folk hade kommit ner i spåren och sedan vält.” De mittförlagda hållplatserna kommer även innebära problem då resenärer skyndar för att hinna med avgången.

Leif Jönsson, som främst planerar för cykeltrafik, anser att samarbetet med kollektivtrafikplanerare både från gatukontoret och från Skånetrafiken överlag fungerar bra. Speciellt då man arbetar tillsammans i grupp vid förstudier. Han nämner dock att samarbetet inte alltid fungerar: ”Skånetrafiken presenterar förslag hur de vill ha busskörfält, utan att ha förankrat med oss.” Detta leder i sin tur till att övrig planering av trafik med mera får rätta sig efter den föreslagna kollektivtrafikåtgärden.

Ett av de tydligaste problemen då problem uppstår mellan kollektiv- och cykeltrafikens konkurrerande intressen är vid busshållplatser på gator med cykelfält. Leif Jönsson är väl medveten om detta problem. ”... ser man till att bussen åker in i en ficka, så att man kan cykla förbi den ändå. Det är dock inte alltid plats att göra en ficka, och då hamnar man i att cykelfältet får sluta vid busshållplatsen. Och då får man helt enkelt vänta bakom bussen eller chansa genom att köra om bussen så att man hamnar i nästa körfält för att få plats, vilket är väldigt trafikosäkert.”

Som nämnts i litteraturstudiedelen är restidskvoter gentemot bilen en viktig faktor vid valet av färdmedel. Att förbättra framkomligheten för det specifika transportmedlet är en del i detta, men man kan även försämra framkomligheten för biltrafiken. Men detta tankesätt, att aktivt planera för att direkt försämra för biltrafiken för att stärka de andra trafikslagens restidskvoter och attraktivitet, menar Leif Jönsson är inget som genomförs utan tydliga andra effekter, såsom positiva miljöeffekter. ”Det är tabu att tänka så. Vi får inte göra försämringar för biltrafiken.”

Intervjun avslutas med en diskussion om hur Leif Jönsson ser på sina möjligheter att påverka beslutsfattare och vilket stöd han får för sina åtgärdsförslag. Han säger att han känner viss hopplöshet då ens kunskap som trafikplanerare inte får stöd och politisk förankring hos beslutsfattare och flertalet förslag på åtgärder avslås utan direkt motivering, trots att åtgärderna helt går i linje med de program för till exempel trafiksäkerhet som godkänts.

3.2 Anna Karlsson

Trafikmiljöingenjör, Gatu- och trafikkontoret, Lund

2010-01-15 kl. 09.30 Tekniska Förvaltningen Lund

Anna Karlsson, arbetar till skillnad mot de två övriga intervjuade, med planering av både cykel- och kollektivtrafik. Likt Gatukontoret i Malmö, säger Anna Karlsson att Tekniska förvaltningen i Lund vid trafikutredningar, beroende på dess omfattning, försöker beakta samtliga trafikanters intressen. Hon medger dock att vid speciella stråk, såsom Lundalänken och Tornavägen, har kollektivtrafiken högre prioritet.

Grunden för hur prioriteringar ska ske ges utifrån, utav politiker, uppsatta mål. ”Våra politiker har satt upp mål i vår nämnd, och sen finns det några kommunfullmäktigemål, och de ger ju ganska klart prioritering”, säger Anna Karlsson och hänvisar till bland annat trafiksäkerheten, arbetet med hållbara transporter, och Lunds kommun som en cykelkommun med mål som Tekniska förvaltningen ska arbeta för att uppfylla.

Anna Karlsson, framhäver också ett stort stöd hos beslutsfattarna och berömmar deras kunskaper inom ämnet. ”Våra politiker är mycket kunniga och pålästa” och menar att de förstår att vissa åtgärder mot biltrafiken måste vidtas för att göra trafiken trafiksäkrare. ”De ser ett samband mellan hastigheter och trafiksäkerhet för oskyddade trafikanter.” ”De brukar ta bra beslut, för det mesta” säger hon och menar att det finns en tradition i Lund att våga ta beslut som inte alltid gynnar bilisters framkomlighet.

I Lund arbetar man för att ha cykelbanor på alla större huvudgator för att separera trafikanter och till skillnad från Malmö försöker man enkelrikta de flesta för att underlätta i korsningspunkter. Men även om man lägger en ny cykelbana, menar Anna Karlsson att det är väldigt svårt att styra cyklister att ta en ny rutt så till vida den inte är väldigt tydlig och attraktiv. Hon menar att genheten är en stor avgörande faktor för valet av rutt som cyklist.

Då en cykelbana ska korsa en huvudgata ska överfarten hastighetssäkras. ”Det är ju på en hel del platser där de här cykelstråken korsar huvudgatunätet och där har vi jobbat med hastighetsdämpande åtgärder. Även på de platser där det går busstrafik.” Anna Karlsson nämner också att de ofta anlägger så kallade ”åkegupp”, eller som det annars kan beskrivas som platågupp med upphöjd tillfart som planas ut, för hastighetsdämpning, se Figur 18 för ett exempel från Malmö. Denna typ av utformning av gupp säger Anna Karlsson uppskattas av busschaufförer.



Figur 18. Upphöjd tillfart till övergångsställe som planas ut. Exempel från Amiralsgatan Malmö. Källa: Eniro.se, bearbetad av författaren

Anna Karlsson påtalar också hur viktigt det är med utformningen av gupp för att verkligen uppnå en hastighetsdämpande effekt. Vidare nämner hon också att de försöker placera dessa gupp i samband med busshållplatser, för att reducera kollektivtrafikens tidsförluster och samtidigt förbättra resenärers trafiksäkerhet till och från en hållplats.

Ett vanligt argument i diskussionen om anläggning av ett fartgupp är räddningstjänstens förmodade tidsförlust. Men enligt Anna Karlsson är räddningstjänsten mer positiv än negativ till fartgupp då de innebär en förbättrad trafiksäkerhet för oskyddade trafikanter. Avsmalningar utan möjlighet till omkörning ses däremot som ett problem.

Att tillåta cyklister i busskörväg ser inte heller Anna Karlsson som någon bra lösning. Cyklister skapar irritation hos busschaufförer, samtidigt som cyklisterna känner sig otrygga. ”Vid stora flöden av busstrafik som ska blandas med cykel är det problematiskt. Då skulle jag hellre se en cykelbana.” Hon påpekar att i stadens ytterområden med lägre bussflöden är det desto mer användbart.

Då bussen ska angöra till en hållplats utmed gatans kantsten där även ett cykelfält finns, föreslår även Anna Karlsson, liksom Leif Jönsson, att cykelfältet bör upphöra och att cyklister därmed får vänta eller försöka köra om. Cykelfält är dock ingen bra lösning även om det verkar fungera bra i Holland. Anledningen till att det fungerar så dåligt i Sverige jämfört med Holland tror Anna Karlsson bland annat beror på att vi i Sverige är för generösa med vägbredder för att främja motorfordonstrafikens framkomlighet. ”Jag tycker man kunde dra ner lite på det. Det skulle funka bra ändå” menar hon.

Även i Lund är spårvägstrafiken ett hett ämne, och Anna Karlsson är orolig för den effekt denna utbyggnad kan innebära för de oskyddade trafikanternas trafiksituation. ”Jag tror att om den nu ska bli effektiv, spårvägen, och gå fort, kan man inte prioritera de oskyddade trafikanterna.” Hon misstänker även att de åtgärder som idag existerar på den befintliga lundalänken, där gång- och cykeltrafiken tydligt nedprioriterats, kommer att användas på fler ställen i Lund för att gynna spårvägstrafikens framkomlighet. Etablerar man spårvägstrafik för dyra pengar måste den vara effektiv och ha hög framkomlighet.

Åtgärder för att försämra för biltrafiken och gynna restidskvoter för andra trafikslag är inget man använder sig av vid trafikplanering i Lund menar Anna Karlsson. ”Med det motivet är det nog svårt att nå fram.” Men med åtgärder som indirekt försämrar framkomligheten för biltrafiken med motivet att gynna något av de uppsatta målen, som nämnts tidigare i intervjun, är det lättare. Bland annat har de flesta busshållplatserna som legat i bussficka istället flyttats ut i körbanan.

Samarbetet med Skånetrafiken anser Anna Karlsson fungerar bra numera, men nämner att de tidigare haft problem då man inte jobbade i grupp tillsammans utan att förslag lades fram utan diskussioner med den andra parten.

3.3 Mattias Schiöth

Trafikutredare, Avdelningen för långsiktig trafikplanering, Skånetrafiken

2010-01-20 kl. 08.30 Malmö Stadshus

Vid åtgärdsplaneringar för förbättrad bussframkomlighet, erkänner Mattias Schiöth att ”Cykeltrafiken kommer lite vid sidan.” och att ”Skånetrafiken har inget enormt engagemang i hur cykeltrafiken utformas.” Detta främst beroende på att det handlar om att ta ta resandelar från biltrafiken. ”Vi är väldigt tydliga med att vi inte ska resenärer från gång- och cykeltrafiken.”

Liksom Leif Jönsson, ovan, nämner Mattias Schiöth problematiken att få stöd av politiker i Malmö vid förslag om infrastrukturåtgärder som hämmar biltrafiken för att gynna mer hållbara transportslags framkomlighet. ”Vi har mycket åsikter och idéer medan gatukontoret har en helt annan verklighet. De har haft en utveckling sen 10-20 år tillbaka där de blivit mer och mer intresserade av kollektiv-, gång- och cykeltrafik och allt mindre intresserade av biltrafiken.” Tyvärr är det så att beslutsfattarna inte hunnit med i den utvecklingen, menar han. ”Politikerna är inte särskilt intresserade av att försämra för biltrafik.” Han tror dock att ett generationsskifte bland beslutsfattarna skulle innebära att den synen ändras något för att istället mer fokusera på kollektiv-, gång- och cykeltrafik.

Mattias Schiöth säger också att även om samarbetet med Gatukontoret i Malmö inte alltid varit det bästa så blir det allt bättre. ”De senaste åren har ju gatukontoret börjat göra fler åtgärder som är för kollektivtrafik. Det sköter de i princip helt själva och kollar sedan av med oss”, säger han att Skånetrafiken håller sig mer passiva i de flesta fall. Bergsgatan och Amiralsgatan är två exempel där de är lite mer aktiva.

Som nämnts ovan hade, och fortfarande till viss del har, Skånetrafiken problem med att kunna nå fram med sina önskemål om att framkomlighetsåtgärder behövde vidtas till Gatukontoret i Malmö. De diskussioner och försök till engagemang som Skånetrafiken framförde fick inte särskilt stort gehör hos Gatukontoret och då bytte Skånetrafiken strategi och utnyttjade istället sin egen erfarenhet kompletterad med kunskap från konsulter för att lägga fram förslag. För att få stöd av gatukontoret försökte man i möjligaste mån inkludera samtliga trafikanter, även cykeltrafiken. På vissa platser var det dock ej plats för cyklister. ”På Bergsgatan, till exempel, prioriterade vi parkeringsplatser framför cykeltrafik.” ”Men det är ju egentligen inte upp till oss, det är ju gatukontoret som bestämmer den utformningen.”

Men överlag är Mattias Schiöth nöjd med samarbetet med Malmö Stad och påpekar deras stora engagemang i Citytunneln och även den planerade utbyggnaden av spårvägstrafik. ”Det är ju en väldigt stor insats som de gör för kollektivtrafiken.”

I Lund har Skånetrafiken haft blandade resultat menar Mattias Schiöth men påpekar att de alltid haft ett stort miljöintresse i Lunds Kommun. Några visioner och mål som man gemensamt sätter upp finns inte i Lund, till skillnad från Malmö där tydliga sådana finns. Utöver detta är Lunds Kommun även ansvarig för stadstrafiken i tätorten vilket medför mindre möjligheter att påverka för Skånetrafiken. Ett tydligt exempel på bristande inflytande i Lunds Kommun är den pågående centrumutredningen för Lund. ”De vill i princip köra över oss, genom att ta bort all busstrafik. En väldigt märklig form av samverkan, där vi är med i projektet men Lunds politiker försöker ta så lite hänsyn som möjligt till oss. De är mer intresserade av att ta bort bussar.”

Spårvägstrafik, är något som Mattias Schiöth hoppas mycket på och kan vara en lösning på kollektivtrafiken i centrumutredningen. Inom 10 år kommer både Lund och Malmö ha spårvägstrafik menar han och tycker faktiskt inte att spårvägstrafiken skulle innebära några större problem för de oskyddade trafikanterna. Han menar att det är lättare som oskyddad trafikant att samsas med spårvägstrafik än buss i trafiken. Det som kan vara ett litet problem är att de oskyddade trafikanterna måste vänja sig vid att alltid ha väjningsplikt mot spårvagnarna och att de är väldigt tysta fordon. Mattias Schiöth tror även att spårvagnarna inte kommer ges tillåtelse till högre hastigheter än 50 km/h i centrum. Den återstående busstrafikens framkomlighet antar han även kommer förbättras i och med utbyggnaden av spårvägstrafik.

Olyckor som busspassagerare relaterar Mattias Schiöth främst till då busschaufförer tvingas till en snabbinbromsning på grund av oväntade händelser eller kraftiga accelerationer och retardationer i samband med hållplatsstopp.

För att underlätta bussens stopp vid hållplatser ser Mattias Schiöth gärna en vidare utbyggnad av klackhållplatser som bland annat hindrar obehöriga bilparkeringar i hållplatsområde. Dessvärre godkänns inte denna utformning särskilt ofta då den begränsar framkomligheten för bilister. Timglashållplatser är ännu svårare att få godkända, men innebär stora möjligheter för Skånetrafiken att kunna utforma en hållplats på ett korrekt sätt vid trånga gaturum.

”Trafiksäkerhetsarbetet i Malmö är starkt inriktat på gupp, särskilt på 4-fältsvägar som är de farligaste vägarna”, säger Mattias Schiöth och framhäver Skånetrafikens vilja att vid gupp separera på buss- och biltrafiken. Detta skulle medföra olika utformningar av guppen för de olika trafikslagen vilket är önskvärt då trafikslagen påverkas olika vid gupp. Ett exempel på detta finns på Amiralsgatan i Malmö, se Figur 19. Detta förslag har inte heller fått särskilt stort intresse hos beslutsfattarna.



Figur 19. Gupp där busstrafiken separerats från biltrafiken och fått en annorlunda utformning. Källa: Eniro.se, omarbetad av författaren

Mattias Schiöth önskar också att man såg över behovet av övergångstället och tog bort de som anses överflödiga. Detta skulle innebära en trafiksäkerhetseffekt. ”Man behöver ju inte ha det för tätt, men att man ändå är öppen för att folk kan korsa på andra ställen också, så att man inte fysiskt hindrar. (...) De flesta människor korsar ju ändå vart de vill, och bryr sig inte om vart man korsar.”

Att mittförlägga busskörfälten och busshällplatser är tyvärr inget som tas upp i litteraturstudien, men som är ytterst aktuellt vid en framtida utbyggnad till spårvägstrafik och begränsar antalet konflikter med andra trafikanter. Mattias Schiöth säger att man undviker konflikter med bilar som ska till och från utanföriggande parkeringsplatser, högersvängande bilar och på gator med cyklister i blandtrafik eller cykelfält undviks konflikter jämfört med sidoförlagda busskörbanor

4 Analys

Analysen hämtar uppgifter från litteraturstudien, kompletterar med effekter för det andra trafikslaget och väger in de intervjuade trafikplanerarnas åsikter för att skapa en bild över hur åtgärderna påverkar de olika trafikslagen. Främst kommer effekterna för kollektiv- och cykeltrafiken tas upp, men då större effekter fås för andra trafikanter, tas även detta upp.

4.1 Cykelfält och cykelbana

Cykeltrafik

Ur litteraturstudien fås att framkomligheten för cyklister stärks, då cykeltrafiken får tillgång till och kan cykla på cykelfält istället för cykling i blandtrafik. Stora krav bör ställas på att hålla fälten hinderfria och underlätta passager av sidoförlagda busshållplatser.

Litteraturstudien visar även upp att cykelfält medför trafiksäkerhetsförbättringar och ökad trygghet främst beroende på att cyklister tilldelas en tydligare yta att cykla på och därmed ökar motortrafikanternas uppmärksamhet på cyklister. Enligt nollvisionen rekommenderar dock vägverket att cykelfält främst bör anläggas på gator där högsta tillåtna hastighet är högst 30 km/h. Extra fokus bör läggas på utformningen av cykelfälten i samband med sidoförlagda hållplatser för att kunna garantera en framkomlig och trafiksäker passage.

Vid högre hastigheter rekommenderas istället, utifrån litteraturstudierna, cykelbanor som i och för sig bara har samma olycksreducerande effekt på cykeltrafiken sett till antalet. Effekterna på konsekvenserna av en personskadeolycka är desto mer påtagliga då kollisionerna på en cykelbana främst sker med gångtrafikanter till skillnad från cykelfälten där kollisionerna främst sker med motorfordon. Cykelbanorna innebär dock en lägre genomsnittshastighet för cyklister än då de färdas i blandtrafik, främst beroende på hindrande gångtrafikanter.

Busstrafik

Några uppgifter på hur cykelfält eller cykelbanor påverkar bussens framkomlighet eller trafiksäkerhet nämns inte i den litteratur som studerats. Men så länge de båda trafikslagen färdas parallellt och så länge ytorna som avsätts för cykeln inte tas från ytor avsedda för bussen, bör inte denna åtgärd medföra några konsekvenser för buss. Viss problematik finns vid sidoförlagda hållplatser då angöring försvåras då cykelfältet går genom hållplatsområdet. Problemet i själva angöringsmomentet kvarstår från då cyklister framförs i blandtrafik. Utformningen av hållplatsområdet bör tillåta en god framkomlighet för båda trafikslagen men även att detta görs på ett trafiksäkert sätt. För utformning av hållplatser och hur cykelfältet kan passera hållplatsen, hänvisas till Percharda (2007) och SKL (2009).

Andra trafikanter

Elvik et al (2007) konstaterar att anlägga cykelfält på en gata medför en reduktion med 30 % respektive 40 % av antalet personskadeolyckor för fotgängare respektive motorfordon.

Kommentarer från intervjuer.

Enligt Leif Jönsson bör cykelfält endast användas som nödlösning då cykelbanor inte kan anläggas. Han tillsammans med Anna Karlsson anser också att då busshållplatsen inte kan förläggas i ficka på gator med cykelfält bör cykelfältet upphöra och cyklister får helt enkelt invänta bussens hållplatsstopp eller försöka köra om.

Lund har, enligt Anna Karlsson, valt att endast tillåta enkelriktade cykelbanor för att förbättra trafiksäkerheten i korsningspunkter. Man har som målsättning att ha cykelbanor på alla större huvudgator för att separera cykeltrafiken från övriga fordonstrafikanter.

Sammanfattning

Cykelfält	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	++	+
Buss	0 (+)	0

Kommentarer: Ges cykeltrafiken en hinderfri framfart kan framkomligheten och trafiksäkerheten förbättras. Busstrafiken kan tänkas få en förenklad angöring av hållplats om cykeltrafiken leds bakom hållplats varvid framkomligheten stärks.

Cykelbana	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	(-)+	++
Buss	+	0

Kommentarer: Såttillvida gång och cykeltrafiken separeras och får erforderliga ytor bör framkomligheten för cyklister öka. Cykelbanorna bör vara enkelriktade för att främja bättre trafiksäkerhet i korsningar. Bussen behöver inte längre ta hänsyn till cykeltrafik i blandtrafik och framkomligheten ökar.

Slutsats

Med kunskap om cykelbanans sämre egenskaper vid korsningar rekommenderas cykelfält som åtgärd på sträcka med många korsningar och utfarter för att öka trafiksäkerheten och framkomligheten för cyklister (Nilsson 2003). På sträckor med få korsningspunkter är cykelbana ett bättre alternativ. Tillåter ytorna eller ekonomin inte anläggning av cykelbana bör cykelfält användas. Samtidigt ska då all övrig trafik hastighetsbegränsas till 30 km/h. Som nämns ovan finns det flera alternativ för att kombinera cykelfält med busshållplatser istället för rekommendationerna från intervjuerna att låta cykelfältet upphöra. Ett exempel är det yteffektiva alternativet att låta cyklister cykla på höger sida om bussen men vänster om väderskyddet. Detta är en vanlig lösning i många europeiska städer och genom att tvinga ner cyklisten till lägre hastigheter då buss stannat vid hållplatsen genom en smal cykelväg, behöver inte på- och avstigande busspassagerares trafiksäkerhet äventyras av snabbt cyklande cyklister.

4.2 Bussgata och busskörfält

Busstrafik

Bussgator förekommer än så länge i ganska litet antal, men med större krav på bussens framkomlighet så lockas allt fler städer till att anlägga dem. Många städer använder det som förberedande åtgärder inför utbyggnaden av spårvägstrafik. I dessa gator har busstrafiken absolut prioritet och inga andra trafikslag tillåts normalt. Litteraturstudien redovisar att längs en bussgata utnyttjar busstrafiken sin ensamrätt för att få en förhöjd framkomlighet genom förhöjda körhastigheter och kortare färdvägar. Busskörfältet är inte lika separerat då de anläggs på gator med blandtrafik, men möjliggör att busstrafiken kan undvika bilköer. Bussgatan medför även att riskerna för att en buss ska vara involverat i en olycka minskar med 60 %.

Cykeltrafik

För oskyddade trafikanter innebär en bussgata att framkomligheten förbättras. Detta beror på att antalet motorfordon på gatan minskar och att större tidsluckor för att passera gatan möjliggörs för de oskyddade trafikanterna. Risken att som oskyddad trafikant kollidera med en buss per vagnskilometer för bussen är dubbelt så stor på en bussgata jämfört med i det övriga gatunätet. (Vägverket 2001)

Andra trafikanter

Att omvandla en befintlig gata till bussgata försämrar framkomligheten för andra motorfordon då de har målpunkter längs med gatan. För korsande trafikanter fås samma effekt som för cykeltrafiken. (Vägverket 2001)

Kommentarer från intervjuer.

Att kombinera cyklisters framfart med kollektivtrafiken genom att tillåta cykeltrafik i busskörfält eller på bussgator menar samtliga intervjuade är en dålig lösning då de ofta hindrar varandra och skapar både irritation och olyckor. Detta är dock en vanlig lösning i både Lund och Malmö men tillräckliga bredder avsätts inte för att detta ska fungera bra.

Busskörfälten bör enligt Mattias Schiöth, förläggas i gatans mitt för att begränsa antalet konfliktpunkter, men även underlätta för en framtida spårvägsutbyggnad.

Sammanfattning

Bussgata	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	+	– (+)
Buss	+++	+

Kommentarer: För korsande cyklister ökar framkomligheten. Effekter på långsgående cykeltrafik beror på hur trafikslagen är separerade. Trafiksäkerheten minskar för cyklister om man bara tar hänsyn till risk för olyckor med buss. Sett till helheten torde det minskade antalet motorfordon medföra att trafiksäkerheten förbättras. Några studier som stödjer detta påstående finns dock inte.

Busskörfält	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	(0)	(0)
Buss	++	0

Kommentarer: Busskörfält möjliggör för bussen att kunna passera köer och överlag hålla en högre hastighet. Busskörfält har dock fler hinder än bussgator då de inte är helt separerade, varvid denna åtgärd inte får lika bra framkomlighet och trafiksäkerhet. Hur den påverkar cykeltrafiken nämns inte i några av litteraturkällorna, men den bör inte påverka cykeltrafikens framkomlighet och trafiksäkerhet nämnvärt så till vida inte ytor tas från cykeltrafiken för att ge kollektivtrafiken mer utrymme. Att tillåta cykeltrafik i busskörfält, verkar enligt intervjuerna medföra stora problem och bör därmed undvikas. För att optimera framkomligheten för busstrafiken bör busskörfälten vara mittförlagda.

Slutsats

Bussgator och busskörfält möjliggör goda förutsättningar för kollektivtrafiken att höja framkomligheten och förbättra konkurrenskraften gentemot biltrafiken. För att inte innebära en trafiksäkerhetsrisk för oskyddade trafikanter bör busstrafiken inte uppnå högre hastigheter än 30 km/h på de platser där oskyddade trafikanter korsar. Ytor för att anlägga busskörfält eller –gator bör tas från biltrafiken och inte från cykeltrafiken. Att anlägga busskörfält eller bussgator på gator med cykelbanor där buss- och cykeltrafiken får hög framkomlighet medan biltrafiken får en tydlig nedprioritering, skulle innebära att den gemensamma konkurrenskraften gentemot biltrafiken stärks samtidigt som trafiksäkerheten stärks så länge hastigheterna hålls på acceptabla nivåer. Bussgator bör anläggas i större utsträckning då det tydligt visar att man prioriterar hållbara trafikslag.

4.3 Trafiksignaler

Trafiksignaler används för separering av färdriktningar och/eller trafikslag och kan beroende på trafiksituation innebära ett hjälpmedel eller ett hinder.

Cykeltrafik

Att ge cyklister möjlighet att färdas rakt fram vid trevägskorsningar även vid rödljussignal torde, rimligtvis, även om några uppgifter som stödjer detta inte hittats, ge en förbättrad framkomlighet för de cyklister som färdas i den riktningen. Hur trafiksäkerheten påverkas finns det inte heller några uppgifter på, men såtillvida tillräckligt stora ytor avsätts för att kunna kombinera svängande fordon som har förtur med väjande cyklister, bör denna åtgärd åtminstone inte medföra någon försämrade trafiksäkerhet.

En extra allcykelfas kan läggas till i en ljussignalcykel för att ge cyklister prioritet i en korsning. Prioriteten innebär, utifrån uppgifter i litteraturstudien att både framkomligheten och trafiksäkerheten för cykeltrafiken stärks.

Gröna vågen för cyklister visar en tydlig prioritering av cykeltrafiken. Enligt uppgifter från litteraturstudien förbättras framkomligheten för cyklister ordentligt då antalet stopp minskar och den genomsnittliga hastigheten för cyklister ökar. Att komplettera vågen med ett rinnande ljus för att upplysa cyklister om huruvida de befinner sig inuti en våg eller om de måste hinna ikapp en, kan tänkas medföra att cyklister ökar hastigheterna för att hinna

med nästa våg även om de redan befinner sig inuti en. Tydlig upplysning av vilken hastighet som ska hållas och vilken hastighet cyklisten verkligen håller, borde räcka. Samtidigt är det tänkbart att åtgärden innebär att trafiksäkerheten förbättras då samtliga långskörande fordonstrafikanter anpassar sina hastigheter för att likna cyklisternas och kunna utnyttja den gröna vågen.

Att istället signalprioritera busstrafiken innebär vissa negativa effekter då mer hållbara transporter såsom cykel missgynnas då de inte befinner sig på den prioriterade tillfarten till korsningen. Signalprioritering vid detektering av buss är ej heller särskilt kompatibelt med gröna vågor för cykeltrafik. En signalprioritering kan störa vågen genom att den korsningen därmed hamnar ur fas med de andra länkade korsningarna. Sker detta sedan i flera korsningar tappar den gröna vågen helt sitt syfte. (Kronborg & Otterdahl 2007)

Busstrafik

Hur borttagandet av stoppkrav vid rödljus för cyklister i trevägskorsningar kan tänkas påverka busstrafiken nämns inte i den studerade litteraturen. Eftersom svängande fordon alltid har förtur gentemot den rödljuskörande cyklisten bör inte framkomligheten försämrans.

Några uppgifter på hur busstrafiken påverkas av allcykelfasen har inte heller påträffats. En eller två extra faser per signalcykel borde dock innebära längre väntetider för busstrafiken. Åtgärden kan dock innebära att biltrafiken väljer alternativa vägar på grund av ökad fördröjning vilket kan gynna framkomligheten för busstrafiken.

Angående hur busstrafikens framkomlighet påverkas av den gröna vägen fås motstridiga uppgifter. I Köpenhamn försämras restiden främst beroende på att bussar ej kan hålla en jämn hastighet på grund av hållplatsstopp. (Ryding Hoegh, 2007) I Amsterdam däremot har man enligt den elektroniska tidskriften *Nieuwsuitamsterdam.nl* (2007) lyckats få kollektivtrafiken att hålla samma hastighet som cyklisterna och kan därmed utnyttja den gröna vågen genom de 11 korsningarna som finns på sträckan. Huruvida detta förbättrar framkomligheten för kollektivtrafiken eller inte, jämfört med innan åtgärden, framgår inte av källan. En annan elektronisk tidskrift *Optimum*² (U.å.) förtydligar dock att sträckan är ganska kort (ca 500m), och därmed är det tänkbart att kollektivtrafiken inte har några, eller endast ett fåtal, hållplatser på sträckan. Detta medför att kollektivtrafiken kan hålla samma hastighet, när inga hållplatsstopp behöver göras och sett till hela sträckan få ökad framkomlighet. En simulering gjord av Fiets Beraad (2007) i *Vissim* visar faktiskt att restiden för busstrafiken halveras i och med åtgärden och att buss-, spårväg- och cykeltrafik får väldigt liknande restider på sträckan.

Även busstrafiken kan få prioritet i signaler. Detta blir allt vanligare i tätorter och anläggs betydligt oftare än de ovan nämnda åtgärderna för cykeltrafiken. Att då busstrafik detekteras prioritera dem genom korsningen kan medföra, enligt litteraturstudien, att fördröjningen i korsningen minskas med 40 % och flera bussprioriterade korsningar kan medföra stora effekter på den totala restiden.

Andra trafikanter

Gröna vågen kan faktiskt innebära en framkomlighetsförbättring även för biltrafiken. I den simulering som nämns ovan för busstrafiken visas även att samtliga trafikanter gynnas av

den åtgärd sett till restiden för hela sträckan. Biltrafiken är det trafikslag som får längst restid, främst beroende på en generell nedprioritering av biltrafiken på denna sträcka men restiderna är dock lägre än innan åtgärden. (Fiets Beraad 2007)

Sammanfattning

Tillåtelse att cykla mot rött i trevägskorsningar

	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	++	0
Buss	0	0

Kommentarer: Cyklisters trafiksäkerhet och bussens framkomlighet kan relateras till hur separeringen av trafikslagen utformas och hur mycket yta som avsätts för den svängande bussen och den rakt fram cyklande cykeltrafiken. Enligt principen har i och för sig cyklisterna väjningsplikt mot dessa men det är nog ganska tveksamt att detta alltid efterföljs.

Allcykelfas	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	++	++
Buss	- (+)	0

Kommentarer: Bussen får ökad fördröjning så till vida åtgärden inte innebär att biltrafikens flöde minskar, då åtgärden faktiskt kan gynna busstrafiken.

Gröna vågen för cyklister	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	+++	+
Buss	-/+	0

Kommentarer: Trafiksäkerhetseffekten för cyklister relateras till den jämnare genomsnittshastigheten på samtliga fordonstrafikanter som kan uppnås i och med åtgärden. Bussens framkomlighet avgörs troligen av antalet hållplatsstopp kollektivtrafiken måste göra på sträckan.

Bussprioriterade signaler	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	-	-
Buss	+++	0

Kommentarer: Cyklisters fördröjning vid korsningen ökar antagligen och med bussprioriterade signaler är det tänkbart att busstrafiken håller högre hastighet genom korsningen och försämrar trafiksäkerheten för cyklisterna.

Slutsats

Att ta bort stopplikten för cyklister vid rött, enligt ovan givna förutsättningar, är en enkel och billig åtgärd som inte ger några direkta effekter för övriga trafikanter men med stora effekter på cyklisters framkomlighet. Med detta i åtanke rekommenderas att detta inrättas i allt fler korsningar då det även innebär att ett beteende som idag är olagligt men ändå sker ofta får regelmässigt stöd. Allcykelfasen kan säkert kombineras med gröna vågen och tillsammans är detta en tydlig prioritering av cykeltrafiken som kan få stora effekter på deras framkomlighet och trafiksäkerhet. Busstrafiken missgynnas dock och dessa åtgärder är

inte kompatibla med högprioriterade busstråk. Prioritering av busstrafik missgynnar cykeltrafiken allt för mycket både framkomlighets- och trafiksäkerhetsmässigt för att anläggas där stora cykelstråk korsar.

4.4 Regel- och lagändringar

Cykeltrafik

Tillåtandet av dubbelriktad cykeltrafik på en enkelriktad gata anses, enligt litteraturstudien gynna cykeltrafikens framkomlighet då cyklister erbjuds ett genare nät. Denna åtgärd har också en påvisad säkerhetseffekt.

Införandet av väjningsplikt för motorfordonstrafikanter vid samtliga cykelöverfarter blir allt mer aktuellt, men några studier på förväntade effekter finns inte att tillgå ännu. Många åsikter och spekulationer på vilka effekter denna lagändring skulle innebära finns dock och kopplingar dras till införandet av den så kallade Zebralagen, som bland annat inneburit en försämrad trafiksäkerhet för fotgängare. Pauna et al (2009) konstaterar också att väjningsbeteendet redan i dagsläget överlag är gott då 58 % av motorfordonstrafiken väjer mot cykeltrafiken och att olika utformningar kan öka denna procentsats.

Busstrafik

I litteraturstudien kunde inga uppgifter hittas på hur övriga trafikanter påverkas av dessa ovan nämnda lagändringar. Tänkbart är dock att cykeltrafikflödet kan avgöra vilka hastigheter busstrafiken kan hålla på en enkelriktad gata med dubbelriktad cykeltrafik. Högre flöde missgynnar antagligen busstrafikens framkomlighet, men lägre hastigheter innebär samtidigt att cykeltrafiken får förbättrad trafiksäkerhet. Skulle en väjningsplikt gentemot cyklister på cykelöverfarter införas medför detta säkerligen en framkomlighetsförsämring för busstrafiken speciellt på överfarter med höga cykelflöden. Hastighetssäkringen till 30 km/h som, enligt litteraturstudien, skulle införas för att säkra cyklisternas överfarter behöver inte innebära en framkomlighetsförsämring för busstrafiken eftersom de ändå inte bör hålla högre hastigheter vid dessa platser ur trafiksäkerhetssynpunkt.

Kommentarer från intervjuer.

Leif Jönsson misstänker att om lagändringen om förändrad väjningsplikt vid cykelöverfarter godkänns med tilläggskravet att dessa platser ska hastighetssäkras till 30 km/h, kommer detta medföra att många cykelöverfarter tas bort då biltrafiken får försämrad framkomlighet.

Sammanfattning

Dubbelriktad cykeltrafik på enkelriktad gata

	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	+	++
Buss	-	0

Kommentarer: Cyklisters nät blir betydligt tätare och genare vilket främst gynnar deras tillgänglighet. Vid låga flöden av andra trafikanter kan det medföra förbättrad

framkomlighet för cyklister. Busstrafikens framkomlighet begränsas bland annat av cykelflödet på enkelriktade gator men antagligen har de redan en ganska låg hastighet på grund av den trånga sektionen och effekterna av införandet av dubbelriktad cykeltrafik blir antagligen inte särskilt stora. Att busstrafik framförs på enkelriktade gator är i dagsläget en tämligen ovanlig lösning i Sverige.

Väjningsplikt för motorfordon vid cykelöverfarter

	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	++	+
Buss	-	0

Kommentarer: Dessa effekter är uppskattade utifrån åsikter från de intervjuade samt andra trafikplanerare vid olika diskussioner och samtal och ordentliga utredningar bör göras för att ge korrekta uppskattningar på förväntade effekter.

Slutsats

Dessa två regel- och lagändringar kan medföra en förbättrad framkomlighet och trafiksäkerhet för cyklister. Underlaget för bedömning av effekter är dock allt för knapert och innan rekommendationer för applicering kan göras bör vidare studier genomföras. Oro för vad lagändringen vid cykelöverfarter kommer medföra för cykeltrafiken bör dock beaktas. Grundtanken är bra då man vill prioritera cykeltrafiken, men utfallet kan mycket väl bli precis så som Leif Jönsson fruktar, att cykeltrafiksnätet istället begränsas till ett fåtal överfarter.

4.5 Framkomlighetsförbättrande åtgärder i korsningspunkter

Cykeltrafik

De så kallade smitvägarna anläggs i korsningar för att underlätta cyklisters högersväng. Några effekter på framkomlighet och trafiksäkerhet har inte bekräftats i någon av de studier som granskats men åtgärden borde få positiva effekter då högersvängande cyklister kan undvika korsningen.

I litteraturstudien nämns framkomlighetsåtgärden för busstrafiken att tillåta bussar att köra rakt genom rondellen i en cirkulationsplats. Då cyklisterna ofta väljer att utnyttja bussens körbana, trots förbud och påtaglig olycksrisk, är det svårt att uttala sig om hur deras framkomlighet påverkas. Klart är dock att cyklister som cyklar genom rondellen sparar ett antal sekunder gentemot de som lagenligt cyklar runt. Med detta i åtanke bör alltså cirkulationsplatsen utformas efter förutsättningen att cyklister kommer köra rakt genom rondellen i de fall då det innebär en allt för stor tidsförlust att köra runt den. (Vägverket 2001)

Busstrafik

Inga uppgifter på hur busstrafiken påverkas av smitvägarna har påträffats i litteraturstudien. Antagligen påverkar detta inte busstrafiken negativt i alla fall.

Bussar får en tydlig prioritering och fördröjningen i korsningen minskar, enligt litteraturstudien, då bussar tillåts framföras genom rondellen i en cirkulationsplats. Även trafiksäkerheten för bussresenärerna stärks då separeringsgraden i korsningen stärks.

Sammanfattning

Smitvägar för cyklister	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	+	+
Buss	0	0

Kommentarer: Åtgärden möjliggör för cyklister att ha ett korrekt beteende vid högersväng.

Buss genom rondell	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	- (+)	0 (-)
Buss	++	+

Kommentarer: Cyklisters framkomlighet och trafiksäkerhet beror på om cyklister tillåts använda busskörvägen och om utformningen mer eller mindre inbjuder cyklister att nyttja den trots förbud. Genhetsknoten avgör antagligen beteendet för cyklister. Cyklister i busskörvägen i rondellen ställer krav på bra separering då bussarna kan tänkas hålla en ganska hög hastighet genom korsningen.

Slutsats

Sammantaget kan man säga att smitvägar påverkar övriga trafikanter väldigt lite och är samtidigt enkla och billiga att anlägga och rekommenderas därför i de korsningar där detta är möjligt. Liksom tillåtandet av rödljuskörning som nämnts tidigare, kan denna åtgärd innebära att ett idag olagligt beteende får ett regelmässigt stöd. Att tillåta busstrafiken att köra genom rondell är en avancerad och påkostad åtgärd som kan höja busstrafikens status betydligt. Framkomligheten bör dock inte vara så pass stor att cyklisters trafiksäkerhet äventyras.

4.6 Trafiksäkerhetsförbättrande åtgärder i korsningspunkter

Cykeltrafik

Cykeltrafiken ställer höga krav på trafiksäkerhet i korsningspunkter och både biltrafikens och kollektivtrafikens hastigheter behöver hastighetssäkras till 30 km/h för att möjliggöra en säker överfart för cyklister. Ett alternativ till hastighetssäkring är att planskilja de olika trafikanterna åt. Enligt litteraturstudien innebär en planskildhet att det totala antalet personskadeolyckor minskar med 30 %. Anläggningskostnader och utrymmesbrist tillåter dock inte anläggning av planskilda korsningar överallt. Att hastighetssäkra GC-överfarter med upphöjda överfarter eller busskuddar är betydligt billigare åtgärder men som ändå reducerar hastigheterna till mer acceptabla nivåer. En upphöjd överfart innebär dessutom att cykeltrafiken har företräde gentemot korsande trafik och därmed gynnas även deras framkomlighet.

Då cyklister färdas i blandtrafik eller i cykelfält är en cykelbox en bra åtgärd för att höja trafiksäkerheten vid signalkorsningar. Enligt litteraturstudien minskar antalet personskaadeolyckor för cyklister med 27 %, dessutom förbättras även framkomligheten.

Busstrafik

Hur de ovan nämnda åtgärderna påverkar busstrafiken redogör inte litteraturstudien något om på grund av brist på utredningar. I kollektivtrafikhandböcker som till exempel *RI-Buss 08* (AB Storstockholms Lokaltrafik 2008) önskas att hastighetssäkrande åtgärder bör eftersträva att förenkla hastighetsdämpningen för kollektivtrafiken då till exempel ett gupp med branta lutningar innebär betydligt större problem för bussar än för bilar. De bör även förläggas i anslutning till hållplatser då bussens hastigheter ändå oftast är lägre här. På så sätt försämras inte bussens konkurrenskraft gentemot bilen lika mycket. Cykelboxar och planskildhet bör inte försämra framkomligheten eller trafiksäkerheten för busstrafiken.

Kommentarer från intervjuer.

Leif Jönsson nämner behovet av att säkra överfarterna för oskyddade trafikanter eftersom det är där flest olyckor sker. Dessa ska hastighetssäkras till 30 km/h gärna med upphöjda överfarter. Han nämner också att upphöjande av signalreglerade överfarter och övergångsställen antagligen medför att fler oskyddade kommer att korsa när de har rött och på så sätt generera fler olyckor.

I Lund använder man, enligt Anna Karlsson, i allt större utsträckning så kallade "åkegupp" för att hastighetssäkra överfarter men som sedan planas ut med en bekväm lutning så att busstrafiken får en mjukare överfart. Guppen anser både Anna Karlsson och Mattias Schiöth, liksom *RI-Buss 08s* rekommendationer, bör placeras i anslutning till hållplatser, där busstrafiken ändå måste hålla låga hastigheter och där många oskyddade trafikanter har behov av att korsa. Mattias Schiöth efterlyser också hastighetssäkringar med olika lutningar för buss- och biltrafiken. På så sätt får de jämbördiga hastigheter över guppet eftersom kraftiga lutningar påverkar busstrafiken mer än biltrafiken.

Mattias Schiöth föreslår att man ser över antalet övergångsställen och plockar bort de som anses onödiga, i allt större utsträckning för att gynna kollektivtrafikens framkomlighet. Han menar att detta även kan medföra en trafiksäkerhetsförbättring för de oskyddade trafikanterna då de måste vara mer uppmärksamma när de korsar.

Sammanfattning

Planskild korsning	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	+++	+++
Buss	++	0

Kommentarer: Bedömningen förutsätter att tunneln/bron får en lutning och genhet för cyklister som inte innebär att längden blir väsentligt mycket längre än att korsa gatan i plan. Det förutsätter också att den blir tillräckligt attraktiv för att användas. Det är tänkbart att busstrafikens framkomlighet stärks då man inte behöver ta hänsyn till korsande oskyddade trafikanter längre.

Hastighetssäkrade överfarter	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	++	+
Buss	-- (-)	0

Kommentarer: Gentemot en vanlig cykelöverfart innebär den upphöjda överfarten att cyklisten har förtur och framkomligheten ökar. Trafiksäkerheten relateras till hastighetssänkningen som upphöjningen innebär. Att lindra hastighetssäkringen för busstrafiken med generösare lutningar och utplaning efter överfarten kan begränsa busstrafikens framkomlighetsförluster något. Att komplettera en signalreglerad överfart med upphöjning kan mycket väl innebära, som Leif Jönsson säger, att fler olyckor med oskyddade trafikanter genereras då de går eller cyklar mot rött bland annat på grund av ökad trygghet. Till skillnad från de effekter som uppstod i och med införandet av Zebralagen, med tanke på falsk trygghet, kommer upphöjningen dock innebära att konsekvenserna av en olycka inte kommer vara lika allvarliga som på en icke upphöjd överfart.

Att ta bort allt fler övergångsställe för att gynna oskyddade trafikanter trafiksäkerhet innebär samtidigt att dessa trafikanter framkomlighet och tillgänglighet försämras, speciellt för funktionshindrade. Detta är en åtgärd som inte bör prioriteras.

Cykelboxar	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	+	++
Buss	0	0

Kommentarer: Cykelboxarna ökar framkomligheten och trafiksäkerheten för cyklister utan att påverka busstrafiken nämnvärt.

Slutsats

Cyklisters trafiksäkerhet bör vara avgörande för utformning av korsningspunkter då cyklister ska korsa gatunätet. Dock ska inte deras framkomlighet försämras i och med åtgärden. Samtliga nämnda åtgärder stödjer dessa utgångspunkter och med vissa modifikationer på utformningen behöver inte busstrafiken bli särskilt lidande framkomlighetsmässigt. Ett så kallat "åkegupp" är skonsamt mot bussen, men kan samtidigt innebära att biltrafiken kan hålla högre hastigheter. Önskvärt är att hastighetssäkringarna sker i samband med hållplatser. Busstrafikens framkomlighet ska dock inte vara dimensionerande utan det viktigaste är att motorfordonstrafikens hastigheter inte överstiger 30 km/h.

4.7 ISA

Cykeltrafik

ISA är ett alternativ till fysisk utformning för att förbättra trafiksäkerheten. Än så länge är det inte särskilt utbrett så några effekter kan ej utläsas ur litteraturstudien. Antalet trafikolyckor med personskada som följd uppskattas minska med uppemot 40 % i och med att samtliga motorfordon får systemet installerat. De sänkta hastigheterna kan tänkas få stora effekter på cykeltrafikens trafiksäkerhet. Framkomligheten lär inte heller försämras, utan snarare förbättras.

Busstrafik

Bussar inkluderas förslagsvis i appliceringen av systemet och då samtliga motorfordon får liknande hastigheter borde ett bättre flyt fås i trafiknäten och ökad framkomlighet för busstrafiken. Skulle framkomligheten för bussen istället minska vid införandet av ISA, borde detta indikera att bussarna tidigare höll för hög hastighet gentemot den skyltade. Denna åtgärd medför att bussarna kan hålla samma hastigheter som biltrafiken på sträckor och därmed förbättras restidskvoterna.

Sammanfattning

ISA	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	+	++
Buss	+	+

Kommentarer: Kan samtliga motorfordon hålla den korrekta hastigheten får detta stora effekter på bland annat cyklisters trafiksäkerhet.

Slutsatser

ISA borde appliceras snarast då detta bland annat skulle innebära stora effekter på trafiksäkerheten för samtliga trafikanter och samtidigt inte medföra några negativa effekter för de mer hållbara transportmedlen. Då den stärker restidskvoterna för kollektiv- och cykeltrafiken förbättrar konkurrenskraften gentemot biltrafiken.

4.8 Hållplatser

Cykeltrafik

Hur hållplatser utformas påverkar cyklisters framkomlighet och trafiksäkerhet. Både klackhållplatsen och timglashållplatsen utformas på ett sådant sätt att bakomvarande trafik normalt stoppas vid hållplatsstopp för bussen. Cyklisters framkomlighet och trafiksäkerhet påverkas tyvärr negativt vid en sådan här åtgärd, i de fall då de ej har tillgång till cykelbana. Vid cykling i blandtrafik eller cykelfält tvingas cyklisten, vid hållplatsstopp för bussen, antingen vänta bakom eller försöka köra om. Stoppet innebär för cyklisten ett kraftansträngande och tidsfördröjande stopp medan försöket till omkörning innebär en trafiksäkerhetsrisk. (Vägverket 2001) Emellertid bidrar både klack- timglashållplatserna till förbättrad trafiksäkerhet då de medför lägre hastigheter.

Som nämns under rubrik 4.1 *Cykelfält och cykelbana* finns det ett antal olika sätt att lösa cykelns framfart vid hållplatser. Bland annat nämns en lösning där cyklister tillåts korsa bussresenärernas väntetrymme. Detta är en yteffektiv lösning men innebär samtidigt att konflikter mellan bussresenärer och cyklister uppstår. I en tysk studie från 2007 där 60 tyska städer undersöktes, ansåg 70 % av de intervjuade att konflikter mellan kollektivtrafikresenärer och cyklister vid hållplatser är ett problem. 12 % tyckte till och med att det var ett stort problem (Ahrens, Aurich & Böhmer 2009).

Busstrafik

Som konstateras i litteraturstudien går det att spara in mycket tid på hållplatser. Med en bra utformning kan restidskvoterna gentemot biltrafiken förbättras. Hur mycket tid som kan sparas finns det tyvärr inga uppgifter på i den litteratur som studerats. Vinsten kan dock relateras till tidigare utformning och hur lätt angöringen genomförs. Trafiksäkerhetseffekten är inte kvantifierad men som det beskrivs i litteraturstudien, medför utformningen av dessa hållplatser att trafiklugnande effekter uppnås samt att antalet konflikter och fallolyckor minskar.

Kommentarer från intervjuer.

Mattias Schiöth påtalar att en korrekt utformning av hållplatsen kan underlätta bussens hållplatsstopp och rekommenderar både klack- och timglashållplatser även om han är skeptisk till att beslutsfattare godkänner timglashållplatser på gator med högre bilflöden.

Sammanfattning

Klackhållplats	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	0	+
Buss	+	+

Kommentarer: Effekterna på cykeltrafiken grundar sig på att cyklister leds bakom hållplatsens väderskydd.

Timglashållplats	Framkomlighet	Trafiksäkerhet
Cykel	0	++
Buss	++	+

Kommentarer: Effekterna på cykeltrafiken grundar sig på att cyklister leds bakom hållplatsens väderskydd.

Slutsatser

Hållplatser kan som sagt medföra vinster för kollektivtrafiken och hindras dessutom biltrafiken att köra om, stärks restidskvoterna ytterligare. Timglashållplatsen blockerar samtliga motorfordonstrafikanter att passera och kan medföra att andra bussars framkomlighet begränsas. Cykeltrafiken ska garanteras en säker och framkomlig passage av hållplatsen. Att utnyttja kollektivtrafikens hållplatsstopp för att möjliggöra framfart för korsande cyklister är en åtgärd som borde undersökas närmre. Med en bra utformning och klokt användande av signaler kan man optimera framkomligheten för hållbara transporter utan att behöva göra några större prioriteringar mellan trafikslagen. Detta uppmärksammas under kapitel 5.

5 Förslag på applicering av åtgärder på befintlig gata

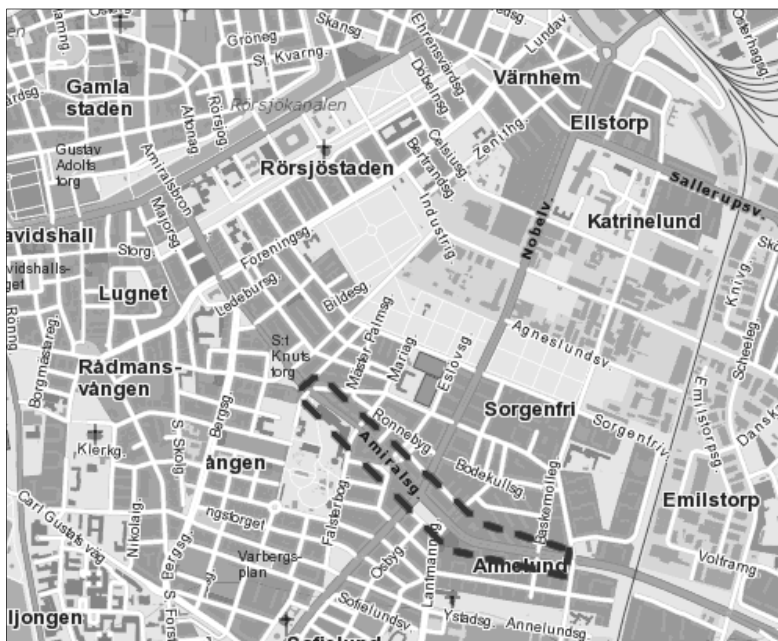
För att undersöka möjligheterna att förverkliga de åtgärder som analyserats har ett antal förslag utformats. Här utnyttjas kunskapen från litteraturstudien tillsammans med de synpunkter som framförts i intervjuerna för att applicera åtgärderna på sträckor och korsningar för att uppnå bättre framkomlighet för hållbara transporter i ett trafiksäkert trafiknät. Åtgärderna testas på Malmö med Freiburg som en god förebild, där kollektiv- och cykeltrafiken tillsammans begränsat biltrafikens reseandelar.

5.1 Förslag på utformning av sträcka

5.1.1 Nuläge

Amiralsgatan i Malmö har valts ut som ett testobjekt för förslag på utformning av en sträcka. Dess stora betydelse för bil- och kollektivtrafiken och dess tydliga nedprioritering av cykeltrafiken motiverar valet av denna gata som testobjekt. Amiralsgatan är idag en av de stora infarterna för biltrafiken till de mer centrala delarna av staden då den ansluter till de båda ringleterna och går hela vägen in till Malmös centrum. Dess stora bredd med flertalet körfält och delvis planskildhet inbjuder till höga motorfordonsflöden och hastigheter, se *Trafikflöden* och *Trafiksäkerhet*.

För det förslag som utformats har dock endast ett avsnitt av Amiralsgatan granskats. Avsnittet innefattar Amiralsgatan strax öster om korsningen med Östra Farmvägen och strax nordväst om den signalreglerade cykelöverfarten vid Mäster Henriksgatan, se Figur 20. Längs sträckan passeras ett antal korsningar där trevägskorsningen med Lantmannagatan och fyrvägskorsningen med Nobelvägen är de största.



Figur 20. Karta över Amiralsgatan och avgränsat område. Källa: Eniro.se (2010), bearbetad av författaren

Gaturummets bredder varierar mellan 30 och 24 meter varvid två normalektioner för det avgränsade området tagits fram för att beskriva nuläget, se BILAGA 1 och 2.

Trafiksäkerhet

För att få en uppfattning om dagens olyckssituation har ett utdrag ur STRADA, *Swedish Traffic Accident Data Acquisition*, gjorts. Totalt har 153 personskadeolyckor skett på den avgränsade sträckan under perioden 1/1-2005 till och 22/1-2010. Utav dessa är det 14 olyckor som lett till allvarliga personskador och två som inneburit dödliga skador. De båda dödsolyckorna har skett då cyklister blivit påkörda av motorfordon i samband med sväng. Tabellen nedan redovisar olyckstyperna för de allvarliga olyckorna, se Tabell 2.

Tabell 2. Olyckstyper för allvarliga personskadeolyckor. Åren 2005-2010 (MF =Motorfordon). Källa: STRADA, bearbetad av författaren.

Trafikslag	Olyckstyp	Antal allvarliga personskadeolyckor
Fotgängare	Singel	1
	Påkörd av MF vid övergångsställe	3
Cyklist	Singel	4
	Påkörd av svängande MF	2
	Påkörd av MF på cykelöverfart	1
Motorcyklist	Singel	1
Buss	Falloolyckor p.g.a. kraftig acc./ret.	2
		14

Anmärkningsvärt är att cyklister verkar vara en utsatt grupp avseende allvarliga olyckor på sträckan, trots, och troligtvis delvis på grund av, det låga cykelflödet på sträckan. Noterbart är också att inga allvarliga personskadeolyckor har skett för biltrafiken under perioden samt att flertalet personskadeolyckor sker då oskyddade trafikanter korsar motorfordonstrafikens körbanor.

Från och med 1 februari 2010 gäller 40 km/h som hastighetsgräns för innerstaden i Malmö. Detta berör delvis det avgränsade området, då sträckan mellan cykelöverfarten vid Mäster Henriksgatan till korsningen med Nobelvägen kommer få sänkt hastighetsgräns. Resterande sträcka kommer bibehålla hastighetsgränsen 50 km/h. Utifrån hastighetsmätningar från Malmö Stad (Ashouri 2010) fås medelhastigheter, 90-percentil, och maximala hastigheter för två korsningar med lokalgator på den avgränsade sträckan, se Tabell 3. Observera att hastighetsmätningarna gjorts före de nya hastighetsgränserna för innerstaden togs i bruk.

Tabell 3. Hastighetsmätningar vid två korsningar längs Amiralsgatan. Källa: Ashouri (2010), bearbetad av författaren.

Korsning	Medelhastighet (km/h)	90-percentil (km/h)	Maxhastighet (km/h)
Baskemöllegatan	51	60	65
Falsterbogatan	37	45	57

Anmärkningsvärt för dessa hastigheter är att medelhastigheterna är så pass höga med tanke på att mätningarna genomfördes vid övergångsställe. Vid Falsterbogatan har dessutom ett gupp anlagts vilket märks något på de lägre hastigheterna, då de är lägre här jämfört med korsningen med Baskemöllegatan. Enligt nollvisionens tankar ska passager för oskyddade trafikanter hastighetssäkras till 30 km/h, något som inte gäller på dessa platser.

Trafikflöden

Uppgifter från Malmö Stad (2008b; 2008c) angående cykel- och motorfordonstrafik på den avgränsade sträckan ger följande ungefärliga flöden, se Tabell 4.

Tabell 4. Genomsnittliga trafikflöden för olika trafikantgrupper. Källa: Malmö Stad (2008b; 2008c), bearbetad av författaren.

Trafikslag	Vardagstrafiksflöde
Biltrafik	20000–25000 (5-6% Tunga fordon), 1900 maxtimme
Cykeltrafik	930-1370

Kollektivtrafik

Utifrån uppgifter från Skånetrafiken (2009; 2010a) erhålls att sträckan i dagsläget trafikeras av stadsbusstrafik. Huvudlinje 5 samt pluslinje 32 kör på den avgränsade sträckan med en turtäthet på 3 respektive 15 minuter i rusningstid. På sträckan finns sammanlagt 5 hållplatser i respektive riktning. Skånetrafiken registrerar hastigheter på sina bussar och från Schiöth (2010) fås genomsnittshastigheter för stadsbusslinje nummer 5, se Tabell 5. Hastigheterna gäller för sträckorna mellan hållplatserna och inkluderar inte själva hållplatstoppen.

Tabell 5. Genomsnittliga hastigheter för stadsbusslinje 5 i Malmö. Källa: Schiöth (2010), bearbetad av författaren.

Från hållplats	Till hållplats	Genomsnittshastigheter (km/h) per tidsperiod					
		04-06	06-09	09-14	14-18	18-20	20-04
Folkets park	Nobelorget	46	38	39	36	39	46
Nobelorget	Vitemöllegången	19	17	18	17	18	19
Vitemöllegången	Annelund	28	24	24	25	25	27
Annelund	Vitemöllegången	29	27	28	28	28	29
Vitemöllegången	Nobelorget	16	13	14	14	15	16
Nobelorget	Folkets park	27	24	25	23	25	26

Som tabellen visar kommer busstrafiken väldigt sällan upp i hastigheter över 30 km/h. Undantaget är sträckan Folkets park – Nobelorget där genomsnittshastigheterna överstiger 30 km/h. Detta beror antagligen på att busstrafiken på denna sträcka och riktningen har tillgång till busskörfält. I detta busskörfält tillåts även cykeltrafik och cyklisternas trafiksäkerhet kan ifrågasättas med tanke på busstrafikens stundtals höga hastigheter. Att busstrafiken inte kan matcha biltrafikens hastigheter är givetvis ett problem. Dessa hastigheter är egentligen inte särskilt jämförbara då bilisternas hastigheter är punkthastigheter medan busstrafikens är genomsnittliga och påverkas av hinder och stopp på sträckan. Och ska man se detta ur trafiksäkerhetssynpunkt är det inte busstrafikens låga hastigheter som är ett problem utan biltrafikens höga.

Cykeltrafik

Huvudnätet för cykeltrafiken längs sträckan går mestadels på cykelvägar eller i blandtrafik på parallellgator till Amiralsgatan. Endast en kortare bit utmed Folkets Park kan cyklister cykla på separat cykelbanor. (Malmö stad 2009a) I övrigt förväntas cykeltrafiken på den avgränsade sträckan för Amiralsgatan framföras i blandtrafik. På några ställen hänvisas cykeltrafiken till kortare sträckor av cykelfält eller busskörfält.

5.1.2 Planerade ombyggnationer

Några konkreta planer för sträckan går ej att hitta. Dock nämns Amiralsgatan som en trolig kandidat till att få spårvägstrafik om detta nu skulle genomföras. Satsningar på kollektivtrafiken är även aktuella för att generellt minska bullernivåerna i Malmö och klara miljö kvalitetsnormerna. (Malmö stad 2009b)

5.1.3 Krav och förutsättningar

För att utforma ett bra förslag bör alla de olika trafikslagens behov, krav och förutsättningar granskas och beaktas. Vissa prioriteringar måste dock göras för att tillfredställa de prioriterade trafikslagens behov. Krav och förutsättningar hämtas från passande källor. Samtliga krav har inte tagits upp i rapporten men överlag har så mycket som möjligt försökt beaktas.

Gångtrafik

Gångtrafikens krav och förutsättningar hämtas från SKL (2009) och Malmö Stads Tekniska Handbok (Malmö Stad 2009c).

Gångtrafik krävs på båda sidor av gatan och möjligheter att korsa gatan ska finnas i anslutning till gatukorsningar, hållplatser och andra viktiga målpunkter. Rekommenderat minsta mått för separat gångbana är 2 meter. För gång- och cykelbana med separering och dubbelriktad cykeltrafik ska gångytan vara 1,8 meter bred då högt cykelflöde råder.

För att säkra tillgängligheten för samtliga trafikanter bör gångnätet utformas efter de krav som människor med funktionsnedsättning har.

Gångtrafikanterna, som inte prioriteras i detta förslag i enlighet med inriktningen på examensarbetet, begränsas till minsta godkända ytor i dessa förslag för att de prioriterade trafikslagen ska kunna tillgodose sina behov på ytor.

Cykeltrafik

Cykeltrafikens krav och förutsättningar hämtas från SKL (2009) och Malmö Stad (2006).

För gång- och cykelbana med separering och dubbelriktad cykeltrafik ska cykelbanans bredd vara 2,5 meter då högt cykelflöde råder. Som utgångspunkt för cykeltrafikens framfart på sträckan prioriteras framkomligheten längs med sträckan medans vid överfart över Amiralsgatan prioriteras oskyddades trafiksäkerhet. Få målpunkter utmed sträckan medför att cykelbana endast anläggs på ena sidan av gatan.

Kollektivtrafik

Kollektivtrafikens krav och förutsättningar hämtas från Skånetrafiken (2006) samt SSSV (2007).

Enligt Spårväg- guide för etablering behöver spårväg 6,5 (6) meters bredd för dubbelriktad spårvägstrafik. Ska även/istället bussar framföras på sträckan krävs 7,5 (7) meter.

Kollektivtrafikens hållplatser ska utformas efter funktionshindrades krav. Minsta bredd inklusive väderskydd ska vara 3,5.

För förbättrad framkomlighet kommer förslaget, i linje med Mattias Schiöths rekommendationer, fokusera på mittförlagda busskörfält och att kollektivtrafiken ges prioritering vid ljussignaler. Dessutom kommer de upphöjda överfarterna ha något flackare lutning för busstrafiken jämfört med biltrafiken.

Biltrafik

Biltrafikens krav och förutsättningar hämtas från VGU (2004 b), SKL (2009) samt Malmö Stad (2006).

Snabbt går det att konstatera att om cykel- och busstrafikens krav på utrymme för att förbättra framkomligheten och trafiksäkerheten ska uppfyllas, måste biltrafiken begränsas till ett körfält. Enligt Elvik et al (2007) kan en reducering av antalet körfält från 4 till 2 innebära stora effekter på trafiksäkerheten då man minskar det totala antalet olyckor med 44 %. Efter dimensionering utifrån VGU fås en körfältsbredd på 3,4 meter för biltrafiken med utrymmesklass A, referenshastighet 50 km/h, och en normal lastbil som dimensionerande fordon. Använder man utrymmesklass B istället krävs endast 3,0 meters körfältsbredd. Om parkering av lastbilar ska tillåtas ut med sträckan krävs 2,7 meters bredd för parkeringen samt 3,8 meters körfält för att lastbil ska kunna passera. Använder man utrymmesklass B istället behövs endast 3,4 meters körfältsbredd. (VGU 2004b) Malmö Stad nämner dock att minsta körfältsbredd bör vara 3,5 meter för att inte försvåra snöröjning. Enligt Malmö Stad (2006) behövs lastzonerna endast vara 2,5 meter, vilket används i de föreslagna gatusektionerna.

SKL (2009) hänvisar till krockvårdskurvan, som kan ses i Figur 9 under rubrik *2.1.2 God trafiksäkerhet* och den betydligt lägre risken att som oskyddad trafikant omkomma vid kollision med motorfordonstrafik med hastigheten 30 km/h än vid 50 km/h. Det är därför önskvärt att vid tänkbara kollisionspunkter, som till exempel övergångsställen och cykelöverfarter, säkra hastigheten till 30 km/h. Detta gäller som krav för biltrafiken, men även busstrafiken vid den tilltänkta utformningen av den avgränsade sträckan.

Andra krav

Mopedtrafik hänvisas till blandtrafik för att förbättra trafiksäkerheten för gång- och cykeltrafik.

Då bilparkering upplåts längs med sträckan ska 1 meters skyddsremsa anläggas för att skydda cykeltrafiken. Då parkeringar inte finns behöver skyddsremsan endast vara 0.5 meter. SKL (2009)

Då träd är tänkta att avgränsa kollektivtrafiken från körfälten ska även deras krav på bredder inkluderas. Enligt Malmö Stad (2006) bör planteringsytan för små eller mellanstora träd vara minst 3 meter. Vilket träd som kommer att placeras och vilka ytor som krävs påverkas av hållplatsernas placering på sträckan. Se sektionerna i Bilaga 3 och 4.

5.1.4 Förslag på normalsektioner

Som nämnts ovan varierar Amiralsgatan i bredd för den avgränsade sträckan. Därav har två olika sektioner skapats utifrån de ovan ställda kraven och behoven.

30 meters sektion

I Bilaga 3 kan en normalsektion över sträckan mellan Östra Farmvägen och Nobelvägen beskådas. Noterbart är att bredden på trädytorna varierar beroende på hållplatsernas placering. Den 0,5 meter breda skyddsremsan ökar till 1 meter vid upphöjda övergångsställen. Samtidigt minskar körfältsbredden till 3 meter.

5.1.5 24 meters sektion

I Bilaga 4 finns en normalsektion över sträckan mellan Nobelvägen och Mäster Henriksgatan. Även här anpassas trädytorna efter hållplatsernas placering. Vid hållplats är det för smalt (0,2 meter) för att ha träd på ena sidan. Vid hållplats minskas bredden för den stannande bussen till 3,0 meter. Den 0,5 meter breda skyddsremsan ökar till 1 meter vid upphöjda övergångsställen. Samtidigt minskar körfältsbredden till 3 meter.

5.1.6 Åtgärdsförslag

Korsningar huvudgata/lokalgata

Vid korsningar huvudgata och lokalgata har trafik från lokalgata väjningsplikt mot samtliga trafikanter, då både gång- och cykelbanan är upphöjda. Trafik från lokalgator uppmärksammas om att lokalgatan korsar en gång- och cykelbana med dubbelriktad cykeltrafik. Detta görs genom tydliga markeringar i cykelbanan och goda siktförhållanden.

Trevägs korsning vid Lantmannagatan

Busstrafiken får signalprioritering i korsningen. Cyklister som ska färdas rakt fram tillåts cykla mot rött, enligt den danska modellen som nämns i litteraturstudien. Cyklister som ska in på, alternativt kommer från, Lantmannagatan får korsa Amiralsgatan på en signalreglerad cykelöverfart för att sedan ansluta till den dubbelriktade cykelbanan.

Fyrvägs korsning vid Nobelvägen

Denna korsning byggs förslagsvis om till cirkulationsplats där kollektivtrafiken leds rakt genom rondell med stöd av signalreglering. Bilister har ständigt väjningsplikt mot cyklister som färdas på upphöjd cykelbana utanför den cirkulära körbanan. Cyklister som ska korsa Amiralsgatan stoppas med ljussignal då kollektivtrafiken ska passera cirkulationsplatsen. Högersvängande cyklister får så kallade smitvägar.

Alternativt hade man i denna korsning kunna behålla den nuvarande utformningen och istället använt cykelboxar eller allcykelfaser. Här visas problematiken tydligt där kollektivtrafikens och cykeltrafikens behov ställs mot varandra. En allcykelfas i signalerna hade gynnat cykeltrafikens framkomlighet och trafiksäkerhet. Detta motverkar dock kollektivtrafikens framkomlighet och med tanke på den planerade utbyggnaden av spårvägstrafikens krav på absolut signalprioritet är denna åtgärd svår att genomföra.

Övergångställen och cykelöverfarter.

På gatunätets länkar prioriteras oskyddade trafikanters trafiksäkerhet framför framkomlighet. Då ingen cykelbana existera på den motsatta sidan kommer endast upphöjda övergångställen placeras ut på dessa platser. Dessa övergångsställen placeras med fördel i samband med hållplatser. Cykelparkeringar ska anläggas i anslutning till dessa.

I korsningar där korsande cykelbanor ansluter ska återigen trafiksäkerhet prioriteras för cyklisterna varvid upphöjda signalreglerade överfarter anläggs.

5.2 Förslag på utformning av korsningspunkt

5.2.1 *Cykelöverfart vid Mäster Henriksgatan/Amiralsgatan*

I slutet av det avgränsade området som nämns ovan för utformningsförslaget på sträcka finner man vid Mäster Henriksgatan en cykelöverfart med högt cykelflöde (närmre 2370 per dygn) som korsar Amiralsgatan. Här förtydligas huvudproblematiken och grunden för detta examensarbete då kollektivtrafiken korsar ett cykeltråk där båda trafikslagen har höga flöden och stora krav på framkomlighet. I nuläget löses denna problematik med en signalreglering som i och för sig får betraktas som en trafiksäkerhetsåtgärd men innebär samtidigt stora fördröjningar för båda trafikslagen. Denna korsning är ett exempel på en överfart med högt cykelflöde och relativt högt busstrafikflöde och de åtgärder som föreslås för denna korsning skulle även kunna appliceras på överfarter med liknande förutsättningar.

Här hade antagligen en planskild korsning varit den optimala lösningen men kostnaderna för denna åtgärd är inte försvarbara. Antagligen finns det inte heller tillräckligt med fysiskt utrymme för denna åtgärd. Här väljs istället att utnyttja det hållplatsstopp som kollektivtrafiken genomför i anslutning till överfarten, se Bilaga 5. Förslaget har en upphöjd överfart varvid bil- och kollektivtrafiken har väjningsplikt mot cyklisterna men även fotgängare. Vid höga flöden av oskyddade trafikanter, till exempel vid rusningstrafik, är det tänkbart att de korsande trafikanterna medför långa väntetider för kollektivtrafiken. Att inte ha någon upphöjd överfart, vilket kommer krävas vid införande av spårvägstrafik, över bussfälten innebär att busstrafiken inte behöver väja mot cykeltrafiken längre och därmed få högre framkomlighet. Detta medför dock en svårare trafiksituation och en försämrad trafiksäkerhet för oskyddade trafikanter speciellt då bussar som inte behöver stanna för hållplatsstopp kan hålla en högre hastighet.

Alternativt kan ljussignaler användas, dock med annorlunda funktion från dagens. En gulblinkande ljussignal tillsammans med en ljudsignal som uppmärksammar och varnar de oskyddade trafikanterna om att en buss närmar sig korsningen, skulle kunna förbättra trafiksäkerheten men innebär samtidigt att det blir väldigt tydligt vilket trafikslag som prioriteras högst. Dessutom är det tveksamt hur uppmärksammat detta kommer bli av de

oskyddade trafikanterna med tanke på den dubbelriktade busstrafiken med hög turtäthet kommer medföra att signalen kommer ljuda och lysa väldigt ofta. Att använda det gulblinkande ljuset vid upphöjd överfart kommer försvåra trafiksituationen då vem som har väjning för vem blir högst oklart och kan säkerligen leda till att båda trafikslagen anser sig ha rätten till förtur.

Att istället signalreglera med rödljus skulle få en klarare trafiksituation. Biltrafiken har alltid väjningsplikt mot cykeltrafiken på grund av den upphöjda överfarten, men då busstrafiken genomfört sitt stopp och ska passera överfarten kommer rödljus stoppa cyklisten att korsa vägen vid denna tidpunkt. En viss prioritering av kollektivtrafiken kan ses i detta förslag, men förhoppningsvis ska detta inte innebära alltför stor fördröjning för cykeltrafiken.

För att minimera nedprioriteringen av något av de båda trafikslagen, hastighetsssäkras överfarten med hjälp av gupp medan cyklisternas framkomlighet begränsas då busstrafiken ska passera. Denna åtgärd medför, oberoende av de olika de förslagen på utformning ovan att de hållbara transporterna prioriteras och att biltrafiken tydligt får en nedprioritering.

5.2.2 Cykelöverfart vid Spångatan/Bergsgatan

Denna cykelöverfart, som ligger i anslutning till överfarten med Amiralsgatan, får en ännu mer komplicerad situation då flödena ökar, framförallt för busstrafiken där flertalet regionbussar passerar men även ett par pluslinjer för stadsbusstrafiken. Men även cykeltrafiken har ett högt flöde här med ca 4000 cyklister/dag. Den lösning som används i föregående exempel är inte möjlig för denna korsning då även bilar från Spångatan ska korsa/svänga in på Bergsgatan. Det höga bussflödet kommer säkerligen också omöjliggöra en sådan lösning.

I denna korsning väljs istället att laborera lite med gröntiderna i signalomloppet för att se vilka effekter det kan ge på de olika trafikslagen. Ett rimligt antagande är att omloppstiden sätts till 60 sekunder för en ljussignal och förenklar man detta har huvudgatan (Bergsgatan) grönt 2/3 av omloppstiden medan lokalgatan (Spångatan) endast har grönt 1/3 av omloppstiden. Förenklat anländer 1 buss med 20 passagerare per minut/omlopp, och antalet cyklister är närmare 7 per minut/omlopp. Om man antar att genomsnittstrafikanten får vänta halva rödtiden innebär detta att cyklister väntar i snitt 20 sekunder och bussresenärer 10 sekunder. Beräkningsgången nedan redovisar vilka antaganden som gjorts och hur fördröjningen påverkas för buss- respektive cykeltrafiken. Fördröjningen räknas ut per dag där 10 stycken genomsnittstimmar kan representera dygnstrafiken.

*Fördröjning buss = Ant. pass./buss * ant. bussar/omlopp * andel fördr.* genomsn. fördr.*

$$\text{Fördröjning buss} = 20 * 1 * \frac{1}{3} * 10 = 66,7 \text{ sek/min eller ca } 11,1 \text{ h /dygn}$$

*Fördröjning cykel = Ant. cyklister/omlopp * andel fördr.* genomsn. fördr.*

$$\text{Fördröjning cykel} = 7 * \frac{2}{3} * 20 = 93,3 \text{ sek/min eller ca } 15,5 \text{ h /dygn}$$

Som synes har cykeltrafiken, enligt gällande förutsättningar, betydligt större fördröjning än busstrafiken. Skulle istället en bussprioritering användas som innebär att bussar alltid får

grönt, antas cyklister få 10 sekunder extra rödljus. Detta medför att 5/6 får vänta för grönt och att den genomsnittliga fördröjningen istället blir 25 sekunder.

$$\text{Fördröjning cykel} = 7 * \frac{5}{6} * 25 = 145,8 \text{ sek/min eller ca } 24,3 \text{ h /dygn}$$

Med antaganden om att bussarna kommer med ett jämnt flöde varje minut, vilket inte är särskilt troligt egentligen, innebär detta att cyklisters framkomlighet drastiskt försämras eftersom fördröjningen ökar. En verklig situation där gröntiden skulle förlängas varje gång en buss närmar sig skulle medföra på grund av det stora bussflödet att cyklister aldrig skulle kunna korsa.

Skulle istället ett stråk med grön våg för cyklister erbjudas där denna korsning är en del i detta stråk, skulle detta medföra att cyklister som kommer i klungor alltid kommer att ha grönt vid denna korsning. De cyklister som har denna korsning som första korsning och kan få rött antas vara 1/6 av alla cyklister. Planeras faserna efter detta behöver denna åtgärd inte medföra någon extra fördröjning för busstrafiken. På så sätt minskar antalet cyklister som måste stanna för röd signal drastiskt utan att påverka busstrafiken.

$$\text{Fördröjning cykel} = 7 * \frac{1}{6} * 20 = 23,3 \text{ sek/min eller ca } 3,8 \text{ h /dygn}$$

Om spårväg skulle kunna införas, samtidigt som regionbussarna förflyttas utanför staden, likt Freiburg, hade antalet bussar kunnat ha minskat och antalet prioriterade fordon på huvudvägen minskat. Detta hade lett till att cyklisterna hade kunnat få ökad framkomlighet.

6 Diskussion och slutsatser

Tydligt påtalas det i både bakgrund och litteraturstudien om både buss- och cykeltrafikens goda förutsättningar att bidra till ett ekologiskt hållbart samhälle. Påtagligt blir även biltrafikens dåliga sidor och behovet av att flytta över reseandelarna från biltrafiken till kollektiv- och cykeltrafiken för att bland annat uppnå lägre avgasutsläpp, bättre yteffektivitet och mindre buller. Detta är särskilt tydligt i städer, där trängsel, buller och höga halter av avgaser påverkar vår vardag. Allt tuffare krav ställs för att minska dessa negativa effekter från trafiken och att förbättra förutsättningarna för kollektiv- och cykeltrafik så att deras konkurrenskraft gentemot bilen förstärks. Dessa krav kan anses vara svåra att uppfylla men föregående kapitel visar att flera åtgärder kan genomföras i tätorter för att tillsammans få stora effekter på färdmedelsfördelningar i tätorter. Detta kräver dock viljan att prioritera andra trafikslag än biltrafik. Freiburg, som uppmärksammas i litteraturstudien, är en stad som lyckats med detta och bör betraktas som en god förebild för andra städer i hur man verkar för ett hållbart transportsystem.

Hastighet

Ofta kretsar den förstärkta konkurrenskraften, som uppmärksammas ovan, kring restidskvoter och behovet av att öka körhastigheterna för att kunna uppnå en framkomlighet likt biltrafikens. Detta tankesätt präglar ofta de förslag på förbättrad kollektivtrafik som föreslås. Där föreslås ofta att busstrafiken ska ha så hög framkomlighet som möjligt med separata körfält och prioritering i korsningar så att hastigheterna blir så höga som möjligt mellan hållplatserna och därmed öka möjligheterna till att minska restidskvoterna gentemot biltrafiken.

Utan tvekan är det så att åtgärder måste vidtas för att stärka framkomligheten för busstrafiken i städerna. Det är inte särskilt ofta, se exemplet från Malmö i kapitel 5, som busstrafiken uppnår hastigheter högre än 30 km/h. Spårvägstrafiken är ett gott exempel där kollektivtrafiken får hög prioritering och framkomlighet. Man måste dock ta hänsyn till vilka konsekvenser dessa åtgärder innebär för övriga trafikslag vid sådana prioriteringar. Biltrafiken nedprioriteras, med motiveringen i inledningen av denna diskussion, i arbetet med ett hållbart transportsamhälle. Vad man ofta inte tänker på är hur högre hastigheter på busstrafiken påverkar bilisters trafiksäkerhet. Bussar har en väsentligt större tyngd än en personbil och högre hastigheter skulle innebära ett större krockvåld. Än värre är situationen för oskyddade trafikanter. En kollision med en buss som framförs i 50 km/h skulle med största sannolikhet innebära att den oskyddade trafikanten omkommer.

Vid diskussioner om framkomlighetsbekymren för busstrafiken i tätort kan man dela upp problematiken för den lokala respektive den regionala busstrafiken. Den lokala busstrafiken, stadsbussarna, stannar vid betydligt fler hållplatser i tätorten och ställer inte lika hårda krav på höga hastigheter. De regionala bussarna har endast ett fåtal målpunkter i staden och ställer betydligt högre krav på att det ska gå snabbt inom tätorten. Sett till den totala restiden förbrukas inte den största delen i tätort, men att det är här åtgärder kan genomföras för att förbättra restiden. Det är i tätort den regionala busstrafiken lider av låga reshastigheter och det är här hållplatsstoppen måste genomföras. En modell likt Freiburg, där regiontrafiken flyttas ut till ytterområdet av staden men med bra koppling till den lokala spårvägstrafiken, skulle kunna minska trängseln, exempelvis på Bergsgatan i Malmö,

då färre bussar skulle röra sig på samma sträckor. Detta skulle öka framkomligheten för kollektivtrafiken utan att hastigheterna behöver ökas.

En ökning av buss- eller spårvagnstrafikens hastigheter så att de kan uppnå minst 50 km/h i tätort anser jag inte vara ett bra alternativ sett till främst oskyddade trafikanters trafiksäkerhet. Med tanke på den stora skillnaden i krockvård mellan en cyklist och en buss är det ganska lätt att dra slutsatsen om vem som förlorar och vilka konsekvenser en sådan olycka kan få. Mattias Schiöth menar att när spårvägstrafiken byggs ut i de skånska tätorterna kommer hastigheterna högst vara 50 km/h. Denna kommentar kan i och för sig syfta till spårvägstrafik utanför de allra mest centrala delarna men denna hastighet är hur som helst inte alls förenlig med en trafiksäker tätort. Hastigheterna bör istället, likt Freiburg anpassas efter de oskyddade trafikanterna. Om man istället går tillbaka till källan för varför man vill höja hastigheterna för busstrafiken finner man restidskvoterna. För att minska dessa och göra kollektivtrafiken, men även cykeltrafiken, mer konkurrenskraftig är det tänkbart att man istället väljer att sänka biltrafikens hastigheter. Detta tankesätt är enligt intervjuerna tabu och måste istället maskeras med andra motiveringar för att kunna genomföras.

Vill man inte införa fysiska hinder, eller kanske bara komplettera dem, för att sänka biltrafikens hastigheter skulle ett system som ISA kunna vara ett attraktivt alternativ. Med ISA skulle samtliga fordon kunna få liknande hastigheter och restiderna skulle vara jämbördiga. Detta skulle inte bara gynna konkurrenskraften gentemot bilen utan även innebära, enligt litteraturstudien, stora förbättringar för samtliga trafikanters trafiksäkerhet. En tätort med hastigheter likt en vanecyklist (20-25 km/h) skulle medföra en betydligt trafiksäkrare tätort och där restidskvoterna inte längre är en negativ faktor, utan snarare en positiv, för de mer hållbara transportmedlen.

Ett annat sätt att minska restidskvoterna är att göra resvägarna längre för biltrafiken och låta övriga trafikanter få en så gen färdväg som möjligt, dock med tillägget att 30 km/h är högsta tillåtna hastighet vid de platser där oskyddade trafikanter rör sig. En bussgata, likt Lundalänken, har alla förutsättningarna att lyckas med detta. Cyklister bör även kunna färdas utmed denna gata för att dra nytta av bussgatans genhet.

En risk med ett allt för framkomligt cykelnät misstänker jag kan leda till att allt fler mopedister använder sig av cykelnätet. Men egentligen kan man likna mopedister med cyklister som cyklar något fortare än andra cyklister. Många andra cyklister ser mopedister och fortkörande cyklister som ett problem och säkerhetsrisk då deras hastigheter mer liknar biltrafikens. Detta är ett problem, men som istället för att bygga hinder för att sänka mopeder och cyklisters hastighet och samtidigt sänka cyklisters status, bör lösas med andra åtgärder. Men till dess att cykeltrafiken uppnått så pass hög status att "cykelmotorvägar" börjar anläggas bör de ges större möjligheter att utnyttja biltrafikens körfält. Skulle en gemensam hastighetsgräns på 25-30 km/h för samtliga fordon införas skulle dessa lättare kunna framföras i blandtrafik.

Som stöd till denna gemensamma hastighetsgräns skulle gröna vågor för cyklister kunna införas. 25-30 km/h skulle nog vara för högt. 20-25 km/h skulle istället rekommenderas. På så sätt skulle ingen tjäna på att köra snabbare. En gemensam hastighet skulle även underlätta signalstyrningen.

Jag har flertalet gånger i diskussionen påtalat vilka konsekvenser en ökad framkomlighet för motorfordonstrafiken har för oskyddade trafikanters trafiksäkerhet. Trafiksäkerheten för cyklister är ett stort problem sett till olycksrisker och det är ofta utifrån detta som beslutsfattare och utformare utgår när de ska förbättra trafiksituationen för cyklister. Självklart ska man beakta trafiksäkerheten för cyklister i utformningen, speciellt eftersom de tillhör gruppen oskyddade trafikanter, men utgångspunkten vid cykelplanering bör ändå vara att stärka framkomligheten för cyklister. Det är här konkurrenskraften stärks genom att restiderna minskar. Att minska antalet onödiga stopp som innebär stora kraftansträngningar anser jag skulle kunna stärka cykeltrafikens framkomlighet ordentligt.

I korsningspunkter där cykeltrafik korsar motorfordonstrafik är det av stor vikt att beakta cykeltrafikens trafiksäkerhet. Det är nämligen här personskaolyckor med de värsta konsekvenserna sker. Enligt nollvisionen bör dessa korsningspunkter hastighetssäkras till 30 km/h. En bra utformad hastighetssäkrad åtgärd såsom avsmalning eller gupp, behöver inte innebära ett stort problem för busstrafiken, som även påtalas i analysen. Detta förutsätter att åtgärderna är något mildare för busstrafiken än för övrig motorfordonstrafik. På så sätt kan busstrafiken få samma hastigheter som biltrafiken vilket gynnar kollektivtrafikens restidskvoter.

Spårväg

En utbyggnad av spårvägstrafik kommer inom de närmsta 10 åren ske i både Lund och Malmö enligt Mattias Schiöth. Det är väldigt många som ser positivt på detta och att det kan få stora effekter på det kollektiva resandet, då fler väljer att resa med detta högprioriterade färdmedel. Många är även de som är skeptiska till denna utbyggnad. Leif Jönsson och Anna Karlsson är två av dessa, och de är oroliga för den försämrade trafiksäkerheten som detta skulle innebära för oskyddade trafikanter. Dock bör man kanske inte oroa sig så mycket utan istället titta på Göteborg där cykel- och spårvägstrafiken faktiskt fungerar bra tillsammans. Viss problematik finns emellertid då cyklister råkar komma ner i spåren och välter. Med detta i beaktande bör man ha en lösning på denna problematik innan utbyggnaden påbörjas.

En spårvägsutbyggnad där spårvagnarna får, tillsammans med övriga fordon så klart, en bättre anpassad hastighet efter oskyddade trafikanters behov, kan medföra att trafiksäkerheten för de oskyddade trafikanterna förbättras. Inte bara på grund av att hastigheterna sänks utan även att antalet bussar minskar på grund av spårvagnarnas högre kapacitet. Detta skulle, som nämnts tidigare, även gynna bland annat cyklisters framkomlighet.

Det hållbara transportsystemet

Att biltrafiken dimensionerats och i de flesta städer fortfarande dimensionerar trafiknäten och stadens utformning är tydligt och märks bland annat i Vägverkets handbok för vägars och gators utformning (VGU 2004). Där framgår det klart vilket fordon som ska dimensionera utformningen av en gata. Inte alltför sällan är den dimensionerande trafiksituationen, som beställare kräver av utformare, att en lastbil ska kunna passera en stillastående lastbil. Denna märkliga utgångspunkt för dimensionering kombinerat med, som Anna Karlsson framhäver, att vi i Sverige, jämfört med till exempel Holland, använder väldigt stora bredder för dimensionerande fordon medför att övriga trafikanter får begränsat med yta att samsas om.

Att kollektivtrafiken ges mer utrymme och får större reseandelar är självklart önskvärt. Så länge reseandelarna kommer från biltrafiken. Skånetrafiken har en tydlig policy om att de inte ska ta resenärer från gång- och cykeltrafiken. En påtaglig konkurrens mellan cykel och busstrafiken existerar dock. Man kan se det på flera städer där det ena trafikslaget ofta är dominerande och det andra har betydligt lägre reseandelar. Leif Jönsson benämnde detta fenomen som kommunicerande kärn och Bergman (1994) säger att 81 % av cyklisterna i en studie hade kollektiva färdmedel som andrahandsval på en viss sträcka. Detta visar att cykel- och kollektivtrafiken både kompletterar och konkurrerar med varandra.

Konkurrensen blir tydlig i korsningspunkter där olika trafikslag och olika riktningar har krav på framkomlighet. I kapitel 5.2 tas två sådana korsningar upp. Där råder olika förutsättningar och därmed föreslås olika lösningar på hur man kan säkerställa god framkomlighet för båda trafikslagen utan att riskera cyklisternas trafiksäkerhet. I den ena korsningen är dock flödena av båda trafikslagen så pass stora att det blir ytterst svårt att tillfredsställa dessa krav. Genom olika förenklade beräkningar på vilka fördröjningar som kan förväntas med olika signalprioriteringar framgår det dock att en cykelprioriteringsåtgärd i form av en grön våg medför lägst total fördröjning. Jämfört med dagens signalcykler skulle detta faktiskt inte medföra någon extra fördröjning för busstrafiken alls, medans cykeltrafiken kan spara mycket tid genom att samordna flera signaler längs cykelstråket. Skulle istället en bussprioriteringsåtgärd genomföras, vilket faktiskt är mer troligt än cykelprioritering på grund av det stora antalet regionbussar och den stora viljan hos beslutsfattare att förbättra för dessa, skulle cykeltrafiken få rejält ökad fördröjning.

Det finns dock flera goda exempel på städer där cykel- och kollektivtrafiken dels kompletterar varandra istället för att konkurrera med varandra, men även fungerar bra tillsammans i gaturummet, såväl trafiksäkerhets- som framkomlighetsmässigt. Freiburg är ett sådant exempel som bör vara förebild för andra städer i hur man arbetar för ett hållbart transportsystem. I de förslag som tas upp i kapitel 5 har de åtgärder som applicerats utgått från principen att kollektivtrafiken ska samarbeta med cykeltrafiken för att öka reseandelarna genom att bli mer attraktiva gentemot biltrafiken. Samtidigt har trafiksäkerheten beaktats i åtgärdsförslaget, främst genom att fordonstrafiken får lägre hastigheter. Dessa tester att är något förenklade men visar att genom prioriteringar och bättre nyttjande utav ytor kan både framkomligheten för de hållbara transportslagen men även trafiksäkerheten stärkas.

En viktig del i det gemensamma arbetet för ökade reseandelar för de hållbara transportsätten är att planerare för olika trafikslag har ett bra samarbete. Samarbetet krävs för att både cykel och kollektivtrafiken ska uppmärksammas och prioriteras istället för, vilket oftast är fallet, endast ett av dem. Prioriteringsproblematiken vid optimering av hållbara transporter verkar inte vara något större problem hos de trafikplanerare som intervjuats. Det är inget man arbetar utifrån i alla fall. Viss problematik verkar dock finnas mellan ansvariga planerare från Länstrafiken respektive Gatukontor och likande. De verkar mest fokusera på att lyckas få genom sina egna intressen, istället för att tillsammans utforma förslag som kan vara slagkraftiga för att öppna beslutsfattarens ögon om att åtgärder måste vidtas för att stärka de ekologiskt hållbara trafikslagen cykel- och kollektivtrafik till nackdel för biltrafiken.

Just att få igenom förslag på åtgärder för ökad framkomlighet och trafiksäkerhet för buss- och/eller cykeltrafiken som klart och tydligt nedprioriterar biltrafiken, nämner de

intervjuade som en stor svårighet. Ett sådant exempel är gröna vågor som hade varit mycket intressanta åtgärder att genomföra för att höja statusen för cykeltrafiken. Tyvärr medför nog den tydliga nedprioriteringen och de tidsförluster som denna åtgärd innebär för motorfordonstrafiken, att en sådan här åtgärd är svår att få beslutsfattare att godkänna. I alla fall i Sverige.

Som nämnts går det att göra stora förbättringar i en tätorts trafiksystem för att tillsammans prioritera de hållbara transportmedlen, se exempelvis fallstudien eller den testade appliceringen av åtgärder på en befintlig gata. Några av dessa förbättringar nämns ovan men allt kan relateras till att biltrafiken i tätort måste minskas. Resbehovet kommer kvarstå varvid alternativa färdmedel måste göras mer attraktiva så att deras reseandelar ökar. Många idéer på hur detta ska göras finns, men begränsas i stor utsträckning av beslutsfattarens ovilja att försämra för biltrafiken. Vad detta beror på är en diskussion i sig men kan säkerligen relateras till att de själva är bilförare och/eller är rädda att förlora röster i kommande val. Förbättras samarbetet mellan dels länstrafiken och de kommunala trafikkontoren och dels mellan kollektivtrafikplanering och cykeltrafikplanering är det tänkbart att man på enad front kan påverka beslutsfattare bättre och att fler åtgärder för hållbara transporter godkänns. Minskade reseandelar för biltrafiken leder till ett mer hållbart och trafiksäkert trafiksystem.

6.1 Prövning av arbetshypoteser

H1. Trafiksäkerhet är av stor betydelse för valet av hållbara transporter.

Ja för cykeltrafiken. För vissa grupper inom cyklisterna är den till och med den avgörande faktorn.

För busstrafiken är trafiksäkerheten inte en särskilt viktig faktor för trafikanter att välja att resa kollektivt. Det är inte heller något som planerare och beslutsfattare lägger särskilt stor vikt vid. Och det är nog vettigt då för stort fokus på trafiksäkerhet för bussresenärer hade kunnat innebära att framkomlighetsåtgärder inte genomförts eller att framkomligheten ytterligare hade försämrats. Sett till själva bussfärden färdas resenärerna med ett av de säkraste färdssätten.

H2. Framkomlighet är av stor betydelse för valet av hållbara transporter.

Ja, för båda trafikslagen. Oftast är denna den viktigaste faktorn för valet av transportmedel då den avgör restiden. Restidskvoter är ett bra mått på hur attraktivt ett trafikslag är.

H3. Vid cykelplanering läggs störst fokus på cyklisters trafiksäkerhet.

Ja. Detta gällde framförallt för ett par årtionden sen, men avspeglar sig fortfarande i allt för stor grad hos trafikplanerare och planeringshandlingar. Trafiksäkerheten är oftast det primära målet med en åtgärd för cykeltrafiken.

H4. Vid kollektivtrafikplanering läggs störst fokus på framkomlighet.

Ja. De planeringshandlingar för kollektivtrafik som studerats i litteraturstudien behandlar främst behovet av ökad framkomlighet. Trafiksäkerheten hos kollektivresenärer behandlas bara kort i någon enstaka rapport.

- H5.** Kollektiv- och cykeltrafik konkurrerar med varandra om reseandelar och en risk med alltför attraktiv kollektivtrafik kan innebära att reseandelar tas från de mer långsiktigt hållbara transportmedlen gång- och cykeltrafik.

Ja, så länge avstånden är acceptabla på cykeltrafik konkurrerar dessa trafikslag med varandra för att vinna fler reseandelar. Huruvida dessa plockar andelar från varandra kunde jag ej hitta några studier på. Vissa incitament påvisar dock att detta är tänkbart. Detta är dock inte något som nämns i särskilt stor utsträckning av varken planerare eller planeringshandlingar. I målbeskrivningar klargörs det dock ofta att andelar ska tas från biltrafiken och inte från varandra.

- H6.** Brister finns i samarbetet mellan cykel- och kollektivtrafikplanering.

Intervjuerna tyder på att så är fallet i Malmö och Lund i alla fall.

- H7.** Etablering av spårvägstrafik kommer att innebära problem för buss- och cykeltrafiken.

Tyvärr kunde inte några studier på hur en etablering skulle tänkas påverka framkomligheten och trafiksäkerheten för cyklister och busstrafik hittas. Intervjuerna gav både stöd till att hypotesen kan bekräftas och förkastas.

- H8.** Det som främst begränsar ett framgångsrikt samarbete mellan Länstrafik och det kommunala gatukontoret eller motsvarande, är politikerns negativa inställning till att försämra för biltrafiken.

Att det är den främsta orsaken kan ej verifieras men intervjuerna klargör tydligt att det är en stor begränsning.

- H9.** Det går ej att optimera ett hållbart transportsystem utan att göra en prioritering inom de hållbara trafikslagen.

Nej, men skillnaderna i prioriteringsgrad mellan de olika trafikslagen går att begränsa. Det kommer dock alltid existera en inbördes prioritering inom de hållbara transporterna.

6.2 Metodkritik

Vid litteraturstudier har källor med hög trovärdighet använts men detta garanterar inte att alla uppgifter som skrivits i denna del är sanna. Dessa kan i sin tur hänvisas vidare till tidigare källor, men ursprungskällan har i möjligaste mån använts. I vissa delar har till exempel tidningsartiklar använts. Användandet av dessa som källor motiveras med att visa upp åsikter. Intervjuerna har delvis använts som källor, men bör fortfarande betraktas som åsikter snarare än faktaunderlag eller liknande. Förslagen på applicering av åtgärder (kapitel 5) utnyttjar dels kunskap förvärd av litteraturstudier och intervjuer men reflekterar starkt mina egna åsikter och bör inte användas som källa för andra studier.

6.3 Förslag till fortsatta studier

Detta examensarbete berör problematiken med prioriteringsproblematiken på en ganska översiktlig nivå och flera mer detaljerade undersökningar på ämnen som endast behandlats

ytligt i detta examensarbete skulle kunna genomföras. Bland annat hade politikernas åsikter varit intressanta att höra.

Många åtgärder som främjar det ena trafikslaget har inga uppgifter på hur det andra trafikslaget påverkas. Att studera hur dessa åtgärder som nämns i rapporten påverkar de olika trafikslagen i stil med hur Trafikksikkerhetshandboken är upplagd skulle innebära att planerare får bättre insikt. Det hade även varit, som det nämnts tidigare i slutsatsen, varit intressant att studera hur en förbättrad kollektivtrafik påverkar cykeltrafikens reseandelar.

Ett annat förslag till fortsatta studier är att studera hur allvarliga konflikterna mellan moped och cykeltrafik men även gångtrafik egentligen är men även testa mina teorier om att mopedtrafiken på cykelnätet kommer att öka med ökad framkomlighet för cykeltrafik.

Ett annat ämne som främst dök upp under intervjuerna var samarbetet mellan kommunens gatukontor eller liknande och länstrafiken. Vad medför att samarbetet inte fungerar? Ett bra samarbete mellan dessa två är ju egentligen grundläggande för att man ska kunna optimera, så långt det går, för ekologiskt hållbara transporter.

7 Referenslista

7.1 Skriftliga källor

Bjerkemo, Sven-Allan (2008), *Metoder och verktyg för trafikplanering* I Hydén, Christer (red.), *Trafiken i den hållbara staden*, Studentlitteratur, Lund

Englund, Anders; Gregersen, Nils Petter; Hydén, Christer; Lövsund, Per & Åberg, Lars (1998). *Trafiksäkerhet, En kunskapsöversikt*. KFB och Studentlitteratur, Lund.

Ericsson, Eva & Petra Ahlström (2008), *Miljö*. I Hydén, Christer (red.), *Trafiken i den hållbara staden*, Studentlitteratur, Lund

Holmberg, Bengt (2008b), *Kollektivtrafik*. I Hydén, Christer (red.), *Trafiken i den hållbara staden*, Studentlitteratur, Lund

Holmberg, Bengt & Knutsson, Åsa (2008), *Mål*. I Hydén, Christer (red.), *Trafiken i den hållbara staden*, Studentlitteratur, Lund

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

Johansson, Thomas & Lange, Thomas (2008), *Persontransport i långa banor – Lätta kollektivtransportsystem med strukturerande effekter*. Banverket. Banverket, Borlänge.

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

TRAST (2007), *Trafik för en attraktiv stad – utgåva 2*, Sveriges kommuner och landsting, Vägverket, Banverket och Boverket. Sveriges kommuner och landsting, Stockholm

Wahl, Charlotte & Jonsson, Lisa (2008), *Trafikens uppkomst och drivkrafter*. I Hydén, Christer (red.), *Trafiken i den hållbara staden*, Studentlitteratur, Lund

7.2 Elektroniska källor

AB Storstockholms Lokaltrafik (2008), *RIBUSS-08 - Riktlinjer för utformning av gator och vägar med hänsyn till busstrafik*. (Elektronisk)
Tillgänglig: <http://www.sl.se/upload/rapporter/uploads/2007_9%20RIBUSS-08.pdf> (2010-01-06)

Ahrens, Gerd-Axel; Aurich, Tanja & Böhmer, Thomas (2009), *Urban Bicycle Use and Public Transport – Competitors or Partners?* Bidrag till Velo-city konferensen; 12 -15 maj 2009; Bryssel (Elektronisk) Tillgänglig:<<http://www.velo-city2009.com/assets/files/VC09-subplenary-4.2.pdf>> (2009-11-12)

- Alrutz, Dankmar; Angenendt, Wilhelm; Draeger, Werner & Gündel, Detlev (2002), *Traffic safety on one-way streets with contra flow bicycle traffic*. Översatt av John S. Allen. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.bikexpert.com/research/contrafLOW/gegengerichtet.htm>> (2009-12-18)
- Andersson, Per-Gunnar (2008), *BRT-liknande lösningar i Sverige*. Presentation vid arbetsseminarium; 29 april 2008; Göteborg (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.trivector.se/fileadmin/uploads/Traffic/Konferenser/1140_PG_A_svenska_exempel.pdf> (2010-02-01)
- Bergman, Martin (1994), *Effektivare Cykeltrafik - Planeringsmässiga och tekniska förutsättningar för ökad cykelanvändning*. Examensarbete för Arkitekturskolan KTH, Stadsbyggnad (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://goto.glocalnet.net/mabe/ct-orbit/x-ect/x-fset.html>> (2009-11-24)
- Buehler, Ralph & Pucher, John (2009), *Cycling for a few or for everyone: The importance of justice in cycling policy*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.vtpi.org/pucher_buehler_cycling.pdf> (2010-01-29)
- Carl Bro (2004), *Cyklistsikkerhed i kryds - Evaluering af højresving for cyklister uden om signalvisningen i signalkryds*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.odense.dk/home/WEB4/CyklisterneBy/Service/~/_/media/SUBSITES%20OG%20WEBLIGHT/Cykelby/Cyklisterne%20by/evaluering%20hoejresving.ashx> (2009-12-16)
- Copenhagenize.com (2008), *The green wave spreads*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.copenhagenize.com/2008/10/green-wave-spreads.html>> (2009-11-12)
- Dupriez, Benoît (2009), *Contra flow cycling in Belgium and the Brussels Region*. Bidrag till Velo-city konferensen; 12 -15 maj 2009; Bryssel (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.velo-city2009.com/assets/files/paper-Dupriez-sub1.4.pdf>> (2009-11-12)
- de Haan, Daniël; Zeegers, Theo & van der Linden, Piet (2003), *Bicycle-friendly traffic lights*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Bicycle-friendly%20traffic%20lights.doc>> (2009-12-17)
- Elvik, Rune; Borger Mysen, Anne; Vaa, Truls & Erke, Alena (2007), *Trafikksikkerhetsboken*. TØI. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://tsh.toi.no/>> (2010-02-01)
- Elvik, Rune (2009), *The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport*. (Elektronisk) *Accident Analysis and Prevention*. Nummer 41, 2009. Tillgänglig: < <http://www.pcmds.net/oakcliff/Non-linearityOfRisk2009.pdf> > (2010-01-21)
- Eniro.se (2010), *Kartor*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://kartor.eniro.se/>> (2010-02-03)

Eriksson, Louise (2009), *Tema Cykel – faktorer som påverkar cykelanvändningen utifrån ett individperspektiv. En litteraturstudie*. VTI. Rapport 652. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.vti.se/EPiBrowser/Publikationer%20-%20English/R652Eng.pdf>> (2010-01-29)

Fiets Beraad (2007), *Green wave Raadhuisstraat Amsterdam*. Bildspel. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.fietsberaad.nl/views/voorbeeldenbank/detail_modal.cfm?lang=en§ion=voorbeeldenbank&mode=openModal&repository=Green+wave+Raadhuisstraat+Amsterdam> (2010-02-19)

Fajans, Joel & Curry, Melanie (2001), *Why cyclists hate stop signs*. (Elektronisk) Access. Number 18, Spring 2001. Tillgänglig: <<http://socrates.berkeley.edu/~fajans/pub/pdffiles/StopSignsAccess.pdf>> (2009-12-07)

Gustavsson, Anna (2009), *Smartare cykeltrafik ska få fler att cykla*. Svenska Dagbladet, 14 augusti (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.svd.se/stockholm/nyheter/artikel_3350033.svd> (2009-11-13)

Holmberg, Bengt (2008a), *Hållbarhetsbegreppet i kommunal planering – speciellt trafikplanering*. Lund, Institutionen för Teknik och samhälle, Trafik och väg, 2008. Bulletin - Lunds Universitet, Tekniska Högskolan i Lund, Institutionen för Teknik och samhälle, 238. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://luur.lub.lu.se/luur?func=downloadFile&fileOId=1166950>> (2009-12-02)

Kronborg, Peter & Otterdahl, Torgil (2007), *Prioritering av busstrafik i Örebrostrafiksignaler*. Movea. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://testwww2.orebro.se/download/18.4b77ce8511d0f0c1f2d80002225/Prioritering+av+busstrafik+i+%C3%96rebrostrafiksignaler+-+f%C3%B6rstudie.pdf>> (2009-11-25)

Lindelöw, David (2010), *Strategier för ett ökat gående och cyklande – en litteraturstudie om olika faktorerens betydelse.*, Lund, Institutionen för Teknik och samhälle, Trafik och väg. Bulletin – Lunds Universitet, Tekniska Högskolan i Lund, Institutionen för Teknik och samhälle, 249. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=1515498&fileOId=1528911>> (2010-01-29)

Lunds kommun (2005), *Handbok i bilsnål samhällsplanering*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.lund.se/upload/4330/handboken%20utkast%2012.pdf>> (2009-11-09)

Malmö Stad (2006), *Gatusketioner – Råd och exempel vid utformning av gatumiljöer*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.projektering.nu/pages/program/Gatusektioner.pdf>> (2010-02-05)

Malmö Stad (2008a), *Trafiksäkerhetsprogram för Malmö stad. Åtgärdsdelen 2008-2012*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.malmo.se/kommun--politik/Forvaltningar--bolag/Gatukontoret/Verksamhetside-och-mal/Plan--atgards--och-policyprogram/Trafiksakerhet/pagefiles/Trafiksakerhetsprogram--Malmo--2008.pdf>> (2010-01-11)

- Malmö Stad (2008b), *Malmö stads trafikmängder*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.malmo.se/filearchive/Stadsplanering--trafik/Trafikhallbart-resande/Trafikmangder/Biltrafikflode-pa-internet2008.pdf>> (2010-01-25)
- Malmö Stad (2008c), *Malmö stads cykel- och mopedmängder*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.malmo.se/filearchive/Stadsplanering--trafik/Trafikhallbart-resande/Trafikmangder/Moped-och-cykeltrafikflode-pa-internet2008.pdf>> (2010-01-25)
- Malmö Stad (2009a), *CYKELKARTA 2009 Malmö stad*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.malmo.se/filearchive/Stadsplanering--trafik/Trafikhallbart-resande/Cykelkarta_Malmo_2009_slutversion.pdf> (2010-02-03)
- Malmö Stad (2009b), *Framtidens kollektivtrafik i Malmö. Slutrapport*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://malmo.se/filearchive/Stadsplanering--trafik/Trafikhallbart-resande/Kollektivtrafikutr/slutrapport090921_tryckt.pdf> (2010-02-03)
- Malmö Stad (2009c), *Teknisk Handbok*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.projektering.nu/index.html>> (2010-02-05)
- Miljöpartiet (2008), *Attraktiv spårväg i svenska städer*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://mp.se/files/157600-157699/file_157615.pdf> (2010-02-25)
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2009), *Cycling in the Netherlands*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/CyclingintheNetherlands2009.pdf>> (2009-12-22)
- Nieuwsuitamsterdam.nl (2007), *Green Wave for cyclists tested* (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.nieuwsuitamsterdam.nl/English/2007/11/green_wave.htm> (2009-12-17)
- Nilsson, Annika (2003), *Utvärdering av cykelfälts effekter på cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft mot bil*, Bulletin 217 Lunds Universitet, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle, Trafikteknik, Lund. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://lup.lub.lu.se/luur?func=downloadFile&recordOId=20966&fileOId=745550>> (2009-11-19)
- Odense Cykelby (U.å.), *Fremkommelighed*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.cykelby.dk/pdf/Fremkom_inet.pdf> (2009-11-12)
- Odense Kommune (U.å.), *Evaluering af Odense – Danmarks Nationale Cykelby*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.odense.dk/web4/cyklisternesby/inspiration%20fra%20cykelbyen/maal%20og%20resultater/-/media/SUBSITES%20OG%20WEBLIGHT/Cykelby/Idekatalog/Evaluering%20Danmarks%20Nationale%20Cykelby.ashx>> (2009-12-16)
- Optimum² (U.å.), *Green wave for cyclists in Amsterdam works well* (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.optimum2.org/news/latest/green-wave-cyclists-amsterdam-works-well/index.html>> (2010-02-19)
- Perchara, Christian (2007), *Interaction and Conflicts between Cyclist and Public Transport in narrow Urban Space*. Bidrag till Velo-city konferensen; 12 -15 juni 2007; München

(Elektronisk) Tillgänglig: < http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/eu-bund-laender/eu/velocity/presentations/velocity2007_tu4g1_long.pdf> (2010-01-13)

Regeringen (2003), *Kollektivtrafik med människan i centrum*, Slutbetänkande SOU 2003:67. (Elektronisk)
Tillgänglig: < <http://www.regeringen.se/content/1/c4/19/00/677cee8d.pdf>> (2010-02-24)

Regeringen (2009), *Mål för framtidens resor och transporter*, Regeringens proposition 2008/09:93. (Elektronisk)
Tillgänglig: < <http://www.regeringen.se/content/1/c6/12/26/05/b869ed9c.pdf>> (2009-10-26)

Ryding Hoegh, Nicolai (2007), *Grøn bølge for cyklister i København*. Bidrag till Vejforum; 5-6 december 2007; Nyborg (Elektronisk) Tillgänglig:
< http://www.vejforum.dk/vejforum2007/Gr%C3%B8n%20b%C3%B8lge%20for%20cyklister%20i%20K%C3%B8benhavn_Nicolai%20Ryding%20Hoegh.pdf> (2009-12-18)

SIKA (2005), *Prognos för persontransporter år 2020*. Rapport 2005:8. (Elektronisk)
Tillgänglig: < http://www.sika-institute.se/Doclib/Import/103/sr_2005_8.pdf> (2009-11-09)

Skånetrafiken (2006), *Hållplatshandboken 2006*. (Elektronisk) Tillgänglig:
< http://www.skanetrafiken.se/upload/Dokumentbank/F%C3%B6retagsdokument/Hallplatshandbok2006_webbkomprimerad.pdf> (2010-02-05)

Skånetrafiken (2009), *Malmös linjenät - 13 december 2009 – 11 december 2010*. (Elektronisk) Tillgänglig:
< https://www.skanetrafiken.se/upload/Dokumentbank/Tidtabeller/2010/Linjekartor/Malmö/Stadsbusskarta_Malmö_2010.pdf> (2010-02-03)

Skånetrafiken (2010a), *Sök tidtabeller för buss*. (Elektronisk) Tillgänglig:
< <https://www.skanetrafiken.se/templates/SearchTimeTable.aspx?id=3430&epslanguage=SV>> (2010-02-03)

SNF, Svenska Naturskyddsföreningen (2008), *Grönt spår mot framtiden*, Artikel i tidskriften Sveriges natur, nr 2008-3. (Elektronisk) Tillgänglig:
< <http://www2.snf.se/sveriges-natur/artikel.cfm?CFID=3222&CFTOKEN=60365465&id=1201>> (2010-02-24)

SSSV. Samverkan Skåne Sydväst (2007), *Lätt spårtrafik i Skåne – En inledande studie*. (Elektronisk) Tillgänglig:
< <http://www.skanetrafiken.se/upload/Dokumentbank/F%C3%B6retagsdokument/L%C3%A4tt%20sp%C3%A5rtrafik%20i%20Sk%C3%A5ne.pdf>> (2010-01-27)

Svensk Cykling (2009), *Cykelpolitiskt Manifest*. (Elektronisk) Tillgänglig:
< <http://www.welcom.se/wkr0013.pdf>> (2009-12-16)

Svenska Kommunförbundet (1998), *Cykeltrafik i tätort – Kommunen planerar för ökad och säkrare cykeltrafik*. (Elektronisk) Tillgänglig:
< http://brs.skl.se/brsbibl/kata_documents/doc21695_1.pdf> (2009-12-11)

Thulin, Hans (2007), *Uppföljning av regeln om väjningsplikt för fordonsförare mot fotgängare på obevakat övergångsställe*. VTI. Rapport 597. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.vti.se/EPIBrowser/Publikationer/R597.pdf>> (2010-02-02)

Towliat, Mohsen (2002), *Effekter av trafiksäkerhetsåtgärder vid gång- och cykelöverfarter på huvudgator.*, Bulletin 195b, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=627145&fileOId=1290430>> (2010-01-06)

Transportstyrelsen (2009a), *Förslag till nya trafikregler vid cykelöverfarter och på cykelbanor*. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.transportstyrelsen.se/Global/Nyhetsarkiv/Vag/PM_forslag_regeländring_cykelöverfart_cykelbana.pdf?epslanguage=sv> (2009-11-09)

Transportstyrelsen (2009b), *Översyn av trafikregler vid cykelöverfarter och cykelbanor*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.transportstyrelsen.se/sv/Nyhetsarkiv/Oversyn-av-trafikregler-vid-cykelöverfarter-och-cykelbanor1/>> (2009-11-09)

VGU (2004a), *Vägar och gators utformning. Begreppslista & sökindex*. Svenska Kommunförbundet och Vägverket. Publikation 2004:80. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.vv.se/Startsida-foretag/vagar/Planering/Vagplanering-och-projektering/Vag--amp-gatuutformning/Dokument-vag-amp-gatuutformning/Vagar-amp-gators-utformning-VGU/>> (2009-11-19)

VGU (2004b), *Vägar och gators utformning. Sidoanläggningar*. Svenska Kommunförbundet och Vägverket. Publikation 2004:80. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.vv.se/Startsida-foretag/vagar/Planering/Vagplanering-och-projektering/Vag--amp-gatuutformning/Dokument-vag-amp-gatuutformning/Vagar-amp-gators-utformning-VGU/>> (2010-01-08)

VGU (2004c), *Vägar och gators utformning. Sektion tätort - gaturum*. Svenska Kommunförbundet och Vägverket. Publikation 2004:80. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.vv.se/Startsida-foretag/vagar/Planering/Vagplanering-och-projektering/Vag--amp-gatuutformning/Dokument-vag-amp-gatuutformning/Vagar-amp-gators-utformning-VGU/>> (2010-02-03)

Vägverket (2000), *Nationell strategi för ökad och säker cykeltrafik*. Publikation 2000:8 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1994/2000_8_nationell_strategi_for_okad_och_saker_cykeltrafik.pdf> (2009-12-08)

Vägverket (2001), *Bussprioritering. Effekter på framkomlighet och säkerhet. Huvudrapport*. Trivector. Publikation 2001:2 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1961/2001_1_bussprioritet_effekter_pa_framkomlighet_och_sakerhet_huvudrapport.pdf> (2009-11-24)

Vägverket (2004), *Busshållplatser i tätort – effekter på framkomlighet och säkerhet vid olika utformning*. Trivector. Publikation 2004:36 (Elektronisk) Tillgänglig:

<http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1219/2004_036_busshallsplatser_i_tatortstrafik_effekter_pa_framkomlighet_och_sakerhet_vid_olika_utformning.pdf> (2010-02-02)

Vägverket (2005), *Släpp fram bussarna*. Publikation 2005:87 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://publikationswebbutik.vv.se/upload/2308/2005_87_slapp_fram_bussarna_hur_man_effektivt_prioriterar_kollektivtrafik_i_trafiksignaler.pdf> (2009-11-18)

Vägverket (2007a), *Rätt hastighet kan rädda liv*. Broschyr. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1793/88228_ratt_hastighet_kan_radda_liv_2007.pdf> (2010-02-17)

Vägverket (2007b), Fakta – *BussOLA*. Presentation 070413 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.vv.se/PageFiles/8806/fakta_buss_ola_070413.pdf?epslanguage=sv> (10-01-11)

Vägverket (2008a), *Kollektivtrafik – Effektkatalog. Effektsamband för vägtransportsystemet*. Publikation 2008:10 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://publikationswebbutik.vv.se/upload/4020/2008_10_Effektsamband_for_vagtransportsystemet_Kollektivtrafikkatalog.zip> (2009-12-16)

Vägverket (2008b), *Nybyggnad och förbättring – Effektkatalog. Kap 4 Tillgänglighet. Effektsamband för vägtransportsystemet*. Publikation 2008:11 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://publikationswebbutik.vv.se/upload/4022/2008_11_Effektsamband_for_vagtransportsystemet_Nybyggnad_och_Forbattning.zip> (2009-12-16)

Vägverket (2008c), *Bättre framkomlighet för cyklar i trafiksignaler*. Publikation 2008:96 (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.nvfnorden.org/lisalib/getfile.aspx?itemid=2343>> (2009-11-16)

Vägverket (2008d), *Nybyggnad och förbättring – Effektkatalog. Kap 6 Trafiksäkerhet. Effektsamband för vägtransportsystemet*. Publikation 2008:11 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://publikationswebbutik.vv.se/upload/4022/2008_11_Effektsamband_for_vagtransportsystemet_Nybyggnad_och_Forbattning.zip> (2009-12-16)

Vägverket (2009a), *Vägverkets handlingsplan för Begränsad klimatpåverkan*. Publikation 2009:82 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1_0_vvs_handlingsplan_begr_klimatpav_Publ%202009_82.pdf> (2009-12-11)

Vägverket (2009b), *Bussar och gupp – Utgångspunkter, avsikter och fakta*. Publikation 2009:53 (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.bussbranschen.se/Portals/0/PDF_public/Rapporter/Bussar%20och%20gupp%200904.pdf> (2010-01-07)

7.3 Övriga källor

Ashouri, Hossein (2010), mailkälla från Hossein Ashouri, Gatukontoret Malmö Stad, 2010-01-28

SKL, Sveriges Kommuner och Landsting (2009), *Handbok för gång-, cykel- och mopedtrafik. – Principer för utformning samt drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i fokus.* Ej ännu utgiven, version 1.90, 2009-11-12.

STRADA (2010), *Swedish Traffic Accident Data Acquisition. – Utdrag av olycksstatistik för Amiralsgatan från 1/1 2005 till 22/1 2010.* Transportstyrelsen.

Bilagor

Bilaga 1 - Sektion 30 meter. Nuläge

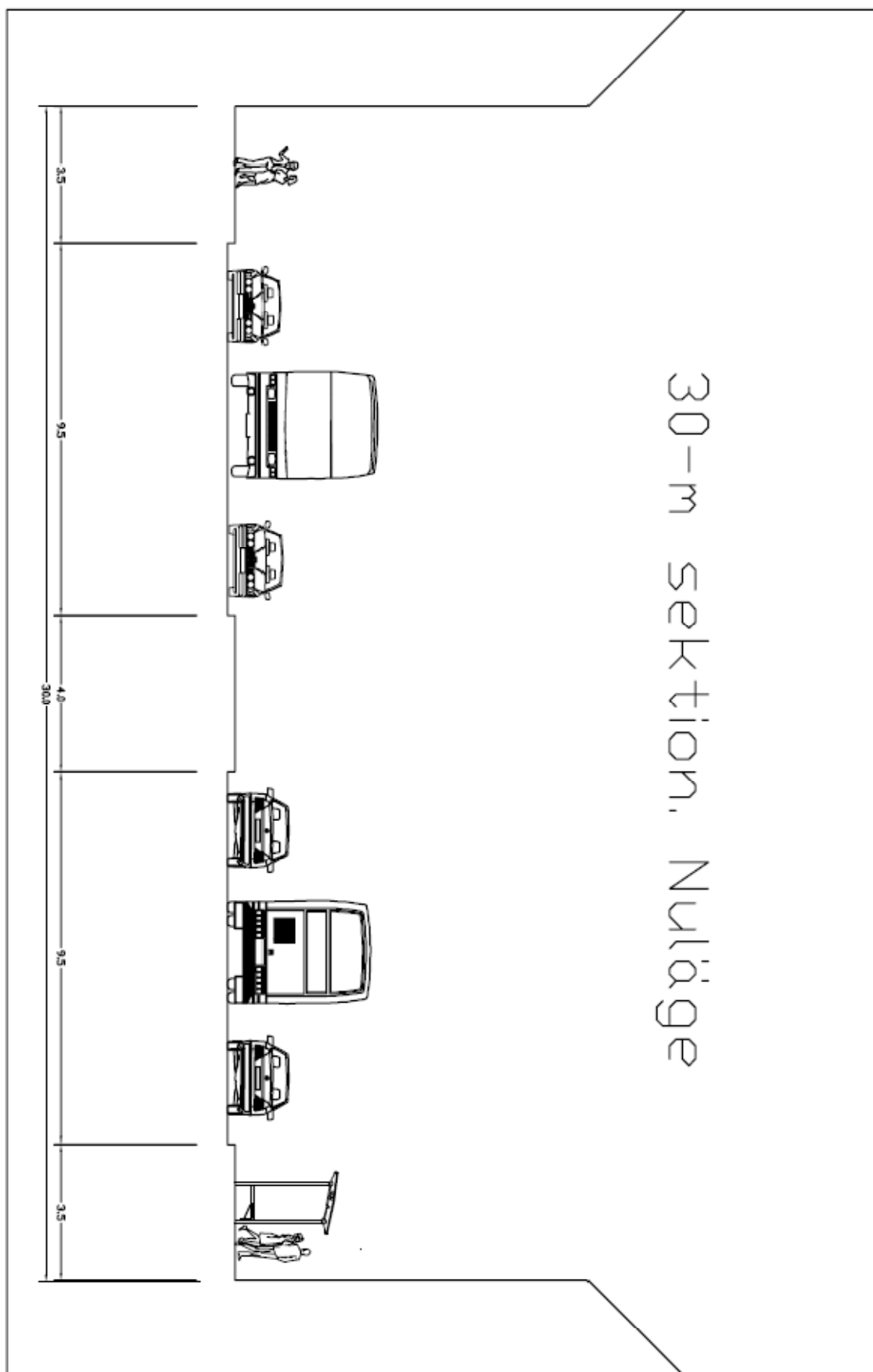
Bilaga 2 - Sektion 24 meter. Nuläge

Bilaga 3 - Sektion 30 meter. Förslag

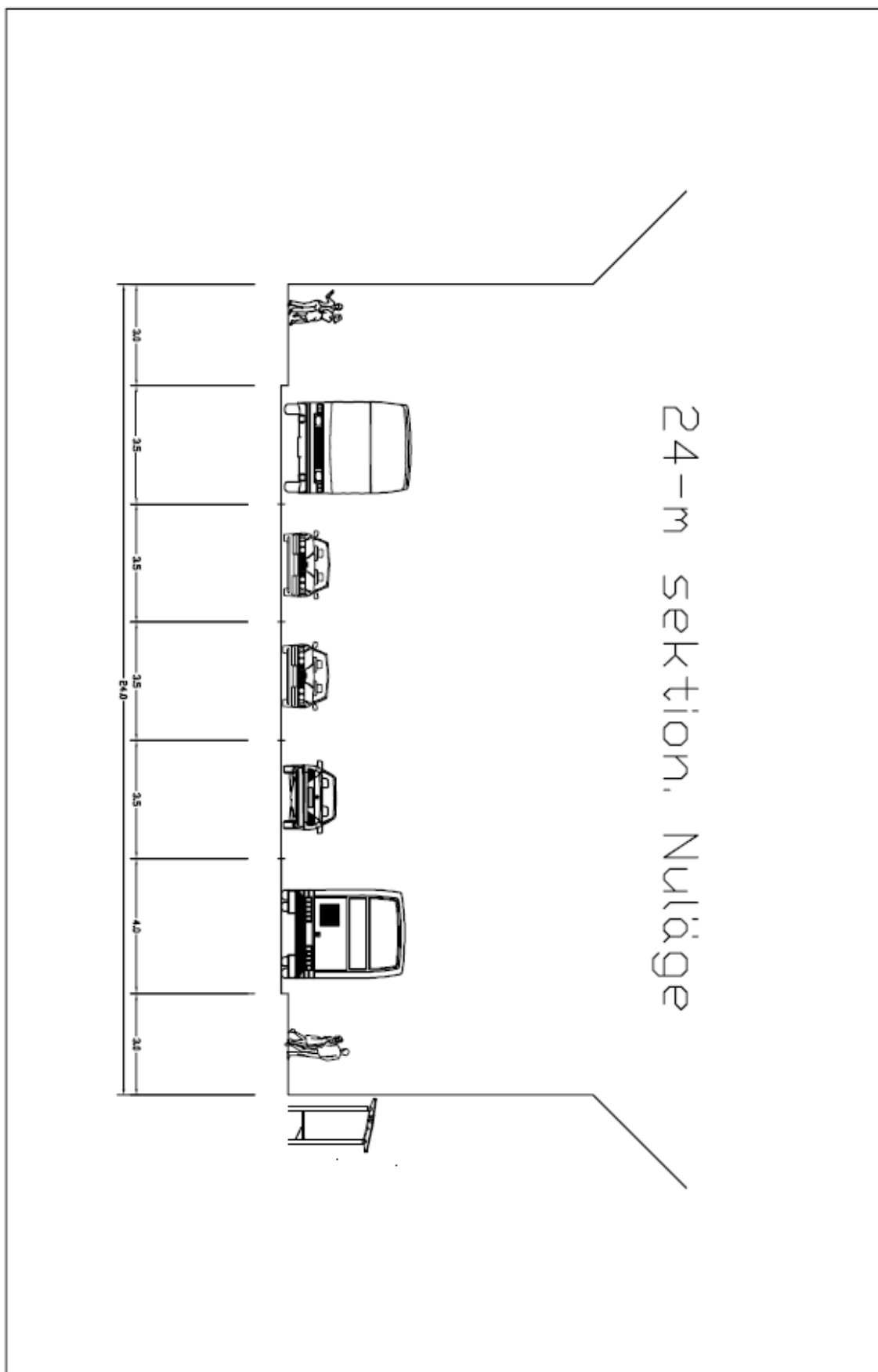
Bilaga 4 - Sektion 24 meter. Förslag

Bilaga 5 - Åtgärdsförslag cykelöverfart vid Spångatan.

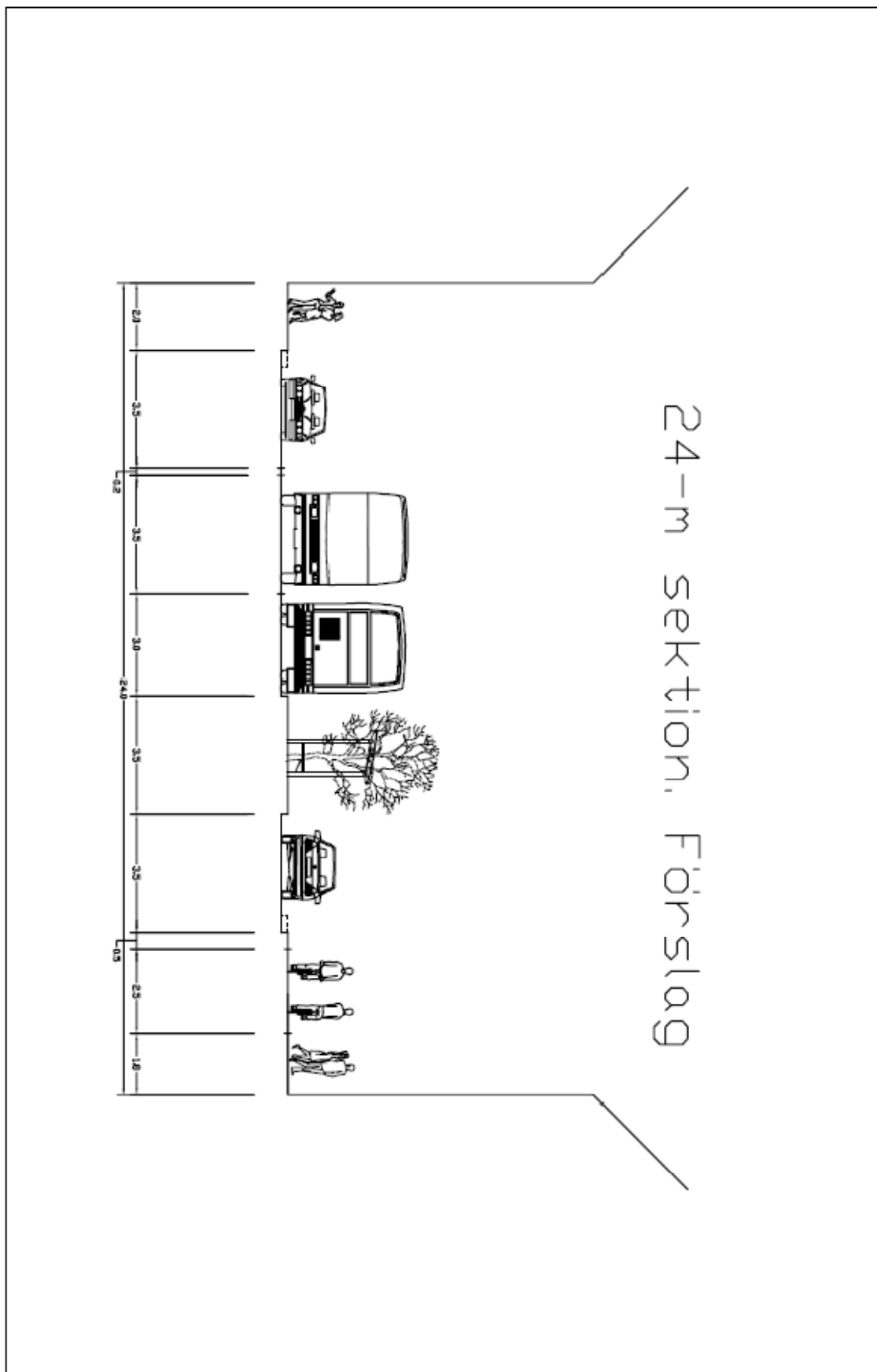
Bilaga 1. Sektion 30 meter. Nuläge



Bilaga 2. Sektion 24 meter. Nuläge



Bilaga 4. Sektion 24 meter. Förslag



Bilaga 5. Åtgärdsförslag cykelöverfart vid Spångatan.

