

Thesis 378

# Trafiksäkerhet och framkomlighet för cyklister i korsningar

En analys av korsningar i Malmö

Felicia Montan

Ida Tisell

Trafik och Väg  
Institutionen för Teknik och Samhälle  
Lunds Tekniska Högskola  
Lunds universitet



Copyright © Felicia Montan, Ida Tisell

LTH, Institutionen för Teknik och samhälle  
CODEN: LUTVDG/(TVTT-5345)/1-83/2022  
ISSN 1653–1922

Tryckt i Sverige av Media-Tryck, Lunds universitet  
Lund 2022

Examensarbete  
Thesis / Lunds Tekniska Högskola,  
Institutionen för Teknik och samhälle,  
Trafik och väg, 378

CODEN: LUTVDG/(TVTT-5345)/1-83/2022  
ISSN 1653–1922

Author(s): Felicia Montan  
Ida Tisell

Title: Trafiksäkerhet och framkomlighet för cyklister i korsningar – En analys av korsningar i Malmö

English title: Road safety and level of service for cyclists at intersections – An analysis about intersections in Malmö

Language: Svenska

Year: 2022

Keywords: Trafiksäkerhet; framkomlighet; korsning; cykel; trafikplanering.

Citation: Montan, F. & Tisell, I. (2022). *Trafiksäkerhet och framkomlighet för cyklister i korsningar – En analys av korsningar i Malmö*. Lund: Lunds universitet, LTH, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg 2022. Thesis. 378

In order to achieve Sweden's transport policy goals, it is required that more people choose the bicycle as their main mode of transport. By prioritizing cyclists' traffic safety and level of service, attractiveness increases, which means that more people choose to cycle. In this study, three intersections in Malmö have been analyzed with regard to traffic safety and level of service, where the purpose was to investigate how traffic safety and level of service can increase for cyclists at intersections and understand how the city of Malmö works with bicycle planning. This was done through field studies at the selected intersections, consisting of unstructured observations, yield studies and speed measurements. Furthermore, literature and interview studies were performed. The results from the unstructured observations showed that there were deficiencies in the levels of level of service and traffic safety at the three intersections. The yield study showed that the majority of motor vehicles did yield in the roundabouts, even when not required by the applicable traffic regulations. The speed measurements showed that motor vehicles at all intersections kept the permitted speed, below 30 km/h, regardless of the presence of physical speed reduction measures. The interview study showed that the city of Malmö works extensively with traffic safety and level of service for cyclists. One result of the study is that the design of the selected intersections to some extent follows current recommendations, requirements and goals from manuals and planning documents. At the same time, the intersections have some deficiencies because the designs do not correspond to what the research advocates, such as colored bike lanes and prioritized bicycles. The results from completed studies showed that traffic safety is good at the intersections studied, while level of service can be improved.

Trafik och väg	Transport and Roads
Institutionen för Teknik och samhälle	Department of Technology and Society
Lunds Tekniska Högskola, LTH	Faculty of Engineering, LTH
Lunds Universitet	Lund University
Box 118, 221 00 LUND	Box 118, SE-221 00 Lund, Sweden



## Förord

Följande examensarbete är den avslutande delen i Civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad med inriktning väg- och trafikteknik på Lunds Tekniska Högskola. Arbetet genomfördes på trafikavdelningen på Tyréns i Malmö.

Vi vill börja med att ge ett särskilt stort tack till vår handledare Till Koglin på LTH som under arbetets gång väglett oss samt bidragit med givande kunskaper och idéer. Ett stort tack riktas även till Jonas Hedlund på Tyréns för handledning och intressanta synpunkter på vår text. Vi vill också tacka hela trafikavdelningen på Tyréns för engagemang och idéer kring cykelplanering i Malmö. Vidare är vi väldigt tacksamma att Katarina Evanth och Jesper Nordlund på Fastighets- och gatuförvaltningen på Malmö stad ställde upp på intervjuer som bidrog med avgörande information i vår studie. Sist men inte minst vill vi tacka våra familjer och varandra för stöttningen under hela examensarbetet!

Malmö, maj 2022

*Felicia Montan & Ida Tisell*



# Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Syfte och frågeställning.....	2
2 Trafiktekniska begrepp.....	2
3 Metod .....	4
3.1 Bakgrund Malmö.....	4
3.2 Litteraturstudie .....	4
3.3 Analys av planeringsdokument .....	5
3.4 Trafikteknisk analys .....	5
3.4.1 Platsbesiktning och STRADA.....	9
3.4.2 Ostrukturerade observationer .....	9
3.4.3 Väjningsstudie .....	9
3.4.4 Hastighetsmätning .....	9
3.5 Intervjustudier .....	10
4 Litteraturstudie .....	10
5 Analys av planeringsdokument .....	15
5.1 Översikt av planeringsdokument.....	15
5.2 Svenska cykelhandböcker .....	16
5.3 Nederländsk cykelhandbok .....	20
5.4 Malmö stads planeringsdokument.....	23
5.4.1 Översiktsplan för Malmö .....	23
5.4.2 TROMP .....	24
5.4.3 Cykelprogram för Malmö stad .....	26
5.4.4 Cykelbokslut.....	26
5.4.5 Teknisk handbok – policy för cykelöverfarter och cykelpassager .....	27
5.4.6 Teknisk handbok – gatusektioner.....	30
5.5 Analys av planeringsdokument .....	31
6 Resultat av trafikteknisk undersökning .....	38
6.1 Trafikteknisk analys .....	38
6.1.1 Platsbeskrivning och STRADA .....	38
6.1.2 Ostrukturerade observationer .....	47
6.1.3 Väjningsstudie .....	49
6.1.4 Hastighetsmätning .....	50

6.2 Intervjustudier .....	51
6.2.1 Cykelplanering .....	51
6.2.2 Trafiksäkerhet.....	52
6.2.3 Framkomlighet .....	53
7 Rekommendationer .....	54
8 Diskussioner och slutsatser .....	55
8.1 Resultatdiskussion.....	55
8.1.1 Trafiksäkerhet.....	55
8.1.2 Framkomlighet .....	56
8.2 Rekommendationsdiskussion .....	58
8.3 Metoddiskussion.....	59
8.3.1 Litteraturstudie .....	59
8.3.2 Analys av planeringsdokument .....	59
8.3.3 Trafikteknisk analys .....	60
8.3.4 Intervjustudier .....	61
8.4 Slutsatser .....	61
9 Referenser.....	64
Bilaga A.....	69
Bilaga B.....	71



## Sammanfattning

Malmö har som mål att öka cykelns färdmedelsandel till 30 procent år 2030 som idag är runt 25 procent. Trafiksäkerhet och framkomlighet är viktiga parametrar för att göra cykeln mer konkurrenskraftig gentemot andra färdmedel. Ökad trafiksäkerhet och framkomlighet för cyklister bidrar till de transportpolitiska målen och nollvisionen. Korsningar är de mest olycksdrabbade punkterna för samtliga trafikanter vilket gör det till en intressant plats att studera.

Syftet med studien var att undersöka hur trafiksäkerhet och framkomlighet kan öka för cyklister i korsningar och förstå hur Malmö stad arbetar med cykelplanering. Fältstudier har genomförts i tre korsningar i Malmö där utformningarna har analyserats baserat på litteratur- och intervjustudier. Fältstudien bestod av ostrukturerade observationer, väjningsstudie och hastighetsmätning.

Vid de ostrukturerade observationerna identifierades brister i framkomlighet och trafiksäkerhet. Till exempel rådde stora oklarheter för cyklister om att motorfordon var prioriterade genom cykelpassager och hastighetsdämpning saknades på två platser. Väjningsstudien visade att majoriteten av motorfordonen väjde i cirkulationsplatserna oavsett om det var en cykelpassage eller cykelöverfart. I den obevakade korsningen väjde till största delen cyklisterna. Hastighetsmätningarna visade att motorfordon i samtliga korsningar höll tillåten hastighet, under 30 km/h, oberoende hastighetsdämpning eller inte. Intervjustudier visade att Malmö stad jobbar mycket med trafiksäkerhet och framkomlighet för cyklister. Staden besitter stor kompetens och jobbar tillsammans mot att nå nollvisionen och att prioritera cyklisten som färdmedel.

Ett resultat i arbetet är att de valda korsningarnas utformning till viss del följer gällande rekommendationer, krav och mål från handböcker och planeringsdokument men att de även till stor del också har bristande utformning. Utformningarna stämmer inte överens med mycket av det som forskningen förespråkar. Resultatet från genomförda studier visade att trafiksäkerheten är god i de studerade korsningarna. Framkomligheten för cyklister främjas i huvudsak inte i någon av de studerade korsningarna. Detta eftersom korsningarna varken är gena, trafikreglerade till cyklisternas fördel eller har fördelaktig markbeläggning. Vissa säkerhetshöjande åtgärder som är utförda leder dock ofta till att framkomligheten också ökar för cyklister.



## Summary

Malmö aims to increase the bicycle's share of vehicles to 30 percent by 2030 which today is around 25 percent. Road safety and level of service are important parameters for making the bicycle more competitive with other means of transport. Increased road safety and level of service for cyclists contribute to the transport policy goals and the zero vision. Intersections are the most accident-prone locations for all road users, which makes it an interesting place to study.

The purpose of the studies is to investigate how traffic safety and level of service can increase for cyclists at intersections and understand how the city of Malmö works with bicycle planning. Field studies have been carried out in three intersections in Malmö where the designs have been analyzed based on literature and interview studies. The field study consisted of unstructured observations, yield studies and speed measurement.

The unstructured observations identify shortcomings in level of service and traffic safety. For example, there was great uncertainty for cyclists that motor vehicles were prioritized through bicycle crossings and physical speed reduction measures were lacking in two places. The yield study showed that most motor vehicles yielded to cyclists in traffic circles, even when not required by the applicable traffic regulations. In unprotected intersections, most of the cyclists yielded. The speed measurements showed that motor vehicles at all intersections kept the permitted speed, that is, below 30 km / h, independent of the presence of physical speed reduction measures. Interview studies showed that the city of Malmö works extensively with traffic safety and level of service for cyclists. The city possesses great competence and works together towards achieving the zero vision and prioritizing the bicycle as a means of transport.

One result of this study is that the design of the selected intersections follows current recommendations to some extent but are lacking a number of design features as described in planning documents and manuals. The designs also do not correspond to much of what the research advocates. The results from completed studies showed that traffic safety is good in the studied intersections. The level of service for cyclists is mainly not prioritized in any of the studied intersections. This is because the intersections are neither convenient, traffic-regulated in favor of cyclists nor have favorable road surfacing and markings. However, some safety-enhancing measures that have been carried out often lead to an increase in level of service for cyclists as well.



# 1 Inledning

I Sveriges transportpolitiska mål belyser regeringen mål där miljö, hälsa och säkerhet är i fokus. Växthusgasutsläpp från transporter ska minskas och ett mer jämställt transportsystem ska uppnås (Regeringskansliet, 2022a).

Lösningen för att nå många av målen skulle kunna vara att fler väljer cykeln som huvudsakligt färdmedel. Att cykla ger fördelar både för hälsa, miljö och ekonomi jämfört med andra transportslag som till exempel bil (Hydén, 2008). Att cykla i en stad går under begreppet aktiv transport vilket är en väldigt betydelsefull träningsform. Detta eftersom det exempelvis ökar chanserna att nå sin dagliga dos motion. Det finns många hälsofördelar med att cykla, risken att dö i förtid minskar och likaså minskar risken att drabbas av hjärt-kärlsjukdomar (Faskunger, 2008). Genom att fler cyklar istället för att använda bilen bidrar de till att både växthusgasutsläpp och mer yta som kan användas till annat. Att cykla är ett billigt och enkelt transportsätt vilket gör det till ett mer jämställt transportslag vilket är positivt ur ett samhällsperspektiv (Hydén, 2008). Forskning visar dessutom att det finns stora samhällsekonomiska vinster när fler väljer att cykla, detta genom dess hälsofördelar (Faskunger, 2008).

Det finns många olika faktorer som har inverkan på cykelfrekvensen i en stad. En av dessa är den totala upplevda kostnaden per cykelresa, vilket är en kombination av ekonomi, tid, ansträngning samt säkerhet. Resan blir därmed billigare ju bättre förutsättningar en stad har för cyklister att ta sig fram. En parameter som har väldigt stor påverkan på cykelattraktiviteten är hur tryggt det upplevs att cykla. Sammanhängande och gena cykelnät är två andra viktiga parametrar för en lyckad cykelstad (Regeringskansliet, 2012).

VTI beskriver i en studie hur olyckor mellan cyklister och motorfordon är vanligast i korsningar, 55,2 %, där även överfarter är inräknade (Thulin & Niska, 2009). Korsningars utformning har därmed en betydande roll både för trafiksäkerheten och framkomligheten likaså. Detta beskriver den nederländska cykelambassaden på ett tydligt sätt i citatet nedan:

*“A network is as strong as the weakest link is probably the best idiom to describe the importance of intersections in cycling planning. You can build the best bike lanes and tracks, but if they stop when cyclists approach the intersection, the entire journey becomes less safe and comfortable.”* – Dutch Cycling Embassy (Dutch Cycling Embassy, 2022)

## 1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att undersöka hur trafiksäkerhet och framkomlighet kan öka för cyklister i korsningar. Styrkor och svagheter identifieras i valda korsningar för att därefter kunna föreslå rekommendationer. Dessa rekommendationer baseras på forskning, svenska- och nederländska handböcker samt Malmö stads planeringsdokument. Syftet är också att förstå hur Malmö stad arbetar med cykelplanering med avseende på utformning. Detta för att undersöka huruvida de existerande korsningar uppfyller Malmö stads mål och visioner eller inte.

- Hur förhåller sig de studerade korsningarna till handböcker och forskning?
- Hur är de valda korsningarna utformade utifrån cyklisters perspektiv med avseende på trafiksäkerhet och framkomlighet?
- Hur arbetar Malmö stad med utformning av korsningar med hänsyn till trafiksäkerhet och framkomlighet?

## 2 Trafiktekniska begrepp

### *Trafiksäkerhet*

Den primära aspekten inom trafiksäkerhet är så kallad objektiv säkerhet vilket handlar om olyckor och skador. Den sekundära aspekten är subjektiv säkerhet, det handlar om individers upplevda säkerhet gällande olyckor och risk att bli utsatt för exempelvis våld eller annat brott (Hydén, 2008).

I världen sker det årligen ungefär 1,3 miljoner dödsfall bland människor i trafiken. Mellan 20–50 miljoner individer blir svårt skadade varje år. Ungefär hälften av dödsfallen involverar oskyddade trafikanter, däribland cyklister, fotgängare, motorcyklister och mopedförare (WHO, 2022).

### *Framkomlighet*

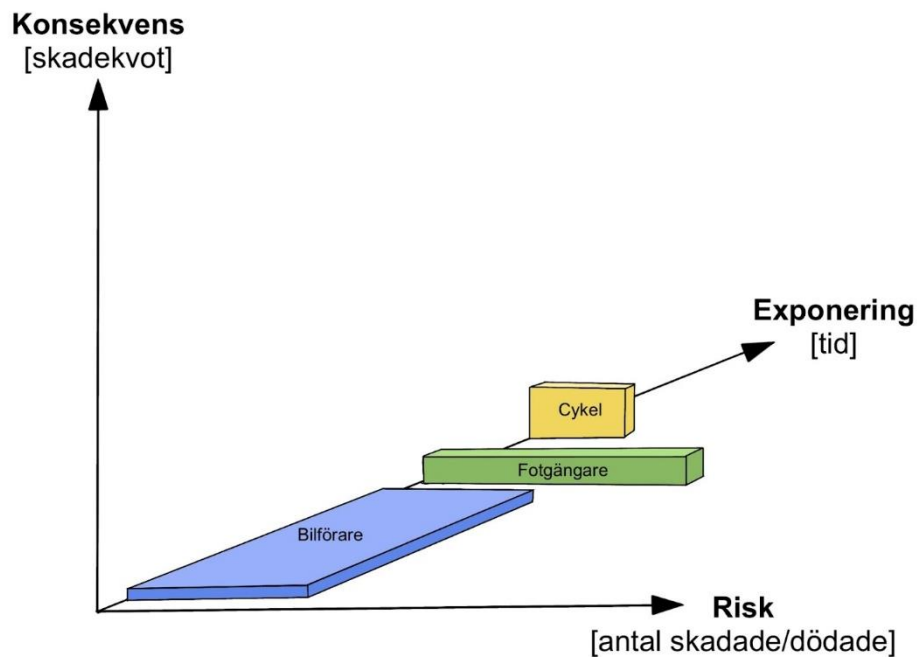
God framkomlighet innebär att stora omvägar för att nå önskade målpunkter ska undvikas. För att göra mätningar och bedömningar på transportkvaliteten används en så kallad genhetskvote. Det är proportionen mellan det verkliga transporterade avståndet och fågelvägen. För att framkomligheten ska anses vara god ska inte det verkliga transporterade avståndet vara mer än 25% än fågelvägen. Framkomligheten påverkas även negativt av en del fysiska utformningar, såsom skillnad i markbeläggningen, barriärer, nivåskillnader och lutningar (Hydén, 2008).

### *Hastighet*

Enligt statistik finns det en stark koppling mellan hastighet och trafiksäkerhet. Hastigheten är en av de mest betydande parametrarna för olycksgraden. I 95% av fallen minskas antalet olyckor när hastigheten sänks. Lägre hastigheter skapar förutsättningar för samtliga trafikanter att förhindra en olycka eftersom det ges mer tid för att hinna reagera och bromsa. Sänkta hastigheter gör också att skadegraden blir lägre vid olyckor. Det blir störst skillnad för de svårare olyckorna (Hydén, 2008).

### Risk att skadas/dödas

Antalet dödade och skadade kan förklaras med de tre dimensionerna risk, konsekvens och exponering, vilket syns i figur 1. Bilförare är generellt sett relativt trygga trafikanter jämfört med oskyddade trafikanter eftersom bilförare sitter skyddade i sina fordon, så konsekvensen och skadekvoten är ganska låg för dem. Anledningen till att det finns en del allvarliga olyckor bland bilförare beror på att de är exponerade under relativt lång tid eftersom de kör långa sträckor. Cyklister och fotgängare färdas inte särskilt långa sträckor jämfört med motorfordon vilket gör att deras exponering är låg. Däremot är konsekvensen högre för fotgängare och cyklister jämfört med bilförare. Att de oskyddade trafikanterna har högre skadekvot än bilförare gör att de oskyddade trafikanterna löper större risk att dödas eller skadas allvarligt (Hydén, 2008).



Figur 1. Konsekvens, exponering och risk för bilförare, fotgängare och cyklister i trafiken

### Delegering av ansvar

I intelligenta och dynamiska system och trafiksituationer är det lätt att bilföraren lägger över ansvaret på systemet. Exempel på detta är i trafiksignalerade korsningar där trafikanten ofta litar på att det är fritt fram vid grön signal. Ifall någon skulle köra, cykla eller gå mot röd signal är bilförarens reaktionsförmåga och bromsberedskap ofta fördröjt. I sådana situationer där ansvaret delegeras så minskas säkerheten (Hydén, 2008).

## 3 Metod

### 3.1 Bakgrund Malmö

Malmö har cirka 350 000 invånare och är den stad i Sverige som har störst befolkningstillväxt. Prognoser visar att staden beräknas öka med 3700 invånare per år, vilket ger ett invånarantal på nästan 400 000 år 2031 (Malmö stad, 2022a).

Majoriteten av individerna (73 procent) som bor i Malmö har tillgång till cykel. Fördelningen mellan män och kvinnor som cyklar i Malmö är jämn, 26 procent respektive 25 procent (Malmö stad, 2022b). Stadens mål är att cykelns färdmedelsandel ska ökas till 30 procent år 2030. Enligt Malmö stads vision ska det vara tryggt och säkert att färdas på cykel i staden, och cyklister ska känna sig prioriterade i trafiken (Malmö stad 2021).

Cykelnätet i Malmö är utbrett och består av 532 km cykelväg (Malmö stad, 2022). Malmö är känd för sin cykelplanering ur ett internationellt perspektiv och strävar efter att vara en stad som ligger i framkant. Därför betonas vikten av att staden ska präglas av hög trafiksäkerhet och bra framkomlighet för cyklister. Enligt Copenhagenize index för år 2017 låg Malmö i topp fem bland världens bästa cykelstäder (Malmö stad, 2019).

Det finns en märkbar skillnad i cykelanvändning beroende på utbildningsnivå. Individer med högskole- /universitetsexamen cyklar i större utsträckning i Malmö jämfört med individer med lägre utbildningsnivå. Staden arbetar mycket med att cykeln ska vara ett inkluderande färdmedel som är tillgängligt för alla. Malmö anordnar till exempel cykelskolor för individer som behöver lära sig cykla i vuxen ålder (Malmö stad, 2019).

Oskyddade trafikanter löper relativt hög risk att råka ut för allvarliga olyckor. Malmö stad arbetar på många sätt för att förbättra trafiksäkerheten för cyklister, på bekostnad av biltrafikens framkomlighet. Det kan till exempel vara skyltning av rätt hastighetsgränser, reducerande åtgärder och beteendepåverkan (Malmö stad, 2006).

Malmö stad arbetar aktivt för att nå nollvisionen där målet är att ingen ska dödas eller skadas allvarligt i trafiken. Allvarlighetsgraden av en olycka är starkt beroende av hastigheten. Även utformningen av gaturummet är en viktig parameter som måste gå i linje med den trafikbild som eftersträvas (Boverket, 2021).

### 3.2 Litteraturstudie

Litteraturstudien byggde på forskningsdokument, rapporter från myndigheter och andra specialiserade organisationer samt från relevant litteratur som är ledande inom ämnet. För att få en inblick i hur korsningars olika utformningar påverkar cyklisters trafiksäkerhet och framkomlighet analyserades och sammanställdes till största del fallstudier. Litteraturstudien avgränsades inte då forskningen bygger på rapporter med bra kunskap om



cykelplanering. Planeringsdokumenten byggde på svenska och nederländska handböcker. De svenska handböckerna var både nationella och lokala för Malmö. Databaserna som användes för att hitta relevanta artiklar var Google Scholar och LUBsearch där olika kombinationer av sökord användes för att hitta användbara publikationer.

Exempel på engelska kombinationer som användes var:

bicycl\* OR cycl\* AND safety

bicycl\* OR cycl\* AND intersection OR junction OR crossing

bicycl\* OR cycl\* AND intersection OR junction OR crossing AND safety

bicycl\* OR cycl\* AND intersection OR junction OR crossing AND prioritize

bicycl\* OR cycl\* AND intersection OR junction OR crossing AND green wave

bicycl\* OR cycl\* AND roundabout

Exempel på svenska sökord var:

Cykelplanering, trafiksäkerhet, framkomlighet och korsning.

### 3.3 Analys av planeringsdokument

Utöver litteraturstudien studerades och analyserades även planeringsdokument. Dokumenten som studerades var dels de svenska handböckerna, *VGU råd och Krav*, *GCM-handboken* samt *Köra i cirklar*, utgivna av Trafikverket, och dels den nederländska handboken *Design Manual for Bicycle Traffic* (ofta kallad CROW). Utöver de nationella riktlinjerna analyserades även flertalet av Malmö stads planeringsdokument. Där ingick Översiktsplan, TROMP, Cykelprogram, Cykelbokslut och deras Tekniska handbok. Alla dokument har koppling till cykling och/eller trafiksäkerhet i Malmö stad. Malmö stads trafiksäkerhetsstrategi har utgått och kunde därför inte studeras.

Utgångspunkten i analysen för samtliga dokument var trafiksäkerhet och framkomlighet för cyklister i korsningar. Stort fokus låg på att analysera vilka utformningsprinciper som rekommenderades för att sedan kunna jämföra med befintlig forskning.

### 3.4 Trafikteknisk analys

Den trafiktekniska analysen byggde på att tre korsningspunkter i Malmö studerades och analyserades, se figur 2. Malmö som stad valdes eftersom det är en av de främsta städerna i Sverige gällande cykelplanering (Malmö stad, 2022). Tiden för observationerna skedde under våren 2022. Observationerna avgränsades till ca nio dagar under rusningstid och utfördes under dagar med liknande väderförhållanden, för att minimera beteendeskilnader.



Figur 2. Kartbild över de tre valda korsningarna som har studerats (Google Maps, 2022b)

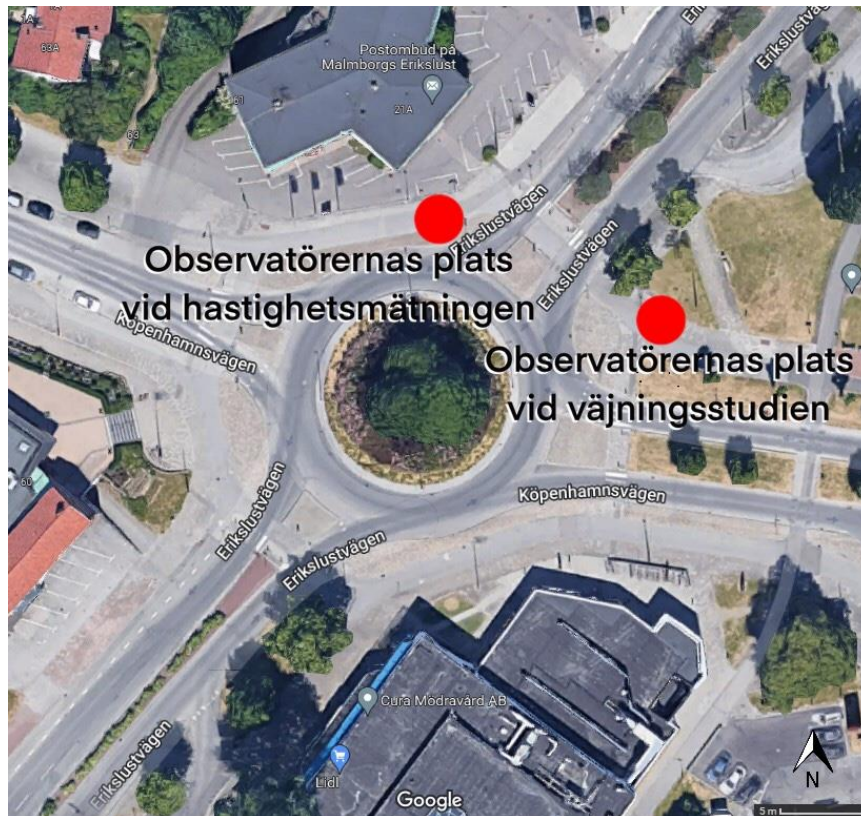
Tre olika platser analyserades, två cirkulationsplatser och en korsning. De två cirkulationsplatserna valdes eftersom de har relativt lika förutsättningar i utformning förutom att den första cirkulationsplatsen har en cykelöverfart medan detta saknas i den andra. Detta gjorde att cykelöverfart som säkerhetsåtgärd kunde analyseras på ett djupare plan. Den tredje korsningen valdes eftersom den ligger på ett högtrafikerat cykelstråk och upplevs idag som en problematisk korsning ur cyklisternas perspektiv. På samtliga platser utfördes platsbesiktning, ostrukturerade observationer, väjningsstudie samt hastighetsmätningar för att kunna analysera både framkomlighet och trafiksäkerhet.

Studien gjordes under tre dagar per plats. Observationerna skedde under rusningstrafik (7–9 och 16–18) för att samla in så mycket information som möjligt. Då observationerna utfördes i mars var vädret kallt men samtliga dagar var soliga. Vädret påverkar oskyddade trafikanter vilket innebär att cykelresan eventuellt hade ersatts med en bussresa under en regnig dag. I figur 3–5 går det att se observatörernas plats vid den trafiktekniska analysen.

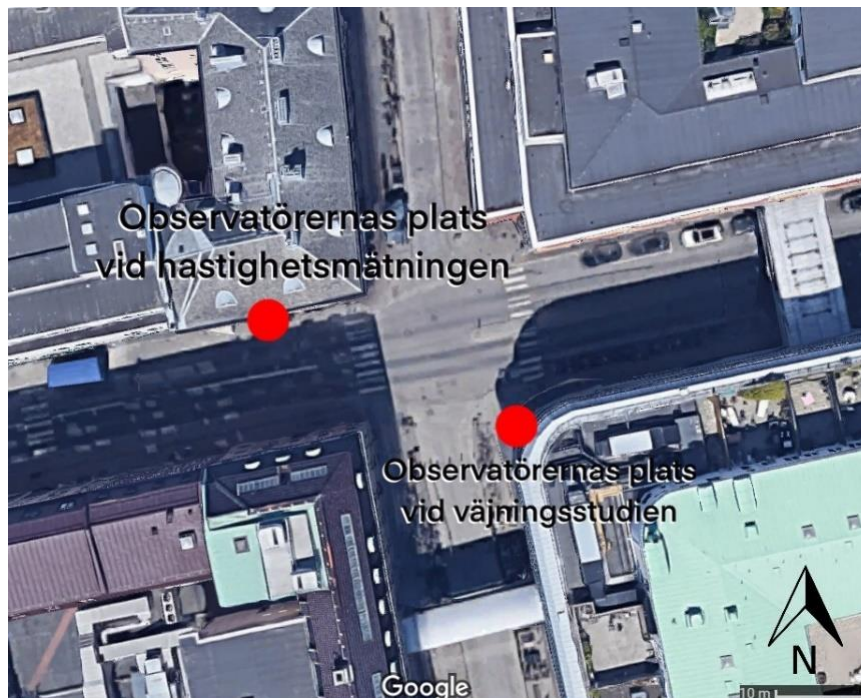


Figur 3. Observatörernas plats för väjningsstudie och hastighetsmätning i Västra Hamnen (Google Maps, 2022c)





Figur 4. Observatörernas plats för väjningsstudie och hastighetsmätning i Erikslust (Google Maps, 2022d)



Figur 5. Observatörernas plats för väjningsstudie och hastighetsmätning vid Hansa (Google Maps, 2022e)

### 3.4.1 Platsbesiktning och STRADA

Platsbesiktningarna bestod av besiktningar av valda platser med avseende på utformning. Ett utdrag ur STRADA på respektive plats togs fram för att undersöka olycksstatistik där cyklister var inblandade.

### 3.4.2 Ostrukturerade observationer

En så kallad ostrukturerad observation utfördes i de tre korsningarna. Studiens huvudsakliga syfte var att iaktta beteenden hos samtliga trafikantslag i de valda korsningarna. Observationerna krävde inga förberedelser då de skedde med ett öppet sinne (Polders, van Haperen & Brijs, 2018). Observationen utfördes genom att observatörerna under ca 2 timmar per plats studerade beteenden hos cyklister i och runtomkring korsningen. Observationerna skedde från en skymd plats för att inte påverka cyklisternas beteende. Inget protokoll efterföljdes utan iakttagelserna gjordes med fokus på cyklisternas beteende avseende framkomlighet och trafiksäkerhet. Varje observatör studerade själv för att inte påverka varandra.

En observationsstudie kan också vara strukturerad vilket valdes att inte utföra i detta arbete. I en strukturerad observation krävs mer förarbete och planering, något som leder till ett mer detaljerat resultat av beteenden. I förarbetet är det möjligt att använda sig av en ostrukturerad observation för att på så sätt ta reda på vad som är intressant att studera i den strukturerade studien. Ett protokoll används i denna typ av studie (Polders, van Haperen & Brijs, 2018).

### 3.4.3 Väjningsstudie

Väjningsstudier utfördes i respektive korsning för att studera hur trafikanternas beteenden skiljde sig åt beroende på korsningarnas utformningar. Syftet med väjningsstudien är att kunna analysera framkomlighet och trafiksäkerhet för cyklister. Alla väjningar mellan biltrafikanter och cyklister observerades. Det gjordes noteringar om vem som väjde för vem, samt huruvida fotgängare var inblandade eller inte. 100 väjningar på respektive plats studerades. I Västra Hamnen tog studien 8 timmar, i Erikslust 4 timmar och i Hansa 6 timmar. Under väjningsstudien utfördes även flödesmätningar för hand under rusningstrafik.

### 3.4.4 Hastighetsmätning

Hastigheten hos motorfordon i korsningar är av stor betydelse för cyklisters framkomlighet och säkerhet. Ett motorfordon med låg hastighet innan interaktion med cyklister är mer benägen att väja än ett motorfordon med högre hastighet. Därför anses en hastighetsmätning vara en lämplig metod för att mäta framkomlighet och trafiksäkerhet (Svensson & Pauna, 2010).

Hastighetsmätningar utfördes på de tre platserna i en vald riktning och 100 mätningar på respektive plats gjordes. Mätningarna gjordes precis innan övergångsstället i respektive korsning för att motorfordonen inte skulle hinna sakta ner. Observatörerna försökte att vara skymda och inte utstickande för att så lite som möjligt påverka motorfordonens beteenden.

### 3.5 Intervjustudier

Intervjustudier genomfördes för att få bredare kunskap och djupare förståelse för hur tjänstemän i Malmö stad arbetar med cykelplanering, trafiksäkerhet och framkomlighet. Två personer intervjuades, Jesper Nordlund och Katarina Evanth, som båda arbetar med cykelplanering på Malmö stad. Nordlund är trafikplanerare och cykelspecialist medan Evanth är samordnare med expertis inom trafiksäkerhet. Intervjuerna skedde digitalt via Teams och spelades in efter personernas godkännande. Varje intervju pågick i cirka 45 minuter. De två intervjuerna hölls vecka 14 då alla Malmö stads planeringsdokument var analyserade samt alla observationer och mätningar i korsningar var genomförda. Intervjufrågorna bifogas i bilaga B.

## 4 Litteraturstudie

### *Framkomlighet*

Trivector nämner i sin rapport om hur väntytor för cyklister vid trafikljus ofta är underdimensionerade. En väntyta definieras enligt Trivector som den yta där cyklisten inväntar grönt ljus i förbindelse till en cykelväg, se figur 6. Under tider med höga cykelflöden är det ofta svårt för alla cyklister att få plats i väntytan vilket påverkar framkomligheten negativt. Stora cykelflöden resulterar också i att alla cyklister inte hinner igenom korsningen då gröntiden förblir densamma oberoende cykelflöde. Det är därför viktigt att designa och dimensionera väntytor i korsningar mer proportionerligt till hur det verkliga cykelflödet är. Trivector nämner i sin rapport hur detta kan bidra till mindre olyckor och ökad framkomlighet. I dagsläget finns det inte några råd eller rekommendationer kring väntytor i Sverige. Trivector har i sitt forskningsprojekt kommit fram till att en dimensioneringsmodell kan vara ett bra hjälpmedel vid planering av väntytor. Modellen beror på storleken av väntytan, cykelflödet samt rödtid. Med hjälp av modellen kan gröntid regleras beroende på flöde och framtida väntytor enklare dimensioneras (Trivector, 2016).



Figur 6. Väntyta (Urban Movement, 2014)



Forskare på Lunds universitet beskriver i en litteraturstudie vikten av att bredda cykelfält i områden där cykelhastigheten är lägre eftersom det krävs extra utrymme för instabilitet. Detta kan appliceras på korsningsområden där cyklister ofta stannar för att vänta på rätt läge att korsa vägen. I hastigheter lägre än 5 km/h behövs ett utrymme på minst 0,8 meter för att starta eller stanna stabilt (Engel et al., 2011).

### Separering

En svensk studie där flertalet cykelfält har separerats från bilkörfält visar att både den upplevda trafiksäkerheten och den upplevda framkomligheten ökar för cyklister jämfört med att behöva cykla i blandtrafik. Detta är dock individers upplevda säkerhet, vilket inte alltid stämmer överens med olycksrisken. Forskning visar att ökad upplevd säkerhet ofta leder till minskad objektiv säkerhet, vilket beror på att falsk trygghet tenderar att göra individer mer riskbenägna. Resultat från en dansk studie visar på att implementering av cykelfält på anslutande sträckor inför korsningar inte påverkar trafiksäkerheten i signalreglerade korsningar. Samma studie visar att trafiksäkerheten i väjningsreglerade korsningar minskar vid införande av cykelfält på anslutande gator. Däremot tyder resultatet från en annan studie att införande av cykelfält på vägar inför korsningar ökar trafiksäkerheten (Nilsson, 2003). Samtidigt visar resultatet från ytterligare en studie att separering av cykelfält från bilkörfält i korsningar ökar risken för kollisioner. Detta beror på att separering av färdmedel bidrar till ouppmärksamhet bland trafikanterna eftersom de inte är beredda på att möta trafikanter med andra färdmedel (Prati et al., 2018).

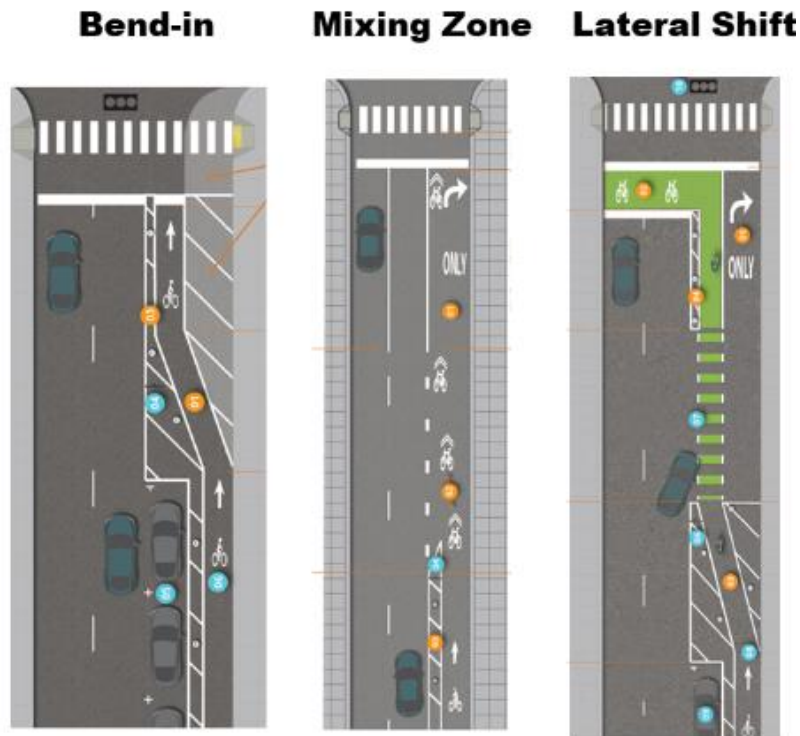
Dubbelriktade cykelbanor upplevs som säkrare jämfört med cykelfält, men i korsningspunkter tyder forskning på att cykelbanor är sämre ur säkerhetssynpunkt. Skillnaden mellan cykelfält och cykelbana tydliggörs i figur 7. Därför rekommenderas det att cykelfält ska anläggas på sträckor där det finns många korsningspunkter i stället för cykelbanor. Implementering av cykelfält i stället för cykelbanor inför korsningar gör att cyklisters framkomlighet främjas (Nilsson, 2003).



Figur 7. Cykelfält (t.v) separeras från biltrafiken med färgmarkering (Stockholms stad, 2022b). Cykelbana (t.h) separeras från biltrafiken med fysiska barriärer (Stockholms stad, 2022a).

Cyklister kan separeras från bilister på olika sätt, till exempel genom vägmarkering, avskiljande stolpar, annan markbeläggning eller upphöjd kant. Enligt en stated-preference studie i USA tyder resultatet på att separerade cykelbanor i korsningar föredras till skillnad från gemensamma vägbanor. Inböjda (bend-in) cykelbanor och vanligt rakt anlagda separerade banor ses som mest önskvärda enligt studien, se figur 8 för bild på de olika

separeringsformerna som analyserades i studien. Samtidigt upplevs mix-zon (mixing zone) och sidoförskjutning (lateral shift) som mest osäkert, särskilt i anknäring till svängande fordon. Studien visar att utformningar som tvingar cyklister till så kallat "shared space", vilket är en plats där alla trafikanter delar på utrymmet, är det som föredras minst. På vägar där flera färdmedel delar körfält anser cyklister att de behöver ha högre beredskap för eventuella konflikter, något som inte krävs på separerade cykelfält (Monsere et al., 2020).



Figur 8. Separeringsformerna som undersöktes i studien av Monsere et al (TREC, 2022).

I en rapport av Autelitano och Giuliani beskrivs det hur implementering av färgade cykelbanor ökar biltrafikanters uppmärksamhet i korsningar. Färgade cykelbanor resulterar i att risken för olyckor mellan bilister och cyklister minskar. Färgade cykelbanor ökar även tydligheten för cyklister att veta var i korsningen de ska placera sig, vilket i sin tur ökar framkomligheten (Autelitano & Giuliani, 2021). Enligt en rapport från Trafikverket om oskyddade trafikanter visar studier att ett färgat cykelfält i en korsning minskar risken för olyckor. Vid flera färgade cykelfält påvisas en större risk för cyklister att bli påkörda av bilförare. Ju fler färgade fält desto större är olycksrisken (Trafikverket, 2011).

#### *Hastighetsdämpande åtgärder*

Hastighetsdämpande åtgärder gör att olyckor mellan motorfordon och cyklister kan undvikas eller att allvarlighetsgraden vid olyckor kan minskas. Vid passage av starka cykelstråk och där cykeltrafiken önskas öka bör hastighetsgränsen vara max 30 km/h (International Transport Forum, 2013).

En finländsk fallstudie har visat att högersvängande bilister oftare är med om olyckor med cyklister som korsar vägen jämfört med bilförare som svänger vänster. Detta beror på att de högersvängande bilisterna primärt fokuserar på bilarna som kommer från vänster håll. När det



inte finns mötande fordon åt höger förutsätter bilförare ofta att vägen är fri - vilket minskar sannolikheten att uppmärksamma de cyklister som korsar vägen från höger. Hastighetsänkande åtgärder, såsom vägbulor eller upphöjda cykelbanor, skapar bättre förutsättningar för att högersvängande bilförare ska hinna se de korsande cyklisterna (Summala et al., 1996).

Förutom förbättrad säkerhet så resulterar hastighetsreducerande åtgärder även i bättre framkomlighet för cyklister (Svensson et al., 2011). Forskning visar att det finns ett samband mellan medelhastighet och olycksgrad där fotgängare eller cyklister blir påkörda av motorfordon. Vidare visar samma studie att majoriteten av de allvarligaste olyckorna sker där hastighetsbegränsningen är 30 km/h eller under (Kröyer, 2015).

### *Prioritering*

Cykelbox är en trafiklösning som används för att öka synligheten av cyklister i korsningar där motorfordon utför en högersväng. En cykelbox är utformad som en rektangulär yta precis framför trafikljuset. Detta innebär att bilarnas stopplinje förskjuts till bakom cykelboxen, se figur 9. Därmed blir bilisterna mer uppmärksammade på cyklisterna och tvingas anpassa farten efter dem (Wärnhjelm, 2013). Ur ett säkerhetsperspektiv är det endast cyklister som befinner sig i boxen under röd tid som främst gynnas av dess positiva effekter. Det finns idag inga studier gjorda på cykelboxar ur ett olycksperspektiv. Däremot har konfliktstudier utförts vilket kan användas för att utvärdera säkerheten. Undersökningar visar att risken för att en cyklist är med om en korsningsolycka minskar med 35 procent där cykelboxar finns (Jonsson, Koglin, Jonsson, Lindelöv & Nielsson, 2011). Cykelboxar bidrar naturligt till en hastighetssänkning för motorfordon då cyklister håller en lägre hastighet. Detta ökar trafiksäkerheten i korsningar med cykelboxar. Många cyklister upplever cykelboxar som framkomliga, särskilt för de som befinner sig i boxen under röd tid. För motorfordon kan framkomligheten däremot minska vid stora cykelflöden. Tömningstiden i korsningen ökar då vilket resulterar i en sämre korsningskapacitet (Sveriges Kommuner och Landsting, 2009).



Figur 9. Cykelbox (CROW, 2016)

Att cyklister behöver stanna för röd signal vid korsningar är mer energikrävande i jämförelse med att hålla ett jämnt flöde genom grön signal (Hydén, 2008). Frekventa stopp skapar även fördröjningar vilka kan reduceras genom hastighetsoptimering för att uppnå en så kallad grön

våg. Grön våg innebär att signalljusen är programmerade för att trafikanter ska kunna hålla ett jämnt flöde och undvika onödiga stopp vid rödljus (Swarco, 2022a). Optimering av cykelhastigheten kan göras på olika sätt för att cyklister enkelt ska kunna passera flera signalreglerade korsningar under gröna signaler. Det finns till exempel en hastighetsrekommendation som cyklisten kan följa i en app vilken ger realtidsindikation på hur hastigheten ska anpassas. Då den rekommenderade hastigheten följs kan cyklisten passera flera gröna signaler utan att stanna, medan vid en för låg eller för hög hastighet kommer den gröna vågen inte kunna prickas in (C-Mobile, 2022). En annan metod för att optimera cyklisters hastighet är att integrera LED-ljus längs med cykelbanan. LED-ljusen lyser upp i en hastighet som cyklisten ska följa för att undvika att behöva stanna (Swarco, 2022b). Väg- och parkavdelningen i Köpenhamn har gjort en studie som visar att implementering av lösningar för att uppnå en grön våg reducerar antalet stopp vid röd signal från sex till ett eller inga stopp alls. Detta leder även till att medelhastigheten för cyklisten ökar från 15 km/h till 20 km/h (Frederiksbergs Kommune, 2013). En studie har undersökt sex olika utföranden av grön våg i två städer i Nederländerna och Italien. Det visas att numerisk nedräkning vid rött ljus, LED-slingor och LED-ytor i marken är de utformningar som föredras mest av cyklister. LED-slingor och LED-ytor lyser upp i en takt som guidar cyklisten till rätt hastighet för att nå fram under grön signal, se figur 10 och 11. Dessa åtgärder höjer säkerheten i signalreglerade korsningar eftersom det bidrar till att färre cyklister kör mot rött. De höjer även framkomligheten eftersom cyklisterna oftare kan pricka in grön signal och slipper stanna (De Angelis et al., 2019).



Figur 10. Principbild på LED-slinga (De Angelis et al., 2019)



Figur 11. Principbild på LED-yta (De Angelis et al., 2019)

# 5 Analys av planeringsdokument

## 5.1 Översikt av planeringsdokument

I tabell 1 presenteras vad respektive planeringsdokument har som fokus, dokumentens huvudsakliga syfte samt varför de är väsentliga för denna rapport.

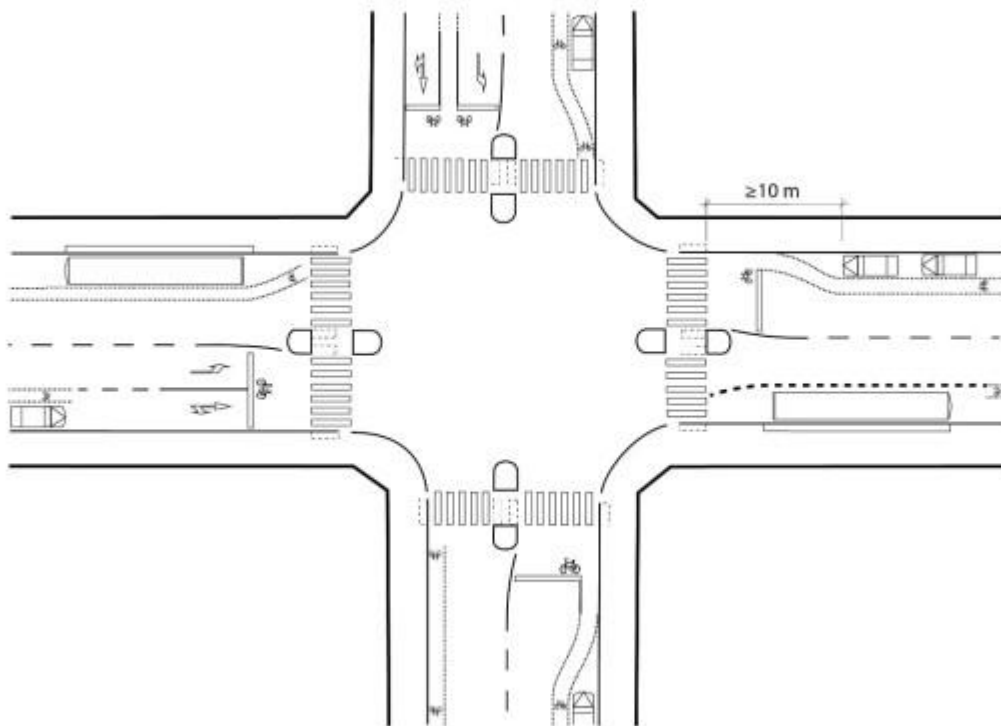
Tabell 1. Sammanställning av samtliga planeringsdokument

	Myndighet/ organisation	Fokus i dokumentet	Dokumentets huvudsakliga syfte	Varför dokumentet är viktigt för denna rapport
<b>VGU Krav</b>	Trafikverket	Vägars och gators utformning. Ett dokument med väldigt bred information. I denna rapport har fokus funnits på vilka krav som finns i korsningar.	VGU Krav är ett regelverk för Sveriges statliga vägar vid projektering och som i många fall är obligatoriskt att följa. Dokumentet täcker alla faser i byggnationen. Används av både Trafikverket själva och yttre leverantörer.	Trafikverket besitter stor kunskap inom ämnet och har i uppgift att se till att transportsystemet fungerar i Sverige. VGU Krav och Råd bygger på att de transportpolitiska målen ska nås och även på de tre hållbarhetsaspekterna.
<b>VGU Råd</b>	Trafikverket	Vägars och gators utformning. Ett väldigt brett dokument och i denna rapport har fokus funnits på vilka råd som finns i korsningar.	Till varje krav i VGU Krav finns också ett råd. Rådets uppgift är att på olika sätt beskriva hur kraven kan utföras. I vissa fall kan råden komplettera kraven. Används som en stöttning och vägledning i projekt och resulterar i mer konsekventa lösningar.	Se VGU Krav
<b>Design Manual for Bicycle Traffic</b>	CROW	Dokumentet innehåller förklaringar på hur en effektiv cykelinfrastruktur kan utformas och underhållas. Vidare innehåller den information om korsningar, cirkulationsplatser, cykelmotorvägar med mera.	Syftet med dokumentet är att bidra till inspiration och råd för en cykelinfrastruktur av hög kvalitet. Den har som avsikt att användas och hjälpa trafikplanerare att ge cykeln större plats i staden.	Nederländerna är kända i världen för sin kunskap och expertis inom cykelplanering. De är det land med störst cykelanvändning. Därför anses detta dokument ha stor relevans för rapportens ämne.
<b>Malmö stads översiktsplan</b>	Malmö stad	Malmö stads visioner återspeglas i följande dokument. Stort fokus på hållbarhetsmål. Väldigt brett men det finns många kapitel om trafik. Exempel på ämnen som berörs och är relevant för rapporten är cykel, kollektivtrafik, mobilitet och trafikmiljö.	Översiktsplanens huvudsakliga syfte är att vägleda beslut som tas i Malmö. Översiktsplanen är en långsiktig plan som sträcker sig 20 år framåt.	Översiktsplanen ska följas i projekt som utförs i Malmö och är därför av stor betydelse för rapportens ämne.
<b>TROMP – trafik och mobilitetsplan</b>	Malmö stad	Trafik och mobilitet är TROMPs huvudfokus. Planen konkretiserar hur trafikplanering ska bidra till en ökad hållbarhet och en attraktivare stad.	TROMP är en plan för hållbar stadsutveckling som utvecklar och förtydligar viktiga planeringsdokument som rör trafikplanering i Malmö, bland annat översiktsplanen. Planen ska vara vägledande i arbete med trafikplanering i Malmö.	Eftersom TROMP är vägledande i arbetet med trafikplanering i Malmö är den väldigt relevant.
<b>Cykelprogram</b>	Malmö stad	Cykelprogrammet har fem åtgärdsområden vilka handlar om Malmös profil som cykelstad, trygghet och komfort, åtgärder för infrastrukturen och cykelparkering. Dokumentet strukturerar framtida satsningar inom cykelinfrastruktur, vars inriktning stämmer överens med de transportpolitiska målen.	Syftet med cykelprogrammet är att Malmö genom åtgärdsområden ska bli en bättre cykelstad.	Cykelprogrammet valdes att studeras för att det är ett dokument som strukturerar och förklarar framtida satsningar inom cykelplaneringen i Malmö.
<b>Cykelbokslut</b>	Malmö stad	Cykelbokslutet har fokus på hur Malmö är som cykelstad, redovisar resevanundersökningar samt genomförda åtgärder i cykeltrafiken.	Syftet med cykelbokslutet är att redovisa hur arbetet går samt ge möjlighet för diskussion inför framtida arbete.	Cykelbokslutet har studerats för att dokumentet beskriver på vilket sätt Malmö stad arbetar med cykeltrafikutveckling och genomförda åtgärder för att förbättra säkerheten, tillgängligheten och framkomligheten för cyklister.
<b>Teknisk handbok</b>	Fastighets- och gatukontoret Malmö stad	Den tekniska handboken består av krav och riktlinjer vid projektering i Malmö på allmän mark.	Syftet med handboken är att den ska användas både internt och externt vid uppdrag från Malmö stad.	Eftersom valda platser är belägna i Malmö är stadens tekniska handbok av stort intresse.

## 5.2 Svenska cykelhandböcker

### Allmänt

I *VGU råd och Krav* beskrivs det hur GCM-trafik (gång-, cykel- och mopedtrafik) ska korsa bilvägar beroende på hastighetsgräns och fordonsflöde. Det saknas information om korsande cykeltrafik på gator med en hastighetsgräns under 40 km/h och på vägar som har ett fordonsflöde som är lägre än 2000 fordon per dygn. På vägar där hastigheten är 40 km/h och flödet är större än 2000 fordon per dygn rekommenderas cykelpassage eller cykelöverfart. I blandtrafik med cykelfält finns det korsningar med olika utformningar enligt figur 12 (Trafikverket, 2022b).



Figur 12. Korsningsutformningar enligt VGU råd (Trafikverket, 2022b)

### Framkomlighet

Cyklisters hastighet och framkomlighet i kurvor beror på dess radie, vilken behöver vara minst 5 meter enligt *GCM-handboken*. Då en cyklist ska korsa en bilväg kan riktningsuppdelning med mittrefug vara till fördel för cyklistens framkomlighet och säkerhet enligt *GCM-handboken*. En mittrefug skapar möjlighet för cyklisten att fokusera på att korsa en körriktning i taget. För att väntytan ska vara säker behöver ytan vara tillräckligt stor, lämpliga mått är en bredd på 5 meter och ett djup på 2,5 meter (Sveriges kommuner och landsting, 2010). Enligt *Köra i cirklar* rekommenderas det att mittrefugen ska vara minst 2 meter (Sveriges kommuner och landsting, 2008).

### Separering

Det finns många olika vägar med varierande förutsättningar, därav rekommenderas olika slags separeringar för cyklister enligt *GCM-handboken*. Generellt är motorfordonens hastighet en

avgörande parameter för val av separeringsform. Vid en hastighetsgräns på 30 km/h finns inget behov av att separera cyklister från motorfordon utan blandtrafik föredras på sådana gator enligt *GCM-handboken*. På vägar med en hastighetsgräns på 40 km/h anses antingen cykelbana eller cykelfält vara lämpligt som separering. Det förstnämnda rekommenderas vid höga fordonsflöden medan cykelfält föredras vid något lägre fordonsflöden och då majoriteten av cyklisterna är vuxna. På vägar där hastighetsgränsen är 40 km/h kan även blandtrafik väljas (Sveriges kommuner och landsting, 2010). Vid flera körfält, varav ett endast är för högersvängande bilar, bör cykelfältet separeras helt längs vägen eller så kan det anläggas ett cykelfält mellan två körfält enligt *VGU råd* (Trafikverket, 2022b).

Enligt Trafikförordningen definieras cykelfält som "Ett särskilt körfält som genom vägmarkering anvisats för cyklande och förare av moped klass II". Cykelfält är en separeringsprincip som enligt *VGU råd* ska anläggas på båda sidor av vägen för att stimulera enkelriktad cykeltrafik på adekvata vägar (Trafikverket, 2022b). I *GCM-handboken* står det att separering mellan cyklister och fotgängare är något som ska strävas efter vid nybyggnation. Detta kan göras genom vägmarkering, olika markbeläggning, nivåskillnader, räcken eller pollare. De fysiska åtgärderna kräver bredare cykelbana för att minimera risken att snubbla eller bli påkörd. Att separera cyklister från fotgängare har ingen inverkan på trafiksäkerheten, däremot har det stor betydelse för framkomligheten (Sveriges kommuner och landsting, 2010).

Enligt *GCM-handboken* är enkelriktade cykelbanor bättre än dubbelriktade i korsningar ur trafiksäkerhetssynpunkt. Dubbelriktade cykelbanor kan göra samspelet mellan cyklister och bilister svår i korsningar. Utrymmet är den avgörande parametern för om det kan anläggas enkelriktade eller dubbelriktade cykelbanor. En enkelriktad cykelbana kräver en minsta bredd på 1,8 meter, medan en dubbelriktad cykelbana behöver vara minst 2,25 meter enligt *GCM-handboken* (Sveriges kommuner och landsting, 2010). Däremot står det i *VGU Krav* att en enkelriktad cykelbana minst ska vara 1,2 meter bred, och en dubbelriktad cykelbana ska vara 1,8 meter bred. På vägar som betraktas som viktiga cykelstråk ska trafikanterna separeras från varandra på egna banor enligt *VGU Krav* (Trafikverket, 2022a). Vid anläggning av cykelbanor är jämn markbeläggning med tillräcklig friktion och god dränering eftersträvansvärd vilket beskrivs i *GCM-handboken*. Det gör att asfalt är ett lämpligt material för att främja cyklisters framkomlighet och säkerhet (Sveriges kommuner och landsting, 2010).

Färgmarkerade cykelfält höjer trafikanters visuella uppmärksamhet, vilket förbättrar trafiksäkerheten. Det rekommenderas i synnerhet där bilar korsar cykelfältet frekvent eller genom korsningar (Sveriges kommuner och landsting, 2010). Det finns inget krav på att färgmarkera cykelfält i Sverige, men ifall det görs bör en rödbrun nyans väljas på beläggningen enligt *VGU råd* (Trafikverket, 2022b).

#### *Hastighetsdämpande åtgärder*

Korsningar som är lokalt hastighetsbegränsande med anledning av att öka trafiksäkerheten bör kompletteras med hastighetsdämpande åtgärder (Trafikverket 2022b). I korsningspunkter mellan olika trafikanter ska korsningen dimensioneras utifrån den svagaste trafikantens förutsättningar. Enligt *GCM-handboken* finns det goda förutsättningar för en oskyddad

trafikant att klara en kollision i en korsningspunkt då den är trafiksäkrad till 30 km/h (Sveriges kommuner och landsting, 2010).

Där cykelbanor korsar bilvägar är hastighetsreducering den mest betydelsefulla åtgärden för att höja trafiksäkerheten för cyklister enligt både *VGU* och *GCM-handboken*. Det finns flera olika hastighetsbegränsande lösningar. Genom att höja upp en cykelbana resulterar det i att motorfordonens hastigheter sänks, vilket gör trafiksituationen säkrare. Samtidigt tenderar cyklister att bli mer oförsiktiga vilket kan bidra till att motsatt effekt uppfylls. Gupp och avsmalning av väg är också effektiva fysiska åtgärder som begränsar hastigheterna. Sådana lösningar är betydelsefulla för oskyddade trafikanters säkerhet, men påverkar kollektivtrafikens framkomlighet negativt. Det finns särskilda vägkuddar som är anpassade för att främja bussars framkomlighet och samtidigt dämpa bilförarens hastighet (Sveriges kommuner och landsting, 2010; Trafikverket, 2022b).

### *Signalreglerad korsning*

Signalreglering påverkar främst framkomligheten medan säkerhetens effekt försummas. Ett högre trafikflöde skapar bättre förutsättningar för ökad framkomlighet för alla trafikanter, medan signalreglering vid korsningar med lågt trafikflöde utgör en begränsning i framkomligheten. För att prioritera cyklister vid signalljus kan det tillåtas fria högersvängar för cyklister, vilket innebär att cyklister tillåts svänga höger även vid röd signal. Även detektering av cyklister (med slingor eller radar) gör att onödiga stopp kan undvikas. Samordning mellan flera signalreglerade korsningar gör att cyklister kan uppleva grön våg. Det är viktigt att anlägga tillräckligt stora väntytor vid signalkorsningar för att undvika att trafikanter är i vägen för varandra. Cykelbox rekommenderas i signalreglerade korsningar där det förekommer blandtrafik (Sveriges kommuner och landsting, 2010).

### *Cykelpassage och cykelöverfart*

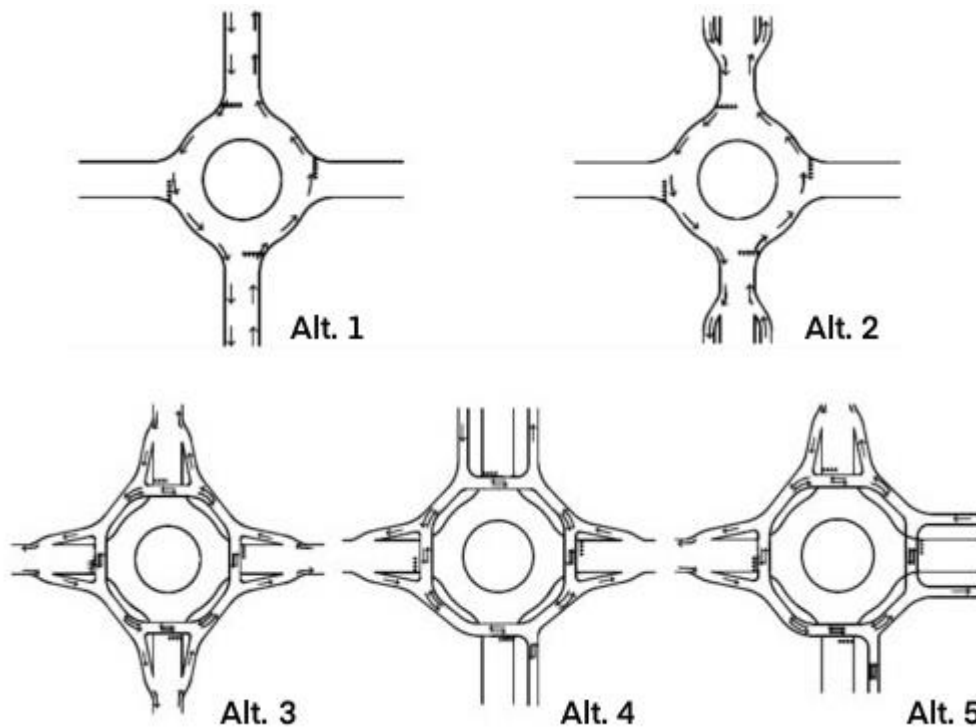
För att ett säkert samspel mellan cyklister och fordonstrafik ska uppstå behöver cykelpassager integreras i trafiken. Passager behöver vara hastighetssäkrade till max 40 km/h enligt *VGU råd* (Trafikverket, 2022b). I *VGU Krav* nämns det att cykelöverfarter har hårda krav på att vara hastighetssäkrade till 30 km/h medan hastighetssäkring av cykelpassage bör utredas (Trafikverket, 2022a).

Cykelpassager är en av de trafikfarligaste miljöerna för cyklister. Detta beror på att motorfordon ofta anländer i hög hastighet. Därför är det mycket viktigt att hastighetssäkra vägar där cyklister förväntas korsa bilvägen (Sveriges kommuner och landsting, 2008). *VGU* rekommenderar att dubbelriktade cykelpassager ska vara minst 2,5 meter breda (Trafikverket, 2022b).



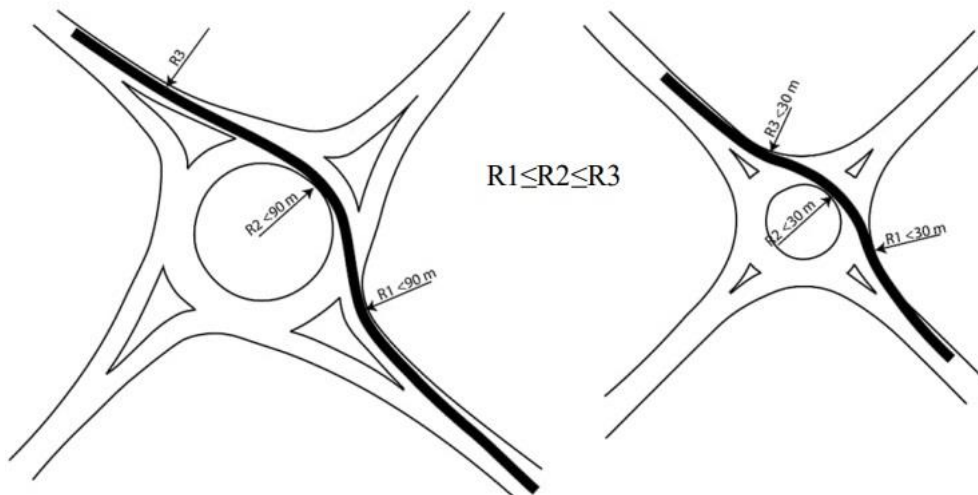
### Cirkulationsplats

Enligt *VGU råd* finns det fem utformningsprinciper för att ansluta cykelbanor i en cirkulationsplats enligt figur 13 (Trafikverket, 2022b). Resultat från en dansk studie visar att alternativ 1 och 4 är de säkraste cirkulationerna för cyklister. I *Köra i cirklar* nämns det att i mindre cirkulationsplatser med ett körfält, där det är lägre fordonsflöden och relativt låg hastighet, har trafikanter lättare att samspela. En mindre cirkulation skapar goda förutsättningar för att integrera cykelvägar i cirkulationen, såsom i alternativ 1 och 2. I större cirkulationer, där fordonsflödet är betydligt högre och där det finns flera körfält, anses separering av cykelfält vara mer lämpligt, såsom alternativ 3, 4 och 5. Vid ett fordonsflöde på mer än 10 000 fordon och 1000 cyklister ökar trafiksäkerheten märkbart vid separering och implementering av cykelöverfart i cirkulation (Sveriges kommuner och landsting, 2008).



Figur 13. Utformningsprinciper för cirkulationsplatser (Trafikverket, 2022b)

Hastighetssäkring av motorfordon är viktigt ur ett säkerhetsperspektiv för cyklister. Låg hastighet möjliggör gott samspel mellan samtliga trafikanter. Hastighetsdämpning av motorfordon kan göras genom att anlägga en snäv cirkulation vilket försämrar motorfordonens framkomlighet (Sveriges kommuner och landsting, 2010). Cirkulationer bör ha små radier där det finns cykelpassager enligt *VGU råd*. Det finns särskilda radiekombinationer för motorfordon för att de inte ska överstiga hastighetsgränsen samt för att den mest "genade" körvägen ska uppnås, se figur 14. (Trafikverket, 2022b). I tätorter bör cirkulationsplatser vara utformade för en hastighetsgräns på max 30 km/h (Trafikverket, 2022a).



Figur 14. Rekommenderade radiekombinationer för utformning av cirkulationsplatser (Trafikverket, 2022b)

Det är viktigt att trafikanter ska kunna uppmärksamma och samspela med andra medtrafikanter i en cirkulationsplats vilket möjliggörs om cykelpassagen placeras nära intill rondellen. Det säkraste läget för en GC-passage ligger två till fem meter från korsningen (Sveriges kommuner och landsting, 2008). För att motorfordon enklast ska kunna samspela med cyklister bör antalet körfält i till- och frånfarter vara så få som möjligt (Trafikverket, 2022b).

### 5.3 Nederländsk cykelhandbok

Design Manual For Bicycle Traffic (CROW) beskriver hur förebyggande av försening, säkerhet och framkomlighet är de tre viktigaste aspekterna för en välfungerande cykelkorsning. Rekommendationerna vid utformning av korsningar i Nederländerna bygger på dessa aspekter (CROW, 2016).

#### *Förebyggande av försening i termer av tid och distans*

En viktig parameter för att förebygga försening i korsningar är att det enkelt ska gå att ta sig igenom korsningen som cyklist. Detta kan lösas genom att ge cykeln företräde. I de fall då detta inte är möjligt är det viktigt att minska sannolikheten för att cyklisterna ska behöva vänta, till exempel genom en mittrefug eller prioriterat trafikljus. För att ytterligare förebygga försening belyser CROW vikten av att cyklisterna ska kunna färdas via genaste vägen (fågelvägen) i högsta möjliga mån (CROW, 2016).

#### *Säkerhet*

Att öka säkerheten i korsningar är grundläggande vid cykelplanering då olyckor är vanligast på dessa platser. Den vanligaste olyckstypen i korsningar mellan bil och cykel är sidokrock, något som ofta beror på att bilen inte hinner stanna. Olyckor i korsningar är oundvikliga men går att minska med hjälp av rätt utformning. Helt skilda cykelbanor förhindrar olyckor mellan motorfordon och oskyddade trafikanter men är ofta inte en möjlig lösning i praktiken på grund av platsbrist (CROW, 2016).



CROW nämner att den enklaste lösningen för att förhindra sidokrock i korsningar är att utforma korsningen till en cirkulationsplats. Det finns fortfarande en risk för långsgående olyckor men dessa brukar inte bli lika allvarliga. Cykelbanan längs med en större bilväg bör placeras mellan 2–5 meter från körfältet. Detta resulterar i en ökad säkerhet i form av att motorfordon har bättre möjlighet att hinna uppfatta cyklisten. Ännu en åtgärd för att minska sidokrockar är att justera hastigheten för motorfordon, det är fördelaktigt om motorfordon och cyklister håller ungefär samma hastighet. En hastighetsreducering uppnås enklast genom ändringar i utformningen av vägen och en hastighetssänkning (CROW, 2016).

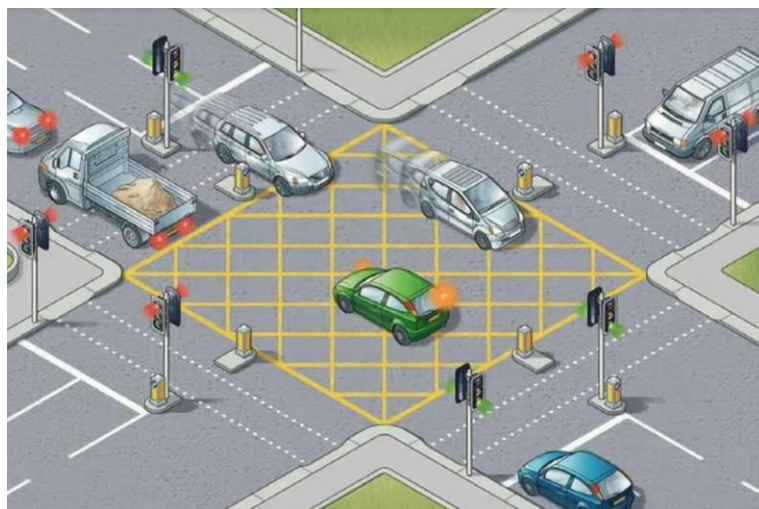
På grund av döda vinkeln som ofta uppstår i korsningar sker många olyckor där. Enkla åtgärder som till exempel tidigarelagd gröntid för cyklister och cykelboxar kan förhindra dessa olyckor. CROW rekommenderar också ett 5 meters avstånd mellan cykelbana och körfält (CROW, 2016).

CROW förklarar betydelsen av att använda samma korsningstyper på respektive vägtyp. Det är också viktigt att vara konsekvent i användning av skyltar och regler. Detta resulterar i att trafikanter känner igen korsningen och hur den ska användas vilket ökar säkerheten för samtliga som vistas i trafiken (CROW, 2016).

### *Framkomlighet*

För att öka framkomligheten för cyklister är det viktigt med en jämn vägyta under hela färden. Det ska inte vara någon skillnad i material i övergångar mellan cykel- och vägbana. CROW förklarar också att cyklister bör kunna cykla obehindrat och med så lite stopp som möjligt. Detta genom att låta cyklisten få en bra överblick över hela trafiksituationen utan stora hinder i vägen (CROW, 2016).

För att uppnå en bra framkomlighet är det relevant att minska trafikstörningar som till exempel stillastående motorfordon och cyklister i korsningar. Detta kan åtgärdas genom gula boxar (rutnät) i mitten av korsningen, se figur 15. I boxen är det inte tillåtet att stanna och den har samma funktion som ett grönt ljus. Minskade trafikstörningar påverkar cyklister positivt i form av minskad utsatthet för buller och utsläpp som är störst i korsningar (CROW, 2016).



Figur 15. Exempel på gult rutnät i korsning (TechJaja, 2022)

Enkelriktade cykelbanor är betydligt säkrare än dubbelriktade cykelbanor och därför bör sistnämnda endast göras i specialfall. Om en dubbelriktad cykelbana ändå byggs bör extra åtgärder göras för att säkerställa att säkerheten uppnås när cykelbanan korsar vägen. Detta kan göras genom vägbulor, ökat vinglingsutrymme, synliggöra cyklister ytterligare samt tydlig skyltning och markering i vägen. Kurvradien påverkar hur snabbt cyklisten kan ta sig genom korsningen. CROW beskriver hur minimum radien varierar mellan 5–20 meter beroende på stråk (CROW, 2016).

### *Separering*

Separering mellan cyklister och motorfordon bör finnas på vägar där stora skillnader i hastighet mellan cyklister och motorfordon finns. Separering bör också göras där skillnader i trafikslagets storlek (exempelvis buss och cykel) finns.

Färgade ytor bidrar till en klarhet för samtliga trafikanter. Alla färger är accepterade men röd beläggning har blivit en norm i Nederländerna. Det antas att färgade beläggningar ökar trafiksäkerheten och komforten för cyklister men det är i dagsläget inte forskat tillräckligt på detta. En nackdel med färgade beläggningar kan vara att motorfordon uppfattar icke-färgade ytor som deras egna, vilket inte så är fallet (CROW, 2016).

### *Signalreglerad korsning*

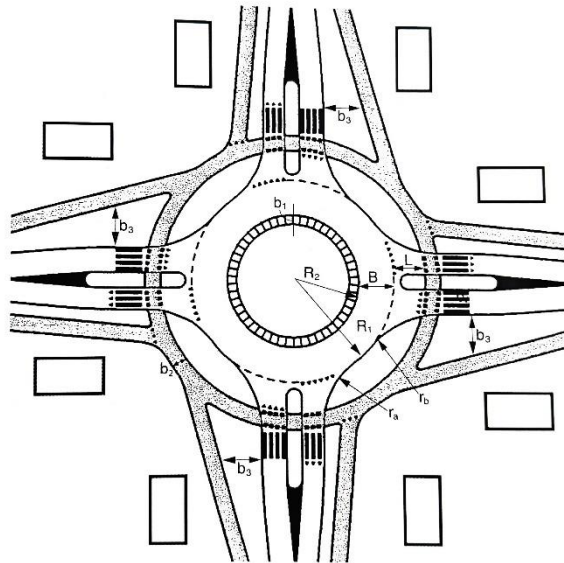
Enligt CROW räknas trafiksignaler in som den näst bästa korsningslösningen, efter cirkulationsplatser. Denna lösning är sällan bra ur cyklisternas perspektiv då väntetiden och sannolikheten att behöva stanna ökar. Det går att göra förbättringar genom breddning av vinglingsutrymmet och öka gröntiden (CROW, 2016).

När cyklister ska svänga höger vid en trafiksignal går det att minska väntetiden genom att tillåta högersväng vid rött. Om detta inte skulle fungera är ett alternativ att ha enskilt trafikljus för cyklister. I mindre korsningar kan vänstersväng ske genom att stopplinjen flyttas fram likt en cykelbox medan större korsningar ofta kräver flera förflyttningar för cyklisten. Större korsningar resulterar därmed i längre restid för cyklister. Om många cyklister svänger vänster i en korsning är en åtgärd att låta alla cyklister få grönt samtidigt (CROW, 2016).

### *Den nederländska cirkulationsplatsen*

Cirkulationsplatser är vanligt förekommande i nederländska korsningar då de har många fördelar. Bland annat reducerar cirkulationsplatser hastigheten i konfliktpunkter och möten mellan mötande trafik förhindras. Enfiliga cirkulationsplatser är de säkraste korsningarna. En tvåfilig cirkulationsplats bör bara användas i undantagsfall (CROW, 2016).

Beroende på plats och flöde beskriver CROW olika rekommenderade utformningsförslag. Figur 16 visar en nederländsk cirkulationsplats där cyklisterna har företräde. Gemensamt för alla cirkulationsplatser är att dubbelriktade cykelbanor alltid ska undvikas (CROW, 2016).



Figur 16. Nederländsk cirkulation (CROW, 2016)

## 5.4 Malmö stads planeringsdokument

### 5.4.1 Översiktsplan för Malmö

Översiktsplanen är ett vägledande dokument för hur stadsmiljön ska utvecklas och hur mark- och vattenområden ska användas i enlighet med Malmö stads vision. En översiktsplan är inte bindande men den ligger som strategisk grund för nya beslut (Boverket, 2020).

Malmö stads översiktsplan från 2018 ska bidra till att Malmö ska bli en mer attraktiv stad med fokus på social, miljömässig och ekonomisk hållbarhet. Malmö ska vara en tät och förenad stad som binder samman områden och människor - både socialt och fysiskt. Framkomligheten för fotgängare, cyklister och kollektivtrafikresenärer ska prioriteras i trafiken. Idag är Malmö en av de mest ledande cykelstäderna i världen. Det finns ett täckande och utbrett cykelnät, som enligt översiktsplanen är säkert och användbart för individer i alla åldrar (Malmö stad, 2018).

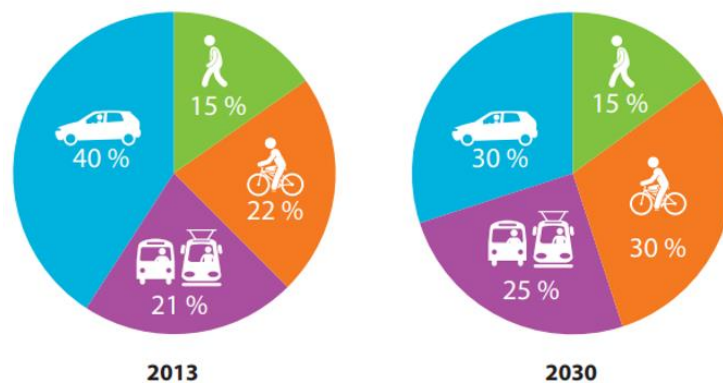
Malmö stads vision är att fler individer väljer cykeln framför bilen i framtiden. En tätare stad skapar bättre förutsättningar för att invånarna ska välja hållbara transportmedel. Cykelnätet ska expanderas och utformas så det tilltalar resenärer att cykla. Att satsa på att bygga ut cykeltrafiken är ett kostnadseffektivt sätt att förse staden med hållbara transportmöjligheter. För att göra så att fler väljer cykeln som färdmedel behövs innovativa lösningar som höjer standarden för cyklister, tydliga anvisningar och prioritering av drift och underhåll. Viktiga

länkar i cykelnätet ska identifieras, och transportnätverket ska planeras utifrån ett hela-resanperspektiv för att skapa goda förutsättningar för god framkomlighet (Malmö stad, 2018).

Ur trafiksäkerhetssynpunkt betonar Malmö stad att det ska vara en trygg och säker stad, med fokus på hastighetsreducering i trafiken. Det är viktigt att cykelvägar som är starka stråk mellan bostad och skola är trygga och säkra för att barn ska kunna cykla själva. Planen är att Malmö ska bli mer trafiksäkert för att stärka känslan av trygghet och öka samhällsekonomiska vinster tack vare insparade resurser vid olyckor. Korsningspunkter i gatuplan ska inte ersättas av tunnlar eller broar för oskyddade trafikanter då tunnlar ofta upplevs som otrygga. För att gynna fotgängare och cyklister kan begränsningar göras på bekostnad av andra trafikanters framkomlighet och hastighet. I korsningspunkter är det viktigt att möten mellan olika trafikslag ska utformas så risk för konflikt minimeras. För att undvika att cyklister är inblandade i olyckor i korsningspunkter på huvudgator ska cyklister prioriteras, och överfarer och passager ska säkras. Samtidigt ska fotgängare tillgodoses med plats så oönskade omvägar undviks. På huvudcykelstråk där det även är ett stort fotgängarflöde är det viktigt att gatan utformas för gång och vistelse (Malmö stad, 2018).

#### 5.4.2 TROMP

I mars 2016 godkändes Trafik- och mobilitetsplanen (TROMP) för Malmö stad. Här förklaras det hur Malmös invånare och användare kan få ett ökat välmående och hälsa genom en trafikplanering med helhetssyn. Planen utgår ifrån och tydliggör översiktsplanen och andra planeringsdokument från Malmö stad. I TROMP ska social-, ekonomisk- och ekologisk hållbarhet samverka och genomsyra samtliga projekt. Ledorden och det slutliga målet med planen är ökad attraktivitet och tillgänglighet i hela staden. Ytterligare ett mål är att skapa en mer jämlik fördelning av färdmedel se figur 17. 2013 visar faktiska siffror medan 2030 är en målbild (Malmö stad, 2016).



Figur 17. Målbild för Malmöbornas resor (Malmö stad, 2016)

Trafiksystemets kvalitet spelar stor roll för människors livskvalitet och påverkar både framkomlighet och trafiksäkerhet. Barn, oskyddade trafikanter och människor med funktionsnedsättning bör ha särskild prioritet i trafiksäkerhetsfrågor (Malmö stad, 2016).

TROMP beskriver vikten av en god trafiksäkerhet och dess betydande roll för att uppnå en hållbar stadsutveckling där nollvisionen har stor betydelse. Hastigheten hos motorfordon är

avgörande i trafiksäkerhetssammanhang. Beroende på hastighet kan olycksgraden vid en olycka variera stort. Hastighetsdämpande åtgärder på plats, beteendeförändringar hos trafikanter och korrekta hastighetsgränser är åtgärder som jobbar efter nollvisionen. Minskade hastigheter och ett lugnare tempo i trafiken resulterar i säkrare och attraktivare stadsdelar. Singelolyckor är något Malmö stad jobbar med för att minska och är fortfarande en stor utmaning (Malmö stad, 2016).

I takt med att Malmös invånare ökar blir det viktigt att minska biltrafiken för att gynna framkomligheten för andra trafikslag. Mer yteffektiva trafikslag såsom gång, cykel och kollektivtrafik bör istället främjas i gaturummet. Det blir då fördelaktigt för fler malmöbor och är nödvändigt för att åstadkomma bättre framkomlighet. Malmö stad jobbar enligt en prioriteringsmodell där de olika färdmedlen har olika prioritet, se figur 18. Som figuren beskriver är de mer yteffektiva trafikslagen högst prioriterade (Malmö stad, 2016).



Figur 18. Malmö stads prioriteringsmodell för färdmedel (Malmö stad, 2016)

Det är ingen långsiktig lösning att bemöta ökad biltrafik genom att bygga ut vägnätet för motorfordon. Det leder istället till ytterligare ökning av biltrafik vilket strider mot Malmö stads mål. Genom att ge de yteffektiva trafikslagen förbättrad framkomlighet och tillgänglighet får indirekt biltrafiken ökad framkomlighet (Malmö stad, 2016).

Malmö stad nämner hur huvudgatorna ska kunna ses som tänkbara stadshuvudgator. Planering och utformning av de nya stadshuvudgatorna kommer göras med hänsyn till målen om de förändrade färdmålsfördelningen. Det finns ett antal kriterier vid utformningen där "lugnt tempo" och "tätt mellan korsningspunkter" är särskilt relevanta. Kriterierna beskriver hur gatorna på ett naturligt sätt ska sänka hastigheten hos samtliga trafikanter. Korsningar kommer att placeras nära inpå varandra för cykel- och gångtrafik. Utformningen av korsningarna kommer göras med utgångspunkt för att uppnå en hastighetsminskning och ökad trafiksäkerhet. Korsningarna i sig själva skapar också ett avbrott som sänker hastigheten. Utformningen av korsningar varierar men vanligast är fyrvägs korsningar. Cirkulationsplatser kan användas om framkomligheten inte försämras. Gång- och cykelbanor ska finnas på stadshuvudgatorna och kommer ha hastighetsänkande åtgärder (Malmö stad, 2016).

För att kunna förbättra framkomligheten, oavsett trafikslag, är korsningens utformning viktig. Det finns inga specifika utformningsprinciper utan detta varierar från fall till fall. Utmed en stadshuvudgata är det stort fokus på att ett lugnt tempo ska kunna hållas. I korsningar där cyklister och fotgängare är inblandade bör särskilda hastighetsreducerande lösningar göras, till exempel en cirkulationsplats. Där oskyddade trafikanter och kollektivtrafik samsas kan signalreglering vara en lämplig lösning. För att minska biltrafiken i de mer centrala delarna av Malmö ska det i framtiden skapas en plan för signalreglering. Med hjälp av denna kommer det bland annat vara möjligt att påverka prioritet bland färdmedel (Malmö stad, 2016).

#### 5.4.3 Cykelprogram för Malmö stad

Cykelprogrammet för Malmö stad 2012–2019 är ett dokument som strukturerar framtida satsningar inom cykelinfrastruktur, vars inriktning stämmer överens med de transportpolitiska målen. Programmet är utgåendet men är fortfarande giltigt. Malmö stad har länge varit en cykelstad och jobbar mycket med att förbättra infrastrukturen för cyklister för att skapa en hållbar och attraktiv stadsmiljö. Enligt cykelprogrammet “ska det vara lätt att göra rätt”. För att skapa tydlighet för cyklisterna bör implementering av förbättringsåtgärder inom infrastrukturen göras stråkvis. Den primära åtgärden för att förbättra cykelinfrastrukturen är att anlägga cykelbanor längs med huvudvägnätet, men även att införa åtgärder för att öka trafiksäkerheten och framkomligheten för cyklister. Cykeltrafiken ska prioriteras på bekostnad av biltrafiken (Malmö stad, 2012).

Det är viktigt att separera cyklister från fotgängare för att öka trafiksäkerheten. Det krävs en bredd på minst 4 meter för att ha utrymme för separering. Gång- och cykelvägar som har en bredd på under 4 meter utformas som en kombinerad GC-väg. En dubbelriktad cykelbana är i Malmö normalt 2,5 meter bred, vilken rekommenderas breddas vid högre flöde än 3000 cyklister per dygn. Detta är särskilt viktigt i takt med att lådcyklar blir vanligare (Malmö stad, 2012).

På många cykelstråk i Malmö finns det cykelbanor anlagda, men på en del sträckor behöver cyklisterna transportera sig på lokalgator och dela körfält med bilar. På dessa sträckor är det viktigt att beakta korsningspunkterna där lokalgata möter huvudgata för att uppnå hög trafiksäkerhet. För att sänka bilförarens hastighet är avsmalning av väg, hastighetsdämpande åtgärder och en hastighetsgräns på max 40 km/h effektiva åtgärder. Malmö stad arbetar mycket med att identifiera starka cykelstråk och att öka framkomligheten och säkerheten i korsningar. Att säkra korsningar och minimera olycksrisken för oskyddade trafikanter i korsningar är något som Malmö stad även arbetar mycket med. Genom att studera olycksdata kan åtgärder sättas in där de behövs som mest (Malmö stad, 2012).

#### 5.4.4 Cykelbokslut

Enligt cykelbokslutet för Malmö är målet att cykelinfrastrukturen ska vara av hög kvalitet där vägnätet kännetecknas av god tillgänglighet och hög trafiksäkerhet för cyklister. Malmö stad arbetar mycket med de länkar som behöver prioriteras utifrån Cykelprogrammet. Något som gjorts i syfte att göra många korsningar mer trafiksäkra är att införa hastighetsdämpande åtgärder för bilister. I korsningar där huvudgatan präglas av frekvent busstrafik har inga

hastighetsreducerande åtgärder vidtagits utan istället har en mittrefug införts längs huvudgatan. Det möjliggör att korsande cyklister kan stanna när ett körfält har passerats (Malmö stad, 2019).

De senaste fem åren har det anlagts många nya cykelöverfarter i Malmö. Anledningen till att många cykelöverfarter har implementerats är för att öka trafiksäkerheten och attraktiviteten för cyklister. Bilarnas väjningsplikt gentemot cyklister ger dem bättre framkomlighet, och det blir tydligare för alla vilka trafikregler som gäller. För att göra det tydligt för alla trafikanter vad som gäller vid en cykelöverfart, det vill säga vilka som har väjningsplikt för vem, har Malmö stad använt sig av kampanjer för att informera invånarna om att bilister stannar medan cyklister cyklar (Malmö stad, 2019).

Regeringen har nyligen antagit en ny reglering gällande implementering av cykelgata. Detta är för att cykeltrafiken ska prioriteras och trafiksäkerheten ska främjas. På lång sikt är målet att cyklandet i Sverige ska öka. Vägmärket för cykelgata visas i figur 19 (Transportstyrelsen, 2020). På en cykelgata tillåts blandtrafik, men bilförare ska anpassa hastigheten efter cyklister. Trafikanter som korsar eller ansluter till en cykelgata har väjningsplikt gentemot cyklister. Det vanligaste syftet med cykelgator är att höja trafiksäkerheten och attraktiviteten för cyklister på betydelsefulla länkar. En viktig parameter för att en väg ska anläggas som cykelgata är att det ska finnas kapacitet för ett högre cykelflöde än bilflöde (Malmö stad, 2019).



Figur 19. Vägmärke för cykelgata (Transportstyrelsen, 2019)

#### 5.4.5 Teknisk handbok – policy för cykelöverfarter och cykelpassager

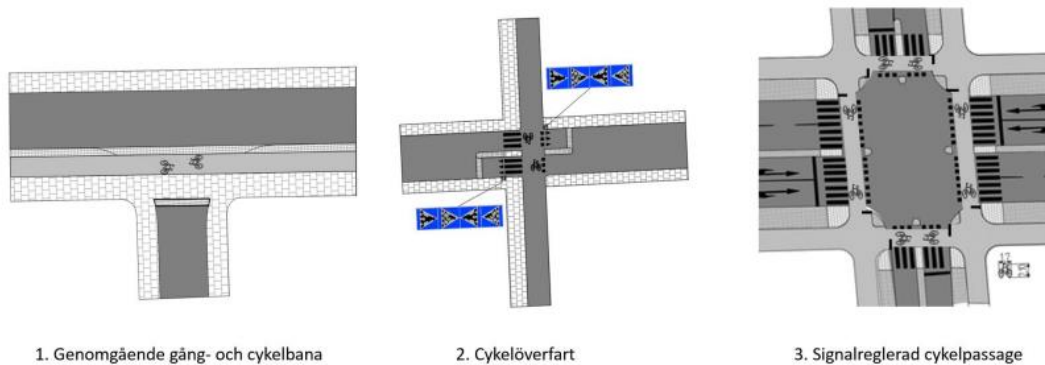
Hösten 2014 skedde förändringar i betydelse av begreppen cykelöverfart och cykelpassage i trafikförordningen. Den nya innebörden av en cykelöverfart är att korsande motorfordon till överfarten har väjningsplikt gentemot cyklister. Det finns också krav på användning av vägmärke och vägmarkering. Hösten 2018 skedde ytterligare en förändring i trafikförordningen. Ändringen gäller cykelpassager som numera också ska ha utsatta vägmarkeringar. Till skillnad från en cykelöverfart är det här cyklisten som har väjningsplikt gentemot korsande trafik (Malmö stad, 2020).

Malmö stads mål är att cyklister enkelt ska kunna förstå vem som har väjningsplikt utifrån utformad korsning. Något som i sin tur ökar trafiksäkerheten för cyklister. Malmö stad nämner också hur cyklisters framkomlighet på huvudcykelstråken ska få ökad prioritet (Malmö stad, 2020).



### Korsningspunkter

Tydlighet, både för cyklister och motorfordon, är av stor betydelse vid utformning av korsningar. Det är viktigt att samtliga trafikanter förstår vilka regler som gäller vilket i sin tur kan minska konflikter. Tydlighet uppnås enklast genom att vara konsekvent i utformningen av korsningar. I Malmö ska det endast finnas tre huvudsakliga olika utformningar: genomgående GC-bana, cykelöverfart och signalreglerad cykelpassage, se figur 20 (Malmö stad, 2020).



Figur 20. Malmö stads korsningsutformningar (Malmö stad, 2020)

Både genomgående GC-bana och cykelöverfart ger förtur för cyklister och bör användas på huvudcykelnäten. Enda gången då cykelpassager ska användas är vid signalreglerade korsningar vars avsikt är att navigera cyklisterna genom korsningspunkten. Redan existerade vägmärken för cykelöverfarter eller cykelpassager vid icke signalreglerade korsningar ska gradvis fasas ut. Vid nybyggnad gäller de nya direktiven (Malmö stad, 2020).

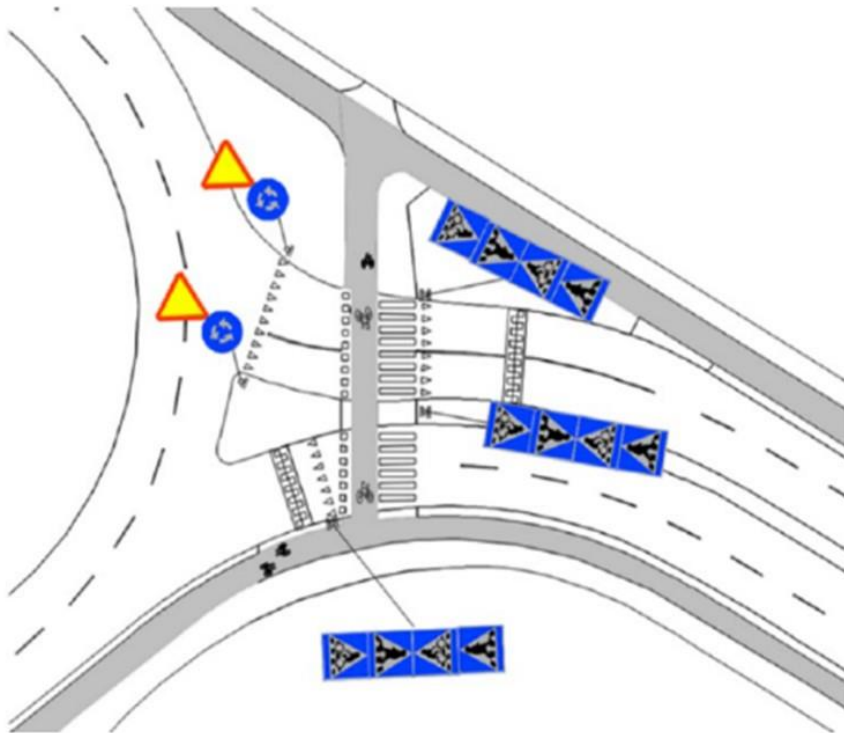
Då ingen av ovanstående utformning följs kan principen annan cykelbar förbindelse användas. I denna utformning är det cyklisterna som har väjningsplikt. Utformningen av detta alternativ kan variera men ska alltid ha en tydlighet i vem som väjer och samtidigt inte försämra cyklisternas framkomlighet (Malmö stad, 2020).

### Cirkulationsplatser

En cykelöverfart ska alltid finnas i en cirkulationsplats innehållande två körfält samt om ett övergångsställe ligger i närheten till korsningspunkten för cyklister. Skulle cykelöverfarten placeras en bit bort från cykelöverfarten behövs däremot två väjningslinjer: den första framför övergångsstället och den andra framför cirkulationen. Avståndet mellan de två linjerna bör vara ungefär fem meter för att överfarten ska hållas fri från motorfordon. Samma avstånd behövs för motorfordon ut ur cirkulationsplatsen för att slippa köer (Malmö stad, 2020).

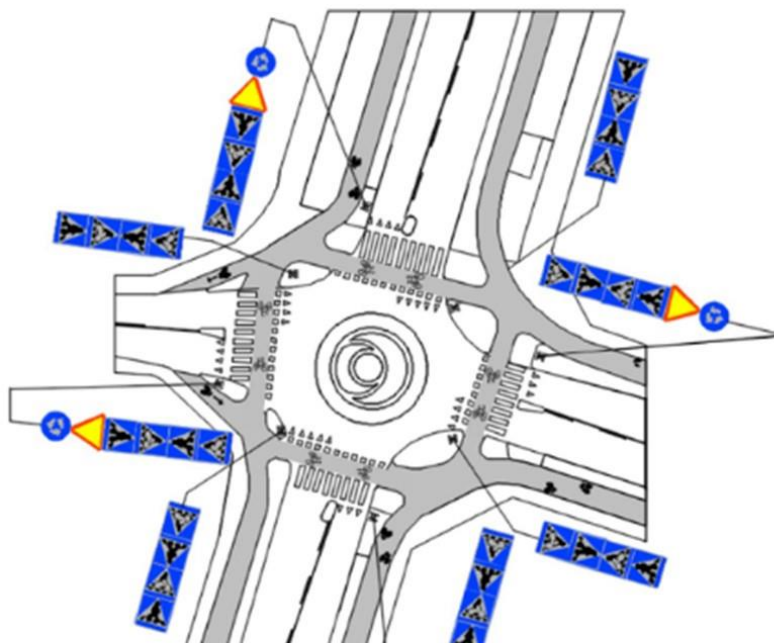
I de fall då cykelöverfarten är lagd precis vid cirkulationsplatsen krävs bara en väjningslinje. Denna linje ska finnas framför övergångsstället för ingående trafik och framför cykelöverfarten för utgående trafik, se figur 21 (Malmö stad, 2020).





Figur 21. Utformning där cykelöverfarten placerats en bit bort från cirkulationsplatsen (Malmö stad, 2020)

Cirkulationsplatser anpassade för max 30 km/h kategoriseras som en mindre cirkulationsplats, se figur 22 för exempel. För mindre cirkulationsplatser är inte farthinder nödvändiga. Utformningen i sig själv bidrar till en hastighetsänkning (Malmö stad, 2020).



Figur 22. Utformning av cykelöverfarter i en mindre cirkulationsplats (Malmö stad, 2020)

#### 5.4.6 Teknisk handbok – gatusektioner

##### *Separering av gång- och cykeltrafik*

Ökad trafiksäkerhet, framkomlighet och trygghet kan erhållas genom separering av gång- och cykeltrafik, både från motorfordon och från varandra. Vissa grupper i samhället som till exempel personer med funktionsnedsättning, barn och äldre har extra stort behov av denna lösning. Däremot är olycksstatistiken i trafiken otillräcklig för att kunna rekommendera separering mellan gång- och cykelbana. I vissa fall kan separering istället resultera i försämrad trygghet för fotgängare när det är mörkt och lite människor i rörelse. Om det är möjligt bör däremot alltid GC-banor separeras från motorfordon (Malmö stad, 2006).

Utrymmesbrist kan innebära att separering från motorfordon inte är möjligt. I dessa fall målas cykelbanan i vägen alternativt en målad vägren. Det sistnämnda upplevs ofta osäkert för cyklister. Vid ombyggnationer är rådet att bygga separerade cykelbanor medan det vid nybyggnationer rekommenderas att ha avskilda cykelbanor (Malmö stad, 2006).

Teknisk handbok redogör hur en god kvalitet ska eftersträvas både på sträckor och i korsningar. Där beskrivs också hur en likvärdig standard ska upprätthållas på längre cykelstråk (Malmö stad, 2006).

##### *Korsningar med gång- och cykelbanor*

Gång- och cykelöverfarter i korsningar är konfliktpunkter. Antingen kan korsningen utformas på cyklisternas och fotgängarnas villkor eller på motorfordonens. Teknisk handbok redogör för hur prioriteten bör tänkas igenom ordentligt, till exempel ska hänsyn tas till trafikflöden. Trafiksäkerheten måste uppmärksammas i korsningar med huvudgator. Det beskrivs hur korsningar bör utformas enskilt utifrån platsens egenskaper. Exempel på utformningar som ökar trafiksäkerheten kan vara trafiksignalreglering eller upphöjning. Det bör läggas mer fokus på väntutrymmen innan korsningar för både fotgängare och cyklister då små väntytter blockerar vägen för andra trafikanter (Malmö stad, 2006).

##### *Prioritering av gång- och cykeltrafik*

I signalreglerade korsningar med blandtrafik kan cyklister få ökad prioritet genom exempelvis cykelboxar. Detta ger cyklisterna företräde samtidigt som deras synlighet ökar (Malmö stad, 2006).

## 5.5 Analys av planeringsdokument

I tabell 2-9 presenteras en analys av samtliga planeringsdokument.

Tabell 2. Analys av framkomlighet i planeringsdokumenten

Svenska handböcker	Tillräckliga kurvradier, minst 5 m
	Mittrefug
	Väntyta bör vara minst 5 x 2,5 meter
	Jämn beläggning
	Signalreglering med fri högersväng för cyklister vid höga trafikflöden
	Grön våg för cyklister
CROW	Tillräckliga kurvradier, minst 5–20 meter
	Mittrefug
	Gena vägar för cyklister
	Jämn vägyta
	Cyklister bör kunna cykla obehindrat och med få stopp
	Enkelriktade cykelbanor
Malmö stads planeringsdokument	ÖP: cyklisters framkomlighet ska prioriteras och kan göras på bekostnad av motorfordon och kollektivtrafik
	TROMP: yteffektiva trafikslag som till exempel cykeln bör ha främjad framkomlighet
	TROMP: korsningens utformning är viktig men varierar från fall till fall
	Cykelprogrammet: cykeltrafik ska prioriteras på bekostnad av biltrafik
	Cykelbokslutet: många cykelöverfarter har anlagts som ökar framkomligheten för cyklister
	Teknisk handbok: cykelns framkomlighet på huvudcykelstråk ska få ökad prioritet

Tabell 3. Analys av trafiksäkerhet i planeringsdokumenten

Svenska handböcker	Enkelriktade cykelbanor säkrare än dubbelriktade
	Enkelriktade cykelbanor bör ha en bredd på minst 1,2–1,8 meter
	Jämn markbeläggning, gärna asfalt
	Färgmarkerade cykelfält höjer uppmärksamheten vilket ökar trafiksäkerheten
	Hastighetsreducerade lösningar för motorfordon
	Snäv cirkulationsplats resulterar i hastighetssänkning för motorfordon
CROW	Enkelriktade cykelbanor är säkrare
	Korsningar kan utformas så att olyckor för cyklister minskar
	Det antas att färgade cykelfält ökar trafiksäkerheten
	Helt skilda cykelbanor förhindrar olyckor mellan cyklister och motorfordon
	Cirkulationsplatser kan förhindra sidokrock mellan cyklister och motorfordon i korsningar
	Döda-vinkeln olyckor kan minskas genom tidigarelagd gröntid för cyklister och cykelboxar
	Använd samma korsningstyper på respektive vägtyp för ökad säkerhet
	Konsekvent användning av skyltar och regler
	Cykelbanor bör placeras 2–5 meter från körfältet
	Cyklister och motorfordon bör hålla en liknande hastighet för att öka trafiksäkerheten i korsningspunkter
Malmö stads planeringsdokument	ÖP: Malmö ska vara en säker stad med fokus på hastighetsreducering
	ÖP: säkra cykelvägar till skolor ska vara prioriterade
	ÖP: cykelolyckor i korsningar kan minskas om cykeln prioriteras och överfarter och passager säkras
	TROMP: oskyddade trafikanter bör ha prioritet i trafiksäkerhetsfrågor
	TROMP: trafiksäkerhet och nollvisionen är viktig
	TROMP: hastigheten på motorfordonen har stor betydelse för säkerheten
	Cykelprogrammet: separering av cyklister och fotgängare ökar trafiksäkerheten
	Cykelprogrammet: olycksdata i staden studeras och åtgärder sätts in där de mest behövs
	Cykelbokslut: målet är hög trafiksäkerhet för cyklister
	Cykelbokslut: korsningar blir mer trafiksäkra vid hastighetsdämpande åtgärder för motorfordon
Cykelbokslut: cykelöverfarter har införts	
Cykelbokslut: separering bidrar till ökad säkerhet	
Teknisk handbok	Teknisk handbok: konsekventa utformningar av korsningar bidrar till ökad trafiksäkerhet
	Teknisk handbok: trafiksignalreglering och upphöjning kan öka säkerheten

Tabell 4. Analys av separering i planeringsdokumenten

Svenska handböcker	Vid 30 km/h finns inget behov av separering mellan cyklister och motorfordon
	Vid 40 km/h är cykelbana, cykelfält eller blandtrafik en lämplig separering
	Cykelfält ska anläggas på båda sidor av vägen
	Separering mellan cykel och fotgängare bör alltid ske vid nybyggnation
	På viktiga cykelstråk bör trafikanter separeras och ha egna banor
CROW	Helt skilda cykelbanor förhindrar olyckor mellan motorfordon och cyklister men är ofta inte möjligt i praktiken
	Separering rekommenderas då cykel och motorfordon har stor hastighetsskillnad
	Separerade cykelbanor bör finnas där stor skillnad mellan trafikslagets storlek finns (exempelvis cykel och buss)
Malmö stads planeringsdokument	Teknisk handbok: separerade cykelbanor ska göras vid ombyggnationer
	Teknisk handbok: avskilda cykelbanor ska göras vid nybyggnationer
	Teknisk handbok: vid utrymmesbrist målas cykelbanan i vägen alternativt en målad vägren
	Cykelprogram: minst 4 meter bredd för utrymme för separering

Tabell 5. Analys av hastighetsdämpande åtgärder i planeringsdokumenten

Svenska handböcker	Vid 30 km/h finns inget behov av separering mellan cyklister och motorfordon
	Vid 40 km/h är cykelbana, cykelfält eller blandtrafik en lämplig separering
	Cykelfält ska anläggas på båda sidor av vägen
	Separering mellan cykel och fotgängare bör alltid ske vid nybyggnation
	På viktiga cykelstråk bör trafikanter separeras och ha egna banor
CROW	Helt skilda cykelbanor förhindrar olyckor mellan motorfordon och cyklister men är ofta inte möjligt i praktiken
	Separering rekommenderas då cykel och motorfordon har stor hastighetsskillnad
	Separerade cykelbanor bör finnas där stor skillnad mellan trafikslagets storlek finns (exempelvis cykel och buss)
Malmö stads planeringsdokument	Teknisk handbok: separerade cykelbanor ska göras vid ombyggnationer
	Teknisk handbok: avskilda cykelbanor ska göras vid nybyggnationer
	Teknisk handbok: vid utrymmesbrist målas cykelbanan i vägen alternativt en målad vägren
	Cykelprogram: minst 4 meter bredd för utrymme för separering

Tabell 6. Analys av hastighetsåtgärder i planeringsdokumenten

<b>Svenska handböcker</b>	Korsningar som är lokalt hastighetsbegränsade bör kompletteras med hastighetsdämpande åtgärder
	Korsningspunkter bör utformas utifrån den svagaste trafikantens förutsättningar
	En trafiksäkrad korsning på 30 km/h ger goda förutsättningar för oskyddade trafikanter att klara sig i olyckor
	Vid cykelbanor som korsar bilvägar är hastighetsreducering den mest betydelsefulla åtgärden
	Exempel på hastighetsdämpande åtgärder är upphöjning av cykelbana, gupp eller avsmalning av väg
	Snäva cirkulationsplatser sänker automatiskt motorfordonens hastighet
	Cykelpassager är av extra stor vikt att hastighetssäkra
<b>CROW</b>	Ändring i utformning av väg kan bidra till hastighetssänkning
	Fördelaktigt om cykel och motorfordon håller samma hastighet i korsningspunkter
<b>Malmö stads planeringsdokument</b>	ÖP: hastighetsreducering i trafiken är i stort fokus i Malmö
	TROMP: hastigheten hos motorfordon är viktig då olycksgraden påverkas
	TROMP: hastighetsdämpande åtgärder på plats, beteendeförändringar och korrekta hastighetsgränser
	Cykelprogram: avsmalning av väg, hastighetsdämpande åtgärder och en hastighetsgräns på 40 km/h

Tabell 7. Analys av signalreglerade korsningar i planeringsdokumenten

<b>Svenska handböcker</b>	Bättre för cyklisters framkomlighet än för deras säkerhet
	Högt trafikflöde är att föredra
	Fria högersvängar för cyklister för att öka deras prioritet
	Grön våg underlättar för cyklister genom mindre stopp och väntetid
	Tillräckliga väntytor har stor betydelse i signalreglerade korsningar
	Vid blandtrafik rekommenderas cykelbox i en signalreglerad korsning
<b>CROW</b>	Näst bästa korsningslösningen
	Sällan bra ur cyklistens perspektiv då väntetiden och sannolikheten att behöva stanna ökar
	För att förbättra signalreglerade korsningar kan breddning av vinglingsutrymmet och ökning av gröntiden göras
	Tillåt högersväng på rött, alternativt enskilt trafikljus för cyklister
	I en mindre korsning kan vänstersväng för cyklister ske genom en framflyttad stopplinje
	Större korsningar kräver ofta flera förflyttningar för cyklister vilket resulterar i längre restid. Ska många cyklister svänga vänster kan regleringen grönt för alla cyklister samtidigt implementeras
<b>Malmö stads planeringsdokument</b>	TROMP: på ställen där oskyddade trafikanter samsas är signalreglering en bra lösning
	TROMP: i framtiden ska en plan för signalreglering tas fram vilket kommer kunna göra det möjligt att prioritera enskilda färdmedel
	Teknisk handbok: signalreglering ökar trafiksäkerheten
	Teknisk handbok: viktigt att väntytor dimensioneras korrekt

Tabell 8. Analys av cykelöverfarter och cykelpassager i planeringsdokumenten

<b>Svenska handböcker</b>	Vid 40 km/h och ett flöde på >2000/dygn rekommenderas en cykelöverfart eller cykelpassage
	Cykelpassager måste vara hastighetssäkrade till max 40 km/h
	Cykelöverfarter måste vara hastighetssäkrade till max 30 km/h
	Cykelpassager är en av de trafikfarligaste miljöerna för cyklister
<b>CROW</b>	
<b>Malmö stads planeringsdokument</b>	Malmö har som mål att cyklister enkelt ska förstå vem som har väjningsplikt utifrån utformad korsning
	Cykelöverfarter innebär företräde för cyklister och bör finnas på huvudcykelnäten
	Enda gången cykelpassager ska användas är vid signalreglerade korsningar vars avsikt är att navigera cyklisterna genom korsningspunkten



Tabell 9. Analys av cirkulationsplatser i planeringsdokumenten

Svenska handböcker	Det finns fem utformningsprinciper för att ansluta cykelbanor till en cirkulationsplats
	Mindre enfiliga cirkulationsplatser bidrar till lättare samspel mellan trafikanter
	I större cirkulationsplatser rekommenderas separering av cykelfält
	Vid ett fordonsflöde på >10 000 och 1000 cyklister ökar trafiksäkerheten markant vid införande av separering och cykelöverfart
	Hastighetssäkring av motorfordon är viktigt i cirkulationer
	Cirkulationsplatser bör ha små radier där cykelpassager finns
	I tätorter bör cirkulationer vara utformade för en hastighetsgräns på 30 km/h
	Cykelpassagen bör placeras nära inpå rondellen
CROW	Cirkulationsplatser är den bästa lösningen för att minska sidokrockar
	Bästa korsningslösningen
	Cirkulationer reducerar hastigheter i konfliktpunkter och möten mellan mötande trafik
	Enfiliga cirkulationer är säkrare än flerfiliga
	Dubbelriktade cykelbanor ska undvikas i cirkulationer
Malmö stads planeringsdokument	TROMP: cirkulationsplatser kan användas om framkomligheten inte försämras
	TROMP: cirkulationer kan användas i hastighetsreducerande syfte där fotgängare och cyklister är inblandade i en korsning
	Teknisk handbok: cykelöverfarter ska alltid finnas i en cirkulation med två körfält eller om övergångsstället ligger i närheten till korsningspunkten för cyklister
	30 km/h klassas som en mindre cirkulation och där är inte farthinder nödvändiga

## 6 Resultat av trafikteknisk undersökning

### 6.1 Trafikteknisk analys

#### 6.1.1 Platsbeskrivning och STRADA

##### *Plats 1: Cirkulationsplats i Västra Hamnen*

Den studerade cykelöverfarten är en del av en enfilig cirkulationsplats belägen i mitten av Västra Hamnen, se figur 23. Korsande vägar är Lilla Varvsgatan och Einar Hansens Esplanad. Båda vägarna är enfiliga och sammanfogar de centrala delarna av Malmö med Västra Hamnen. Enda skillnaden mellan vägarna är att Einar Hansens Esplanad är en huvudled. Korsningen och intilliggande vägar trafikeras av stor mängd föräldrar och barn då en skola ligger några hundra meter söder om korsningen. Dagtid trafikeras korsningen av många äldre i området. Söder om korsningen ligger Masttorget där ICA Maxi, apotek och restauranger finns. Hela Västra Hamnen består av mycket bostäder men också företag. Det byggs för tillfället mycket nya bostäder i området och byggarbeten påverkar två av tillfarterna i vald cirkulationsplats.



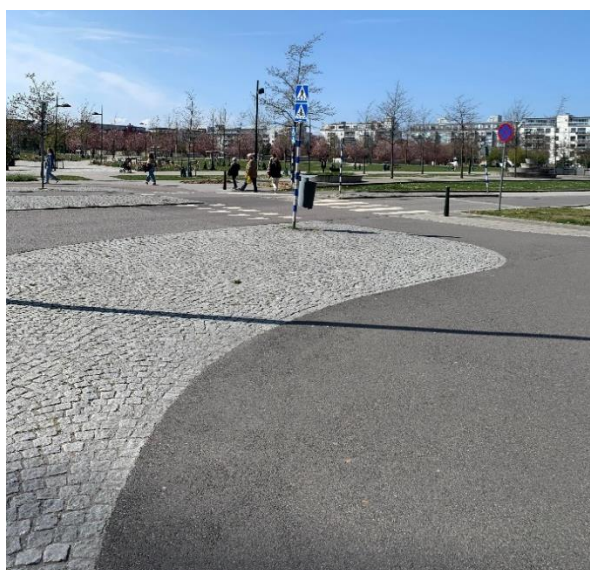
*Figur 23. Cirkulationsplatsen i Västra Hamnen*

Cirkulationsplatsen är rymlig för motorfordon och rondellen har en diameter på ca 20 meter. Cirkulationen består av två mindre upphöjda rondeller där den innersta är dekorativ medan den yttre är lägre och bestående av överkörningsbart brätte. I respektive till- och frånfart i cirkulationsplatsen finns en mittrefug som är cirka 3x3 meter. Cykelöverfarten har en väntyta på ca 6x3 meter. Bortom övergångställena med utgångspunkt från rondellen finns två farthinder i vardera till- och frånfart, ett så kallat malmögupp, se figur 24.



Figur 24. Malmögupp i Västra Hamnen

Runt cirkulationsplatsen är cykelbanan utformad med kraftiga svängar och små radier, se figur 25. I de snävaste svängarna är radien omkring 3 meter. Cykelbanan är dubbelriktad och asymmetrisk runt hela cirkulationsplatsen. Både cykelbana och bilväg är asfalterad medan gångbanan alternerar mellan stenplattor och betong. Båda vägarna har fortsättande cykel- och gångbanor. Däremot saknas markering på cykelbanorna vilket gör det svårt att avgöra huruvida de är enkel- eller dubbelriktade. Markering på gångbanan saknas också.



Figur 25. Cykelbanans kraftiga svängar

Korsningen är försedd både med en skylt för cykelöverfart B8, se figur 26, och en skylt för övergångsställe B3, se figur 27. Rekommenderad hastighet i cirkulationsplatsen är 40 km/h. Söder om cirkulationsplatsen är rekommenderad hastighet 30 km/h då detta är ett skolområde.



Figur 26. Vägmärke B8 för cykelöverfart (Transportstyrelsen, 2019)



Figur 27. Vägmärke B3 för övergångsställe (Transportstyrelsen, 2019)

Markeringar på vägbanan är väjningslinje M14, se figur 28, övergångsställe M15, se figur 29, samt cykelöverfart M16, se figur 30. I alla till- och frånfarter förutom analyserad frånfart finns cykelmarkering M26 i vägbanan, se figur 31.



Figur 28. Vägmarkering M14 för väjningslinje (Transportstyrelsen, 2019)



Figur 29. Vägmarkering M15 för övergångsställe (Transportstyrelsen, 2019)



Figur 30. Vägmarkering M16 för cykelöverfart (Transportstyrelsen, 2019)



Figur 31. Vägmarkering M26 för cykelmarkering (Transportstyrelsen, 2019)

Då cirkulationsplatsen i Västra Hamnen är relativt nybyggd går det endast att hitta data från STRADA mellan 2019 och 2022. Under de tre åren har två olyckor skett, båda av typen cykel singelolycka. Ena olyckan var måttlig medan den andra var en lindrig olycka. Den ena olyckan beror på byggnation i området vilket har lett till begränsad yta för cyklisten medan den andra sker genom att cyklisten själv cyklar omkull.

### Plats 2: Cirkulationsplats i Erikslust

Korsningen vid Erikslust, se figur 32 och 33, sammanbinds av Köpenhamnsvägen och Erikslustvägen som en enfilig cirkulationsplats. Anslutande vägar har ett körfält i vardera riktning och är utformade som raksträckor utan farthinder. Rondellen har en diameter på 30 meter vilken är försedd med hög vegetation. Körfälten är belagda med asfalt. Cykelpassagen har en väntyta som är 1,5 x 4 meter. Vid alla till- och frånfarter finns övergångsställen med breda mittrefuger som tillåter oskyddade trafikanter att stanna mellan körfälten. Mittregugens mått är ca 3,5 x 5,5 meter. Det finns cykelvägar som är anlagda nära intill alla anslutande vägar, med undantag för norra delen av Erikslustvägen. Denna cykelväg löper parallellt med Erikslustvägen, men den är förflyttad en bit österut. Det gör att denna cykelväg korsar Köpenhamnsvägen en bit utanför rondellen. Vid cirkulationsplatsens resterande tre tillfarter finns det cykelvägar intill övergångsställena. Det finns refuger vilka är belagda med gatsten. Dessa är belägna mellan bilkörfält och cykelväg.





Figur 32. Cirkulationsplatsen i Erikslust (Google Maps, 2022f)



Figur 33. Cykelpassage vid cirkulationsplatsen i Erikslust

Cirkulationsplatsen är omgiven av Ica Malmborgs, Lidl och Handelsbanken. Det är relativt öppna ytor med mycket utrymme för oskyddade trafikanter att vistas på. I området finns mycket bostäder och en del verksamheter. Utmed den södra delen av Erikslustvägen finns skolor, idrottsplatser och lekplatser vilka ligger på väg mot Limhamn. Den norra delen av Erikslustvägen kopplas på vägar som leder till centrum. Österut finns Pildammsparken och Triangeln, medan västra frångården leder till Limhamnsfältet och havet. Alla intilliggande målpunkter som knyts samman av cirkulationsplatsen skapar ett trafikflöde av bilar, cyklister och fotgängare i alla åldrar. Även bussar trafikerar cirkulationsplatsen eftersom linje 3 och 4 går längs med Erikslustvägen och östra delen av Köpenhamnsvägen. Den västra delen av

Köpenhamnsvägen lutar vilket innebär att det blir nedförsbacke för cyklister som anländer till cirkulationsplatsen genom den västra tillfarten.

Hastighetsgränsen på anslutande vägar är 40 km/h. I alla till- och frånfarter där cykelbanor korsar bilfält har cyklisterna väjningsplikt gentemot motorfordonen. I tillfarterna finns vägmärke för övergångsställe B3, se figur 27, och inför cirkulationen är det väjningspliktsmärke B1, se figur 34, cirkulationsmärke D3, se figur 35, samt väjningslinje M14, se figur 28.



Figur 34. Vägmärkning B1 för väjningsplikt (Transportstyrelsen, 2019)

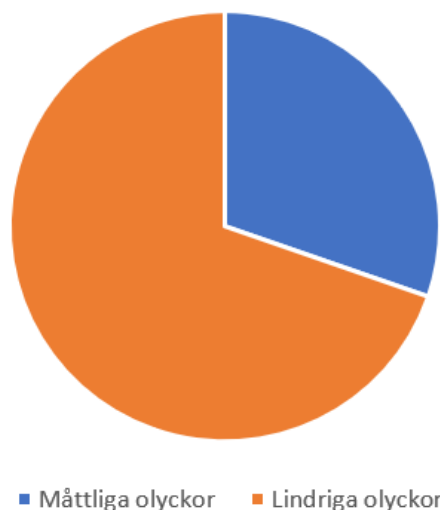


Figur 35. Vägmärkning D3 för cirkulationsplats (Transportstyrelsen, 2019)

Korsningen i Erikslust har olycksdata mellan 2000–2022 där det totalt sett har skett 33 stycken olyckor. Av dessa är 17 stycken mellan cykel och motorfordon, tio stycken cykelsingelolyckor och sex stycken mellan cykel och cykel. Figur 36 beskriver hur olyckstyperna är fördelade i korsningen.

Av olyckor mellan cykel och motorfordon är händelseförloppen förhållandevis lika, cyklisten kör ut på cykelpassagen och blir påkörd av motorfordon. Det beskrivs också att en vanlig singel cykelolycka i vald cirkulationsplats sker genom att cyklisten kör omkull när den tvingas stanna snabbt innan korsningen.

Olyckstyper Erikslust



Figur 36. Olyckor i cirkulationsplatsen i Erikslust mellan 2000–2022, varav 10 stycken var måttliga och 23 stycken var lindriga.

*Plats 3: Korsning vid Hansa*

Korsningen vid Hansa, se figur 37, är centralt belägen i Malmö. Anslutande vägar vid korsningen intill Hansa är Stora Nygatan, Kalendegatan och Malmborgsgatan. Alla dessa vägar är utformade som raksträckor utan farthinder. Korsningen är tätt omgiven av höga byggnader där det finns restauranger, affärer, kontor och skolor. Det gör att korsningen är hårt trafikerad av fotgängare, cyklister och motorfordon.



*Figur 37. Korsningen vid Hansa*

Väster om korsningen finns Gustav Adolfs Torg och Södergatan med många olika verksamheter vilka har stor efterfrågan på dagliga leveranser. Det gör att Stora Nygatan trafikeras av mycket lasttransporter. Gustav Adolfs Torg är en stor knutpunkt för flertalet busslinjer vilket resulterar i att Stora Nygatan även trafikeras av många bussar. Öster om korsningen ligger Studentgatan/Djäknegatan vilket är ett starkt bilstråk i nord-sydlig riktning. Eftersom Kalendegatan/Malmborgsgatan utgörs av gångfartsområde/gågata blir detta ett starkt cykelstråk eftersom parallellgatan Djäknegatan/Studentgatan inte är anpassat för cyklister. Malmö C och cykelstråket längs Kaptensgatan länkas samman av korsningen vid Hansa, vilket visas i figur 38.





Figur 38. Korsningen vid Hansa knyter samman starka cykelstråk (Google Maps, 2022a)

Stora Nygatan är anlagd med asfalt, och den östra till- och frånfarten har en mittrefug som separerar körriktningarna. Gatan har ett körfält i vardera riktning, och för bilarna som kör öster-väster finns det möjlighet att parkera längs med vägen. Det finns två övergångsställen som korsar Stora Nygatan. Kalendegatan och Malmborgsgatan är anlagda med platt gatsten. Trots att Malmborgsgatan är en gågata har gatstenen anlagts på ett sätt som tyder på att cyklister ska köra där, detta visas i figur 39.



Figur 39. Markbeläggningsen på Malmborgsgatan tyder på att cyklister ska köra där trots att det är en gågata

Trafikanter på Stora Nygatan har företräde då korsande vägar har väjningsplikt in i korsningen. På Stora Nygatan gäller hastighetsgränsen 40 km/h. Kalendegatan är gångfartsområde enligt anvisningsmärke E9, se figur 40, och bilar har möjlighet att köra där. Närmsta delen av Malmborgsgatan, med utgångspunkt från korsningen, utgörs av gågata med anvisningsmärke E7, se figur 41. På gågatan finns det pollare som hindrar motorfordon från att köra där, vilket syns i figur 39. En bit norrut på Kalendegatan finns en vägvisningsskylt för cyklister, som visar att Kalendegatan är ett utbrett cykelstråk trots att det inte finns särskilda cykelbanor.



Figur 40. Vägmarkering E9 för gångfartsområde (Transportstyrelsen, 2019)



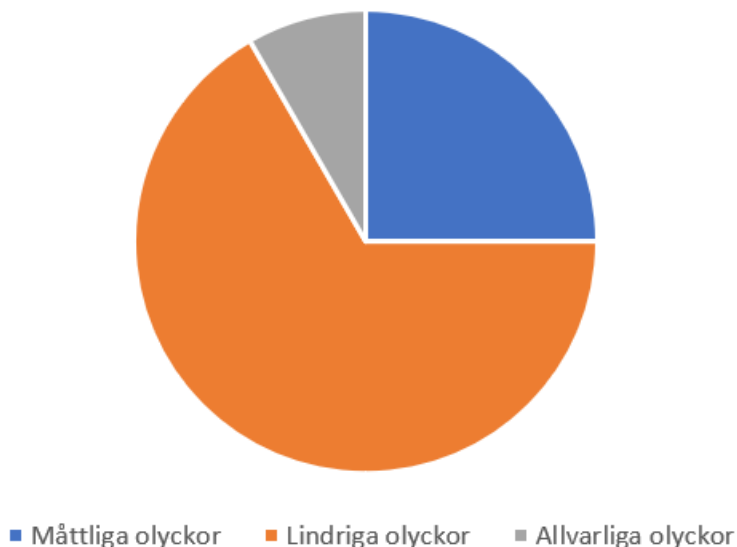
Figur 41. Vägmarkering E7 för gågata (Transportstyrelsen, 2019)

Precis som i Erikslust finns olycksdata mellan 2000–2022 och totalt 12 olyckor är inrapporterade. Tre stycken mellan cykel och motorfordon, fem stycken cykelsingelolyckor, en mellan fotgängare och cyklist samt moped och slutligen två stycken mellan cyklar. Den vanligaste olyckstypen i korsningen är lindriga olyckor vilket går att se i figur 42.



Av singelolyckorna är de allra flesta olyckor orsakade av cyklisten själv, som till exempel att tillbehörigheter åker in i hjulet. Detta har naturligtvis ingenting med korsningens utformning att göra (Regeringskansliet, 2022b).

### Olyckstyper i Hansa



Figur 42. Olyckor i korsningen vid Hansa mellan 2000–2022, varav 3 stycken var måttliga, 8 stycken var lindriga och 1 var allvarlig.

### Sammanställning

I tabell 10 summeras samtliga platser utifrån hur de ser ut och fungerar.

Tabell 10. Sammanställning av platsbeskrivningarna

	VÄSTRA HAMNEN	ERIKSLUST	HANSA
<b>KORSNINGSTYP</b>	Cirkulationsplats	Cirkulationsplats	Fyrvägskorsning
<b>REGLERING</b>	Cykelöverfart	Cykelpassage	Sekundärgatan utgörs av gångata samt gångfartsområde
<b>VÄJNINGSPLIKT</b>	Motorfordon	Cyklister	Cyklister
<b>HASTIGHETSGRÄNS</b>	40 km/h	40 km/h	40 km/h
<b>TRAFIKANTER</b>	Bilar, cyklar, fotgängare	Bilar, bussar, cyklar, fotgängare	Bilar, bussar, lasttransporter, cyklar, fotgängare
<b>MARKBELÄGGNING</b>	Bilväg och cykelbana: asfalt Gångbana: stenplattor/betong	Bilväg och cykelbana: asfalt Gångbana: stenplattor	Bilväg: asfalt Cykel- och gångbana: gatsten
<b>ANTAL OLYCKOR</b>	2 stycken (år 2019–2022)	33 stycken (år 2000–2022)	12 stycken (år 2000–2022)

### 6.1.2 Ostrukturerade observationer

#### *Plats 1: Cirkulationsplats i Västra Hamnen*

Cykelbanans placering i en båge runt cirkulationsplatsen innebar en omväg för cyklisterna vilket resulterade i att många väljer en annan väg. Några av dem genade medan andra cyklade bland motorfordonen, detta påverkar samtliga trafikslag negativt. Cykelbanan runt cirkulationsplatsen hade snäva och smala radier vilket gjorde det svårt för cyklisterna att mötas vilket kan leda till olyckor. Beskriven utformning tillåter inte cyklisterna att uppnå en hög fart vilket ger dem en försämrad framkomlighet. Cykelbanan var asymmetrisk vilket bidrog till en förvirring hos många cyklisterna. I två av cirkulationens ben utfördes byggarbeten vilket innebar tidvisa avstängningar och bristande cykelvägar. Detta resulterade i minskad framkomlighet och att många cyklisterna tvingades använda bilvägen.

Precis som för cyklisterna var gångbanan för fotgängarna en omväg. Många fotgängare genade istället över cykelbanan vilket innebar att många cyklisterna blev tvungna att stanna och/eller gå av cykeln. Detta påverkade cyklisternas framkomlighet negativt. En papperskorg var placerad i refugen mellan cykelbana och bilväg vilket gjorde att fotgängare som skulle till denna korsade cykelväg och utgjorde därmed ett hinder för cyklisterna.

På samtliga övergångsställen fanns farthinder som båda var placerade på samma sida. Detta resulterade i att det ena farthindret hamnade på fel sida och därför inte blev hastighetsreducerande. Det observerades att många motorfordon höll en högre hastighet där och trafiksäkerheten för alla oskyddade trafikanter minskade. Det var bra sikt i och runtomkring hela cirkulationsplatsen vilket gjorde att motorfordonen kunde hålla en högre hastighet.

#### *Plats 2: Cirkulationsplats i Erikslust*

Gemensamt för hela korsningen i Erikslust var att det upplevdes att nästan alla cyklisterna cyklade i en hög hastighet och rakt igenom korsningen. Detta trots att det var cyklisterna som skulle visa företräde för motorfordon eftersom det inte var en cykelöverfart. Under rusningstrafik var det stora klungor av cyklisterna som cyklade i ett tätt flöde och tog efter varandras beteende vilket ledde till att ännu fler cyklisterna ignorerade väjningsplikten. Det observerades att merparten av motorfordonen ändå valde att väja för cyklisterna vilket innebar ökade köer i hela cirkulationsplatsen och minskad framkomlighet för motorfordonen. Det fanns inga hastighetsdämpade åtgärder för motorfordonen i cirkulationsplatsen. Det var god sikt på cykelbanorna vilket ytterligare bidrog till att cyklisterna kunde hålla en hög hastighet. Merparten av fotgängarna använde angiven gångbana och korsade sällan cykelbanan. Det observerades att väntande cyklisterna vid vissa tillfällen bildade köer och stoppade upp för förbipasserande cyklisterna.

#### *Plats 3: Korsning vid Hansa*

Majoriteten av cyklisterna som korsade Stora Nygatan tenderade att ta för sig, de flesta såg sig inte om samtidigt som de höll en hög hastighet. Många fotgängare gick inte på anvisad plats utan det var vanligt förekommande att de korsade Stora Nygatan mellan övergångsställena. Det gjorde att många fotgängare gick i vägen för cyklisterna och det krävdes kraftiga inbromsningar för cyklisterna.

Korsningen var tätt omgiven av höga byggnader vilket gjorde att det blev dålig sikt både för cyklister och motorfordon. Cyklister som kom in i korsningen från Malmborgsgatan hade extra svårt att hålla uppsikt över motorfordonen som kom från Gustav Adolfs Torg. Det berodde på att den sydvästra byggnaden låg väldigt nära inpå korsningen. Det noterades att inga bussförare väjde för cyklisterna (oftast inte för fotgängare vid övergångsställen heller). Bussförarna observerades hålla en konstant hög hastighet genom hela korsningen.

### Styrkor och svagheter

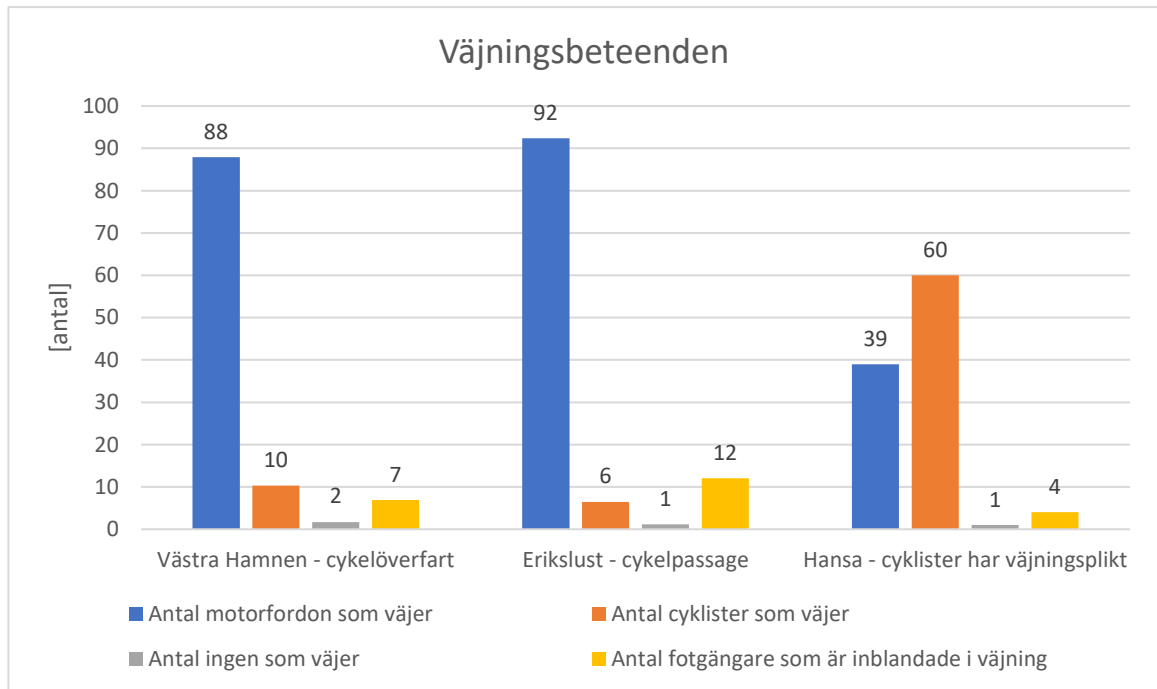
I tabell 11 presenteras styrkor och svagheter i respektive korsning.

Tabell 11. Summering av styrkor och svagheter i korsningarna

	Västra Hamnen	Erikslust	Hansa
Styrkor	Fotgängare och cyklister har företräde	Fotgängare har företräde på övergångsställen	Fotgängare har företräde på övergångsställen
	Tydlig markbeläggning	Tydlig markbeläggning	
	Rymlig cirkulationsplats	Rymlig cirkulationsplats	
	Öppna ytor	Öppna ytor	
	Dekorativ rondell	Rondell med vegetation	
	Mittrefug som tillåter korsande GC-trafikanter att stanna mellan körriktningarna	Mittrefug som tillåter korsande GC-trafikanter att stanna mellan körriktningarna	
	Hastighetsdämpande åtgärder i form av fartgupp		
God sikt			
Svagheter	Dubbelriktad cykelbana	Dubbelriktad cykelbana	Tydlig cykelbana saknas
	Snäva svängar för cyklister	Cyklister har väjningsplikt	Cyklister har väjningsplikt
	Markeringar i cykel- och gångbana saknas	Något begränsad sikt pga. vegetation i rondellen	Begränsad sikt pga. tätbebyggt område
	Asymmetrisk cykelbana runt cirkulationen	Inga hastighetsdämpande åtgärder	Inga hastighetsdämpande åtgärder
			Korsningen blir som en barriär längs det starka cykelstråket
		Oklar markbeläggning för cyklister	

### 6.1.3 Väjningsstudie

I väjningsstudien studerades väjningsbeteende då möten mellan cyklister och motorfordon skedde, samt huruvida fotgängare var inblandade eller inte. I samtliga korsningar utfördes väjningsstudierna under max fyra timmar, i rusningstrafik klockan 7–9 samt 16–18, beroende på trafikflöde. Det studerades 100 väjningar på alla platser, och resultatet presenteras i diagrammet i figur 43. Formuläret som användes vid väjningsstudierna bifogas i bilaga A.



Figur 43. Väjningsbeteenden i respektive korsning

Enligt mätningarna som visas i diagrammet i figur 43 var det en stor andel motorfordon som väjde i båda cirkulationsplatserna. Trots att det fanns cykelöverfarter i cirkulationsplatsen i Västra Hamnen var det något större väjningsbeteende i cirkulationsplatsen vid Erikslust där motorfordonen inte hade väjningsplikt.

I korsningen vid Hansa var det betydligt lägre andel motorfordon som väjde för cyklister. Det fanns inget krav på att motorfordonen skulle väja för cyklister eftersom de har väjningsplikt på Malmborgsgatan och Kalendegatan. Att majoriteten av cyklisterna väjde för motorfordon påverkade deras framkomlighet eftersom de var tvungna stanna upp för att sedan börja trampa igen.

Resultatet från flödesmätningarna som gjordes i samband med väjningsstudien går att se i tabell 12.

Tabell 12. Resultat av flödesmätningarna under rusningstrafik

	Bilar/timme	Cyklister/timme
Västra Hamnen	139	61
Erikslust	621	133
Hansa	300	242

#### 6.1.4 Hastighetsmätning

På samtliga platser visade mätningarna att nästan alla motorfordon höll den tillåtna hastigheten. I både Västra Hamnen och Hansa körde 100 procent av fordonen 40 km/h eller mindre. I Erikslust var samma siffra 98 procent. Medelhastigheten precis innan cykelöverfarten i Västra Hamnen var 25 km/h. I Erikslust där cykelöverfart saknades uppgick motorfordonens medelhastighet till 29 km/h. Hansa-korsningen hade en medelhastighet på 26 km/h.

I tabell 13 sammanställs informationen från väjningsstudierna och hastighetsmätningarna i de olika korsningarna. Grön siffra visar på att väjningarna är korrekta medan röd siffra innebär att de trafikanterna bryter mot väjningsplikten.

Tabell 13. Summering av väjningsstudien och hastighetsmätningarna

		Västra Hamnen	Erikslust	Hansa
Väjningsstudie	Vem har väjningsplikt?	Motorfordon	Cyklister	Cyklister
	Motorfordon som väjer	88%	92%	39%
	Cyklister som väjer	10%	6%	60%
	Ingen väjer = konflikt	2	1	1
	Fotgängare som är inblandade	7%	12%	4%
Hastighetsmätning	Hastighetsgräns	40 km/h	40 km/h	40 km/h
	Hastighetsdämpande åtgärd	Ja	Nej	Nej
	Andel fordon som håller hastighetsgränsen	100%	98%	100%
	Uppmätt medelhastighet	25 km/h	29 km/h	26 km/h



## 6.2 Intervjustudier

### 6.2.1 Cykelplanering

Malmö stad jobbar systematiskt med cykelplaneringen i Malmö nämner Katarina Evanth. Alltifrån att bygga nya cykelbanor, bredda cykelfält, anlägga cykelöverfarter och utföra drift och underhåll av befintliga vägar. Malmö arbetar med trygghet och säkerhet på skolvägar för att barn ska kunna få bättre förutsättningar att själva ta sig till och från skolan. Malmö testar även nya och innovativa lösningar för cykel.

Jesper Nordlund menar att cykelplaneringen är en central del som alltid beaktas i varje skede i planeringen. Det undersöks vilket resandebehov som finns och vilka cykelstråk som behöver byggas ut, med fokus på de stråk som är utpekade i översiktsplanen, samt supercykelstråk och andra prioriterade huvudcykelstråk. Nordlund förklarar att målet är att det som nämns om cykelplanering i översiktsplanen är en riktlinje som ska förverkligas i detaljplaner och planprogram, och i ombyggnader av befintliga gator och miljöer. För att konkretisera översiktsplanen finns mobilitetsplanen TROMP som är ett principiellt vägledande dokument. TROMP är dock svår att tillämpa i verkligheten då varje gata och situation är unik tillägger Nordlund.

Det styrande dokumentet i Malmö stad är Teknisk handbok förklarar Jesper Nordlund. I komplexa situationer finns det däremot inte tillräckliga beskrivningar i Teknisk handbok. I dessa fall, samt ifall avsteg görs från detta dokument, behöver detta lyftas, diskuteras och dokumenteras menar Nordlund.

I Malmö stad skapas det en projektgrupp vid utformning av korsningar, där ingår en projektledare, biträdande projektledare och flera trafikplanerare med olika kompetensområden berättar Jesper Nordlund. Det finns många experter som bevakar frågor inom sina expertområden, såsom trafiksäkerhet, tillgänglighet, kollektivtrafik, cykel, logistik, drift, stadsmiljö och gestaltning. Tillsammans försöker alla experter utreda vilka brister som finns på platsen och diskutera fram vilka funktioner som saknas. Gemensamt kommer projektgruppen fram till vilka brister som bör åtgärdas, åtgärdsförslag, vilka funktioner som ska fås in och olika utredningsalternativ. Därefter tas en utformning fram, och ofta är en konsult med i detta skede beskriver Nordlund.

Malmö stad har inget officiellt samarbete med någon annan stad i Sverige eller land i världen gällande cykelplanering förklarar Jesper Nordlund. Däremot har Malmö stad kontakt med städer såsom Stockholm, Göteborg och Köpenhamn, men även med Utrecht i Nederländerna. Enligt Nordlund inspireras trafikplanerare i Malmö stad av den nederländska handboken CROW när problem diskuteras och när nya riktlinjer föreslås, men den nederländska handboken är inte på något sätt styrande.

## 6.2.2 Trafiksäkerhet

Katarina Evanth beskriver hur Malmö stad tidigare har jobbat efter en trafiksäkerhetsstrategi som sträckte sig mellan 2015–2020. Framöver kommer trafiksäkerhetsarbetet att ingå i Malmös TROMP, trafik- och mobilitetsplan, som för tillfället uppdateras och kommer antas 2023. Under mellanperioden 2021–2023 arbetar Malmö stad utifrån ett planeringsunderlag för trafiksäkerhetsarbetet. Den bygger på och tar vid arbetet i trafiksäkerhetsstrategin för att peka ut vilka pågående och nya trafiksäkerhetsåtgärder som det är viktigt för förvaltningen att arbeta med. Trafiksäkerhetsarbetet i Malmö stad bygger på Nollvisionen och staden har valt att jobba mot tre trafiksäkerhetsmål:

- Halvering av antalet döda i vägtrafiken i Malmö till 2030
- 50 procent minskning av antalet svårt skadade till 2030
- 25 procent minskning av antalet lindrigt och måttligt skadade till 2030

Ett genomsnitt för 2015–2019 är utgångsvärden för målen.

Katarina Evanth förklarar att Malmö stad har valt ut fem insatsområden:

- Arbeta för lägre hastigheter
- Skapa säker gång- och cykelinfrastruktur
- Förbättra drift och underhåll av gång- och cykelbanor
- Arbeta med beteendepåverkan för bättre trafiksäkerhet
- Arbeta med verksamhetsintegrering av trafiksäkerhetsfrågor inom Malmö stad

De fem insatsområdena togs fram under arbetet med trafiksäkerhetsstrategin och fortsätter att gälla då de mycket väl speglar det fokus som trafiksäkerhetsarbetet behöver ha.

Insatsområdena har valts ut efter grundläggande forskning, expertis från olika kompetensområden inom Malmö stad med riktning på trafiksäkerhet samt analys av olycksstatistik från STRADA. Genom att fokusera på några få insatsområden blir det enklare att göra åtgärder där de ger mest nytta i staden och påverkar trafiksäkerheten i rätt riktning. Katarina Evanth understryker att två av de fem områdena direkt handlar om trafiksäkerhet för cyklister. Även arbetet för lägre hastigheter bidrar i allra högsta grad till att cyklister ska få en säkrare trafikmiljö då hastighet är den enskilt viktigaste faktorn i trafiksäkerhetsarbetet. Det finns även tre övergripande åtgärder i trafiksäkerhetsarbetet:

- Kommunikationsstöd för trafiksäkerhet
- Samarbeten kring trafiksäkerhetsfrågor
- Uppföljning och utvärdering av trafiksäkerhetsåtgärder

Under de fem åren som staden har arbetat utifrån trafiksäkerhetsstrategin har mycket positivt hänt berättar Katarina Evanth. Olycksutvecklingen har visat en positiv trend där färre olyckor av alla typer sker. Trafiksäkerheten har fått ta en mer naturlig plats i planeringsprocessen vilket kan vara en bidragande faktor. Kollisionsolyckor har minskat vilket kan bero på åtgärder såsom sänkta hastighetsgränser och införande av fler farthinder vid övergångsställen. För kollisionsolyckorna dominerar olyckor mellan cyklister och motorfordon menar Evanth. Gällande singelolyckor är trenden inte lika positiv som för kollisionsolyckorna och cyklister och fotgängare är högst drabbade här.

Katarina Evanth nämner att det för ett år sedan fanns 138 stycken cykelöverfarer i Malmö där hastigheten är säkrad till 30 km/h. Hon förklarar att skadegraden minskat för olyckor som sker på cykelöverfarer, men Malmö stad vill analysera olyckorna här mer i detalj. Av den anledningen kommer två av hennes kollegor att djupstudera olyckorna på cykelöverfarerna.

I de fall det sker olyckor så är de i regel lindriga. Enligt Jesper Nordlund jobbar Malmö stad mycket med att få bort olyckor. Det är mest fokus på att få bort allvarliga olyckor, samtidigt som det även arbetas med att minska de lindriga olyckorna. Nordlund beskriver att hastigheten är den enskilda faktorn som påverkar cyklisters trafiksäkerhet mest, och därför arbetar Malmö stad mycket med hastighetsreducerande åtgärder samt cykelöverfarer.

Tydlighet i trafiken är också en viktig parameter som påverkar säkerheten. Detta berättar Jesper Nordlund att Malmö stad arbetar med på olika sätt. För att minimera konflikter mellan cykel-cykel eller cykel-fotgängare arbetar staden med att förtydliga cykelbanornas existens. Det målas och utformas på ett sätt som gör det tydligt att veta vilka som är cyklisternas ytor och vilka som är fotgängarnas ytor. Nordlund menar även att det är viktigt att bredda GC-vägar för att skapa bra förutsättningar för möten.

### 6.2.3 Framkomlighet

Malmö stad arbetar aktivt med att prioritera cykeln som färdmedel. Jesper Nordlund ger exempel på åtgärder som är aktuella. Cykelöverfarer är en åtgärd som implementerats på många platser runt om i staden, det finns idag cirka 150 cykelöverfarer. Hastighetssäkring är också en viktig åtgärd på platser där bilister ska lämna företräde åt cyklister. I Malmö stad säkras korsningspunkter till 30 km/h. Medelhastigheten är under 30 km/h på alla cykelöverfarer i Malmö. Detta gör att cyklister vågar ta för sig mer och får således högre status i trafiken enligt Nordlund. Det finns prioriterade huvudcykelstråk som är utpekade i översiktsplanen där Malmö stad arbetar med att införa cykelbanor längs båda sidor i dessa gator. Vid om- och nybyggnation eftersträvas bredare cykelbanor, det finns en minimibredd på 2,5 meter, medan den eftersträvarvärda bredden inte är uttalad. Arbetet med att implementera enkelriktade cykelbanor håller på att utvecklas, och detta är något som planeras på några utpekade gator i staden. Nordlund bedömer införandet av enkelriktade cykelbanor som något som kommer gynna stadens alla trafikanter i framtiden. Eftersom enkelriktade cykelbanor inte finns i Malmö sedan tidigare är det många frågor som måste diskuteras och utredas gällande bland annat tillgänglighet för alla trafikanter, breddmått, kurvradie, drift och kostnad.

Jesper Nordlund berättar att det inte finns mycket att göra för att prioritera cyklister i signalreglerade korsningar. Detektering av cyklister går att göra med hjälp av en radar. Däremot är det problematiskt för radarn att avgränsa vilka cyklister som ska registreras vid dubbelriktade cykelbanor eftersom radarn inte kan känna av cyklisterens riktning förklarar Nordlund. För att undvika detta problem är det därför vanligt att cyklister måste stanna och trycka på en knapp vid signalljuset i korsningen för att få grön signal - något som inte främjar framkomligheten för cyklister.

Jesper Nordlund poängterar att signalljusen i Malmö är betydligt mer komplexa till skillnad från signalljusen i Köpenhamn. I Malmö påverkas tiden för grön signal när fotgängare trycker på knappen för att korsa vägen och genom radardetektering när bussar ankommer till korsningen. I Köpenhamn är inte signalernas omloppstid beroende av särskilda trafikanters närvaro, utan där är det fasta signalomlopp. Detta gör det är lätt att införa fenomenet grön våg i Köpenhamn, vilket det inte finns förutsättningar för i Malmö menar Nordlund.

## 7 Rekommendationer

I följande avsnitt kommer vi att föreslå förbättringsåtgärder i de tre undersökta korsningarna.

### *Plats 1 och 2. Cirkulationsplats i Västra Hamnen och Erikslust*

- Implementering av nederländsk cirkulationsplats. Den nederländska cirkulationen består av färgade och enkelriktade cykelfält. Detta leder till hastighetsreducering i konfliktpunkter och förhindrar möteskonflikter. Dessutom har motorfordon väjningsplikt gentemot cyklister vilket ökar deras framkomlighet. I en nederländsk cirkulation är cyklister separerade både från motorfordon och fotgängare.
- Hastighetsdämpande åtgärder bör finnas innan cykelöverfart. Detta leder till ökad framkomlighet och trafiksäkerhet för cyklister.

### *Plats 3. Korsning vid Hansa*

- Korsningen vid Hansa bör ha en cykelöverfart för att öka cyklisternas framkomlighet och säkerhet i korsningen. Vidare bör hastighetsreducerande åtgärder innan överfarten införas, som till exempel farthinder.
- Då korsningen har dålig sikt rekommenderas färgade cykelfält för att ytterligare förstärka och öka uppmärksamheten av cyklisterna.
- Jämn markbeläggning och tydliga cykelfält rekommenderas i hela korsningen vid Hansa eftersom detta leder till förbättrad framkomlighet för cyklister.

### *Allmänt*

Samtliga handböcker som täcker cykelplanering bör ses över då det i dagsläget finns väldigt många olika dokument. Färre handböcker bidrar till ökad tydlighet för trafikplanerare. Det bör finnas nationella riktlinjer kring utformning av korsningar för att skapa konsekventa trafiklösningar. Detta underlättar för samtliga trafikanter vilket minskar olycksrisken.

## 8 Diskussioner och slutsatser

### 8.1 Resultatdiskussion

#### 8.1.1 Trafiksäkerhet

Hastighetsmätningarna visade att medelhastigheten i alla korsningar var under 30 km/h vilket var under tillåten hastighetsgräns. Den önskade hastigheten i Västra Hamnen berodde på att hastighetsreducerad åtgärd i form av gupp implementerats. Forskning från Svensson, Engel & Koglin (2011) beskrev hur hastighetsreducerande åtgärder förbättrade både säkerheten och framkomligheten för cyklister. Den låga olycksstatistiken i kombination med låga medelhastigheter stämde bra överens med forskning av Kröyer (2015). Hastighetsreducerande åtgärder är något som Malmö stad betonade var viktigt i samtliga planeringsdokument vilket Katarina Evanth bekräftade att staden arbetar aktivt med. I översiktsplanen nämndes det att det var viktigt med hastighetssäkring i korsningspunkter på huvudgator samt på cykelpassager och cykelöverfarter. Dock fanns ingen hastighetssäkring vid Erikslust och Hansa, men trots detta uppfylldes önskad hastighet på 30 km/h. Detta kunde bero på att övergångsställen tvingade motorfordonen hålla en låg hastighet genom korsningarna. För att minimera oönskade stopp för cyklister i korsningar kunde grön våg implementeras.

Väjningsstudien för Västra Hamnen visade att 88 procent av motorfordonen väjde för cyklisterna. Eftersom det är cykelöverfarter skulle alla motorfordon väja. Cykelbokslutet beskrev att Malmö stad hade använt sig av informationskampanjer för att göra det tydligt om vem som hade väjningsplikt i en cykelöverfart. Eftersom väjningsstudien visade att det fortfarande råder oklarheter kring väjningsplikt kan fler informationskampanjer behövas. Västra Hamnen var den korsning med flest konflikter, två stycken, vilket inte visades i olycksstatistiken. Eftersom området runt cirkulationsplatsen var relativt nyexploaterat var inte olycksdatan jämförbar med de andra platserna. Cirkulationen uppfyllde CROW:s rekommendation om att ge företräde åt cyklister, däremot fanns det inte förutsättningar för cyklisterna att färdas fågelvägen vilket CROW förespråkade.

Väjningsstudien visade att korsningen i Erikslust var den plats där flest motorfordon väjde gentemot cyklister. Detta var motsägelsefullt eftersom Erikslust hade en cykelpassage där cyklisterna hade väjningsplikt. Andelen motorfordon som väjde borde därför vara högre i Västra Hamnen där det är en cykelöverfart. Det kan bero på att cyklisterna i Erikslust tog för sig och inte tvekade inför korsningen vilket gjorde att motorfordonen tvingades väja. En annan anledning till att motorfordonen väjde kan vara att cykelflödet var högre i Erikslust och att cyklisterna ofta passerade korsningspunkten i klungor, till skillnad från i Västra Hamnen. I Erikslust var antalet fotgängare som är inblandade i väjningar något högre jämfört med i Västra Hamnen, detta medförde att motorfordonen blev tvungna att stanna enligt lag.

Vid Hansa visade väjningsstudien att cyklisterna till största del väjde i möte med motorfordon. Detta kunde förväntas då cyklisterna hade väjningsplikt. En annan anledning till att många cyklister väjde kan bero på att Stora Nygatan var en huvudgata med dålig sikt.

Översiktsplanen beskrev att cyklister skulle prioriteras framför motorfordon i Malmö, detta bekräftade både Cykelprogrammet och TROMP. I intervjun med cykelsamordnaren Jesper Nordlund betonades vikten av cykelns prioritet. Både i Erikslust och Hansa prioriterades motorfordon då de inte har väjningsplikt gentemot cyklisterna vilket stred mot Malmö stads planeringsdokument och mål.

Det fanns flera studier som motsade varandra gällande separering av cykelfält med avseende på trafiksäkerheten. Forskning på separering var idag motsägelsefull. Det hade behövts vidare studier på separerade cykelfält gällande trafiksäkerhet. Forskningen var dock eniga om att cyklisters framkomlighet främjades vid separering av cykelfält. För att reducera onödiga stopp för cyklister kunde hastigheten optimeras genom implementering av grön våg. Forskning tydde på att det höjde både säkerheten och framkomligheten för cyklister.

### 8.1.2 Framkomlighet

De ostrukturerade observationerna visade att utformningen missgynnade cyklisternas framkomlighet i samtliga korsningar. I Västra Hamnen berodde detta bland annat på en asymmetrisk cykelbana med smala cykelfält runt cirkulationen. Smala cykelfält motsäger tidigare nämnd forskning av Svensson, Engel & Koglin (2011) som förespråkade breddade cykelfält i områden där hastigheten är lägre på grund av krav för vinglingsutrymme. Breddade cykelfält nämner även *GCM-handboken* är viktigt för att öka cyklisternas framkomlighet, något som även Jesper Nordlund bekräftade.

Framkomligheten för cyklister i cirkulationsplatsen i Erikslust försämrades eftersom det är en cykelpassage. I Teknisk handbok nämndes det att cykelpassager endast skulle användas i signalreglerade korsningar i syfte att navigera cyklisterna. Båda cirkulationsplatserna var utformade med dubbelriktade cykelbanor. Detta var något som avråddes starkt i både CROW och *GCM-handboken*.

I Västra Hamnen hade de snävaste svängarna en radie på 3 meter vilket motsades i *VGU* och CROW som rekommenderade en radie på minst 5 meter. Gena vägar är något som var bristfälligt i Västra Hamnen vilket resulterade i att cyklisterna cyklade på bilkörfältet i cirkulationen. Cykelprogrammet förklarade att cykeltrafiken skulle prioriteras på bekostnad av biltrafiken vilket inte var fallet i Västra Hamnen. Detta eftersom cirkulationens radiekomposition främjade framkomligheten för motorfordon och inte för cyklister.

En väntyta skulle enligt *GCM-handboken* vara minst 2,5 x 5 meter vilket inte var fallet vid Erikslust. Enligt forskning var det viktigt att utforma väntytor så att de är dimensionerade för cykelflödet. De ostrukturerade observationerna bekräftade att väntytan vid Erikslust var underdimensionerad för cykelflödet då korsande cyklister vid flera tillfällen stoppade upp flödet på cykelbanorna. Rätt dimensionerade väntytor bidrog till ökad trafiksäkerhet och framkomlighet för cyklisterna vilket bekräftades i Teknisk Handbok.

Forskning visade att cykelboxar bidrog till minskade olyckor i korsningar samtidigt som cyklisternas prioritet ökade. Enligt svenska handböcker gav en signalreglerad korsning olika bra framkomlighet beroende på trafikflöde, ett högt flöde ökade framkomligheten medan ett

lågt flöde istället blev begränsande. Signalreglering påverkade däremot inte trafiksäkerheten. CROW nämnde att cyklisternas framkomlighet försämrades i en signalreglerad korsning. Tillåten högersväng vid rött föreslogs både i svenska och nederländska handböcker då detta gav cyklisterna en ökad prioritet.

I båda cirkulationsplatserna var det asfalt som markbeläggning vilket var framkomligt ur ett cykelperspektiv. Vid Hansa övergick underlaget från gatsten till asfalt. En jämn vägyta under hela färden var något som förespråkades i både CROW och *GCM-handboken*, likaså gällde färgade cykelfält. Jämn färgbeläggning och färgade cykelfält främjade framkomligheten för cyklisterna. Studier har visat att ett färgat fält minskade risken för olyckor medan flera fält istället ledde till ökad olycksrisk.

De svenska handböckerna tenderade att vara ganska generella i sina råd, krav och rekommendationer, till exempel i *VGU* "Korsningar bör utformas så att konflikter som kan skapa de allvarligaste olyckskonsekvenserna minimeras.". Råd, krav och rekommendationer både upprepades och motsade varandra i de svenska handböckerna, vilket gjorde det svårt att veta vad som gällde. I *VGU* var det ett stort fokus på motorfordon och cyklisternas framkomlighet försumrades allt för ofta.

De starka cykelstråken innan och efter Hansa länkades samman av gångfartsområde och gågata i aktuell korsning. Översiktsplanen nämnde att cykelnätet skulle planeras utifrån ett hela-resan-perspektiv för att uppnå god framkomlighet för cyklister. Teknisk handbok förklarade att längs med viktiga cykelstråk bör det vara likvärdig standard och *VGU* beskriver att separation mellan trafikanter bör göras på viktiga cykelstråk. Detta saknades vid Hansa då det var ett gångfartsområde och gågata innan och efter korsningen.

När ett färdmedel prioriteras sker det på bekostnad av ett annat färdmedel. Mycket fokus på cyklisters framkomlighet påverkar bland annat fotgängare negativt. Gena cykelstråk kan skapa omvägar för fotgängare. I många lägen löper gång- och cykelbanor parallellt, därför prioriteras fotgängare i många fall då cyklister gör det. Så bara för att cyklister gynnas behöver inte det betyda att fotgängare missgynnas.

Att anlägga snäva svängar på cykelbanan strax innan en cykelöverfart, så som det är i Västra Hamnen, är något som påverkar cyklisters framkomlighet negativt eftersom deras hastighet sänks markant. Samtidigt är cyklisters hastighetssänkning positivt ur säkerhetssynpunkt för att minimera olycksrisken. I korsningen i Västra Hamnen gäller det att väga framkomlighet mot trafiksäkerhet. Med tanke på att många trafikanter i korsningen är barn, vilket visades vid de ostrukturerade observationerna, är det förnuftigt att prioritera säkerheten framför framkomligheten. Däremot är det också viktigt att utvärdera införandet av säkerhetsåtgärden, i detta fall snäva svängar, som sänker cyklisters hastighet. Det som noterades på de ostrukturerade observationerna var att många cyklister valde att gena över gatsten som användes som avskiljare mellan bilväg och cykelbana. Det var även en hel del cyklister som valde att cykla ner på bilvägen och färdas genom cirkulationen istället för på cykelbanan runt om. Så även fast en säkerhetsåtgärd har en bra bakomliggande tanke för att prioritera säkerheten är det samtidigt viktigt att ta hänsyn till hur cyklister faktiskt kommer agera i verkligheten. I cirkulationen i Västra Hamnen kan den önskvärda effekten om god säkerhet bli negativ eftersom många cyklister hellre tar risker för att uppnå en god framkomlighet.



Vilket färdmedel som prioriteras kan utgå från de olika färdmedlens flöden, något som även *Teknisk Handbok* nämner är viktigt. Utifrån flödesmätningarna som presenterades i tabell X visades att det var mer än dubbelt så många bilar än cyklister per timme i Västra Hamnen. I Erikslust var det nästan fem gånger fler bilar som färdades på vägen än korsande cyklister per timme. I dessa lägen är det kanske inte rimligt att prioritera cyklisterna allra högst? Det kan få stora konsekvenser för alla bilförare gällande försening och dålig framkomlighet. Däremot är det kanske detta som bör uppnås? För ju bättre framkomlighet hållbara färdmedel har desto fler individer kommer vilja byta färdmedel från bil till ett hållbart färdmedel. I korsningen vid Hansa visar flödesmätningarna på att det i princip är lika många bilar som cyklister per timme (300 bilar och 242 cyklister). Denna fördelning gör att det känns självklart att prioritera cyklisternas framkomlighet i denna korsning. Att korsningen dessutom ligger som en barriär på ett starkt cykelstråk är ytterligare ett argument för att prioritera cyklisterna här.

## 8.2 Rekommendationsdiskussion

Den nederländska cirkulationen valdes eftersom både cyklisters framkomlighet och trafiksäkerhet är prioriterad. Malmö stads planeringsdokument belyser på många ställen vikten av att främja de oskyddade trafikanterna i gaturummet vilket rekommendationerna stödjer. Breda och enkelriktade cykelbanor är standard i den nederländska cirkulationsplatsen och är något som rekommenderas litteraturen och planeringsdokumenten.

Gemensamma rekommendationer för samtliga korsningar är hastighetsreducerade åtgärder och färgade cykelfält vilket både litteraturen, handböcker och planeringsdokument starkt uppmuntrar.

Korsningen i Hansa är en utmanande korsning eftersom två hållbara transporter, cykel och buss, konkurrerar om framkomligheten. Som rekommendation för korsningen var ett första förslag att införa en signalreglerad korsning med grön våg för cyklisterna. Detta valdes bort eftersom en signalreglerad korsning hade inneburit stora ökade väntetider och minskad framkomlighet för kollektivtrafiken och motorfordon. Just i denna korsning finns ett starkt busslinjestråk vilket kräver viss prioritet av detta färdmedel. Därför valdes istället en färgad cykelöverfart med hastighetsdämpande åtgärder. Då missgynnas inte kollektivtrafiken i samma utsträckning som den hade gjort vid signalreglering. Dessutom bibehålls en god trafiksäkerhet för de oskyddade trafikanterna.

I tabell 14 presenteras önskvärda och möjliga åtgärder i de tre korsningarna. Åtgärderna har brutits ner i mindre mål för att underlätta förståelsen för trafikplanerare. Om alla åtgärder vidtas i Västra Hamnen och Erikslust hade detta motsvarat en nederländsk cirkulationsplats som nämns i rekommendationerna.

Tabell 14. Önskvärda och möjliga åtgärder för respektive korsning

	Önskvärt	Möjligt
Västra Hamnen	Bredda cykelbanorna, speciellt snäva svängar	Gå ut med mer information om vad en cykelöverfart är och vem som har väjningsplikt
	Ersätta dubbelriktade cykelbanor med enkelriktade	Färgade cykelfält
	Mer gena vägar för cyklisterna i korsningen	
Erikslust	Bredda väntytorna enligt dimensionerat flöde	Ersätta cykelpassagerna med cykelöverfarter
	Införa enkelriktade cykelbanor i cirkulationen	Hastighetsdämpande åtgärder innan korsningspunkter
		Färgade cykelfält
Hansa	Motorfordon har väjningsplikt (cykelöverfart)	Fortsätta bygga upp det starka cykelstråket
	Bättre sikt för cyklister	Jämnare markbeläggning
		Färgade cykelfält

## 8.3 Metoddiskussion

### 8.3.1 Litteraturstudie

Under litteraturstudien hittades främst utländska rapporter men också ett par svenska. Litteraturstudien utfördes efter analys av planeringsdokumenten och skulle därmed täcka de svenska och nederländska handböckerna behandlade. Det var därför många områden som analyserades i litteraturstudien vilket resulterade i mycket information. Detta ledde till att respektive ämne inte kunde analyseras djupgående i litteraturstudien. Av valda källor är många äldre, och nyare forskning inom ämnet saknades i flera fall. I flertalet rapporter hänvisades det till att mer forskning måste göras för att få tillförlitligare rekommendationer. Då alla rapporter inte gick att nå genom Lunds universitet fanns det rapporter som inte kunde analyseras.

### 8.3.2 Analys av planeringsdokument

Totalt analyserades tio olika dokument. Fyra stycken handlade om svenska och nederländska riktlinjer medan resterande berörde Malmö stad och dess cykelplanering. Malmö stad håller på att ta fram en ny trafiksäkerhetsstrategi, denna hade varit av stort intresse att analysera och är av följande skäl inte analyserad. Det var svårt att analysera de svenska och nederländska handböckerna på ett likvärdigt sätt då det var uppbyggda väldigt olika. Ett genomgående problem under analysen var att det ofta var svårt att avgöra vad som faktiskt var relevant.

VGU har största fokus på vägars och gators utformning för motorfordon. Det finns delkapitel som handlar om cykling, men det är relativt lite krav och råd. Exempelvis finns det rekommenderade radiekombinationer för cirkulationer för att uppnå den mest "genade"

körvägen så att bilisters framkomlighet ska främjas. Det hade varit positivt ur cyklisters framkomlighetssynpunkt om liknande rekommendationer gällande radiekombinationer hade tagits fram för cykelvägar runt cirkulationsplatser.

### 8.3.3 Trafikteknisk analys

Den trafiktekniska analysen bestod av fyra delmoment. Då de tre valda korsningarna skilde sig åt i byggnadsår blev data från STRADA missvisande eftersom en av cirkulationsplatserna byggdes långt senare än de andra. Därför fanns där inte lika mycket olycksdata därifrån. Ytterligare en felkälla var att väldigt många olyckor inte har registrerats i STRADA och att tillräckligt mycket information från olyckan inte alltid tas med. Däremot kunde information om varför olyckan skedde hittas vilket var mycket hjälpsamt i analysen. Platsbesiktningen bidrog med nödvändig information till analysen.

Valet att endast använda den ostrukturerade observationsmetoden berodde på att denna metod ansågs passa arbetets syfte bäst. Då korsningarna hade olika utformningsprinciper och trafikflöde hade ett standardiserat protokoll blivit svårare. Däremot hade den strukturerade observationen kunnat bidra med ytterligare bredd och djup i observationerna. Ett alternativ hade kunnat vara att först utföra en mindre strukturerad observation för att ta reda på vilka aspekter som skulle studeras i de ostrukturerade observationerna. De ostrukturerade observationerna utfördes på ett mindre strukturerat sätt men ansågs ge tillräcklig information om trafikanternas beteenden i valda korsningar.

Under väjningsstudien användes tre olika alternativ: cykeln väjer, bilen väjer, ingen väjer under alla alternativ analyserades det huruvida fotgängare var involverade eller inte. I samtliga korsningar var alternativet ingen väjer att störst intresse då det kunde leda till en konflikt och eventuellt en olycka. I början av arbetet var det tänkt att utföra väjningsstudien genom att filma varje plats under några dagar för att få en mer korrekt analys. I samråd med handledare avslutades detta då metoden skulle ta alldeles för lång tid. Då väjningsstudien är en liten del valdes det därför att göra det på plats.

Under utförandet av hastighetsmätningarna var observanterna så skymda som platsen tillät. Det undgick inte att motorfordonen såg observanterna då en radarpistol leder till en del uppmärksamhet hos föraren. Förare som såg radarpistolen saktade ner vilket resulterade i mindre tillförlitliga värden.

En alternativ metod hade kunnat vara att utföra en konfliktstudie vilket innebär att en plats filmas och att konflikter utifrån detta sedan analyseras i ett dataprogram. Detta hade bidragit med en mer detaljerad och tillförlitlig datainsamling i jämförelse med en väjningsstudie. Då arbetet behandlade både framkomlighet och trafiksäkerhet valdes istället flera mindre metoder för att täcka båda områdena. I detta arbete ansågs väjningsstudien vara en metod som berörde framkomligheten medan STRADA och hastighetsmätningar behandlade trafiksäkerheten

Med tanke på arbetets begränsade genomförandeperiod kunde endast kortare fältstudier utföras. Större datainsamling under årets alla säsonger hade kunnat ge tillförlitligare resultat.

### 8.3.4 Intervjustudier

Intervjustudien utfördes med två trafikplanerare från Malmö stad, där Katarina Evanth är mer inriktad på trafiksäkerhet medan Jesper Nordlund är cykelsamordnare. Deras kompetenser och kunskaper kompletterade varandra väldigt bra. Intervjuerna gav en bredare inblick och förståelse för hur Malmö stad jobbar med cykelplanering ur flera perspektiv. Av förståeliga skäl är svaren ofta på en översiktlig nivå vilket var en brist i intervjustudien. För att få mer detaljerad information hade mer tid och fler personer behövts intervjuas. Då de tillfrågade redan har mycket att göra var det inte möjligt att utföra längre intervjuer. Resultatet ansågs ändå vara trovärdigt och tillräckligt då de tillfrågade var specialister inom ämnet i Malmö.

## 8.4 Slutsatser

*Hur förhåller sig de studerade korsningarna till handböcker och forskning?*

Gemensamt för alla korsningar är att rekommendationer, krav och mål från handböcker och planeringsdokument följs inom vissa delar men är till stor del också bristande.

Enligt *Köra i cirklar* bör radien i kurvor på cykelbanor vara minst 5 meter, i Västra Hamnen är de snävaste kurvorna 3 meter. För att väntyten ska vara säker behöver ytan vara tillräckligt stor, enligt *GCM-handboken* är lämpliga mått en bredd på 5 meter och ett djup på 2,5 meter. Detta efterföljs vid cykelöverfarten i Västra Hamnen, men absolut inte i Erikslust. En liten väntyta gör att väntande cyklister som ska korsa bilvägen kan stanna upp cykeltrafiken vilket förvärrar framkomligheten och säkerheten för cyklister. I båda cirkulationsplatser är de korsande cykelbanorna dubbelriktade. Detta rekommenderas inte i *GCM-handboken* eftersom samspelet mellan cyklister försvåras i korsningspunkter då det är dubbelriktade cykelfält. Därför föredras enkelriktade fält, något som även *CROW* förespråkar. Att färgmarkera cykelfält förbättrar trafiksäkerheten eftersom trafikanters visuella uppmärksamhet höjs enligt *GCM-handboken*. Även *CROW* rekommenderar färgade cykelfält och i Nederländerna är det standard att cykelfälten är röda. Detta är något som är bristande i alla de studerade korsningarna.

*GCM-handboken* betonar vikten av jämn markbeläggning på cykelbanor för att gynna cyklisters framkomlighet. Asfalt är därmed ett lämpligt material vilket används vid båda cirkulationer, däremot är cykelstråket vid Hansa anlagt med gatsten vilket kan upplevas som obehagligt att cykla på. Korsningspunkter ska vara utformade utifrån den svagaste trafikantens förutsättningar. Både *VGU*, *GCM-handboken* och *TROMP* menar att hastighetsreducerande åtgärder är den mest betydelsefulla åtgärden för att höja trafiksäkerheten för cyklister. Hastighetsreducerande åtgärder finns endast i cirkulationen i Västra Hamnen, men inte i Erikslust eller Hansa.

I *GCM-handboken* och *Teknisk Handbok* står det att separering mellan cyklister och fotgängare är något som ska strävas efter. Detta kan göras genom vägmarkering, olika markbeläggning, nivåskillnader, räcken eller pollare, något som görs i samtliga korsningar. I korsningen vid Hansa finns det dock inga särskilda cykelbanor längs gångfartsområdet och

gågatan, men gatstenen är anlagd på ett sätt som gör att fotgängare och cyklister hänvisas till olika fält.

Mycket av informationen från de svenska handböckerna är otydlig, säger emot varandra eller upprepas vilket kan göra det otydligt för trafikplanerare. Många av stadens planeringsdokument är generella i sina beskrivningar och uttrycker visioner om att Malmö exempelvis ska fokusera på att cyklisters trafiksäkerhet och att de ska prioriteras. I översiktsplanen för Malmö står det att det är viktigt att cyklister prioriteras i korsningspunkter för att olyckor i största möjliga mån ska undvikas. Detta är relativt otydligt eftersom det inte beskrivs på vilket sätt cyklister ska prioriteras. I Malmö stads cykelprogram nämns det att cykeltrafiken ska prioriteras på bekostnad av bilen. Likaså här råder oklarheter gällande hur detta ska genomföras. I de studerade korsningarna, särskilt Erikslust och Hansa, upplevs det som att motorfordon är mer prioriterade eftersom de har företräde och för att det inte finns några hastighetsdämpande åtgärder. Enligt *Köra i cirklar* rekommenderas det att mittrefugen ska vara minst 2 meter, men det är oklart om måttet gäller för bredden eller längden. Rekommenderade bredder på cykelbanor är en parameter som planeringsdokumenten är oeniga om. En enkelriktad cykelbana ska enligt *GCM-handboken* vara minst 1,8 meter bred, medan *VGU Krav* menar att minimibredden är 1,2 meter. För dubbelriktade cykelbanor står det i *GCM-handboken* att den minsta bredden ska vara 2,25 meter. Samtidigt står det i *VGU Krav* att minimibredden på en dubbelriktad cykelbana är 1,8 meter medan en dubbelriktad cykelpassage ska vara minst 2,5 meter bred.

De svenska handböckerna har inga särskilda utformningsprinciper beroende på vägtyp vilket gör det svårt att vara konsekvent. Detta är något *CROW* har ett system för då det utformas samma korsningstyper på liknande vägar. Nederländerna är ledande inom cykelplanering och därför bör svenska handböcker bygga på och inspireras mer av *CROW*. Många av utformningarna stämmer inte överens med det forskningen förespråkar vilket är något som kan vara bra att ta med i beaktning. Exempel på utformningsbrister baserat litteraturen är underdimensionerade väntytter, icke-existerande hastighetsdämpande åtgärder och ofärgade cykelfält.

*Hur är dom valda korsningarna utformade utifrån cyklisters perspektiv med avseende på trafiksäkerhet och framkomlighet?*

Resultatet från genomförda studier visade att trafiksäkerheten är god i studerade korsningar. Väjningsstudien visade att få konflikter mellan motorfordon och cyklister sker. I Västra Hamnen och Hansa stämmer detta väl överens med olycksdatan. Däremot är Erikslust en högt olycksdrabbad korsning vilket tyder på att cykelpassagen och dess oklarheter inom väjningsbeteende bidrar till en mer osäker korsning. I båda cirkulationsplatserna väjer merparten av motorfordonen för cyklister, oberoende cykelöverfart eller cykelpassage. Detta tyder på att cykelöverfart inte har någon inverkan på bilförarens väjningsbeteende. Studiens resultat visar att bilförare tenderar att väja för cyklister vid en cirkulationsplats oavsett väjningsplikt eller ej. Vid Hansa är det mestadels cyklister som väjer vilket gör det till en relativt säker korsning. Hastighetsmätningarna visade att motorfordonen höll tillåten hastighet trots att alla korsningarna inte är hastighetsräddade. Däremot bör alla korsningar ha hastighetsdämpande åtgärder för att öka trafiksäkerheten ytterligare vilket all forskning stödjer.

Framkomligheten för cyklister främjas till stor del inte i någon av de studerade korsningarna. Detta eftersom korsningarna bland annat inte är gena, trafikreglerade till cyklisternas fördel eller har fördelaktiga markbeläggningar. Vissa säkerhetshöjande åtgärder leder dock ofta till att framkomligheten också ökar. Exempelvis gör införandet av hastighetsreducerande åtgärder att risken för olyckor minskar samtidigt som det också gör att fler bilar väjer för cyklister - dvs framkomligheten för cyklister ökar.

*Hur arbetar Malmö stad med utformning av korsningar med hänsyn till trafiksäkerhet och framkomlighet?*

Malmö stad använder sig av många olika dokument vid utformning av nya korsningar. Planeringsdokumenten har olika fokus men är samtidigt upprepade i flera avseenden. Samtliga dokument är eniga om att fotgängare och cyklister ska ha en hög prioritet i staden. Trafiksäkerhet och framkomlighet är en central del i alla dokument. TROMP och översiktsplanen är generella för hela stadens exploatering medan cykelprogrammet och cykelbokslutet har större fokus på cykelplanering. Teknisk handbok har mer tydliga och detaljerade anvisningar. Trots att det finns mycket råd kring korsningsutformningar så följs detta endast delvis i de studerade korsningarna.

Intervjustudier visar på att Malmö stad jobbar mycket med trafiksäkerhet och framkomlighet. Staden besitter stor kompetens och jobbar tillsammans mot att nå nollvisionen och för att prioritera cyklisten som färdmedel. De arbetar med konkreta lösningar på utvalda platser, till exempel genom en stor ökning av cykelöverfarter. Det senaste året har det ökat med tolv cykelöverfarter. Det märks att Malmö stad arbetar mycket för att nå en god trafiksäkerhet och framkomlighet men samtidigt finns det stora brister vilket har visat sig i fältstudien.

## 9 Referenser

Autelitano, F. & Giuliani, F. (2021). *Colored bicycle lanes and intersection treatments: International overview and best practices* Journal of Traffic and Transportation  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095756421000416>

Boverket (2020). *Översiktplanen*  
[https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/oversiktsplanen/\[2022-03-11\]](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/oversiktsplanen/[2022-03-11])

Boverket (2021). *Ökad trafiksäkerhet för oskyddade trafikanter i Malmö*  
[https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/planering-for-okad-och-saker-cykling/fysiska-atgarder-som-gynnar-cyklister/okad-trafiksakerhet-for-oskyddade-trafikanter-i-malmo/\[2022-03-15\]](https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/planering-for-okad-och-saker-cykling/fysiska-atgarder-som-gynnar-cyklister/okad-trafiksakerhet-for-oskyddade-trafikanter-i-malmo/[2022-03-15])

C-Mobile (2022). *Copenhagen*  
[https://c-mobile-project.eu/copenhagen-2/\[2022-02-09\]](https://c-mobile-project.eu/copenhagen-2/[2022-02-09])

Cykelfrämjandet (2021). *Regeringen utreder ett nationellt cykelmål*  
[https://cykelframjandet.se/nyheter/2021/10/13/regeringen-utreder-ett-nationellt-cykelmal/\[2022-04-11\]](https://cykelframjandet.se/nyheter/2021/10/13/regeringen-utreder-ett-nationellt-cykelmal/[2022-04-11])

Cykelfrämjandet (2022). *Därför cykel*  
[https://cykelframjandet.se/darfor-cykel/\[2022-04-11\]](https://cykelframjandet.se/darfor-cykel/[2022-04-11])

CROW (2016). *Design Manual for Bicycle Traffic*

De Angelis, M., Stuiver, A., Frabonia, F., Prati, G., Marin Puchades, V., Fassina, F., de Waard, D. & Pietrantonio, L. (2019). *Green wave for cyclists: Users' perception and preferences*. In Applied Ergonomics. Volume 76, s. 113-121.

Dutch Cycling Embassy (2022). *Intersections*  
<https://fietsberaad.nl/getmedia/9f8d625d-501e-4f49-ac6c-ebe481d5a87e/Best-Practices-Dutch-Cycling-4-Intersections.pdf.aspx?ext=.pdf>

Engel, S., Koglin, T., & Svensson, Å (2011). *Råd och riktlinjer för cykelinfrastruktur – en litteraturstudie med avseende på korsningspunkter mellan cyklande och motorfordonstrafik*. Lunds universitet, Institutionen för teknik och samhälle, Trafik och Väg, Lund.

Faskunger, J. (2008). *Aktiv transport – på väg mot bättre förutsättningar för gång- och cykeltrafik*. Statens folkhälsoinstitut, Östersund.

Frederiksbergs Kommune (2013). *Evaluering af grønne bølger for cyklister i Københavns Kommune*  
<https://www.frederiksberg.dk/sites/default/files/meetings-appendices/0368205e-dfdf-43c7-afdd-40bdda0499ce/2042010-2088127-1.pdf>



Google Maps (2022a). *Cykelstråket förbi Hansa*  
<https://www.google.se/maps/@55.6055345,13.0034332,1414m/data=!3m1!1e3> [2022-04-29]

Google Maps (2022b). *Karta över alla korsningar*  
<https://www.google.se/maps/@55.6025637,12.9732644,4479m/data=!3m1!1e3> [2022-04-29]

Google Maps (2022c). *Karta över cirkulationsplatsen i Västra Hamnen*  
<https://www.google.se/maps/@55.6138022,12.9816435,65m/data=!3m1!1e3> [2022-04-29]

Google Maps (2022d). *Karta över cirkulationsplatsen i Erikslust*  
<https://www.google.se/maps/@55.594255,12.96613,157m/data=!3m1!1e3> [2022-04-29]

Google Maps (2022e). *Karta över korsningen vid Hansa*  
<https://www.google.se/maps/@55.603586,13.0032425,91m/data=!3m1!1e3> [2022-04-29]

Google Maps (2022f). *Korsningen vid Erikslust*  
<https://www.google.se/maps/@55.5943422,12.9665732,3a,75y,226.95h,92.98t/data=!3m6!1e1!3m4!1sgcxWYSJkcwpArIc8SQzyCA!2e0!7i16384!8i8192> [2022-05-30]

Hydén, C. (2008). *Trafiken i den hållbara staden*. Studentlitteratur, Lund.

International Transport Forum (2013). *Cycling, Health and Safety*. ITF Research Reports, OECD Publishing, Paris

Jonsson, T., Koglin, T., Lindelöw, D & Nielsson, A. (2011). *Effektsamband för gående och cyklisters säkerhet – litteraturstudie*. Lunds universitet, Institutionen för trafik och samhälle, Trafik och Väg, Lund.

Kröyer, H. (2015). *Accidents between pedestrians, bicyclists and motorized vehicles: Accident risk and injury severity*. Lunds universitet, Lund.

Malmö stad (2022a). *Befolkning*  
<https://malmo.se/Fakta-och-statistik/Befolkning.html> [2022-03-15]

Malmö stad (2022b). *Malmöbornas resvanor*  
<https://malmo.se/Fakta-och-statistik/Malmobornas-resvanor.html> [2022-03-15]

Malmö stad (2006). *Gatusektioner*. Gatukontoret, Malmö.

Malmö stad (2012). *Cykelprogram för Malmö stad 2012-2019*. Gatukontoret, Malmö.

Malmö stad (2016). *Trafik- och mobilitetsplan för ett mer tillgängligt och hållbart Malmö*. Malmö.

Malmö stad (2018). *Översiktsplan för Malmö - Planstrategi*. Malmö.

Malmö stad (2019). *Cykelbokslut 2018*. Fastighets- och Gatukontoret, Malmö.

Malmö stad (2020). *Policy för cykelöverfarter och cykelpassager*. Fastighets- och gatukontoret, Malmö.

Malmö stad (2021). *Cykelstaden Malmö*

<https://malmo.se/Stadsutveckling/Tema/Resande-och-infrastruktur/Cykelstaden-Malmo.html> [2022-03-15]

Malmö stad (2022). *Cykelbanor och bilvägar*

<https://malmo.miljobarometern.se/trafik/cykling/cykelbanor-och-bilvagar/> [2022-03-15]

Malmö stad (2022). *Cykelstaden Malmö*

<https://malmo.se/Om-Malmo-stad/Studiebesok/Tema-Hallbar-stad/Tema-Mobilitet/Cykelstaden-Malmo.html> [2022-04-22]

Monsere, C. M., McNeil, N. W., & Sanders, R. L. (2020). *User-Rated Comfort and Preference of Separated Bike Lane Intersection Designs*. I *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. Volume 2674, issue 9, s. 216-229.

Nilsson, A. (2003). *Utvärdering av cykelfälts effekter på cyklisters säkerhet och cykelns konkurrenskraft mot bil*. Lunds universitet, Institutionen för trafik och samhälle, Lund.

Polders, E., van Haperen, W. & Brijs, T. (2018). *How to analyse accident causation?: A handbook with focus on vulnerable road users*. 2. uppl., Horizon 2020 EC Project, InDeV, Hasselt, Belgien: Hasselt University.

Prati, G., Puchades, V.M., De Angelis, M., Fraboni, F. & Pietrantonio, L. (2018). *Factors contributing to bicycle-motorised vehicle collisions: a systematic literature review*. I *Transport Review*. Volume 38, Issue 2, s. 184-208.

Regeringskansliet (2012). *Ökad och säkrare cykling – en översyn av regler ur ett cykelperspektiv*. SOU 2012:70. Stockholm

Regeringskansliet (2022a). *Mål för transportpolitiken*

<https://www.regeringen.se/regeringens-politik/transporter-och-infrastruktur/mal-for-transporter-och-infrastruktur/> [2022-04-11]

Regeringskansliet (2022b). *STRADA – Transportstyrelsens olycksdatabas*. Regeringskansliet.

Stockholms stad (2022a). *Ny cykelbana längs med Gamla Huddingevägen*. Stockholms stad.

<https://vaxer.stockholm/projekt/ny-cykelbana-langs-gamla-huddingevagen/> [2022-05-02]

Stockholms stad (2022b). *Nya gång- och cykelbanor på Sockenvägen*. Stockholms stad.

<https://vaxer.stockholm/projekt/nya-gang--och-cykelbanor-pa-sockenvagen/> [2022-05-02]

Summala, H., Pasanen, E., Räsänen, M. & Sievänen, J. (1996). *Bicycle accidents and drivers' visual search at left and right turns*. I Accident Analysis & Prevention. Volume 28, Issue 2, s. 147-154.

Svensson, Å. & Pauna, J. (2010). *Trafiksäkerhet och väjningsbeteende i cykel-motorfordon interaktioner*. Lunds universitet, Institutionen för Teknik och Samhälle, Trafik och Väg, Lund

Sveriges Kommuner och Landsting (2008). *Köra i cirklar*. Kommentus Förlag, Stockholm.

Sveriges Kommuner och Landsting (2009). *Åtgärds katalog för säker trafik i tätort*. Tredje utökade upplagan. Västerås

Sveriges Kommuner och Landsting (2010). *GCM-handbok*. Trafikverket. Kommentus förlag, Stockholm.

Swarco (2022a). *Den Gröna Vågen för cyklar*  
<https://www.swarco.com/sv/stories/den-gr%C3%B6na-v%C3%A5gen-cyklar> [2022-03-14]

Swarco (2022b). *Smarte cykelløsninger*  
<https://www.swarco.com/da/loesninger/trafikstyring/cykelloesninger> [2022-02-09]

TechJaja (2022). *Yellow box junctions hit Kampala*  
<https://techjaja.com/yellow-box-junctions-hit-kampala-how-to-use-them/> [2022-05-10]

Thulin, Hans, Niska, Anna (2009). *Tema cykel – skadade cyklister*, VTI, rapport 644.  
<http://www.vti.se/sv/publikationer/pdf/tema-cykel--skadade-cyklister-analys-baserad-pasjukvardsregistrerade-skadade-i-strada.pdf>

Trafikverket (2011). *Högersvängande tunga fordon och oskyddade trafikanter i korsningar*. Publikation 2011:066. Trafikverket, Solna.

Trafikverket (2022a). *Krav - VGU, Vägars och gators utformning*. Publikation 2022:001, Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket (2022b). *Råd - VGU, Vägars och gators utformning*. Publikation 2022:003, Trafikverket, Borlänge.

Transportstyrelsen (2019). *Vägmärken*  
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/vagmarken/> [2022-03-10]

Transportstyrelsen (2020). *Här är nya vägmärket för cykelgata*  
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/Nyhetsarkiv/2020/har-ar-nya-vagmarket-for-cykelgata/> [2022-03-15]

TREC (2022). *Bild på separeringsformer*  
<https://trec.pdx.edu/news/biking-safely-through-intersection-guidance-protected-bike-lanes> [2022-05-31]

Trivector (2016). *Dimensionering och utformning av väntytter för cyklister vid signal*. Rapport 2016:73. Trivector, Stockholm.

Urban Movement (2014). *International Cycling Infrastructure Best Practice Study*. Transport for London.

World Health Organization (2022). *Road Traffic Injuries*  
<https://www.who.int/health-topics/road-safety#tab=tab1> [2022-05-31]

Wärnhjelm (2013). *Cykelolyckor i Korsningar – Hur kan trafiksäkerheten förbättras?*  
Kungliga Tekniska Högskolan, Institutionen för Transportvetenskap, Avdelning för trafik och logistik, Stockholm.

# Bilaga A

<b>Observation</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Bil väjer																									
Bil väjer inte																									
Ingen väjer (konflikt)																									
<b>Motorfordons beteenden</b>																									
Stannar i god tid																									
Stannar sent																									
Saktar ner																									
Oförändrad hastighet																									
<b>Cyklandes beteende</b>																									
Bromsar																									
Rullar																									
Cyklar																									
<b>Övrigt</b>																									
Fotgängare inblandad																									

<b>Observation</b>	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Bil väjer																									
Bil väjer inte																									
Ingen väjer (konflikt)																									
<b>Motorfordons beteenden</b>																									
Stannar i god tid																									
Stannar sent																									
Saktar ner																									
Oförändrad hastighet																									
<b>Cyklandes beteende</b>																									
Bromsar																									
Rullar																									
Cyklar																									
<b>Övrigt</b>																									
Fotgängare inblandad																									

<b>Observation</b>	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Bil väjer																									
Bil väjer inte																									
Ingen väjer (konflikt)																									
<b>Motorfordons beteenden</b>																									
Stannar i god tid																									
Stannar sent																									
Saktar ner																									
Oförändrad hastighet																									
<b>Cyklandes beteende</b>																									
Bromsar																									
Rullar																									
Cyklar																									
<b>Övrigt</b>																									
Fotgängare inblandad																									

<b>Observation</b>	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Bil väjer																									
Bil väjer inte																									
Ingen väjer (konflikt)																									
<b>Motorfordons beteenden</b>																									
Stannar i god tid																									
Stannar sent																									
Saktar ner																									
Oförändrad hastighet																									
<b>Cyklandes beteende</b>																									
Bromsar																									
Rullar																									
Cyklar																									
<b>Övrigt</b>																									
Fotgängare inblandad																									

## Bilaga B

### Inledning

Presentation av oss och vårt examensarbete  
Vad jobbar du med? (titel)

### Cykelplanering

Hur jobbar Malmö stad med cykelplanering?  
Tar ni inspiration/ har ni något samarbete med andra städer i världen som är ledande inom cykelplanering?  
På vilket sätt prioriterar ni cykeltrafiken framför motorfordon?

### Framkomlighet för cyklister

Hur jobbar ni med att öka framkomligheten generellt för cyklister?  
Hur jobbar ni med att öka framkomligheten i korsningspunkter för cyklister?  
Hur jobbar ni med framkomligheten längs starka cykelstråk?

### Utformning av korsningar

Hur jobbar ni för att prioritera cyklister i korsningar?  
Vad bygger era utformningar på? Forskning, VGU, Malmö stads handböcker, expertutlåtande?

### Trafiksäkerhet för cyklister

Hur jobbar ni med trafiksäkerhet generellt?  
Hur jobbar ni med trafiksäkerhet i korsningspunkter för cyklister?

### Malmö stad

Hur ser Malmö stads interna dialog ut vid utformning?  
Hur ser det ut på utformningsnivå?