

Thesis 371

Cykeln är nyckeln

Integrationen av cykelinfrastruktur i Malmös större
kollektivtrafikknutpunkter

Jakob Mellin

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



Copyright © Jakob Mellin. Om ingen annan upphovsman angetts är använda bilder upphovsmannens egna.

LTH, Institutionen för Teknik och samhälle
CODEN: LUTVDG/(TVTT-5346)/1-86/2022
ISSN 1653-1922

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

Examensarbete

CODEN: LUTVDG/(TVTT-5346)/1-86/2022

Thesis / Lunds Tekniska Högskola,
Institutionen för Teknik och samhälle,
Trafik och väg, 371

ISSN 1653-1922

Author(s): Jakob Mellin

Title: Cykeln är nyckeln - Integrationen av cykelinfrastruktur i Malmös större kollektivtrafikknutpunkter

English title: The bicycle is the key – A study of the bicycle integration at major transport hubs in Malmö

Language: Swedish

Year: 2022

Keywords: Bicycle integration; Transit hub; Infrastructure design; bicycle parking; bicycle network; Traffic conflict study

Citation: Jakob Mellin, Cykeln är nyckeln. Lund, Lunds universitet, LTH, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg 2022. Thesis. 371

Abstract:

Combined bicycle and public transport journeys is a travel combination with the potential of combining the flexibility of the bicycle, with the high speed of public transport, to create a highly competitive, sustainable mode of transport against the car. By stimulating combined bicycle and public transport journeys, Swedish cities have an opportunity to fulfil their goals with regards to relieved congestion and air pollution.

To enable combined bicycle and public transport journeys, an integration of bicycle infrastructure at public transport hubs is required. In this master thesis, three different aspects of bicycle infrastructure integration have been studied: the supply of bicycle parking, the connections between bicycle network and stations, and lastly the design of the bicycle network with regards to traffic safety, and conflicts between bicyclists and other modes of transport.

In general bicycle parking can be found at each of the three stations, a large part of the bicycle parking is however lacking with regard to comfort and safety. The bicycle parking with higher standard is often located further away from the station entrances, which in some cases reduces their attractiveness. The connections between transit hub and bicycle network strongly varies depending on when the station was built. Outside of the main bicycle network branches bicycle infrastructure is limited, and on several larger roads bicycle infrastructure is nonexistent. On the main bicycle network branches solid obstacles such as bollards exist which reduces the bicyclist's accessibility and traffic safety.

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

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

Innehållsförteckning

<i>I Förord</i>	2
<i>II Sammanfattning</i>	4
<i>III Summary</i>	6
<i>1 Inledning</i>	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Syfte	10
1.3 Avgränsning	11
1.4 Rapportens disposition	11
<i>2 Metod och material</i>	13
2.1 Litteraturstudie	13
2.2 Fallstudie	14
2.2.1 Cykelparkering	14
2.2.2 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter	15
2.2.3 Konflikter mellan trafikslag	18
2.2.4 Konflikter studerade genom olycksstatistik	19
2.3 Bakgrund om valda knutpunkter	20
<i>3 Resultat</i>	23
3.1 Litteraturstudie	23
3.1.1 Cykelparkering	23
3.1.2 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter	25
3.1.3 Konflikter mellan trafikslag	26
3.1.4 Sammanfattning av litteraturstudie	30
3.2 Cykelparkering	30
3.2.1 Malmö Central	30
3.2.2 Fördjupad parkeringsinventering	35
3.2.3 Hyllie station	37
3.2.4 Södervärn	41
3.2.5 Sammanfattning cykelparkering	44
3.3 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter	45
3.3.1 Malmö C	45
3.3.2 Hyllie station	46
3.3.3 Södervärn	47
3.3.4 Sammanfattning koppling mellan cykelnät och knutpunkt	49
3.4 Konflikter studerade genom olycksstatistik	50
3.4.1 Malmö Central	50
3.4.2 Hyllie station	52
3.4.3 Södervärn	54

3.4.4 Sammanfattning konflikter genom olycksstatistik	59
3.5 Konflikter mellan trafikslag	60
3.5.1 Malmö Central	60
3.5.2 Hyllie station	61
3.5.3 Södervärn	63
3.5.4 Sammanfattning konflikter mellan trafikslag	64
4 Diskussion och slutsatser	66
4.1 Metoddiskussion	66
4.1.1 Cykelparkering	66
4.1.2 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter	66
4.1.3 Konflikter mellan trafikslag	67
4.2 Resultatdiskussion	68
4.2.1 Cykelparkering	68
4.2.2 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter	69
4.2.3 Konflikter mellan trafikslag	70
4.3 Avslutande diskussion	72
4.4 Slutsatser	72
4.5 Rekommendationer	74
5 Referenser	76

I Förord

Detta examensarbete är den avslutande delen på civilingenjörsprogrammet i väg- och vattenbyggnad vid Lunds Tekniska Högskola. Detta examensarbete har genomförts vid institutionen för Trafik och samhälle, på avdelningen Trafik och väg. Examensarbetet har genomförts under vårterminen 2022, i samarbete med konsultföretaget Norconsult.

Jag vill tacka Joel Hansson, min handledare för examensarbetet vid LTH, för din vägledning samt alla givande diskussioner och samtal vi haft när vi längs (cykel)vägen arbetat fram det här examensarbetet tillsammans. Tack Stefan Krii, min handledare hos Norconsult, för ditt brinnande intresse som du haft för mina idéer enda sedan vi började diskutera exjobb förra sommaren. Jag hade aldrig lärt mig så mycket om Malmös gator om det inte vore för dig. Tack också till Magnus Sandberg på Transportstyrelsen som hjälpt mig få fram lämplig olycksstatistik åt min analys, samt till Max Fors Joki som hjälpt mig i presentationen av data.

Jag vill tacka Hanna, för att du fyller mitt liv med kärlek, humor och äventyr. Tack för att du finns där oavsett vilka utmaningar jag står inför och uppskattar sidor hos mig jag inte visste fanns. Tack Magnus, Olle, Oliver och Sahand. Tack för all vänskap, alla resor, diskussioner, debatter och dumheter vi hittat på. Jag hoppas på mycket skratt och äventyr även i framtiden. Slutligen vill jag tacka dig, ja just dig, för att du är med i smått och stort och att jag fått lära känna dig på det stora, galna äventyret som är livet. Vem vet var det tar vägen härnäst?

Lund, juni 2022

II Sammanfattning

Kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor är en resekombination som har möjligheten att kombinera cykelns flexibilitet med den regionala kollektivtrafikens höga hastighet, för att skapa ett konkurrenskraftigt, hållbart resealternativ gentemot bilen. Genom att underlätta för kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor har svenska städer en möjlighet att nå sina mål om att reducera trängsel och miljöutsläpp.

För att möjliggöra kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor krävs en integration av cykelinfrastruktur vid knutpunkter i kollektivtrafiken. I detta examensarbete har tre olika aspekter studerats av cykelintegrationen studerats: utbudet av cykelparkering, kopplingarna mellan cykelnät och station samt cykelvägarnas utformning med hänsyn till trafiksäkerhet och konflikter mellan cykel och övriga transportslag.

Examensarbetet har genomförts som en fallstudie där Malmö Central, Hyllie station samt Södervärn i Malmö har studerats utifrån de tre kvalitetsaspekterna. Examensarbetet syftar dels till att utvärdera stationerna och Malmö, dels ämnar examensarbetet att utvärdera vilka metoder som är lämpliga att använda när integrationen av cykelinfrastruktur utvärderas vid stationer.

Utvärderingen av cykelparkeringar har genomförts med två inventeringsmetoder, där typ av cykelparkering, belägningsgrad och avstånd till närmaste stationsentré varit de studerade parametrarna. Kopplingarna mellan knutpunkt och cykelnät har studerats med hjälp av LTS (Level of Traffic Stress), där varje länk i vägnätets cykelbarhet utvärderats för att skapa en överblicksbild. Konflikter och trafiksäkerhet har studerats genom en analys av olycksstatistiken kring knutpunkterna, samt genom beteendestudier på plats vid varje knutpunkt.

I allmänhet finns cykelparkeringar vid alla studerade stationer, men många av cykelparkeringar ger endast begränsad komfort och säkerhet för cyklisterna. Cykelparkeringarna av högre standard är ofta lokaliserade längre bort från stationsentréerna, vilket i vissa fall hämmar deras attraktivitet. Kopplingarna mellan knutpunkt och cykelnät varierar starkt beroende på hur nybyggd stationen är. Utanför de starka cykelstråken är förekomsten av cykelinfrastruktur begränsad, och på flera större vägar saknas cykelinfrastruktur helt. På de starka cykelstråken finns på vissa platser fasta hinder som exempelvis pollare som reducerar cyklisters framkomlighet och trafiksäkerhet.

Den fördjupade parkeringsinventeringen konstateras som ett bra verktyg för att inventera det nuvarande utbudet av cykelparkering, samt på vilka avstånd de olika typerna av cykelparkering används i praktiken. LTS-metoden konstateras som ett bra verktyg för att få en överblick gällande styrkor och svagheter i cykelnätet. En önskan lämnas dock för en framtida LTS-metod mer anpassad efter svenska cykelförhållanden. Analysen av olycksstatistik ger en bra överblick över vart olyckskluster har uppstått i närhet till stationerna, men kan inte självständigt användas för att peka ut brister i cykelinfrastrukturen. Beteendestudien gav information om beteenden som uppstått på platsen, men inte varför de uppstått. Vidare är beteendestudien mycket platsberoende, och resultatet för en studerad korsningspunkt kan inte extrapoleras för hela området kring knutpunkten.

För utveckling av Malmös knutpunkter rekommenderas parkeringar med högre komfort och säkerhet, cykelanpassning även utanför de starka cykelstråken, cykelpassager där motorfordon måste reducera sin hastighet samt en tydlig visuell separering mellan cyklisterna och fotgängarna.



III Summary

Combined bicycle and public transport journeys is a travel combination with the potential of combining the flexibility of the bicycle, with the high speed of regional public transport, to create a highly competitive, sustainable mode of transport against the car. By stimulating combined bicycle and public transport journeys, Swedish cities have an opportunity to fulfil their goals with regards to relieved congestion and air pollution.

To enable combined bicycle and public transport journeys, an integration of bicycle infrastructure at public transport hubs is required. In this master thesis, three different aspects of bicycle infrastructure integration have been studied: the supply of bicycle parking, the connections between bicycle network and stations, and lastly the design of the bicycle network with regards to traffic safety, and conflicts between bicyclists and other modes of transport.

This thesis has been carried out as a case study, where Malmö Central station, Hyllie station and Södervärn in Malmö have been studied with regards to the three selected quality aspects. This thesis aims to evaluate the selected stations and Malmö as a whole. Furthermore, this thesis also aims at evaluating which methods are suitable for evaluating the integration of bicycle infrastructure at public transport stations.

The evaluation of bicycle parking has been carried out through two investigative methods. The investigated parameters have been type of bicycle parking, occupation rate and distance to the closest station entrance. The connectivity between bicycle network and station has been studied through LTS (Level of Traffic Stress), where every link in the bicycle network has been categorized with regards to bicycle level of service, to create an overview of the situation. Conflicts and traffic safety has been studied through an analysis of the accident data in the adjacent area of the transit hubs. The accident data study has been combined with a structured behavior study at each studied station.

In general bicycle parking can be found at each of the three stations, a large part of the bicycle parking is however lacking with regard to comfort and safety. The bicycle parking with higher standard is often located further away from the station entrances, which in some cases reduces their attractiveness. The connections between transit hub and bicycle network strongly varies depending on when the station was built. Outside of the main bicycle network branches, bicycle infrastructure is limited, and on several larger roads bicycle infrastructure is nonexistent. On the main bicycle network branches solid obstacles such as bollards exist, which reduces the bicyclist's accessibility and traffic safety.

The in-depth bicycle parking inventory is concluded as a great tool to evaluate the current bicycle parking supply, as well as which parking spots are being used in reality. The LTS-method is concluded as a good tool to gain an overview of strength and weaknesses in the bicycle network. A wish is however made for a future LTS-method developed for Swedish bicycle conditions. The analysis of accident data gives a good overview of where accident clusters have emerged in proximity to the transit hubs. The accident data analysis can however not independently be used to identify problematic infrastructure design. The behavior study gave information about specific behavior that has emerged at the studied sites, but not the cause behind the studied behavior. Furthermore, the behavior study is highly place specific, and the results from one studied intersection cannot be extrapolated for the entire area surrounding the transit hub.

To develop the transit hubs of Malmö, bicycle parking with a high level of comfort and security is recommended. Bicycle infrastructure located outside of the main bicycle network, bicycle crossings where motor vehicle must reduce their speed and a clear visual separation between cyclists and pedestrians is recommended.



1 Inledning

1.1 Bakgrund

Inom svensk trafikplanering har ett intresse växt fram under de senaste decennierna för att planera samt skapa incitament för hållbara transportslag som exempelvis cykel och kollektivtrafik. Ett paradigmskifte har delvis skett där hållbara transportslag har givits större utrymme istället för bilen. De främsta skälen till att detta skifte skett är för att reducera transportsektorns utsläpp, både för att minska globala miljöproblem som härrör från koldioxidutsläpp, och även lokala miljöproblem orsakade av exempelvis kvävedioxider, luftburna partiklar och marknära ozon (Matz et al. 2019). Ytterligare anledningar till detta skifte är att hållbara transportslag kan bidra till en ökad trafiksäkerhet (Stevenson 2019) i samhället samt att det i jämförelse med bilen är transportmedel som tar mindre yta i anspråk och kan bidra med social hållbarhet.

Cykeln bedöms i Sverige som mest konkurrenskraftig för resor med en längd upp till fem kilometer (Trafikverket 2015). Resor med kollektivtrafik har fördelen att vara ett konkurrenskraftigt färdmedel för längre sträckor, tack vare en högre hastighet och ökad komfort. Kollektivtrafikens nackdelar blir dock uppenbara exempelvis när krokig linjedragning och låg turtäthet bidrar till en lägre flexibilitet i resandet och längre restid (Trafikverket 2012). Komplicerade reserelationer kräver ofta byten mellan färdmedel och linjer vid knutpunkter, det vill säga de stationer i kollektivtrafiken som har många resenärer och många byten mellan linjer, vilket förlänger restiden. Om cykel och kollektivtrafik kombineras i en resekedja finns potential att dra nytta av båda färdmedlens styrkor.

En resenärs vilja att välja ett specifikt färdmedel kan förklaras med hjälp av resmotstånd. Resmotstånd kan förenklat förklaras genom de tre komponenterna kostnad, tid och komfort (Hydén 2008). Integration av cykel och kollektivtrafik har potential att reducera motståndet i samtliga komponenter, vilket kan öka andelen resenärer som väljer kombinationen cykel-kollektivtrafik genom att kombinera färdmedlens respektive fördelar.

Integration av cykel och kollektivtrafik har möjlighet att utöka upptagningsområdet för kollektivtrafiken. Kollektivtrafik som trafikerar längre avstånd har ofta färre stationslägen, vilket leder till generellt längre gångavstånd för anslutningsresor till stationslägena. Cykelns högre hastighet jämfört med gång bidrar till en kortare restid till stationer, vilket gör det möjligt för resenären att nyttja knutpunkter längre bort. En studie genomförd i Nederländerna konstaterade att 19 procent av landets befolkning bodde inom en kilometers gångavstånd från en tågstation. Om man istället mätte andelen invånare som bodde inom fem kilometers cykelavstånd från en tågstation ökade andelen till 69 procent (Kager et al. 2016).

Cykelns flexibilitet möjliggör också att väntetider för byten kan reduceras. Genom att själv kunna välja tid för avfärd till knutpunkt när det passar resenären, behöver denne inte spendera lika mycket väntetid, väntandes på en anslutningsresa med tidtabellstyrd kollektivtrafik. Effekterna är som starkast i områden där kollektivtrafiken har låg turtäthet och längre vänte- och bytestider som resultat (Jäppinen et al. 2013). Utöver att den faktiska restiden kan kortas så kan den upplevda restiden reduceras ännu mer, då bytestid och väntetid upplevs som längre av resenärer än själva åktiden ombord på bussen eller tåget (Trafikverket 2012). Direkta kostnader som exempelvis drivmedels- och parkeringskostnader kan minimeras genom att välja en cykel- och kollektivtrafikresa istället för bilen. Resmotståndet som härrör ur kostnader kan därför minskas i

jämförelse med bilresor om en bra integrering mellan cykel- och kollektivtrafik genomförs (Krabbenborg 2015).

Komfort-faktorn kan påverkas både positivt och negativt när cykeln integreras i resekedjan. Meteorologiska faktorer som nederbörd, temperatur och vind påverkar cyklistens komfort, men är utom räckhåll för vad trafikplaneraren kan råda över (med undantag för underhåll av cykelinfrastruktur). Komforten påverkas däremot också av den byggda miljöns utformning. Cykelvägar som har god standard, leds genom estetiskt behagliga områden eller som leds genom stråk med mindre luftföroreningar och buller kan positivt påverka komforten för resenärerna som väljer cykel (Rietveld, Daniel 2004).

“Peak-problematiken”, det vill säga kapacitetsbristen som uppstår i kollektivtrafiken under dygnets mest reseintensiva timmar, kan reduceras på matarlinjer som trafikerar knutpunkter i kollektivtrafiken. Detta sker genom en överflyttning av resenärer från kollektivtrafik till cykel för första och sista delen av resekedjan, vilket frigör fordon som kan användas i andra delar av trafiknätet (Nuruzzaman et al. 2021).

När antalet cyklister som reser till en plats ökar medför detta en minskad risk för den enskilde cyklisten att råka ut för en olycka, det så kallade “safety in numbers” (Elvik, Bjørnskau 2017). Fler cyklister bidrar till ökad säkerhet, och ökad säkerhet bidrar till att resenärer som tidigare valt bort cykeln på grund av bristande trafiksäkerhet plötsligt blir mer angelägna att välja cykeln. Fenomenet har potential att skapa en positiv trafiksäkerhetsspiral. Antalet studier gällande den beskrivna positiva trafiksäkerhetsspiralen är i dagsläget begränsad, men i en amerikansk studie där cykelsäkerhet studerats i flera europeiska länder konstateras denna positiva spiral existera i Nederländerna, medan det i Storbritannien går att urskilja en motsvarande negativ spiral (Jacobsen 2015).

Malmö är ett exempel på en svensk stad där ett arbete pågår för att öka andelen cykel- samt kollektivtrafikresor och reducera bilresandet (Malmö stad 2016). Denna ambition i kombination med Malmös breda kollektivtrafikutbud gör Malmö till en intressant studieplats för kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor.

Det finns många olika faktorer som påverkar huruvida resenärer väljer cykeln som färdmedel till stationen. Exempel på betydelsefulla faktorer är förekomsten av bilparkering, om god belysning finns, cykelnätets kvalitet, förekomsten av fysiska hinder, hur tätbebyggd omkringliggande miljö är, förekomsten av cykelparkering, asfaltskvalité samt det estetiska intrycket som kringliggande byggnader medför (Krabbenborg 2015).

Sammanfattningsvis kan cykel och kollektivtrafik när de kombineras i en hållbar resekedja nyttja cykelns flexibilitet samt kollektivtrafikens komfort och möjlighet att resa längre sträckor för att minska restiden och skapa ett konkurrenskraftigt alternativ gentemot bilresor för regional pendling. För att möjliggöra hållbara resekedjor behövs en integration mellan cykel- och kollektivtrafik i planerandet av kollektivtrafikens knutpunkter. Integrationen kan exempelvis genomföras genom ombyggnation av befintlig infrastruktur. Detta examensarbete ämnar studera djupare hur denna integration kan förbättras. I dagsläget finns dock få framtagna metoder för att systematiskt utvärdera integrationen mellan cykel- och kollektivtrafikens infrastruktur. För att kunna bedöma och utveckla cykelintegrationen vid befintliga knutpunkter finns ett behov av applicerbara, systematiska metoder.

1.2 Syfte

I detta examensarbete studeras integration av cykelinfrastruktur i kollektivtrafikens knutpunkter med fokus på några större knutpunkter i Malmö. Mot bakgrund av detta syftar examensarbetet till att beskriva i vilka avseenden infrastrukturen kan förbättras för att underlätta för kombinerade

cykel- och kollektivtrafikresor. Vidare är syftet även att utvärdera vilka metoder som lämpar sig för att studera integration av cykelinfrastruktur i praktiken.

Malmö har valts som studieort då resandet inom staden både har en hög andel cykel- samt kollektivtrafikresor (Region Skåne 2018), vilket ger en god grundförutsättning för att studera och utveckla integrationen av cykelinfrastruktur. Vidare finns också i staden en uttalad ambition om att öka resorna inom hållbar mobilitet. Fokus kommer ligga på de större knutpunkterna i staden eftersom det där finns flest resenärer, en större kamp om utrymmet och många olika trafikslag som möts på samma plats. Som vägledning mot syftet används följande frågeställningar:

- Hur ser tillgången till cykelparkering ut i anslutning till knutpunkten? Till vilken grad uppfyller cykelparkeringen krav gällande komfort och säkerhet?
- Hur väl är knutpunkten kopplad till resten av stadens cykelnät?
- Hur påverkar utformning av vägnätet vid knutpunkten trafikanters beteende på platsen? Var uppstår konflikter mellan trafikslagen?

Följande frågeställningar har valts med bakgrund i litteraturen eftersom de är viktiga åtgärder för att uppnå förbättrad integration mellan cykel och kollektivtrafik. Vidare är de valda kvalitetsfaktorerna kvantifierbara, och är påverkansbara för trafikingenjörnsrollen.

1.3 Avgränsning

Examensarbetet avgränsas genom att studera tre olika faktorer (cykelparkering, kopplingar mellan knutpunkt och cykelnät samt vägutformningens påverkan på trafikbeteende och konflikter) som med stöd i litteraturen förbättrar möjligheten till kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor. Ytterligare intressanta aspekter av cykelintegration i kollektivtrafiken är möjligheten att ta med cykeln på kollektivtrafikens fordon, kombination mellan hyrcyklar och kollektivtrafik samt kombinationen av mobilitetstjänster och kollektivtrafik. Dessa hade varit intressanta aspekter att studera men utesluts på grund av examensarbetets omfattning.

Detta arbete syftar inte till att reda ut vilka faktorer som ökar antalet kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor och till vilken grad; snarare kommer tidigare bekräftade samband att inventeras för befintliga knutpunkter.

Arbetets fallstudie begränsas till tre knutpunkter. Fallstudien har utförts under våren, och därmed tas inte hänsyn till ändrat beteende hos trafikanter vid mörkare ljusförhållanden och halare vägförhållanden.

1.4 Rapportens disposition

I kapitel 2 presenteras de utvärderingsmetoder som använts för att utvärdera hur stationerna presterar kopplat till de tre valda kvalitetsfaktorerna cykelparkering, kopplingar mellan knutpunkt och cykelnät samt förekomst av konflikter och olyckor. Vidare presenteras även hur litteraturstudien genomförts. I kapitel 3 presenteras sedan litteraturstudiens resultat samt hur Malmö C, Hyllie och Södervärn presterat med hänsyn till de tre valda kvalitetsfaktorerna (kapitel 3.2 behandlar cykelparkering, 3.3 behandlar koppling mellan knutpunkt och cykelnät, 3.4 behandlar konflikter genom olycksstatistik och 3.5 behandlar konflikter genom beteendestudie). I kapitel 4 görs slutligen en diskussion (metod- samt resultatdiskussion), slutsats och rekommendationer.



2 Metod och material

Detta examensarbete består av två stycken beståndsdelar. Dels en litteraturstudie, och dels en fallstudie. Fallstudien består i sin tur av tre beståndsdelar som täcker in de tre beståndsdelarna cykelparkering, kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter samt konflikter mellan trafikslag. Fallstudiens tre beståndsdelar är fokus för litteraturstudien eftersom den inhämtade kunskapen används som grund för fallstudien, vilken utgör en stor beståndsdel av examensarbetet.

2.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien som genomförts för examensarbetet har inledningsvis haft som syfte att ge en bakgrund inom området. Vidare ämnar litteraturstudien till att redovisa de effekter och nyttor som återfinns mellan integrationen av cykelinfrastruktur i knutpunkter, och antalet resenärer som väljer cykel som färdmedel till knutpunkterna.

Litteraturstudien har också mer specifikt behandlat examensarbetets frågeställningar. Frågeställningarna innefattar vilka typer av cykelparkering som finns och vilken utformning som resenärer föredrar, hur utformningen av gång- och cykelbanor påverkar uppkomsten av konflikter och olyckor hos de inblandade trafikslagen, och slutligen hur cykelnät bör utformas för att skapa attraktiva kopplingar samt ett nätverk av hög kvalitet.

Litteratursökningen har främst genomförts i Google Scholar, och följande söksträngar har använts: "Bicycle traffic safety bus, Bicycle transit hub integration, Bicycle transit integration, Bicycle public transport integration, Bicycle network connectivity, Bicycle network transport hub, Cykel integration kollektivtrafik, Cykel buss konflikter, Cykel fotgängare konflikter, Trafiksäkerhet cykel kollektivtrafik, Trafiksäkerhet cykel knutpunkt, Trafiksäkerhet cykel buss".

Utöver detta har kompletterande sökningar gjorts i LUBSearch (Lunds universitetsbiblioteks sökmotor) med samma söksträngar för att nå ytterligare artiklar som berör samma forskningsområde, och slutligen har Google använts för att nå rapporter skrivna av konsultföretag och myndigheter (som i låg utsträckning finns i vetenskapliga sökmotorer). Ett snöbolls-urval har använts i sökningen, det vill säga att för artiklarna som hittats genom den initiala sökningen har dess källor sedan granskats för att nå ytterligare artiklar av intresse (Breda University 2022). Litteraturstudien är genomförd som en innehållsanalys, där källor valts ut baserat på bedömd relevans och applicerbarhet för examensarbetet, i motsats till en systematisk genomgång där urvalet av källor sker mer systematiskt efter valda kriterier (Bryman 2018).

Artiklar publicerade i vetenskapliga tidskrifter har prioriterats som det främsta källmaterialet, men även konsultrapporter, myndighetsrapporter samt tekniska handböcker har använts. Ingen strikt åldersgräns har satts på hur gamla artiklarna max får vara, men främst har artiklar som är mindre än tio år gamla valts, för att ta del av aktuella exempel. Litteraturstudien har avslutats med en sammanfattning som dels ämnar sammanställa det presenterade materialet. Men målet är även att skapa ett kritiskt förhållningssätt gentemot litteraturen: validiteten av tidigare resultat, hur applicerbara resultaten är för detta examensarbete samt studieplatsernas geografiska betydelse har granskats.

2.2 Fallstudie

Fallstudien i examensarbetet består av en inventering av tre knutpunkter i Malmö: Malmö C, Hyllie station och Södervärn. Malmö C och Hyllie station trafikeras av både tåg och buss medan Södervärn endast trafikeras av buss. Fallstudien har utförts under våren, eftersom många resenärer väljer cykeln som färdmedel då (Niska et al. 2012), vilket ger bättre möjlighet att studera cyklisters beteende.

För fallstudien har en inventering gjorts av knutpunkternas kvalitéer med hänsyn till examensarbetets tre frågeställningar: Koppling mellan knutpunkt och kringliggande cykelnät, tydlighet i utformning av trafikutrymme kopplat till potentiella konflikter mellan trafikslag, samt tillgång till samt typ av cykelparkering vid knutpunkten. Fallstudien har främst en förklarande karaktär, vilket innebär att sedan tidigare bekräftade samband studerats djupare, i kontrast till utforskande fallstudier där fokuset ligger i att finna nya, tidigare oobserverade samband (Stebbins 2001).

2.2.1 Cykelparkering

Tillgången till cykelparkering vid knutpunkten har utvärderats genom en inventering på plats. Inventeringen har skett mellan kl. 10.30-12.00 för att kunna mäta beläggningen då parkeringen används av resenärer som använder parkeringen som en del av sin vardagspendling. Inventeringen innefattar endast cyklar som är parkerade i cykelställ. Inventeringen har sin grund i Boverkets föreslagna behovsanalys för cykelparkering vid stationer (Boverket 2010), där antal cykelparkeringar, typ av cykelparkering, avstånd till station samt om parkeringen är väderskyddad eller inte inventeras. Avstånd från parkering till station delas in i två olika närhetskategorier: Parkeringsplatser inom 30 meter, och parkeringsplatser mellan 30–100 meter från stationen. Utöver dessa kriterier kommer även parkeringarnas beläggningsgrad att mätas, och parkeringsbeteendet i anslutning till parkeringsplatserna att studeras (se tabell 1).

Tabell 1. Inventering av cykelparkering (Omarbetad från Boverket 2010)

Typ av parkering	Inom 30 m från plattform			Inom 30–100 m från plattform		
	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Garage Låst						
Garage Öppet						
Ramställ/byglar						
Tvåvåningsparkering						
Framhjulsställ						
Framhj. m. väderskydd						
Totalt						

Kategorierna Garage låst respektive öppet innefattar alla cykelparkeringar inuti garagen. Detta innefattar tvåvåningsparkeringar och ramställ. För cykelgaraget i Hyllie innefattar det också framhjulsställ. Kategorierna ramställ, tvåvåningsparkering och framhjulsställ innefattar således bara cykelparkeringar utanför cykelgarage.

En utforskande del av examensarbetet har också utförts där det har studerats om det finns ett samband mellan cykelparkeringens avstånd till hållplatslägena och nyttjandegrad, samt om ett samband kan påvisas mellan vilken slags cykelparkering som används och dess nyttjandegrad. Detta potentiella samband har studerats genom att mäta avstånd från närmaste stationsentré till cykelparkeringen, vilken typ av cykelparkering det är och om den är belagd eller ej. Denna fördjupade parkeringsstudie har endast genomförts vid Malmö C på grund av arbetets omfattning.

De knutpunkter som studeras trafikeras av flera olika linjer, varför avstånd mellan station och cykelparkering varierar starkt beroende på vilket hållplatsläge som väljs som referenspunkt. Därför har avståndet från närmsta hållplatsläge från cykelparkeringen mätts. För de hållplatslägen för tåg som inkluderats har närmaste entré till tågstationen använts som referenspunkt, det faktiska gångavståndet till rätt plats på plattformen är något längre.

2.2.2 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter

Kopplingen mellan knutpunkt och cykelnät har studerats genom en strukturerad inventering, där cykelnätet kring knutpunkten har utvärderats utifrån satta kriterier. I studien har cykelnätets kvalitet i stationens närhet inventerats. Vägarna som är inom 300 meters radie från stationerna har inventerats. 300 meter har valts som gräns för att kunna utföra en grundlig analys av varje analyserad länk, samtidigt som tillräckligt många länkar analyseras för att kunna ge en övergripande bild av kopplingen mellan cykelnät och knutpunkt.

Hur väl kopplingarna mellan cykelnät och knutpunkter är anpassat för cykeltrafik har utvärderats med den amerikanska utvärderingsmetoden ”bicycle stress”, så kallad cykelstress. Cykelstress är grundat i teorin om marginell substitutionskvot: hur mycket längre en resenär är benägen att resa på en länk om den har cykelinfrastruktur. En cyklist är exempelvis redo att cykla dubbelt så långt på en sträcka med 25 procent stressnivå jämfört med en sträcka med 50 procent stressnivå. I metoden mäts hur många körfält som finns för motorfordon, vilken hastighet som råder på länken, samt vilken typ av cykelinfrastruktur som finns på vägen (Lowry et al. 2016). Med den valda mätmetoden bedöms de flesta av de konstaterat viktiga kvaliténerna för cykelnät (se kapitel 3.1.2) kunna utvärderas.

LTS-metoden (Level of Traffic Stress) har valts eftersom den möjliggör en klassificering av länkar i vägnät, med förhållandevis få inparametrar. Metoden ger också en lättöverskådlig bild av om cykelnätet är bättre respektive sämre med hjälp av färgkodning. Slutligen kräver många andra BLOS-metoder (Bicycle Level of Service) att dynamiska aspekter behöver studeras som exempelvis flöden av cyklist, vilket dels är mer omfattande, men också inte fokuserar lika mycket på den befintliga infrastrukturens kvalitén. LTS-metoden är dock amerikansk vilket medför att vissa ändringar har behövts för att kunna användas i en svensk kontext.

Korrigeringsarna som genomförts för LTS-metoden är först att hastighetsgränserna översatts från mph (miles per hour) till km/h (kilometer i timmen). Dessutom finns i kategoriseringen av olika typer av cykelinfrastruktur flera åtgärder listade som inte är frekvent använda i Europa. Exempel på dessa är ”sharrows”, ett slags samspelsutrymme för bilister och cyklist, samt ”buffered bicycle lanes” som är cykelkörfält med extra bredd skyddszon gentemot bilkörfälten (Lowry et al. 2016).

Beroende på varje länks stressnivå så har den kategoriserats i en LTS-klass (Level of Traffic Stress) från LTS-1 till LTS-4, där LTS-1 är lägst och LTS-4 är den högsta stressnivån (se tabell 2, där procentuella värden översatts).



Tabell 2. Kategorisering av stressnivå för olika vägtyper, översättning från Lowry et al. 2016.

Antal körfält	Hastighetsgräns	Väg utan cykelinfrastruktur	Skyltad cykelled	Cykelfält	Separerad cykelbana
2 (bostadsområde)	Upp till 40 km/h	10%	10%	5%	3%
2 (bostadsområde)	50 km/h	15%	14%	8%	4%
2–3 körfält	Upp till 40 km/h	20%	19%	10%	5%
4–5 körfält	Upp till 40 km/h	35%	33%	18%	9%
2–3 körfält	50 km/h	40%	38%	20%	10%
6+ körfält	Upp till 40 km/h	67%	64%	34%	17%
4–5 körfält	50 km/h	70%	67%	35%	18%
6+ körfält	50 km/h	80%	76%	40%	20%
2–3 körfält	60+ km/h	100%	95%	50%	25%
4–5 körfält	60+ km/h	120%	114%	60%	30%
6+ körfält	60+ km/h	140%	133%	70%	35%
Gränser för trafikstress		LTS 1: 10%	LTS 2: 30%	LTS 3: 30–60%	LTS 4: Över 60%

Metoden har också använts för att kategorisera stressnivån i korsningar (se tabell 3). När korsningar kategoriseras används parametrarna: antal körfält, hastighet i korsningen, samt om korsningen har en funktionell prioritering för cykel (Lowry et al. 2016). Funktionell prioritering för cykel inrymmer infrastruktur som exempelvis signalreglering vid korsning, målad cykelbox i gatan eller mittrefug över korsningar.

Tabell 3. Kategorisering av stressnivå för olika korsningar, översättning från Lowry et al. 2016.

Antal körfält	Hastighetsgräns	Korsning utan cykelinfrastruktur	Korsning med cykelinfrastruktur
2 (bostadsområde)	Upp till 40 km/h	10%	4%
2 (bostadsområde)	50 km/h	15%	6%
2–3 körfält	Upp till 40 km/h	20%	8%
4–5 körfält	Upp till 40 km/h	35%	14%
2–3 körfält	50 km/h	40%	16%
6+ körfält	Upp till 40 km/h	67%	27%
4–5 körfält	50 km/h	70%	28%
6+ körfält	50 km/h	80%	32%
2–3 körfält	60+ km/h	100%	40%
4–5 körfält	60+ km/h	120%	48%
6+ körfält	60+ km/h	140%	56%

Inventeringen har genomförts på plats samt med hjälp av satellitbilder.

2.2.3 Konflikter mellan trafikslag

På plats har konflikter mellan cyklister, bussar och fotgängare studerats. Vidare har utformningen av stationsområdet studerats; hur transportslagen separerats, val av markbeläggning, korsningspunkter mellan trafikslag samt dragning av cykelväg. För att identifiera potentiella konflikter mellan transportslag används definitionen att en konflikt är en situation där olika trafikanter är på kollisionskurs mot varandra, varpå en eller flera trafikanter tvingas byta riktning eller reducera sin hastighet starkt för att undvika en kollision (Bjørnskau et al. 2016).

Konflikterna på platsen har studerats genom en strukturerad beteendestudie. I en strukturerad beteendestudie väljs på förhand definierade beteendeindikatorer ut som sedan studeras i detalj. Både indikatorer som kan besvaras genom enklare ja/nej-frågor samt mer detaljerade indikatorer kan användas (Polders, Brijs 2018). Styrkorna med att använda en beteendestudie är att datainsamlingsprocessen är snabb, samt att en beteendestudie tillåter att studera trafikanters beteenden och konflikter i realtid, i kontrast till att använda olycksdata, där förloppet är en efterhandskonstruktion. Metodens svagheter är dock att den bara analyserar synligt beteende, att resultaten ofta är grundade i beteendet vid en specifik plats och svåra att generalisera, samt att observatörens bias kan påverka de insamlade resultaten (ibid.).

Cyklisters beteenden i relation till bussar och fotgängare har studerats. De parametrar som har studerats är cyklisters hastighet in i korsning, om en konflikt uppstått (plötslig ändring av hastighet/riktning), vilket färdmedel som väjer för vilket, samt om cyklister har uppsikt när de korsar trafikytan (se tabell 4). De valda indikatorerna har valts utifrån vanligt förekommande indikatorer för beteendestudier (Van Haperen et al. 2019), och mer specifikt har beteendeindikatorer valts som är relevanta för beteenden och interaktioner i vägkorsningar. För att begränsa beteendestudiens omfattning så har personliga attribut så som kön och ålder inte

inkluderats. Ytor där flera trafikslag korsar varandra med stora trafikflöden har valts som studieplatser vid respektive knutpunkt.

Tabell 4. Valda beteendeindikatorer att studera i beteendestudien

Beteendeindikator	Hastighet in i korsning	Färdmedel som väjer	Har konflikt uppstått	Har cyklist uppsikt
Svarsalternativ	Hög hastighet;Låg hastighet	Buss;Cykel;Fotg ängare;Inget möte	Ja;Nej	Ja;Nej

De valda beteendeindikatorerna studeras enligt följande:

- Cyklisters hastighet in i korsningen har bedömts genom uppskattning. Uppskattning användes istället för mätning med ”pistol” för att enklare kunna dokumentera de olika variablerna samtidigt. En cyklist som sänker sin hastighet på väg in i korsningen eller kontinuerligt färdas med låg hastighet klassas som färdandes i låg hastighet. En cyklist som håller hög hastighet eller accelererar in i korsningen kategoriseras som färdandes i hög hastighet.
- Färdmedlet som väjer definieras som det färdmedel som vid möte i korsning ger företräde åt det andra fordonet.
- En konflikt anses ha uppstått om en av de mötande trafikanterna behöver göra en kraftig inbromsning eller hastigt ändra riktning för att undvika kollision.
- Om cyklisten har uppsikt bedöms genom att studera om den tydligt vrider på huvudet vid passerande av cykelpassage för att kolla efter motorfordon.

Beteendestudien har genomförts genom manuell observation på plats. En rekommendation för beteendestudier är att spendera 30 timmar per studieplats (Polders, Brijs 2018). På grund av examensarbetets omfattning valdes en kortare studieperiod om fem timmar per studieplats. Efter konsultation med en trafiksäkerhetsexpert¹ ansågs beteendestudien vara genomförbar med kortare studieperiod, då de studerade platserna ligger i centrala Malmö där antalet trafikanter och interaktioner är relativt högt. Observationerna har genomförts kl. 15.00-17.10, då flödena av cyklister är relativt höga vid denna tid (Hydén 2008). Observationerna har gjorts under en timme åt gången följt av en tio minuters paus, detta för att minimera risken att observatören tappar fokus under studiens gång (Polders, Brijs 2018). Observationerna har genomförts under vardagar.

För alla tre studerade stationer har en cykelpassage utan signalreglering valts som studieplats för att skapa jämförbarhet i resultaten. Centrala observationsplatser har valts där stora flöden av cyklister, fotgängare och motorfordon förekommer på samma plats. När en cyklist har behövt väja innefattar både situationer där cyklister har väjt för motorfordon, samt situationer där cyklister väjt för fotgängare.

2.2.4 Konflikter studerade genom olycksstatistik

Beteendestudiens begränsning ligger i att den genomförs under en kortare tidsperiod, och att den påverkas av den mänskliga observatörens subjektivitet. För att kunna analysera konfliktytor med en mer kvantitativ ansats och under en längre tidshorisont så har även olycksstatistik hämtats från STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition). Genom att studera de olyckor som skett historiskt vid knutpunkterna kan en helhetsbild bättre skapas om var vid knutpunkten olyckor sker,

¹ Aliaksei Lareshyn, docent, Lunds tekniska högskola.

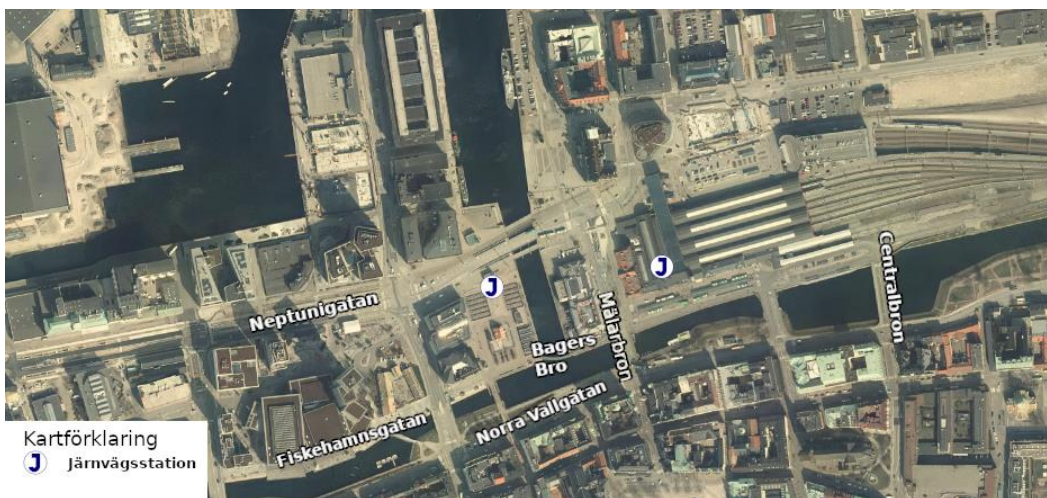
och om olycksorsaken går att koppla till knutpunktens utformning. Nackdelarna med att använda olycksstatistik från STRADA för att bedöma trafiksäkerhet är att det finns en underrapportering av lindrigare olyckor, samt att orsaken bakom olyckans uppkomst inte alltid kan fastställas (Held 2016).

För att skapa jämförbarhet mellan de tre studerade platserna har olycksstatistik inhämtats för de tio senaste åren. Enligt samma princip som användes i klassificeringen av cykelnätets kopplingar analyseras endast olyckor som skett inom 300 meter från de studerade stationerna. Endast olyckor där cyklister har varit inblandade har studerats. Således har olyckor mellan cyklister-cyklister, cyklister-fotgängare och cyklister-motorfordon studerats.

2.3 Bakgrund om valda knutpunkter

Malmö Central

Malmö central är den största knutpunkten i Malmö. Tågstationen är den äldsta i staden och byggdes 1858. Malmö C är en stor knutpunkt i staden med både tåg- och busstrafik som trafikerar; Varje dag reser ca 40 000 resenärer via stationen. Nästan alla av Malmös huvudlinjer i stadsbussnätet trafikerar Malmö C, och många av de regionala bussarna har Malmö C som ändhållplats. Hållplatslägena för buss finns lokaliserade vid två, bredvid varandra belägna hållplatsöar. I och med färdigställandet av Citytunneln 2010 fick Malmö C en tillbyggd del med underjordiska, genomgående spår, vilket transformerade stationen från en säckstation till en station med genomgående spår (Arki_lab 2021). Sedan 2014 finns också ett underjordiskt cykelgarage med plats för 1500 cyklar i anslutning till knutpunkten. Cykelgaraget har en låst respektive öppen del (NCC 2022).



Figur 1. Överblick över Malmö C (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

I en tidigare studie utförd vid Malmö C lyfts det fram att resenärerna tycker att utformning av cykelpassagen vid det sydöstra busstorget är otydlig i avseendet vilket trafikslag som har företräde. Detta skapar konflikter mellan bussar och cyklister (Arki_lab 2021).

Hyllie station

Hyllie station är en av de yngre knutpunkterna i Malmö, och invigdes först i samband med att Citytunneln stod klar 2010. Stationen ligger belägen söderut från centrala Malmö, i den nyexploaterade stadsdelen Hyllie. Busstrafiken är inte lika intensiv som vid Malmö C, men trafikeras ändå av både stads- och regionbussar. Busslinjernas hållplatslägen är utspridda på flera

av de angränsande gatorna. I stationens närhet finns ett kombinerat parkeringshus för bil och cykel. Cykelgaraget har kapacitet för 1000 cyklar (Arki_lab 2021). Cykelgaraget har en låst respektive öppen del.

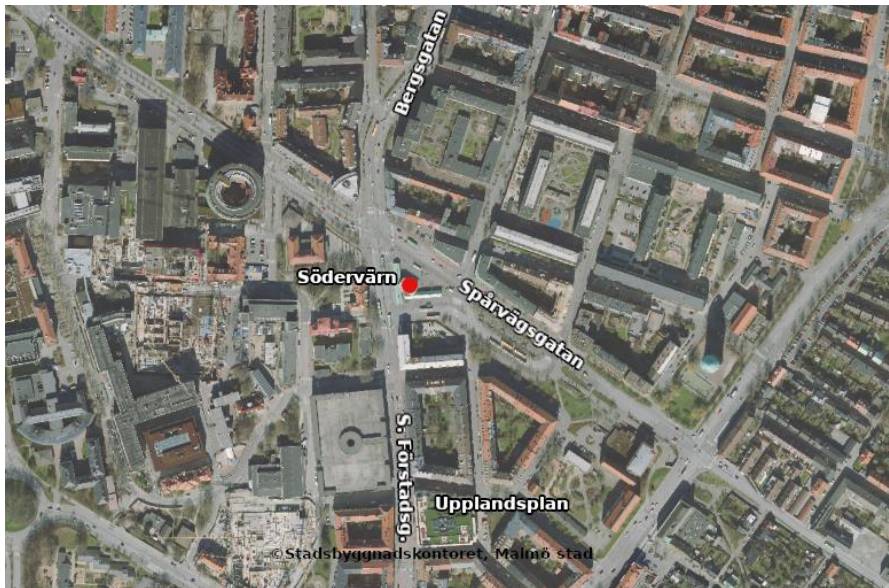


Figur 2. Överblick över Hyllie station (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Södervärn

Historiskt har Södervärn som först byggdes 1886 varit en tågstation i södra Malmö, numera trafikeras dock knutpunkten endast av busstrafik. Både stads- och regionalbussar trafikerar knutpunkten och busslinjerna vid knutpunkten är utspridda på tio olika hållplatslägen. Knutpunkten delas upp av de två relativt trafikerade gatorna Spårväggsgatan respektive Södra Förstadsgatan. Allmänt upplevs Södervärn av resenärer som en av Malmös sämre knutpunkter eftersom den är utspridd på många olika hållplatslägen och upplevs otrygg (Arki_lab 2021).

Resenärer vid Södervärn upplever att knutpunktens genomgående cykelbana är otydligt markerad vilket ger upphov till konflikter mellan cyklister och fotgängare. Den östra delen av knutpunkten, där cykelbanan korsar bussarnas körbanor, upplevs som otydlig i frågan om vilket färdmedel som har företrädesrätt (Arki_lab 2021).



Figur 3. Överblick över Söderväm (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

3 Resultat

3.1 Litteraturstudie

3.1.1 Cykelparkering

Kvantiteten och kvaliteten av cykelparkering vid knutpunkter påverkar antalet resenärer som väljer cykeln som färdmedel till stationer. En tidigare fallstudie utförd i Nederländerna visar att tillgången till gratis, bevakad cykelparkering vid knutpunkter i kollektivtrafiken teoretiskt kan öka antalet tågresenärer med tio procent. Om all cykelparkering lokaliseras nära knutpunkterna kan antalet tågresenärer ökas (Geurs et al. 2016).

I amerikanska studier har ett empiriskt liknande samband observerats: I Washington DC och San Fransisco har antalet resenärer som använder cykeln som färdmedel till stationen ökat markant, efter att antalet cykelparkeringar utökats (Pucher, Buehler 2009). En fallstudie från Köpenhamn visar att en ökning av cykelparkering vid knutpunkter ökar sannolikheten att en resenär väljer cykeln som färdmedel till knutpunkten med 2,5 procent för varje 100 cykelparkeringar som läggs till. Knutpunkten närmast aktivitetsändan gynnas starkt av cykelparkeringar skyddade mot regn och vind. Vädskydd trefaldigar sannolikheten att en cyklist väljer cykeln som sin sista del i resekedjan. Sannolikheten att välja cykeln ökar eftersom cyklister är mer benägna att ha en cykel parkerad vid knutpunkten närmast aktivitetsändan, om cykeln är skyddad mot kyla och regn (Halldórsdóttir et al. 2017).

När det kommer till typ av cykelparkering föredrar resenärer cykelparkering som är övervakad, och förekomsten av övervakad cykelparkering ger en liten ökning av kundnöjdheten för hela kollektivtrafikresan (Givoni, Rietveld 2007). Resenärers preferens för säker cykelparkering bekräftas också i ytterligare studier, där säkra parkeringsmöjligheter föredras av nuvarande cyklister samt konstateras som viktig infrastruktur för att locka nya potentiella cyklister (Heinen, Buehler 2019).

Trots resenärers preferens för säkra cykelparkeringar är dock den vanligaste parkeringsanordningen i Sverige hjulhållande cykelställ. Anledningen till att de ofta används är att de är relativt billiga, ger de parkerade cyklarna ett ordnat intryck samt att de väljs slentrianmässigt för projektering eftersom de har använts länge historiskt. Deras största nackdel är dock att cyklisten inte kan låsa fast cykelns i ramen, vilket ökar risken för att cykeln blir stulen. Ramlåsta cykelställ kan ge en bättre säkerhet till cyklarna, eftersom de möjliggör att låsa fast cykeln i ramen. Ramlåsta cykelställ föredras av resenärer. Beroende på utformning blir dock ofta cykelkapaciteten lägre, ordning uppstår enklare i ställen och de är dyrare än den hjulhållande varianten (Trafikverket 2010). En konflikt finns således mellan högre kapacitet och lägre kostnad som hjulhållande cykelställ kan erbjuda, och den högre säkerheten som ramlåsta cykelställ kan erbjuda.

Cykelgarage i anslutning till knutpunkter har potential att både skapa skydd mot regn och vind samt bidra till ökad säkerhet. Vidare kan värdefull mark runt stationsområdet frigöras till annat. Garagets potential beror dock till stor del på dess utformning. Ordentlig belysning och insyn är viktigt att åstadkomma för att skapa trygghet och säkerhet (Trafikverket 2010). När ett garage planeras och utformas placeras garaget med fördel i nära eller direkt anslutning till

kollektivtrafikens plattformar; om avståndet mellan garage och kollektivtrafik är för stort resulterar detta i att garaget inte används (Krabbenborg 2015).



Figur 4. Cykelgarage i direkt anslutning till tågstation (Källa: Fietsersbond 2014)

Att anlägga ett cykelgarage kostar mer än markparkering, vilket leder till att cykelgarage i Sverige ofta har en avgift för att nyttja dem. Om denna avgift sätts för högt finns risken att cykelgaragen inte används. I en tidigare studie utförd i Malmö och Lund räknades nyttjandegraden av städernas cykelgarage (där en avgift krävs för att använda garagen). Trots att många resenärer i teoretiska studier uppgav att de var villiga att betala för cykelparkering av högre standard, var dock nyttjandegraden i verkligheten långt från maxkapacitet (Ekblad 2014).

När cykelparkering planeras i anslutning till knutpunkter är det viktigt att avståndet mellan parkering och knutpunktens hållplatslägen inte är för stort. Parkeringen bör vara inom 50 meters avstånd från stationens hållplatslägen. Om mer säkra former av cykelparkering tillgodoses kan cyklister acceptera längre avstånd från parkering till hållplatslägena, men avståndet bör inte överstiga 175 meter (Örebro kommun 2016).

Cykelparkering bör i anslutning till knutpunkter lokaliseras i flera olika lägen. En enda stor cykelparkering på en plats kan bli svåröverskådlig, skapa ökad cykeltrafik genom stationsområdet samt förlänga cyklistens restid. Genom att sprida ut cykelparkering på flera platser vid cyklisternas möjliga tillfartsvägar kan restid för cyklister minska, och konflikter som härrör ur cykeltrafik genom knutpunkten minimeras (Bjerkemo Konsult 2011).

3.1.2 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter

Ett cykelnät som är väl kopplat till kollektivtrafikens knutpunkter har stor potential att öka antalet cykelresor till knutpunkterna (Nuruzzaman et al. 2021). Krizek och Stonebraker (2010) kategoriserade förbättring av nätverkets cykelinfrastruktur som en av de tre viktigaste åtgärderna för att öka antalet cykelresor till knutpunkter. Exakt hur stor ökning av antalet cyklister som en förbättring av cykelnätet bidrar med är svårt att precisera, och varierar beroende på många faktorer. Vidare infinner en diskussion angående orsak-verkan: bidrar infrastruktur till fler cyklister eller bidrar ett stort antal cyklister i en stad till att staden satsar mer på cykelinfrastruktur? En amerikansk studie som studerat fenomenet i Minneapolis konstaterar att förbättring av cykelinfrastruktur i staden bidrog med en mindre ökning av antalet cyklister (Barnes et al. 2005).

Cykelbanor som är separerade från motortrafik upplevs säkrare och föredras i synnerhet av grupper som cyklar i mindre utsträckning (Heinen 2011). Ett grundkriterium för att cykelbanorna faktiskt ska användas är dock att de inte leds på för långa omvägar jämfört med biltrafiken. Cykelbanor bör kopplas samman i ett större nätverk, och ett bra cykelnät kräver goda kvalitéer. Organisationen för planering av cykelinfrastruktur i Storbritannien, Sustrans, sammanfattar ett cykelnäts önskade kvalitéer som sammanhängande, direkt, säkerhet, komfort och attraktivitet (Sustrans 2014).

Ett sammanhängande nätverk bör koppla samman målpunkter i staden, det vill säga leda dit folk vill cykla. Cykelnätet bör vara visuellt igenkännbart, genom exempelvis konsekventa materialval, säkerhetsstandarden bör vara konsekvent i nätverket och skyltning till målpunkter bör finnas för att underlätta navigering. Som nämnts i tidigare stycke bör cykelnätet vara gert, för att minska restider och omvägar för cyklister. I vissa punkter kan även genvägar anläggas för cyklister, där cyklister får en kortare resväg jämfört med biltrafiken (Sustrans 2014).

Cykelnätet bör utformas så det både är säkert och upplevs tryggt, vidare bör potentiella korsningsytor mellan cyklister och motorfordon minimeras (Sustrans 2014). I den holländska cykelplaneringshandboken CROW (2016) nämns flera exempel på hur cykelnäten kan göras säkra. Exempelvis bör fasta objekt som pollare, skyltar och kantsten placeras med avstånd till cykelbanor för att undvika singelolyckor. Cykelbanorna bör vara breda nog, ha god linjeföring och tydliga siktlinjer för att undvika kollisioner med andra trafikanter. Korsningspunkter mellan bil- och cykelvägar bör utformas så att bilhastigheterna där är låga (CROW 2016).

Komfortabla cykelnät skall vara bekväma att cykla på. Detta innefattar exempelvis att cykelbanorna har en tillräcklig bredd, lutningen bör hållas låg i horisontal- samt vertikalled, och cykelnätet bör vara enkelt att navigera utan plötsliga svängar eller återkommande sicksackande mellan bilarnas vägbana. Vidare bör cykelnätet utformas så att cyklister inte behöver sakta ned eller stanna mer än nödvändigt (Sustrans 2014).



Figur 5. Inderhavnsbroen i Köpenhamn. Plötslig sväng i kombination med nedförsbacke medför att cyklister måste bromsa in kraftigt för att inte åka in i räcket. (Källa: Europeiska kommissionen 2021)

3.1.3 Konflikter mellan trafikslag

Vid knutpunkter förekommer flera olika trafikslag på samma plats; exempelvis bussar, cyklar och fotgängare, alla med olika hastigheter och utrymmeskrav. Detta ställer krav på utformningen. Historiskt har gång och cykel planerats för som samma trafikslag, men i mer modern tid har behovet av att separera trafikslagen uppdagats. Veldig få olyckor sker mellan fotgängare och cyklister varför separeringen inte kan betraktas som en trafiksäkerhetsåtgärd. Däremot kan en tydlig separering skapa en ökad trygghet hos de oskyddade trafikanterna (Sigma Civil 2020).

För att skapa en tydlig separering mellan trafikslagen kan olika markmaterial användas för cyklister respektive fotgängare. Exempelvis kan asfalt användas på utrymme menat för cyklister medan natur- eller betongsten kan användas för fotgängarytan. Detta skapar en tydlig kontrast mellan cykel- och gångbana, denna kontrast kan dock avta med tid när asfalten får en mer grå nyans (Sigma Civil 2020). I Danmark och Nederländerna är cykelbanorna ofta separerade med en liten nivåskillnad samt kantsten gentemot gångbanorna. Nivåskillnad undviks dock ofta i Sverige då det försämrar tillgängligheten för personer i rullstol, är svårare att utföra barmark- och vinterunderhåll på samt utgör en risk att ramla över (Trivector 2015).



Figur 6. Exempel på tydlig separering mellan gång- och cykelbana

Störst omsorg bör läggas på utformningen där cyklisters och fotgängares flöden korsar varandra, eftersom dessa korsningar är de främsta konfliktpunkterna färdmedlen sinsemellan. Det är viktigt att utforma dessa korsningar så att det tydligt framgår vilket trafikbeteende som är önskvärt, vilket trafikslag som bör väja för vem (AFRY 2020).

Genom att minska cyklisters hastigheter kan konflikter minska och fotgängares trygghet öka vid potentiella konfliktytor. Cyklisters hastigheter kan reduceras genom exempelvis grindar, ojämnheter i cykelbanan, en avsmalning av cykelvägen eller en krokig geometrisk utformning. Dessa åtgärder bör dock undvikas i största möjliga utsträckning då de tidigare nämnda lösningarna riskerar att öka singelolyckorna för cyklister. Andra hastighetsreducerande åtgärder som finns men som inte utsätter cyklisterna för lika stora risker är "Rumble Strips" och en visuell avsmalning av cykelbanan. Den hastighetssänkande effekten av dessa åtgärder är dock inte särskilt effektiv (Stigell et al. 2019).



Figur 7 Avsmalning av cykelbanan kan skapa förhöjd olycksrisk för cyklister (Källa: Krister Isaksson, Bicycling)

Införandet av hastighetsreducerande åtgärder bör också sättas i relation till hur mycket de försämrar framkomligheten: Åtgärder som tvingar cyklister att stanna upp står i konflikt med målet att öka cykelns framkomlighet (Stigell et al. 2019). På vissa platser i Sverige finns övergångsställen anlagda över cykelbanor. Studier visar dock att de inte har en hastighetssänkande effekt hos cyklister, och att få cyklister väjer för fotgängare som passerar över dem. Däremot kan de ha en uppmärksamhetshöjande effekt (AFRY 2020).

Ett annat potentiellt konfliktområde vid knutpunkter är hållplatslägena för kollektivtrafiken. Där kan det lätt uppstå konflikter om oväntade eller skymda fotgängare plötsligt stiger av eller lämnar hållplatslägena. Mest fördelaktigt är att leda cykelbanorna bakom istället för igenom hållplatsområdet, men denna lösning kräver att tillräckligt med utrymme finns tillgängligt. Hållplatslägena bör utformas så att god sikt råder, exempelvis genom att använda transparenta väderskydd. Ett räcke kan placeras bakom busshållplatsen för att leda fotgängarna till designerade platser där de kan korsa cykelbanan. Vid en sådan utformning bör dock räcket utformas så att cyklister inte riskerar att cykla in i det (Trivector 2015).

Platser där motorfordon och oskyddade trafikanter möts är också punkter som bör utformas med omsorg. Om en cyklist behöver korsa många körfält för att korsa en väg, så ökar förekomsten av olyckor (Marshall, Garrick 2011). Vid cykelpassager och övergångsställen bör en hastighetssäkring med fördel utföras. Genom anläggandet av hastighetsreducerande gupp som begränsar motorfordonens hastigheter till 30 km/h, så kan antalet konflikter och olyckor reduceras vid övergångsstället (CROW 2016). Vid cykelpassager som leder över vägar med motortrafik kan med fördel en mittrefug anläggas, vilket ger de oskyddade trafikanterna en smalare väg att korsa. Anläggandet av en mittrefug ger en signifikant minskning av antalet cykelolyckor (Kim, Kim 2014).



3.1.4 Sammanfattning av litteraturstudie

Litteraturstudien visar att utbyggnad av cykelinfrastruktur, i koppling till kollektivtrafikens knutpunkter, gör att fler väljer cykeln som första delen i sin hållbara resekedja.

Många vetenskapliga studier finns som studerar cykelparkeringens positiva påverkan. Antalet vetenskapliga studier som behandlar cykelnätets påverkan på andelen cyklister är något färre men det finns några. I de valda studierna är det dock främst cykelnätets generella kopplingar som studerats, och inte hur cykelnätets kopplingar till knutpunkter påverkar andelen cykelresor. De studier som behandlar kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter använder en kvalitativ ansats, där det konstateras att kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter ökar cyklingen men utan att visa till vilken grad eller hur kopplingen bör utföras.

Det finns flera studier som behandlar konflikter mellan cyklister och fotgängare. Dock är det väldigt få studier som studerar konflikter vid knutpunkter. Många av resultaten antas dock kunna appliceras för stationsområden likväl. De valda studierna studerar inte sambandet om färre konflikter medför att fler resenärer väljer cykeln, men antagandet görs att färre konflikter bidrar till en ökad trygghet som i sin tur gör fler resenärer benägna att välja cykeln som färdmedel.

Det noteras att väldigt få vetenskapliga rapporter behandlar hur utformningen av cykelinfrastrukturen vid knutpunkter bör genomföras för att uppnå hög kvalitet. Detta behandlas istället främst i rapporter utförda av konsultföretag. Ett sista konstaterande görs att många av de vetenskapliga studierna som studerats har genomförts på en relativt teoretisk basis. De valda tillvägagångssätten har exempelvis varit med "stated preference"-experiment, logit-modeller och elasticitetsberäkningar. Det är få av de valda studierna där faktiska ändringar av cykelinfrastrukturen genomförts och effekterna på cykeltrafiken sedan studerats.

Eftersom de valda studierna har en stor geografisk spridning bör försiktighet tillämpas när uppmätta procentuella samband presenteras. Skillnader i markanvändning, utbud av kollektivtrafik och beteendemönster kan medföra att utbyggd cykelinfrastruktur får väldigt annorlunda effekt i till exempel Europa jämfört med Nordamerika. Stora skillnader finns också inom samma kontinent.

Samma cykelåtgärd kan också få vitt spridda effekter beroende på vilken plats den genomförs på. Begreppet "Residential self-selection" innebär att människor bosätter sig i områden baserat på deras färdmedelspreferens: människor som föredrar att resa med cykel bosätter sig ofta i områden där möjligheten till cykelresor är bättre, medan resenärer som föredrar bil bosätter sig i mer bilvänliga områden (Ettema, Nieuwenhuis 2017). Om cykelinfrastrukturen utvecklas vid en knutpunkt i ett område där resenärer i större utsträckning föredrar bilen, så blir effekterna på antalet nya cykelresenärer inte nödvändigtvis lika stort, jämfört med knutpunkter där det finns ett stort intresse för cykling runtom.

3.2 Cykelparkering

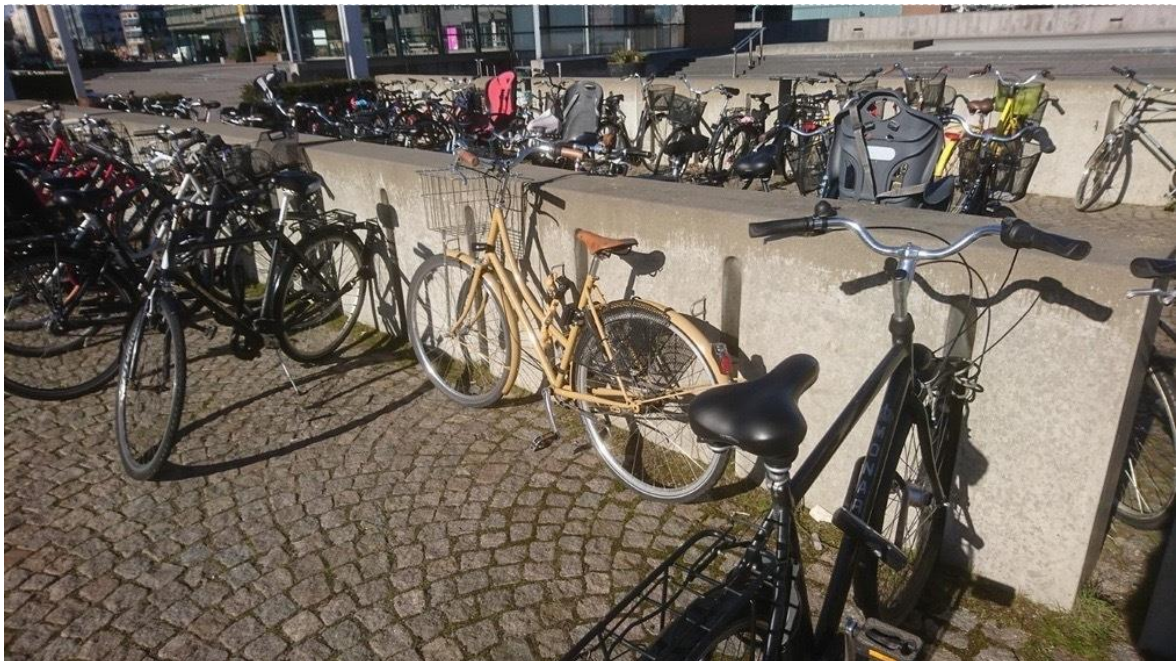
3.2.1 Malmö Central

Cykelparkeringar vid Malmö C finns lokaliserade på tre olika platser: Vid Baggers plats som är den västra entrén till stationen, vid de gamla pågatågsspåren på den sydostliga delen av stationen, samt norr om Malmö C vid stationens taxiplats (se figur 8). Typen av cykelparkering varierar för de tre olika platserna.



Figur 8. Lokalisering av cykelparkering vid Malmö C (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor).

Vid Bagers plats är parkeringen av hjulhållande variant. Majoriteten av parkeringen är inte väderskyddad, med undantag för delen av parkeringen som är lokaliserad längst bort från entrén till Malmö C. Cykelparkeringarna vid Bagers plats tillåter inte cyklister att låsa fast cykeln i ramen. Vissa cyklisters missnöje med bristen på säker parkering manifesteras genom att cyklarna parkeras vinkelrät mot cykelparkeringen (se figur 9).



Figur 9. Kreativ parkeringsanvändning som indikerar att en mer säker typ av cykelparkering hade uppskattats

Cykelparkeringen vid Bagers plats är välanvänd. En stor skillnad återfinns dock i belägningsgrad beroende på avstånd till knutpunktens entré: För cykelparkeringarna som är maximalt 30 meter bort från knutpunktens entré så är parkeringarnas belägningsgrad 85 procent (se tabell 5). För de cykelparkeringar som är lokaliserade något längre bort från knutpunktens entré är däremot belägningsgraden 36 procent. Den väderskyddade delen av cykelparkeringen, som är längst bort från knutpunktens entré, har lägst belägningsgrad med 19 procent.

Tabell 5. Parkeringsplatser i anslutning till Bagers plats

Typ av parkering	Inom 30 m från plattform/entré		Inom 30–100 m från plattform/entré			
	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Framhjulsställ	323	378	85%	65	180	36%
Framhj. m. väderskydd				37	198	19%

De flesta av Malmö C:s cykelparkeringar finns vid stationens sydöstra del, vid de gamla pågatågsspåren. Här finns både cykelparkering ovan jord samt Malmö C:s cykelgarage. Alla parkeringsplatser är väderskyddade. Parkeringen ovan jord består till största delen av cykelställ i två våningar. Beläggningsgraden för parkeringsplatserna i två våningar är 38 procent. De nedre delarna av tvåvåningsställen är välbelagda medan parkeringarnas övre våning är belagda i låg utsträckning (se figur 10).



Figur 10. Cykelställ i två våningar vid Malmö C. Den lägre delen av parkeringen är fullbelagd medan den övre våningen är sparsamt använd

Vid samma del av Malmö C finns också knutpunktens cykelgarage. Cykelgaraget har parkeringsplatser av typen ramställ samt cykelställ i två våningar, och det finns en öppen respektive stängd del av garaget. I den öppna delen av cykelgaraget är beläggningsgraden relativt låg på 23 procent. Även vid denna parkeringsanordning finns dock ett tydligt mönster där parkeringsplatserna närmast knutpunktens entré har mycket högre beläggning än parkeringsplatserna längre bort (se figur 11). Även vid denna parkeringsplats används den övre delen av cykelställen i två våningar i betydligt mindre omfattning: Medan beläggningsgraden är relativt jämn och hög för den undre delen av cykelstället, så är den övre delen nästintill oanvänd vid garagets borte ända.



Figur 11. Cykelparkering i Malmö C:s cykelgarage. Parkeringsplatserna längre bort från Malmö C:s entré (längre bort i bild) har avsevärt lägre beläggningsgrad

Vid Malmö C finns även en låst del av cykelgaraget, där endast användare som betalar en månadsavgift kan komma in (för närvarande 80 kr/mån. Typerna av parkering i den låsta delen av garaget är ramställ samt cykelställ i två våningar. Beläggningsgraden i den låsta delen av cykelgaraget är tio procent, vilket är lägre än i den öppna delen av garaget (se tabell 6).

Tabell 6. Parkeringsplatser i anslutning till Gamla pågatågsspåren

Typ av parkering	Inom 30 m från plattform/entré		Inom 30–100 m från plattform/entré			
	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Garage låst				73	700	10%
Garage öppet				185	800	23%
Ramställ/byglar	16	16	100%	50	56	89%
Tvåvåningsparkering	119	312	38%			

Den största andelen av cykelgaragets parkeringsplatser finns på ett avstånd mellan 30–100 meter från knutpunktens entré. Däremot är cykelgaraget endast nära regionbussterminalen samt tågspåren över jord. Närmaste stationsentrén från garaget leder endast till spår 5–10, spår som främst trafikeras av fjärrtåg samt Malmöpendeln. För att nå de underjordiska spåren 1–4, som trafikeras majoriteten av pendlingsstråken från Malmö C, så är avståndet mellan garage och spår över 200 meter. Detta gör cykelgaraget mindre attraktivt att använda för resenärer som är intresserade av att resa vidare med pendel- och regionaltåg inom Skåne.

Den sista parkeringsytan i anslutning till Malmö C ligger norr om knutpunkten. Parkeringen har färre platser än de två andra parkeringsytorna, och har endast hjulhållande cykelställ. Beläggningsgraden är hög och uppgår till 90 procent (se tabell 7). Alla parkeringsplatser ligger inom 30 meters avstånd till entrén mot de underjordiska spåren 1–4, och även resten av knutpunkten är lättillgänglig från denna plats. Även vid dessa hjulhållande parkeringsplatser förekommer cyklar som parkerar över flera parkeringsplatser för att kunna låsa fast cyklarna i ramen.

Tabell 7. Parkeringsplatser i anslutning till Norra parkeringen

	Inom 30 m från plattform/entré			Inom 30–100 m från plattform/entré		
Typ av parkering	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Framhjulsställ	130	145	90%			

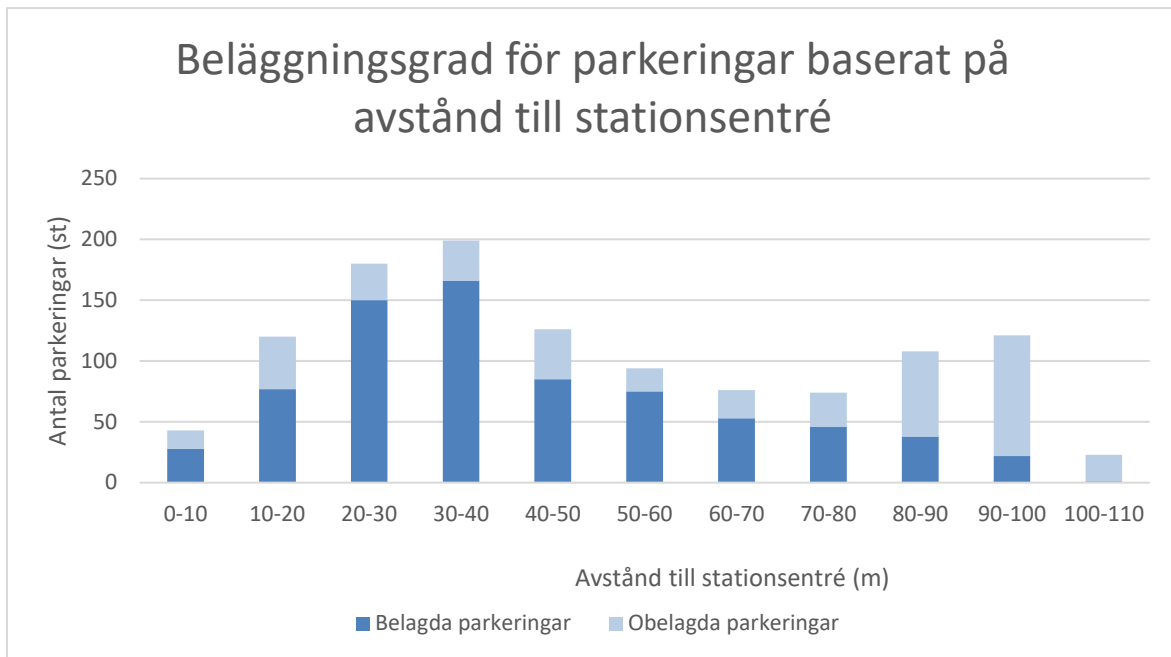
Totalt finns det vid Malmö C 2785 parkeringsplatser, se tabell 8. Majoriteten av parkeringsplatserna är väderskyddade. Men de väderskyddade parkeringarna ligger längre bort jämfört med de icke väderskyddade, vilket leder till lägre beläggningsgrad. En klar majoritet av de parkerade cyklarna står på icke väderskyddade platser. Den mest förekommande typen av parkering är cykelställ i två våningar. Framhjulsställ är den näst vanligaste anordningen med och slutligen finns det 70 stycken ramlåsställ i anslutning till Malmö C. Allmänt är beläggningsgraden för framhjulsställ högre än för tvåvåningsställen. Antalet ramställ i anslutning till Malmö C är avsevärt färre, men dock väldigt eftertraktade då de har en hög beläggningsgrad.

Tabell 8. Sammanställning av parkeringsplatser i anslutning till Malmö C. Blåa rader indikerar väderskyddade parkeringsplatser

Typ av parkering	Total			Inom 30 m från plattform			Inom 30–100 m från plattform		
	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Garage låst	73	700	10%				73	700	10%
Garage öppet	185	800	23%				185	800	23%
Ramställ/byglar	66	72	92%	16	16	100%	50	56	89%
Tvåvåningsparkering	119	312	38%	119	312	38%			
Framhjulsställ	518	703	74%	453	523	87%	65	180	36%
Framhj. m. väderskydd	37	198	19%				37	198	19%
Totalt	998	2785	36%	588	851	69%	410	1934	21%

3.2.2 Fördjupad parkeringsinventering

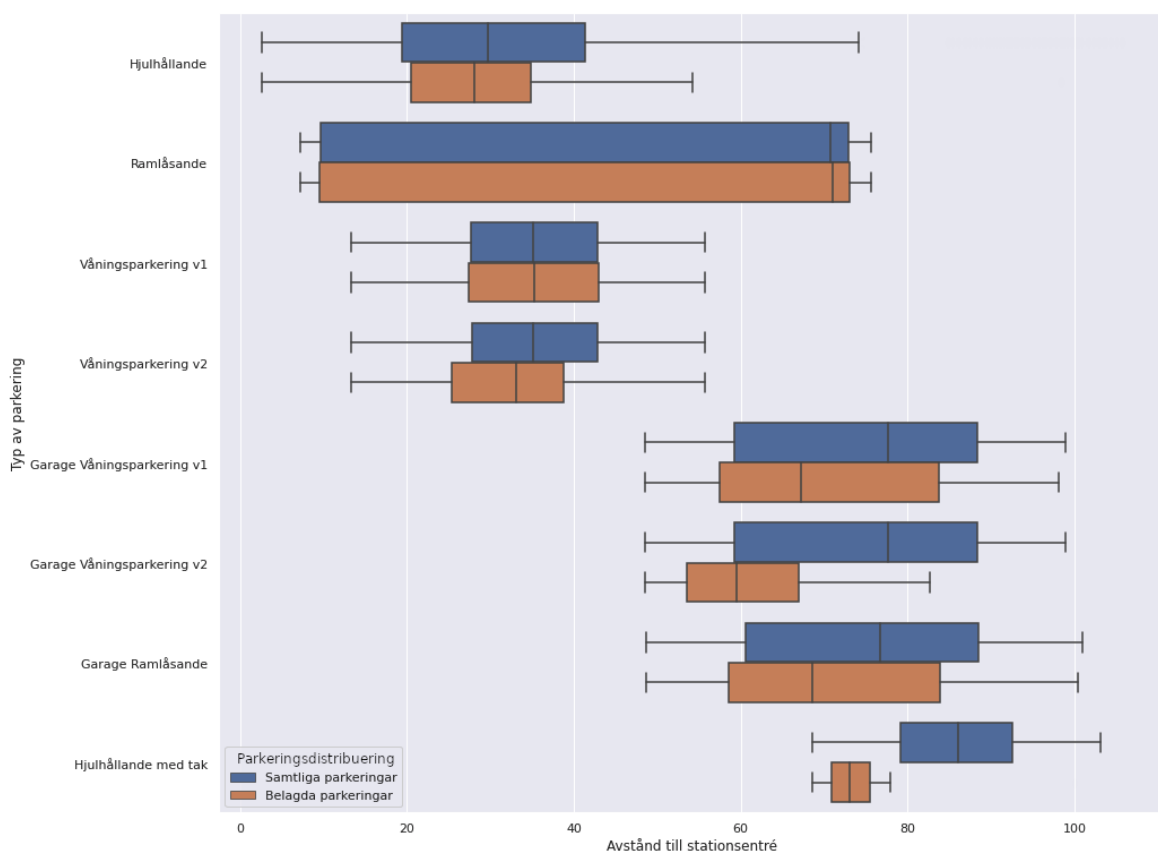
En fördjupad parkeringsinventering har genomförts vid Malmö C för att få en bredare bild av resenärers parkeringspreferenser. Inventeringen är en fördjupad studie, där avstånden till parkeringsplatser studerats mer exakt. Syftet har varit att få en bättre bild av vilka parkeringar som används, och på vilka avstånd parkeringsplatser finns lokaliserade. Inventeringen har genomförts vid alla parkeringsområden runt Malmö C. Inledningsvis har en sortering gjorts på beläggningsgradens variation beroende på avstånd mellan cykelparkering och station, se figur 12.



Figur 12. Beläggingsgrad för olika avstånd mellan cykelparkering och stationsentré

Upp till ett avstånd av 80 meter mellan cykelparkering och stationsentré så är beläggingsgraden relativt hög. För avstånd längre än 80 meter bort syns en tydlig lägre beläggingsgrad. Genomsnittsavståndet mellan parkering och stationsentré är 50 meter. För parkeringar på ett avstånd mellan 40–50 meter från stationsentrén är beläggingsgraden lägre än i de omkringliggande kategorierna.

För att tydligare se hur beläggingsgraden varierar beroende på parkeringstyp har en uppdelning gjorts beroende på parkeringstyp med hjälp av lådagram, se figur 13. Figuren visar vilket avstånd en cykelparkering finns på baserat på om den används eller inte.



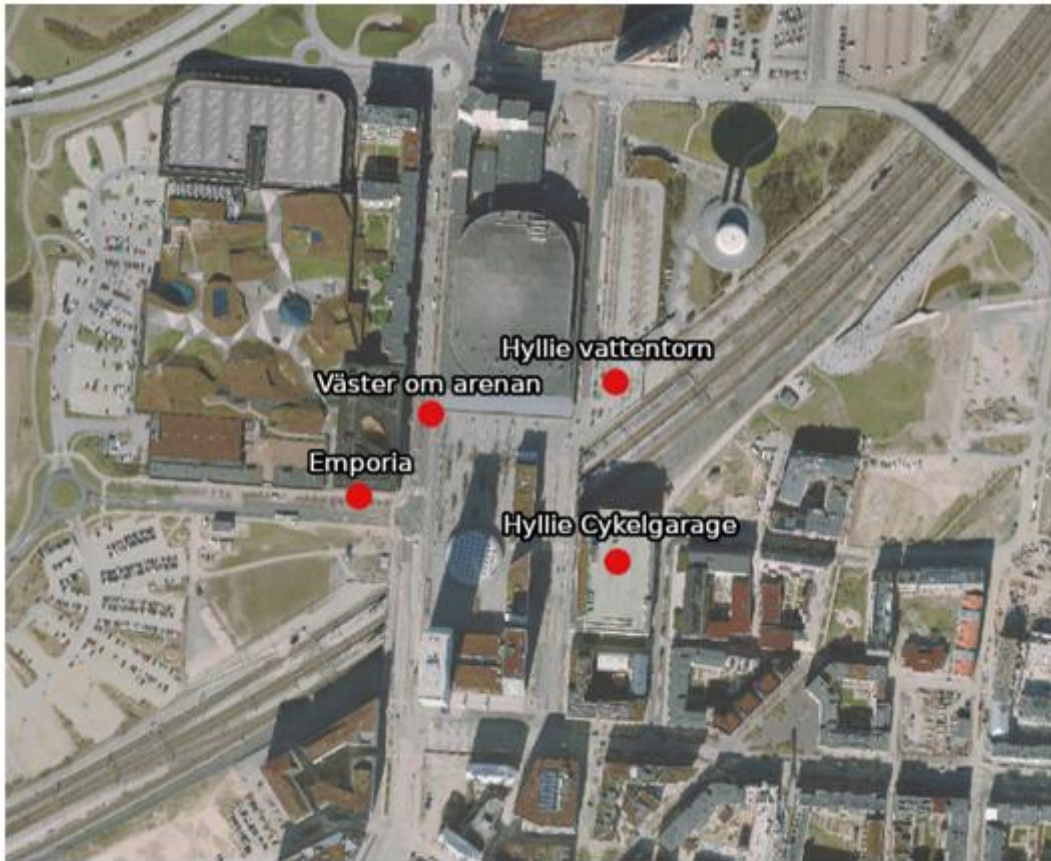
Figur 13. Fördelning av belagda respektive samtliga cykelparkeringar vid Malmö C

De hjulhållande parkeringarna har störst geografisk spridning vid stationen, men av de platser som är belagda ligger den största delen av parkeringarna inom 30 meter från stationen. De ramlåsande parkeringarna är mycket attraktiva, och cyklister är redo att parkera betydligt längre bort, på mer än 70 meters avstånd, för att få använda en ramlåsande parkering. För cykelparkeringar i två våningar är cyklister villiga att parkera sin cykel lite längre bort för att få använda det nedre våningsplanet, men skillnaden är marginell. Skillnaden är något större om man istället studerar vilka platser som inte används.

För parkeringar i garage är skillnaderna tydligare. Cyklister är redo att parkera sin cykel betydligt längre bort för att kunna parkera i den undre våningen. De ramlåsande parkeringarna är de mest attraktiva parkeringarna i garagen, vilket återspeglas i att parkeringar långt från stationsentréer är belagda. De hjulhållande cykelparkeringarna med tak har ett högt avstånd både för belagda och icke belagda parkeringsplatser. Detta beror på att det inte finns några parkeringsplatser av den typen nära någon stationsentré. Cyklister som vill använda parkering med tak har inget annat val än att parkera långt bort.

3.2.3 Hyllie station

Cykelparkeringen i anslutning till Hyllie station är lokaliserad på fyra olika platser: Precis söderut från Emporia shoppingcenter, österut från Malmö arena nära Hyllie vattentorn, i ett cykelgarage österut från Hyllies stationshus samt i en mindre parkeringsanläggning väster om Malmö Arena (se figur 14).



Figur 14. Lokalisering av cykelparkering vid Hyllie station (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Parkeringsytan söder om Emporia har en typ av parkeringsställ som är kombinerat ram- och hjulhållande ställ. Beläggingsgraden på platsen är över 100 procent, vilket indikerar att det finns en efterfrågan på ytterligare parkeringsplatser (se tabell 9 och figur 15).

Tabell 9. Parkeringsplatser i anslutning till Emporia

	Inom 30 m från plattform/entré		Inom 30–100 m från plattform/entré			
Typ av parkering	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Ramställ/byglar				135	135	100%



Figur 15. Hög beläggningsgrad vid Hyllies cykelparkering

Väster om arenan finns en mindre parkering med elva parkeringsplatser i hjulhållande cykelställ. Även denna parkering är fullbelagd.

Även vid Hyllie station finns ett cykelgarage. Hyllies cykelgarage är mindre än Malmö C:s cykelgarage, och har totalt 1000 parkeringsplatser. Även Hyllies cykelgarage använder konceptet med en låst respektive öppen del (se tabell 10).

Tabell 10. Parkeringsplatser i anslutning till Hyllies cykelgarage

	Inom 30 m från plattform/entré		Inom 30–100 m från plattform/entré			
Typ av parkering	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Garage låst				27	100	27%
Garage öppet				225	900	25%

Parkeringarna i cykelgaraget är av typen framhjulls- samt ramställ. Den öppna delen av cykelgaraget har en beläggningsgrad på 25 procent. Cykelgaraget är utformat i två våningsplan, och en tydlig skillnad i beläggningsgrad finns mellan det övre och undre planet av cykelgaraget (se figur 16).



Figur 16. Skillnaden i beläggningsgrad mellan våningsplanen i Hyllies cykelgarage

Den låsta delen av Hyllie stations cykelgarage har parkeringsplatser av typen hjulhållande- samt ramställ. Beläggningsgraden är 27 procent, vilket innebär att den låsta delen har en högre beläggningsgrad än den öppna delen av cykelgaraget.

Bort mot Hyllie vattentorn finns det sista parkeringsområdet i anslutning till Hyllie station. Cykelparkeringarna i detta parkeringsområde är framförallt av typen kombinerade ram- och framhjulsställ, samt några enstaka hjulhållande cykelställ. Parkeringsytan är relativt gles, och avståndet till kollektivtrafiken relativt långt; de flesta parkeringsplatser har över 80 meters avstånd till närmaste stationsentré. De kombinerade ram- och framhjulsställena har en beläggningsgrad på 36 procent. Enstaka framhjulsställ finns, men de användes inte under tidpunkten för inventeringen (se tabell 11).

Tabell 11. Parkeringsplatser i anslutning till Hyllie vattentorn

	Inom 30 m från plattform/entré			Inom 30–100 m från plattform/entré		
Typ av parkering	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Ramställ/byglar				52	145	36%
Framhjulsställ				0	10	0%

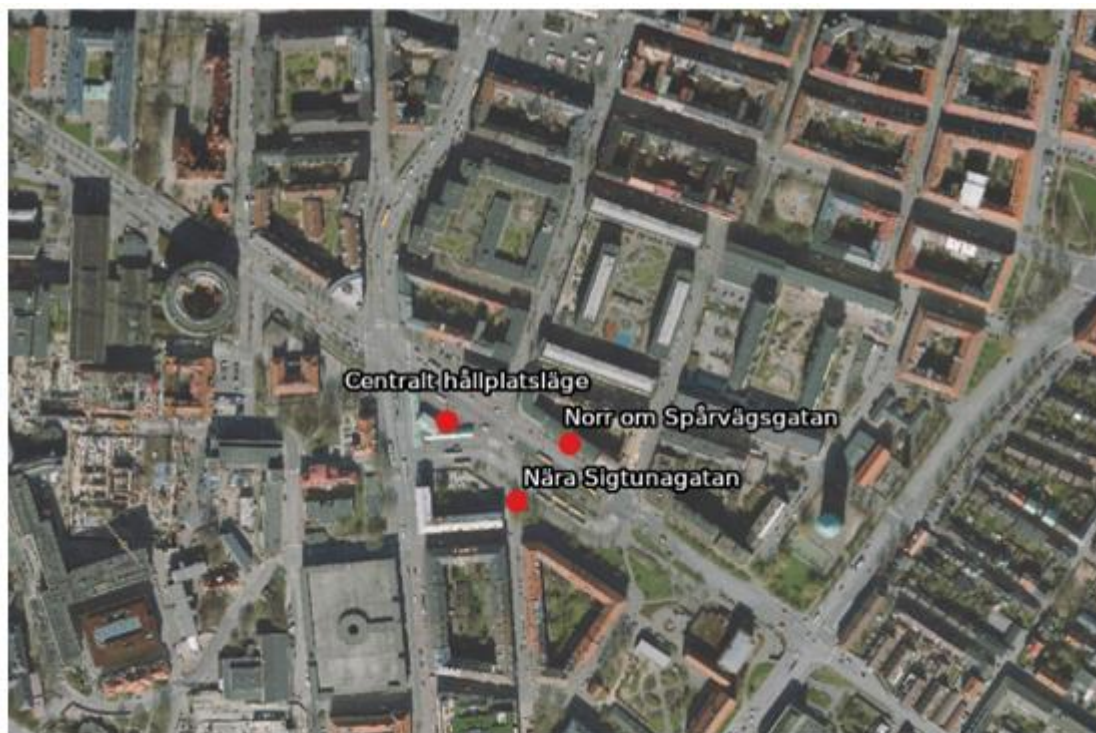
Totalt finns det i anslutning till Hyllie station 1301 cykelparkeringar, se tabell 12. Majoriteten av parkeringsplatserna i anslutning till knutpunkten är väderskyddade. Den dominerande parkeringslösningen är ramställ. Ramställena är välanvända även på något längre avstånd från knutpunkten. Det finns inga parkeringsplatser inom 30 meters avstånd från knutpunkten, dock är cykelgaraget lokaliserat närmre knutpunktens tågplattformar jämfört med cykelgaraget vid Malmö C. Beläggningsgraden för ramställ är högre än beläggningsgraden för hjulhållande ställ.

Tabell 12. Sammanställning av parkeringsplatser i anslutning till Hyllie station. Blåa rader indikerar väderskyddade parkeringsplatser

Typ av parkering	Total			Inom 30 m från plattform		Inom 30–100 m från plattform		Antal	Belägn. (%)
	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belagda	Antal		
Garage låst	27	100	27%			27	100	27%	
Garage öppet	225	900	25%			225	900	25%	
Ramställ/byglar	188	280	67%			188	280	67%	
Tvåvåningsparkering									
Framhjulställ	11	21	52%						
Framhj. m. väderskydd									
Totalt	451	1301	35%	0	0	440	1280	34%	

3.2.4 Södervärn

Vid Södervärn finns cykelparkering lokaliserad till tre olika platser: norr om Spårväggsgatan, i närheten av Sigtunagatan samt under tak vid Södervärns centrala hållplatsläge (se figur 17).



Figur 17. Lokalisering av cykelparkering vid Hyllie station (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor).

Norr om Spårväggsgatan finns parkeringsplatser i framhjulsställ som inte är sammanlänkade med Södervärns cykelnät. Beläggningsgraden vid parkeringsytan uppgår till 63 procent (se tabell 13). Beläggningsgraden är något högre för de framhjulsställ som finns närmast Södervärns hållplatslägen.

Tabell 13. Parkeringsplatser norr om Spårväggsgatan

	Inom 30 m från plattform/entré		Inom 30–100 m från plattform/entré			
Typ av parkering	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Framhjulsställ	30	48	63%			

Vid platsen förekommer en hög grad av felparkeringar, där cykeln parkeras på ett annorlunda sätt för att möjliggöra ramlåsning av cykeln. Detta skulle kunna vara en indikation på att fler ramställ efterfrågas på platsen (se figur 18).



Figur 18. Ett flertal snedparkerade cyklar norr om Spårväggsgatan

I närheten av Sigtunagatan finns både framhjul- och ramställ. Cykelparkeringarna finns i anslutning till den cykelbana som går genom Södervärns busstorg. Beläggningsgraden för framhjulsställen är låg, och uppgår till fyra procent. Beläggningsgraden för ramställen är högre, och uppgår till 54 procent (se tabell 14).

Tabell 14. Parkeringsplatser i närheten av Sigtunagatan

Typ av parkering	Inom 30 m från plattform/entré		Belägn. (%)	Inom 30–100 m från plattform/entré		Belägn. (%)
	Belagda	Antal		Belagda	Antal	
Ramställ/byglar	22	41	54%			
Framhjulsställ	1	25	4%			

Slutligen finns en centralt belägen parkeringsyta under tak. Detta är den enda parkeringsytan vid Södervärn där cykelparkeringarna är väderskyddade. Alla parkeringsplatser är av typen framhjulsställ, och parkeringsplatserna är välanvända, med en beläggningsgrad på 96 procent. Större delen av parkeringsområdet har en beläggningsgrad på över 100 procent (se tabell 15 och figur 19).

Tabell 15. Parkeringsplatser i anslutning till det centrala hållplatsläget

Typ av parkering	Inom 30 m från plattform/entré		Belägn. (%)	Inom 30–100 m från plattform/entré		Belägn. (%)
	Belagda	Antal		Belagda	Antal	
Framhj. m. väderskydd	71	74	96%			



Figur 19. Hög beläggning på parkeringsplatserna vid det centrala hållplatsläget

Alla parkeringsplatser vid Södervärn ligger inom 30 meter från närmaste hållplatsläge vilket uppfyller kraven på god standard. Dock finns många hållplatslägen på Södervärn: Eftersom det finns totalt elva hållplatslägen så kommer det alltid finnas ett hållplatsläge nära varje

parkeringsplats, detta medför dock inte alltid att det är mindre än 30 meter till det hållplatsläge som resenären som anländer med cykel ska till, vilket gör att avståndet mellan parkering och hållplatsläge i verkligheten kan bli större. Eftersom flera busslinjer vid Södervärn angör på olika sidor av samma väg beroende på färdriktning så behöver många resenärer som anländer med cykel korsa en av områdets vägar minst en gång. Avstånden mellan parkering och hållplatsläge kan upplevas längre eftersom Spårväggsgatan och Södra Förstadsgatan är högttrafikerade och breda vägar, som kan vara svåra att korsa utanför markerade övergångsställen.

Totalt finns det i anslutning till Södervärn 188 stycken parkeringsplatser, se tabell 16. Belägningsgraden är högre vid Södervärn jämfört med vid Hyllie och Malmö C, men antalet parkeringsplatser är betydligt färre vid Södervärn. Den vanligaste typen av parkering är framhjulsställ, följt av ramställ. Ett annorlunda mönster vid Södervärn är att framhjulsställena vid det centrala hållplatsläget har en högre belägningsgrad än de ramställ som ligger längre bort. Detta visar hur viktig parkeringens närhet till stationen är.

Tabell 16. Sammanställning av parkeringsplatser i anslutning till Södervärn. Blå rader indikerar väderskyddade parkeringsplatser

Total				Inom 30 m från plattform			Inom 30–100 m från plattform		
Typ av parkering	Belagd a	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)	Belagda	Antal	Belägn. (%)
Garage Låst									
Garage Öppet									
Ramställ/byglar	22	41	54%	22	41	54%			
Tvåvåningsparkering									
Framhjulsställ	31	73	42%	31	73	42%			
Framhj. m. väderskydd	71	74	96%	71	74	96%			
Totalt	124	188	66%	124	188	66%	0	0	0

3.2.5 Sammanfattning cykelparkering

Sammanfattningsvis kan det konstateras att det finns stora skillnader i typer och lokaliseringar av parkeringsplatser mellan de tre knutpunkterna. Malmö C har flest parkeringsplatser, men också flest olika typer av parkeringsplatser: Framhjulsställ, cykelställ i två våningar, ramställ samt cykelgarage finns vid stationen. Däremot är det främst enklare, osäkra framhjulsställ som finns närmast stationerna, medan de mer säkra typerna av parkering finns längre bort. Vid Södervärn är parkeringsytorna många men utspridda, och intrycket är att ingen övergripande plan gjorts för vart cykelparkeringarna bör placeras. Istället har parkeringsplatser främst placerats där yta funnits över.

Vid Hyllie station har cykelparkering lokaliserats så att väldigt få platser finns inom 30 meters avstånd till knutpunktens tågplattformar. Däremot är den parkering som finns av relativt hög standard med många ramlåsparkeringar. Cykelgaraget ligger vid Hyllie närmre kollektivtrafiken än Malmö C:s cykelgarage. Trots detta är belägningsgraden i Hyllies och Malmö C:s cykelgarage likvärdiga, med relativt låg belägningsgrad. Den låsta delen av cykelgaraget är dock mer belagd vid Hyllie.

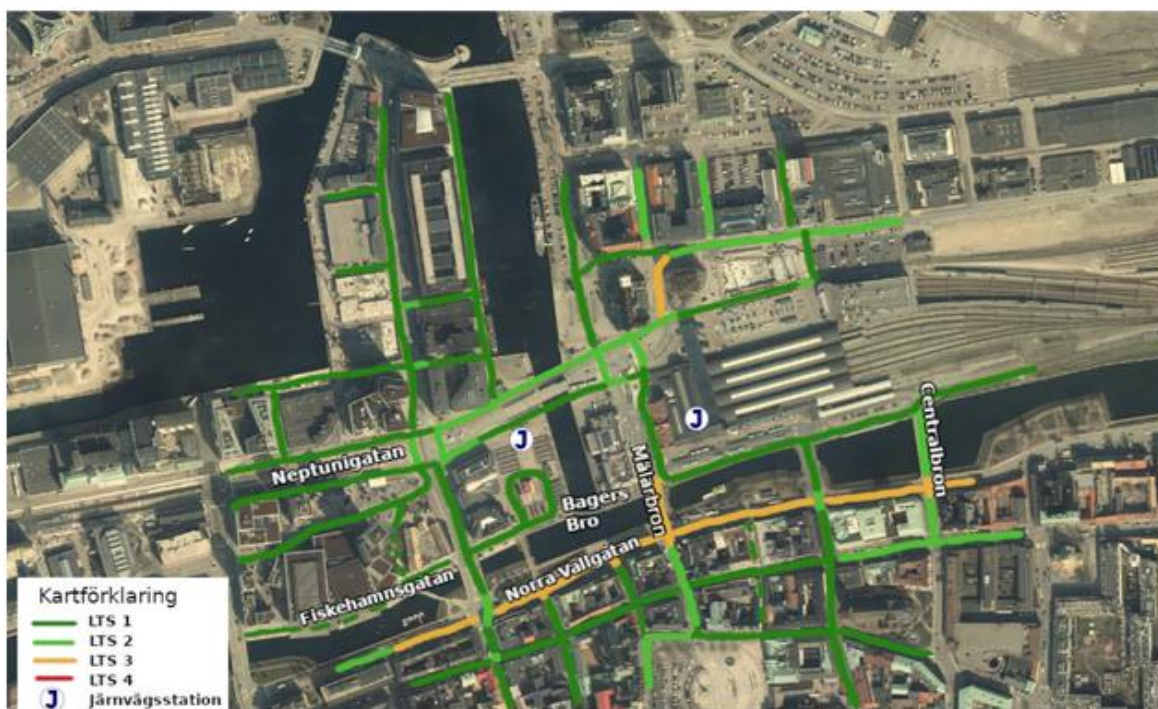
Om man istället studerar hur stor andel av de parkerade cyklarna vid respektive knutpunkt som står i ett garage, så finns en stor skillnad mellan knutpunkterna: Vid Malmö C står 26 procent av de parkerade i knutpunktens cykelgarage, medan motsvarande siffra för Hyllie är 56 procent.

Trots att Södervärn är en stor knutpunkt i Malmö med lika många resenärer per dag som Hyllie², så är antalet parkeringsplatser för cykel i anslutning till stationen avsevärt färre än vid Malmö C och Hyllie. En stor andel av parkeringen vid Södervärn är av lägre standard, och en önskan om säkrare cykelparkeringar kan observeras då många av parkeringarna används felaktigt för att tillåta säkrare parkering av cykeln. Ramstall är mer belagda vid Malmö C än de övriga stationerna. Framhjulställ har också betydligt högre beläggningsgrad vid Malmö C än de övriga stationerna.

3.3 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter

3.3.1 Malmö C

Efter att en analys genomförts av cykelnätets kopplingar kring Malmö C så ser resultatet ut enligt följande (se figur 20):



Figur 20. LTS-klassificering av cykelnätet kring Malmö C (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor).

Kopplingarna mellan Malmö C och det kringliggande cykelnätet varierar starkt beroende på vilken riktning som studeras. Västerut, kring Neptunigatan bort mot Västra hamnen, så är gatenätet relativt nyligen anlagt vilket medför att alla större länkar har separerade, dubbelriktade cykelbanor, medan de mindre gatorna ofta är reglerade som gågator eller gångfartsområden. Vid alla korsningar där cykelbanor korsar större vägar finns infrastruktur för cyklar i form av signalreglering samt mittrefug. De större länkarna i nätet är dock svåra att korsa utanför de designerade

² Enligt resandestatistik från Skånetrafiken mars 2022.

korsningspunkterna, på grund av gatornas bredd på fyra till fem körfält samt de långa kvarterslängderna.

I Malmös äldre stadskärna, söder om Norra Vallgatan, har vägnätet en relativt god framkomlighet för cykeltrafik. Dock finns dedikerad cykelinfrastruktur på relativt få av länkarna, utan snarare uppnås en låg stressnivå genom att en stor andel av vägarna är skyltade som gångfartsområden eller gågator, samt eftersom vägarna inte är bredare än maximalt två körfält.

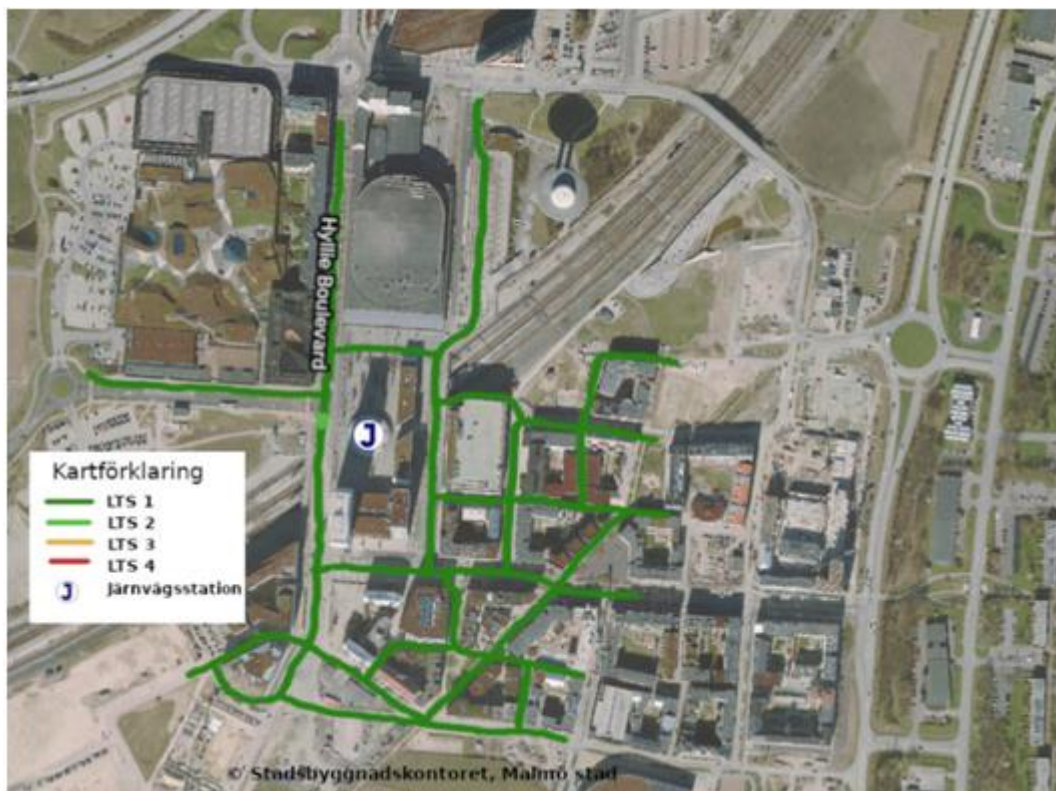
Den stora barriären som försämrar kopplingen mellan cykelnätet och Malmö C är Norra Vallgatan. Norra Vallgatan har en bredd som varierar mellan tre och fem körfält, och ingen cykelinfrastruktur finns längsmed gatan, vilket skapar en hög stressnivå. Det finns också endast två stycken korsningar där cykelinfrastruktur finns för att underlätta passage över Norra Vallgatan. Kombinationen av få korsningspunkter utformade för cyklister och gatans bredd skapar en hög stressnivå i korsningarna över Norra Vallgatan.

En svag länk för kopplingen mellan knutpunkten och cykelnätet är de broar som saknar cykelvägar. Bagers bro och Centralbron är båda relativt nybyggda broar, men ingen av dem är anpassade för cykeltrafik. Med bättre anpassning till cykeltrafik så skulle viktiga länkar i cykelnätet kopplas samman, vilket i sin tur skulle skapa ett mer finmaskigt cykelnät. Mälarbron, som är den mest centrala bron i kopplingen till knutpunkten, är också en flaskhals i cykelnätet på grund av dess fyra körfält i kombination med att ingen cykelinfrastruktur finns. Här finns dock en större konkurrens om utrymmet då bilar, bussar, cyklister och fotgängare konkurrerar om samma utrymme, vilket kan göra det svårare att också inkorporera cykelinfrastruktur.

Det finns också två länkar där streckade linjer använts. Detta är gågator där cykel teoretiskt får framföras (med gångfart som högsta hastighet), men där små gatubredder och fasta hinder medför att länkarna ger cyklister begränsad framkomlighet. De fasta hinder utan reflexmarkeringar som finns utmed Fiskehammsgatan utgör även en trafiksäkerhetsrisk som riskerar att orsaka singelolyckor för cyklister. Med mindre förändringar hade Fiskehammsgatan kunnat bli en viktig koppling i cykelnätet vid Malmö C.

3.3.2 Hyllie station

Cykelnätet i anslutning till Hyllie station ser ut enligt följande (se figur 21):



Figur 21. LTS-klassificering av cykelnätet kring Hyllie station (satellitbilden är tagen 2020 och nya byggnader har tillkommit sen dess) (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor).

Hyllie station och området runt omkring är byggt i relativt modern tid, och cykelnätet är relativt uniformt i hela området, nästan hela området har LTS-klass 1. På de största länkarna i vägnätet finns dubbelriktade cykelbanor på bägge sidorna av bilvägen, och på de stora länkarna med något mindre utrymme att tillgå så finns en dubbelriktad cykelbana på ena sidan av bilvägen. Lokalgatorna i området är i stor utsträckning utformade som gångfartsområden vilket skapar goda kopplingar för cykel även genom kvarter.

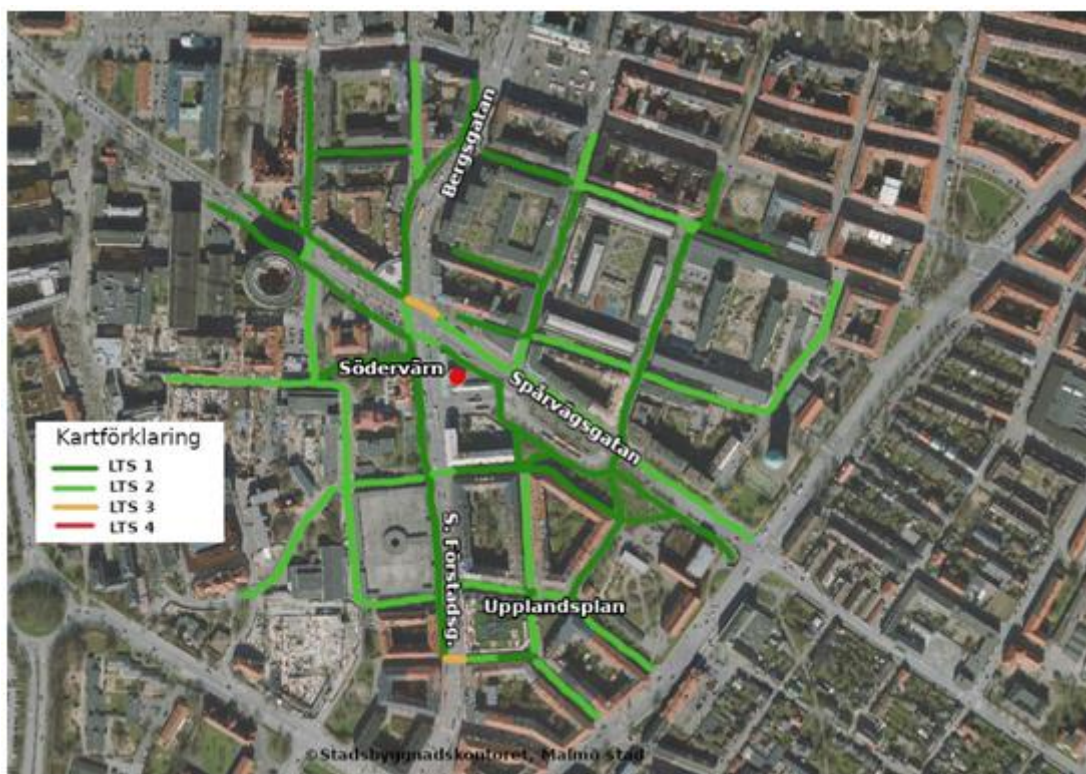
På nästan varje plats där ett övergångsställe finns utmarkerat förekommer även en cykelpassage. Cykelpassagerna är utformade med en mittrefug för att underlätta cyklisters passage över vägen. Dock är ingen av cykelpassagerna i Hyllie signalreglerade, och endast vid ett fåtal cykelpassager finns hastighetsdämpande åtgärder mot motorfordon, vilket medför att korsningspunkterna över bilvägarna kan bli barriärer i områdets cykelnät trots att cykelinfrastruktur återfinns där.

En svaghet för cykelnätet runt Hyllie station är att kvarteren på vissa platser har väldigt stor skala: Malmö Arena, Emporias köpcentrum och kvarteret runt Hyllie station är tre kvarter som alla är väldigt stora, vilket skapar ett cykelnät som inte är finmaskigt. Detta kan medföra långa omvägar.

Vissa av vägarna runt Hyllie station är också svåra att korsa då inga korsningsmöjligheter erbjuds längs vägen. Ett exempel på detta är Hyllie Boulevard, där avståndet mellan passagerna över vägen överstiger 200 meter. Delar av Hyllie är fortfarande under uppbyggnad, vilket medför att framförallt den västra delen av Hyllies cykelnät kan komma att få en annorlunda utformning i framtiden.

3.3.3 Södervärn

Cykelnätet runt Södervärn är i jämförelse betydligt mindre homogent (se figur 22):



Figur 22. LTS-klassificering av cykelnätet kring Södervärn (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Södervärn ramas in av Spårvägsgatan och Södra Förstadsgatan, två länkar med mycket trafik och stor gatubredd. Båge gatorna har dubbelriktad cykelbana på ena sidan av bilvägen, vilket ger relativt god cykelstandard längsmed gatorna. Att däremot försöka korsa de större vägarna i området är svårare då det endast på fyra platser vid Södervärn finns korsningar med dedikerad cykelinfrastruktur för att korsa bilvägarna. Detta medför att Spårvägsgatan och Södra Förstadsgatan blir stora barriärer som är svåra att korsa utanför de enstaka cykelpassagerna. Det är av denna anledning som de enda två platserna med LTS-klass 3 ligger över de två gatorna. Kombinationen av vägar som är svåra att korsa och cykelvägar enbart på en sida av bilvägarna gör området kring Södervärn svåracyklat.

Vid Södervärn finns signalreglerade cykelpassager, vilket hjälper cyklister att korsa de större länkarna i vägnätet. Då flera av länkarna i vägnätet enbart har cykelväg på en sida av bilvägen kan detta dock leda till långa väntetider i korsningar: Om en cyklist cyklar från cykelbanan längsmed Spårvägsgatan och vill mot Bergsgatan så medför detta att cyklisten behöver korsa två signaler för att nå cykelvägen längs Bergsgatan.

Upp mot Möllevången är vägarna mindre, och har till största delen två körfält. Dock har ungefär en tredjedel av länkarna i området ingen anpassning för cyklister, vilket i kombination med att flera av vägarna har genomfartstrafik gör att flera av länkarna och korsningarna i området har LTS-klass 2.

Västerut från Södervärn ligger sjukhusområdet i Malmö, som är en barriär i cykelnätet. Dels finns få möjligheter för cyklister att passera genom området i öst-västlig riktning, och dels saknar nästan alla vägar inne på sjukhusområdet cykelinfrastruktur, vilket i kombination med mycket trafik medför att sjukhusområdet till största del har LTS-klass 2, med undantag för enstaka genvägar för cykel (se figur 23). För tillfället pågår stora ombyggnationer på sjukhusområdet, vilket medför att cykelnätet kan komma att förändras inom en snar framtid.



Figur 23. Genvägar för cyklister vid sjukhusområdet

Flera kortare cykelvägar kopplar samman Södervärn med området kring Upplandsplan som ligger söder om Södervärn. Området kring Upplandsplan har ingen cykelinfrastruktur längs med vägarna. Dock är korsningarna i området anpassade för cyklister genom avsmalning samt hastighetsdämpning.

3.3.4 Sammanfattning koppling mellan cykelnät och knutpunkt

Sammanfattningsvis finns det för alla tre knutpunkter kopplingar mellan stationen och resterande cykelnät, men utanför de starka cykelstråken är förekomsten av separat cykelinfrastruktur låg. Att korsa de större vägarna i vägnätet utanför de cykelanpassade passagerna är svårt eftersom de har många körfält och mycket trafik, vilket medför att korsningarna utgör de största barriärerna i cykelnätet. Överlag är cykelstressen lägre på de platser som är om- eller nybyggda, då mer cykelinfrastruktur finns tillgänglig på de platserna. Hyllie är ett tydligt exempel på detta då nästan varje länk i vägnätet har en separerad cykelbana.

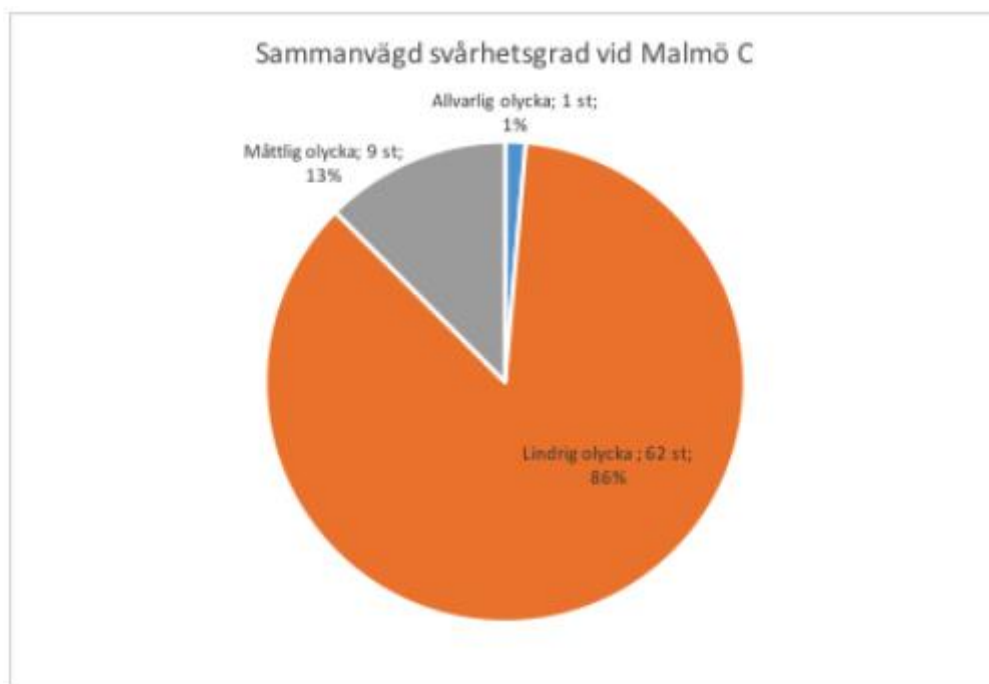
För både Malmö C och Hyllie är de mindre gatorna i området länkar med låg cykelstress, då många gator är utformade som gångfartsområden och korsningarna är utformade med farthinder. Trots att alla länkar inte har dedikerad cykelinfrastruktur så är cykelstressen relativt låg. Området norr om Södervärn har liknande förutsättningar med smala gator och tät kvartersstad, dock är få av vägarna och korsningarna norr om Södervärn utformade med hastighetsreducerande åtgärder.

De flesta av cykelpassagerna vid studieplatserna är utrustade med mittrefug för cyklisterna, men däremot är majoriteten av cykelpassagerna inte signalreglerade, vilket i kombination med korsningar med tre till fyra körfält bredd kan göra cykelpassagerna svåra att passera trots förekomst av cykelinfrastruktur.

3.4 Konflikter studerade genom olycksstatistik

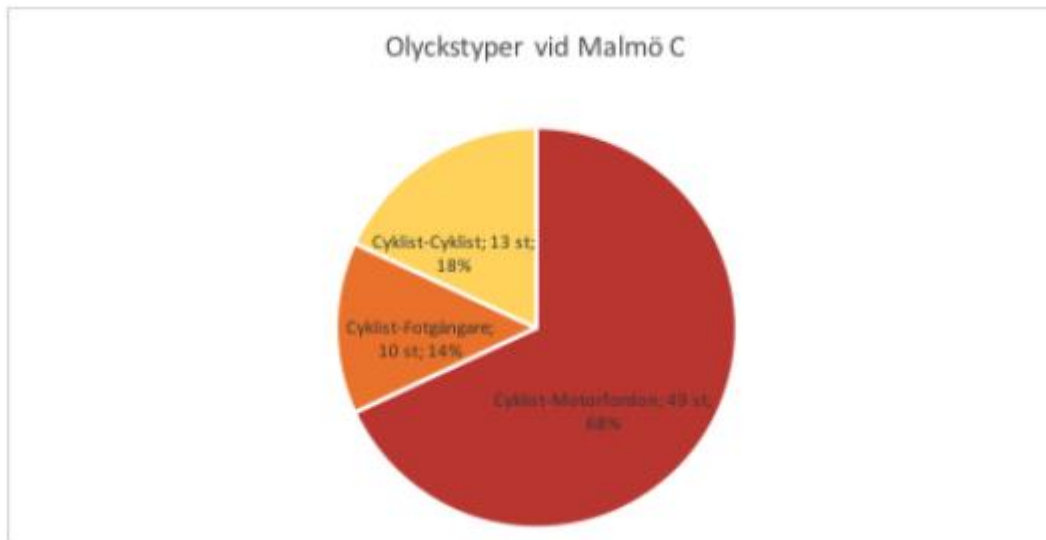
3.4.1 Malmö Central

Under de senaste tio åren har 72 olyckor inträffat där cyklister varit inblandade i området runt Malmö C. Av dessa var tio av måttlig eller allvarlig karaktär, se figur 24.



Figur 24. Svårhetsgrad för olyckor vid Malmö C

Flest olyckor där cyklister varit inblandade vid Malmö C har skett mellan cyklist och motorfordon, följt av olyckor mellan cyklist och cyklist, se figur 25.



Figur 25. Typer av olyckor som inträffat i anslutning till Malmö C

Den geografiska spridningen av olyckor vid Malmö C ser ut enligt följande (se figur 26):



Figur 26. Geografisk spridning av olyckor som skett i anslutning till Malmö C (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Olyckorna som skett i anslutning till Malmö C är relativt slumpvis utspridda, men flera mönster kan urskiljas: De flesta olyckor mellan cyklar och motorfordon har skett i korsningar, och även på de mindre gatorna i området med trafikdämpande utformning som exempelvis Adelgatan och Västergatan finns flertalet olyckor som förekommit. Ett kluster av olyckor kan urskiljas vid korsningen mellan Adelgatan och Göransgatan (se figur 27), där åtta stycken olyckor inträffat

under de tio senaste åren. På denna plats korsar cykelstråket från Malmö C en enkelriktad bilväg från Adelgatan.



Figur 27. Fokusbild på olyckor vid Adelgatan och Västergatan (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Ytterligare ett kluster av olyckor finns norr om Malmö C, där en cykelpassage finns placerad över Neptunigatan (se figur 28). På denna plats har fem olyckor skett under de senaste tio åren. Olyckor mellan cykel och cykel har främst förekommit längsmed cykelvägarna i området. Olyckor mellan cykel och fotgängare är utspridda och det är svårt att se ett tydligt mönster för var de förekommit.

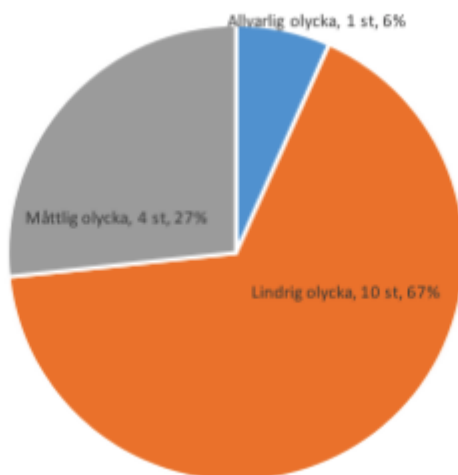


Figur 28. Fokusbild på olyckor vid Neptunigatan (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

3.4.2 Hyllie station

Under de senaste tio åren har 15 olyckor inträffat där cyklister varit inblandade i området runt Hyllie station. Av dessa var fem olyckor av måttlig eller allvarlig karaktär, se figur 29.

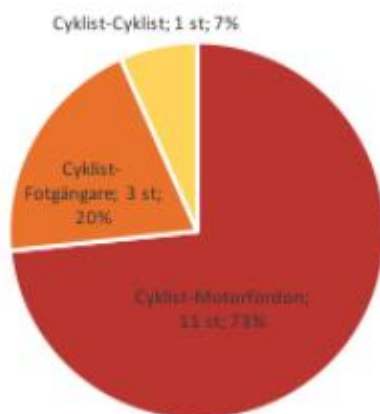
Sammanvägd svårhetsgrad vid Hyllie station



Figur 29. Svårhetsgrad för olyckor vid Hyllie station

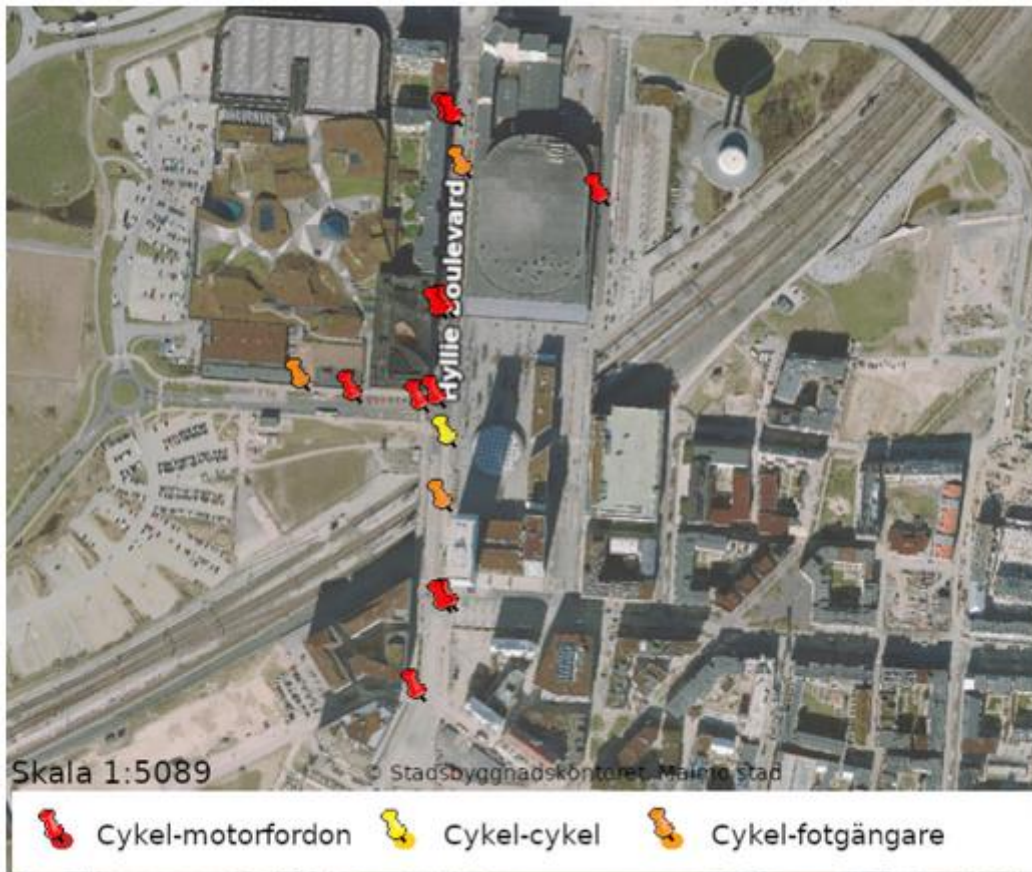
Vid Hyllie station har flest olyckor inträffat mellan cyklist och motorfordon, följt av olyckor mellan cyklist och fotgängare, se figur 30.

Olyckstyper vid Hyllie station



Figur 30. Typer av olyckor som inträffat i anslutning till Hyllie station

Det underlag av olyckor som finns att analysera i anslutning till Hyllie station är lågt (se figur 31), och för långt gående slutsatser bör inte dras av det begränsade underlaget. Av de olyckor som har skett har de flesta uppstått längsmed Hyllie Boulevard, och de flesta har inträffat på platser där det inte finns någon cykelpassage över Hyllie Boulevard.

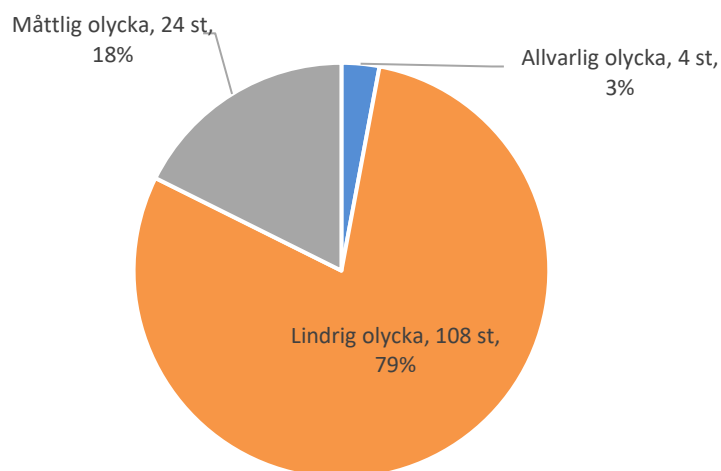


Figur 31. Geografisk spridning av olyckor som skett i anslutning till Hyllie station (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

3.4.3 Södervärn

Av de tre analyserade stationerna i Malmö är Södervärn den plats där flest olyckor skett. Under de senaste tio åren har 136 olyckor inträffat i anslutning till Södervärn. Av dessa var 28 olyckor av måttlig eller allvarlig karaktär, se figur 32.

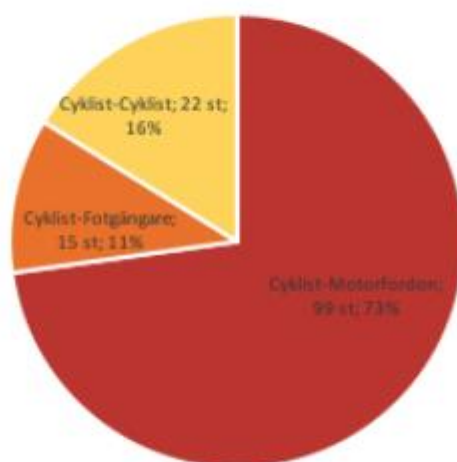
Sammanvägd svårhetsgrad vid Södervärn



Figur 32. Svårhetsgrad för olyckor vid Södervärn

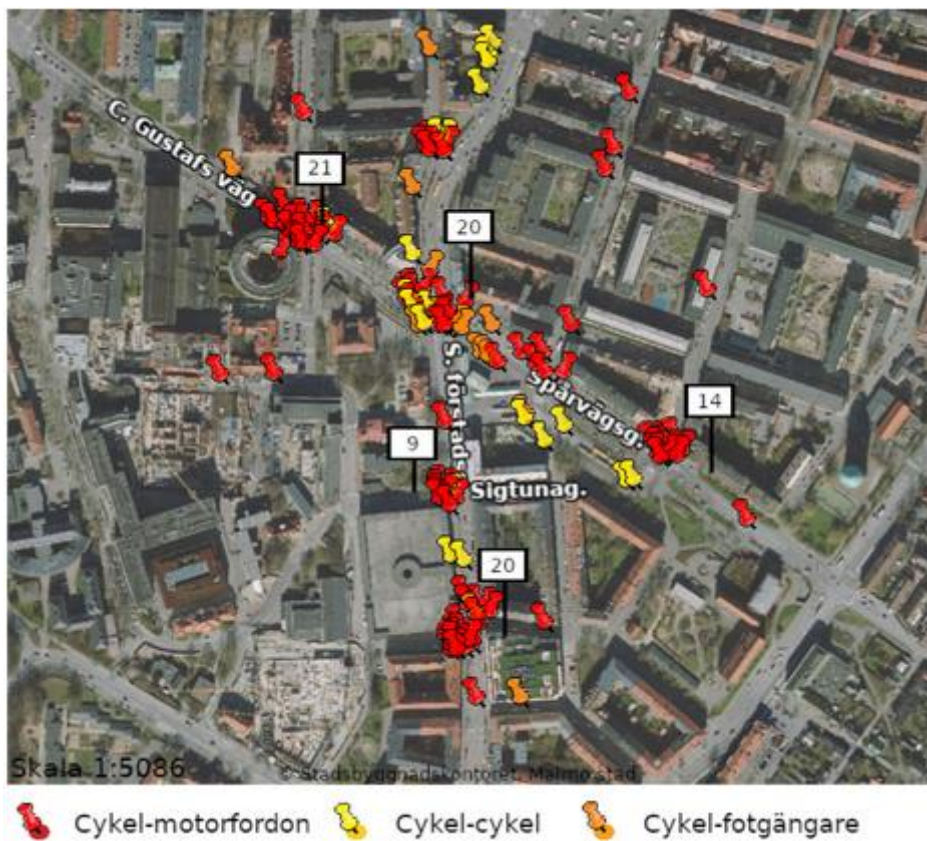
Även vid Södervärn är olyckor mellan cyklist och motorfordon den vanligast förekommande typen av olycka. Andelen olyckor som inträffat mellan cyklist och cyklist är färre, och först andel olyckor har inträffat mellan cyklist och fotgängare, se figur 33.

Olyckstyper vid Södervärn



Figur 33. Typer av olyckor som inträffat i anslutning till Södervärn

Olyckorna som skett i anslutning till Södervärn är många, vilket gör olyckskartan bitvis svåröverskådlig (se figur 34). Dock finns tydliga kluster. Gemensamt för de olyckskluster som finns vid Södervärn är att de är lokaliserade vid korsningar vid områdets större vägar. Bland de olycksdrabbade korsningarna finns både korsningar med cykelöverfart, och de som inte har någon.



Figur 34. Geografisk spridning av olyckor som skett i anslutning till Södervärn (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

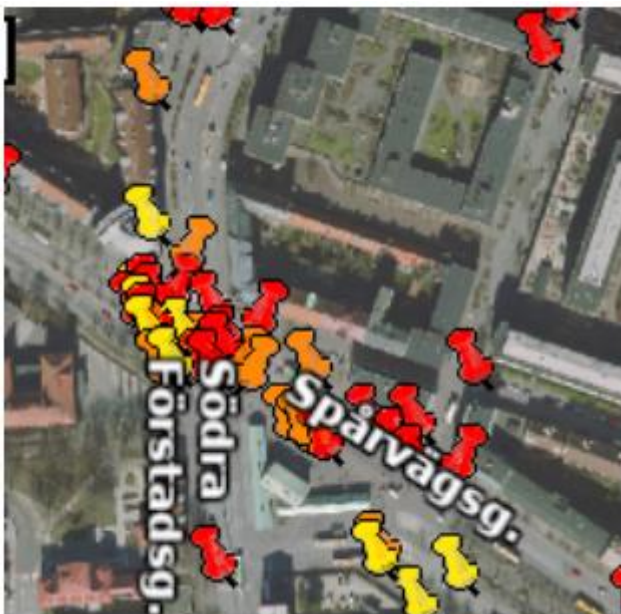
Klustret där flest olyckor skett är vid cykelöverfarterna över Carl Gustafs väg samt vid Ruth Lunds kogs gata (se figur 35). På denna plats har 21 olyckor inträffat under de senaste tio åren, och 20 av 21 olyckor har inträffat mellan cykel och motorfordon. Båda cykelpassagerna är upphöjda, med ett hastighetsdämpande gupp för korsande motorfordon. Trots denna hastighetsdämpande åtgärd har många olyckor skett på cykelpassagerna. Cykelpassagerna representerar två olika konfliktscenarier: Vid cykelpassagen över Carl Gustafs väg möter cyklister motorfordon som färdas rakt fram, vilket möjliggör högre hastigheter. Vid cykelpassagen över Ruth Lunds kogs gata möter cyklister främst bilar som ska svänga. Svängande bilar medför lägre hastighet än på raksträckor, men samtidigt har bilisterna sämre möjlighet att se alla cyklister som kommer cyklande över passagen.



Figur 35. Fokusbild på olyckor vid Carl Gustafs väg (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Korsningen mellan Spårvägsgatan och Södra Förstadsgatan är en plats där två stora gator möts, vilket resulterar i stora trafikvolym, samt många olyckor: I korsningen har 20 olyckor inträffat under de senaste tio åren (se figur 36). Majoriteten av olyckorna har inträffat mellan cyklar och motorfordon. Olyckor mellan cyklister och fotgängare samt cyklister och cyklister har också inträffat i korsningen, och utgör ungefär 25 procent vardera av de olyckor som inträffat i korsningen.

Varje ben av korsningen har ett signalreglerat övergångsställe, och vid den södra samt västra delen av korsningen finns en signalreglerad cykelpassage med mittrefug. Det är framförallt vid korsningens två cykelpassager som olyckor där cykel är inblandad förekommit. Olyckor mellan cykel och cykel verkar främst förekomma vid den västra cykelpassagen i korsningen.



Figur 36. Fokusbild på olyckor vid korsningen mellan Spårvägsgatan och Södra Förstadsgatan (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Vid korsningen mellan Bangatan och Spårvägsgatan finns den enda cykelpassagen över Spårvägsgatan. Vid denna plats har 14 olyckor skett under de senaste tio åren; samtliga olyckor är mellan cyklister och motorfordon (se figur 37), och olyckorna är koncentrerade runt cykelpassagen över Spårvägsgatan. En mittrefug finns i cykelpassagen, däremot är cykelpassagen inte signalreglerad, och hastighetsreducerande åtgärder gentemot motorfordon saknas, vilket skapar en större utsatthet för cyklister.



Figur 37. Fokusbild på olyckor vid korsningen mellan Bangatan och Spårvägsgatan (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Längs Södra Förstadsgatan finns två stycken olyckskluster: Ett mindre kluster med nio stycken olyckor finns i korsningen mellan Sigtunagatan och Södra Förstadsgatan. Ett större olyckskluster med 20 stycken inträffade olyckor de senaste tio åren finns i korsningen mellan Södra Förstadsgatan och Upplandsgatan, se figur 38. En majoritet av olyckorna har skett mellan cyklister och motorfordon, och endast enstaka olyckor mellan cykel och fotgängare samt cykel och cykel har uppstått.



Figur 38. Fokusbild på olyckor längst Södra Förstadsgatan (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

För det nordliga klustret är olyckorna lokaliserade till den västra cykelpassagen. Många olyckor har förekommit trots att cykelpassagen har både mittrefug samt hastighetsreducerande åtgärder gentemot motorfordon. För det sydliga olycksklustret har majoriteten av olyckorna inträffat vid den västra cykelpassagen. Utformningen av denna cykelpassage är snarlik utformningen av den nordliga cykelpassagen, med ett mindre fartgupp samt mittrefug. En mindre andel av olyckorna i klustret har inträffat i korsningen mellan Södra Förstadsgatan och Upplandsgatan: Dels på övergångsstället över Södra Förstadsgatan, dels mitt i korsningen. Ingen cykelpassage finns på platsen.

3.4.4 Sammanfattning konflikter genom olycksstatistik

Efter att ha studerat olycksstatistiken så framträder skillnaderna mellan de tre knutpunkterna tydligt. Malmö C har trots det stora antalet cyklister som rör sig till och från stationen (Arki_lab 2021) få större olyckskluster, snarare är olyckorna utspridda relativt jämnt över områdets korsningar. Trots att det i området finns flera breda, vältrafikerade vägar så finns inga stora olyckskluster i korsningarna med de större vägarna. Tvärtom så är ett av de tydligaste olycksklustren lokaliserat vid en korsning mellan två relativt små vägar. Punkten där bussar, cyklister och fotgängare möts vid Malmö C:s busstorg är också relativt förskonad från olyckor, vilket tyder på att samspelet mellan trafikslagen fungerar relativt väl på platsen.

Södervärn har i jämförelse 89 procent fler olyckor som uppstått på platsen än Malmö C. Detta trots att Malmö C är en större knutpunkt, med dubbelt så många cyklister räknade i beteendestudien (se följande avsnitt). Cyklistflödenas storlek kan dock skilja sig mycket inom knutpunkten. Vid Södervärn är olyckorna mer koncentrerade till specifika kluster, där en stor andel av olyckorna i området har uppstått. Den gemensamma nämnaren för klustren vid Södervärn är att de flesta finns i anslutning till områdets vältrafikerade vägar, och att de flesta av dem skett på cykelpassager.

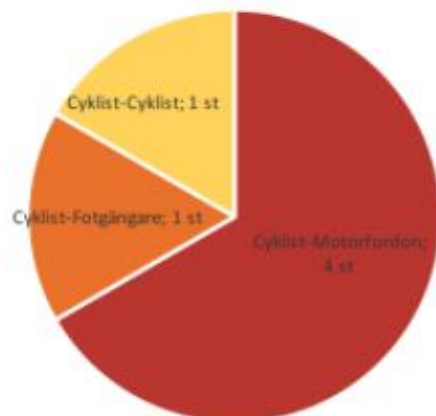
Vid Hyllie är det svårt att urskilja ett tydligt mönster för de olyckor som skett runt knutpunkten, dock är underlaget av olyckor avsevärt mindre i jämförelse med Malmö C och Södervärn. Detta beror med stor sannolikhet på att området varit under uppbyggnad under 2010-talet, vilket medför att färre cyklister rört sig i området under de tio senaste åren. Det låga antalet olyckor i området gör det problematiskt att dra slutsatser från det begränsade dataunderlaget. Värt att nämna är dock att andelen måttliga och allvarliga olyckor är högre vid Hyllie station än de andra stationerna. Vidare har olyckor mellan cyklister och motorfordon vid Hyllie främst förekommit vid korsningspunkter där ingen cykelpassage finns, i kontrast till Malmö C och Södervärn där olyckor mellan cyklister och motorfordon till stor del förekommit på cykelpassager.

Olyckor mellan cykel och motorfordon har ungefär lika stor procentuell förekomst för alla tre studerade platserna (ca 70 procent). Den skillnad som går att urskilja är att Malmö C och Södervärn har en större andel olyckor cyklister-cyklister, än cyklister-fotgängare. För Hyllie är istället olyckor cyklister-fotgängare mer förekommande än olyckor cyklister-cyklister.

Olyckor som inträffat mellan cyklister och motorfordon vid knutpunkterna har främst inträffat vid vägkorsningar, och en stor andel av dessa olyckor har skett vid korsningar där det finns en cykelpassage. Olyckor mellan cyklister och cyklister har i största utsträckning inträffat på dubbelriktade cykelbanor. Likaså har olyckor mellan cyklister och fotgängare främst inträffat vid dubbelriktade cykelbanor, där gångbanor ligger intill.

En analys har genomförts om huruvida det går att urskilja ett samband mellan olyckors svårhetsgrad och platsen där de har inträffat. Inget tydligt mönster går att urskilja inom respektive knutpunkt (så kallade "hot spots"), och inget tydligt mönster går att konstatera mellan knutpunkterna. En analys har även genomförts för att studera sambandet mellan inträffade allvarliga olyckor och inblandade trafikslag. Majoriteten av de allvarliga olyckorna som inträffat har skett mellan cyklister och motorfordon, se figur 39. Notera dock det begränsade antalet observationer i denna statistik.

Fördelning av allvarliga olyckor

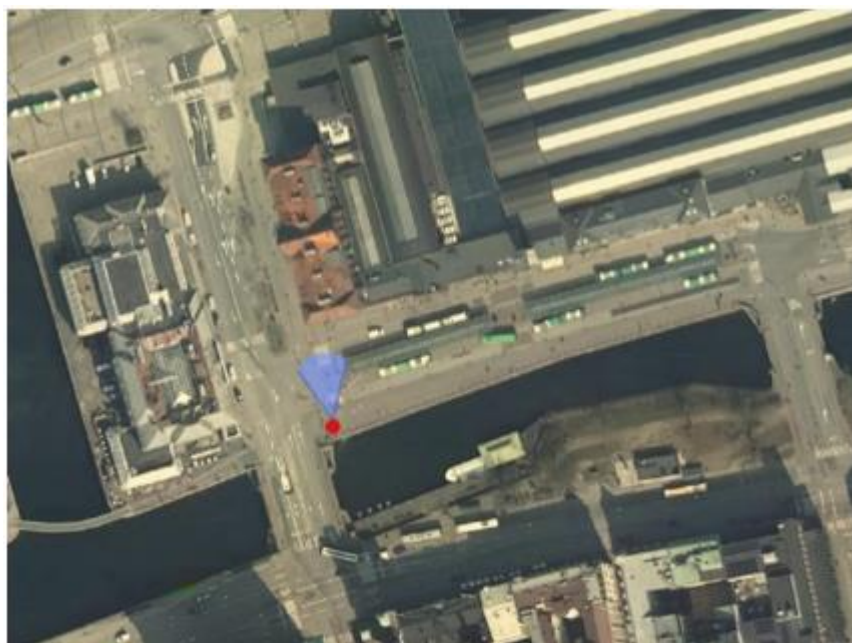


Figur 39. Fördelning av allvarliga olyckor uppdelat på trafikslag

3.5 Konflikter mellan trafikslag

3.5.1 Malmö Central

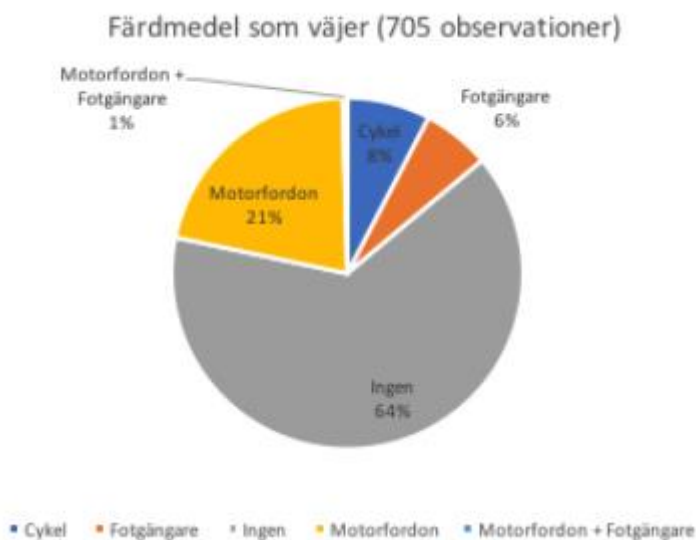
Vid Malmö C har beteendestudien genomförts vid cykelpassagen som korsar centralplan i det sydvästra hörnet av bussterminalen, se figur 40. Cykelpassagen korsar tre stycken körfält, och har inget hastighetsreducerande gupp. Beteendet för cyklister från båda riktningarna har studerats. Studien har genomförts mellan den 18/3 och 23/3, mellan kl. 15.00-17.10. Majoriteten av studiedagarna har haft klart väder och vindstilla.



Figur 40. Studieplats vid Malmö C (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

Majoriteten av cyklisterna, 73 procent, som observerats vid cykelpassagen har anträt korsningsytan med låg hastighet. Majoriteten av cyklisterna, 61 procent, bedöms ha korsat gatan med god uppsikt.

När en interaktion har uppstått mellan cyklist och andra trafikanter är det vanligaste scenariot att motorfordon ger företräde åt cyklist. Andelen cyklist och fotgängare som i situationer får väja är ungefär lika stora. Men eftersom cyklisternas väjande innefattar väjande åt både fotgängare och motorfordon, innebär detta att fotgängare oftare väjer för cyklist än vice versa (se figur 41). I en procent av de observerade situationerna har en konflikt uppstått.



Figur 41. Diagram som visar vilket trafikslag som väjt i mötessituationer vid Malmö C

3.5.2 Hyllie station

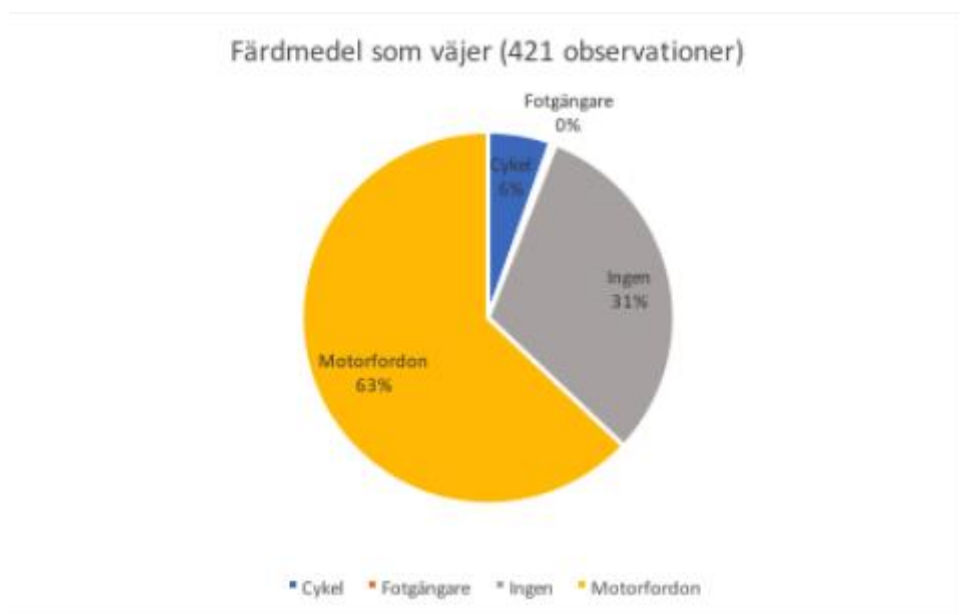
Vid Södervärn har beteendestudien genomförts vid cykelpassagerna som korsar Hyllie Boulevard samt Hyllie stationsväg, se figur 42. Beteendet för cyklist från båda riktningarna har studerats, för båda cykelpassagerna. Två cykelpassager valdes som studieföremål för att uppnå tillräckligt med observationer. Det lägre antalet cyklist på platsen gjorde det möjligt att studera två stycken cykelpassager samtidigt. Bägge cykelpassagerna korsar tre stycken körfält, och har inget hastighetsreducerande gupp. Studien har genomförts mellan den 24/3 och 29/3, mellan kl. 15.00-17.10. Majoriteten av studiedagarna har haft klart väder och inslag av vind.



Figur 42. Studieplats vid Hyllie station (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

En stor majoritet av cyklisterna, 88 procent, som observerats vid studieplatsen har anträt korsningsytan med låg hastighet. En majoritet av cyklisterna, 75 procent, bedöms ha korsat gatan med god uppsikt.

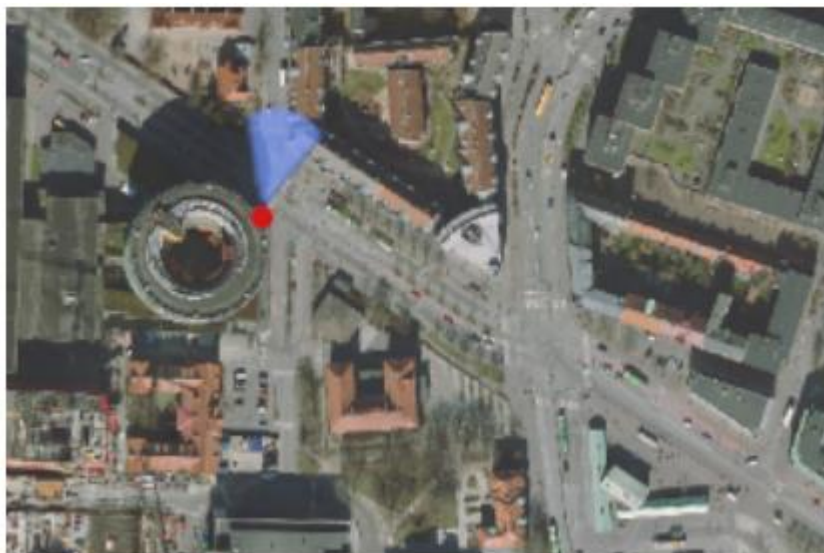
När en interaktion har uppstått mellan cyklist och annat fordon i korsning så är det vanligast förekommande scenariot att motorfordon väjer för cyklister, se figur 43. Ytterst få situationer har uppstått vid Hyllie station där fotgängare väjt för cyklister. I de situationer som observerats har konflikt endast uppstått i en procent av situationerna.



Figur 43. Diagram som visar vilket trafikslag som väjt i mötessituationer vid Hyllie station

3.5.3 Södervärn

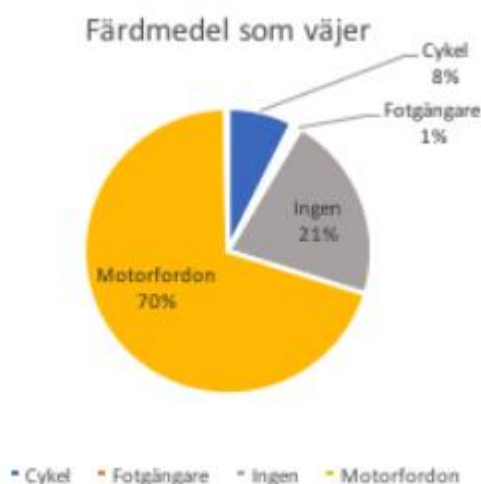
Vid Södervärn har beteendestudien genomförts vid cykelpassagen som korsar Carl Gustafs väg Vid Skånes Universitetssjukhus, se figur 44. Cykelpassagen korsar fyra körfält och hastighetsreducerande gupp finns från båda tillfartsriktningarna. Beteendet för cyklister från båda riktningarna har studerats. Studien har genomförts mellan den 30/3 och 11/4, mellan kl. 15.00-17.10. Majoriteten av studiedagarna har haft molnigt väder, med inslag av snö och vind.



Figur 44. Studieplats vid Södervärn (Kartunderlag Malmö Stadsbyggnadskontor)

En stor majoritet av cyklisterna, 91 procent, som observerats vid studieplatsen har anträt korsningsytan med låg hastighet. En stor majoritet av cyklisterna, 87 procent, har haft uppsikt när de korsat cykelpassagen.

När en interaktion har uppstått mellan cyklist och andra trafikanter är det vanligaste scenariot att motorfordon har gett företräde åt cyklister. Situationer där fotgängare behövt väja för cyklister har uppstått i låg utsträckning (se figur 45). I tre procent av de observerade situationerna har en konflikt uppstått.



Figur 45. Diagram som visar vilket trafikslag som väjt i mötessituationer vid Södervärn

3.5.4 Sammanfattning konflikter mellan trafikslag

För de tre studerade platserna så skiljer sig de observerade beteendena åt. Vid Malmö C har flest cyklister observerats under studieperioden, och det är även här som minst försiktighet finns i cyklisternas beteenden: Vid Malmö C korsar cyklisterna cykelöverfarten med högst hastigheter, och sämst observerad uppsikt. Trots att mer riskfyllda beteenden observerats vid Malmö C så är andelen konflikter som uppstått vid Malmö C inte högre än vid de andra stationerna. Eftersom andelen situationer där ingen interaktion uppstår är högre vid Malmö C än de övriga stationerna, så innebär bristen på möten att cyklister i praktiken väjer i mindre utsträckning vid Malmö C.

Vid studieplatsen i anslutning till Hyllie station håller cyklisterna lägre hastighet på väg in i korsningen, och har i större utsträckning uppsikt jämfört med vid Malmö C. Motorfordon är det vanligast förekommande väjande fordonet i mötessituationer, och är det väjande fordonet i större utsträckning än vid Malmö C. Detta beror till stor del på att det vid cykelpassagen i Hyllie förekommer både bil- och busstrafik, i jämförelse med Malmö C:s studerade cykelpassage där det endast förekommer busstrafik. Detta medför att det vid Hyllie är färre situationer där ingen interaktion sker alls, då fler motorfordon passerar platsen.

Antalet situationer där fotgängare väjer för cyklister är mycket få på platsen. Detta kan dels bero på att antalet fotgängare som rör sig i området är färre. Det lilla antalet väjande fotgängare kan också bero på att platsen genom utformning möjligen signalerar ett starkare företräde för cyklister, vilket skulle kunna medföra att fotgängare planerar sitt korsande av cykelbanan så de inte behöver stå stilla och vänta på passerande cyklister.

Södervärn är av de tre studieplatserna den plats där cyklister utövar det mest försiktiga beteendet: Vid Södervärn korsar flest cyklister cykelpassagen långsamt, och cyklisterna vid studieplatsen håller högst uppsikt. Trots det försiktiga beteendet som uppmärksammats hos cyklister är Södervärn den plats där högst frekvens av konflikter observerats, tre procent jämfört med de andra studieplatserna som har en procent. En hypotes är att kausaliteten är omvänd: Då konflikter är relativt vanligt förekommande på platsen kan detta leda till en större försiktighet hos cyklister som korsar den.

Trots det stora antalet konflikter är Södervärn den plats där det är vanligast att motorfordon väjer vid möte med cyklist. Det är också värt att notera att cyklister ges företräde vid Södervärn i samma utsträckning som vid de andra studerade stationerna, trots att Södervärns cykelpassage passerar en väg med stort flöde av motortrafik.

Allmänt har de tre studerade platserna en likvärdig grad av framkomlighet för cyklister som passerar dem. Däremot finns ett mönster där cyklisternas hastigheter är återkommande lägre på de platser som har höga flöden av motorfordon.

I kategorin motorfordon för väjningsstudien finns både bilar och bussar representerade. Ingen åtskillnad har under beteendestudien gjorts färdmedlen emellan. En ungefärlig fördelning av buss och bil förhållandet har dock observerats. Vid Malmö C består kategorin fordon endast av bussar (Malmö C:s studerade plats är vid en bussterminal där endast bussar får köra). Vid Hyllie och Södervärn utgör busstrafik cirka 20 procent av motorfordonskategorin.



4 Diskussion och slutsatser

Det inledande syftet med detta examensarbete var att beskriva i vilka avseenden infrastrukturen kan förbättras för att underlätta för kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor. Vidare har syftet även varit att utvärdera vilka metoder som lämpar sig för att studera integration av cykelinfrastruktur i praktiken. Efter att en sammanställning gjorts av examensarbetets resultat kan flera olika slutsatser dras för examensarbetets studerade områden.

4.1 Metoddiskussion

4.1.1 Cykelparkering

Det finns svårigheter med att genomföra en parkeringsinventering. Alla parkeringsplatser används inte nödvändigtvis av pendlare. Vid alla tre knutpunkter finns andra målpunkter som exempelvis kontor, köpcentrum och sjukhus. Beläggningsgraden för cykelparkeringar behöver därför inte reflektera hur många resenärer som gör kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor samt dess parkeringsbehov, utan kan mer visa områdets allmänna parkeringsbehov. Omvänt kan det vid de mer centrala stationerna vara svårt att definiera vilka parkeringsplatser som tillhör stationen specifikt: Somliga pendlare nyttjar möjligen cykelparkeringar på sin dagliga pendlingsresa som inte tillhör stationerna.

En viktig fråga att reflektera över är också vad som är en god beläggningsgrad. En hög beläggningsgrad betyder framförallt att cykelparkeringarna är välanvända, och att det finns en efterfrågan för fler parkeringsplatser. En låg beläggningsgrad däremot kan betyda flera olika saker. Dels kan det vara ett tecken på att typen av cykelparkering eller lokalisering inte är eftertraktad. Men det kan även vara ett tecken på en parkeringsanordning med hög kapacitet. Cykelgaraget vid Hyllie station har låg beläggningsgrad, samtidigt som det är av god standard och ligger nära närmaste stationsentré. Cykelgaraget kan eventuellt vara dimensionerat för ett framtida större behov.

Den fördjupade parkeringsinventeringen som genomfördes vid Malmö C gav insikter utöver vad som kunde utvinnas från den initiala parkeringsinventeringen. Den fördjupade inventeringsmetoden var mer tidskrävande, men kompenserade för det genom all extra data som kunde fås. Dilemmat är snarare hur den data som fås bör presenteras för att vara förståelig och givande för användaren. En fördjupad parkeringsinventering rekommenderas som ett bra verktyg att använda för framtida parkeringsinventeringar.

4.1.2 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter

Generellt har de tre knutpunkterna bra kopplingar mellan cykelnät och station när cykelstressen analyseras runt stationerna. LTS-metoden är dock framtagen i USA, där den befintliga cykelinfrastrukturen är mycket mer begränsad än i Europa. Att exempelvis Norra Vallgatan vid Malmö Central som är tungt trafikerad, inte har någon cykelinfrastruktur, och har upp till fem körfält för motorfordon inte klassificeras som kategorin med högst cykelstress är anmärkningsvärt.

Att uppnå den högsta nivån av cykelstress är överhuvudtaget svårt att uppnå i den svenska kontexten då inga vägar i centrala Malmö är skyltade med hastigheter högre än 40 km/h. Platser i Malmö där vägarna har en bredd på mer än fem körfält är också mycket begränsade.

LTS fungerar för att få en allmän uppfattning av cykelnätets uppbyggnad i ett område, men de amerikanska måttstockarna kan komma att överskatta hur lättcyklade länkar i vägnätet är. Det finns flera viktiga parametrar som skulle vara intressanta att beakta i metoden: Hur stora flöden av motortrafik som varje länk har, hur stor andel tung motortrafik som färdas på varje länk samt den faktiska hastigheten på respektive länk: Majoriteten av Malmös gator har en skyltad hastighet på 40 km/h, beroende på gatans utformning kan dock den faktiska hastigheten på gatan variera mycket. Dock undveks det i arbetet att göra större förändringar i LTS-modellen, för att nå ett resultat som inte i större grad påverkats av författarens ändringar av modellen. Upplevelsen av färgskalan som används för LTS-klassificeringen kan också påverka hur bra cykelnätet upplevs: I den nuvarande modellen används färgen grön för både LTS-klass ett och två. Om grön endast skulle användas för klass ett så skulle det skapa ett helt annat intryck för hur cykelstressen upplevs.

4.1.3 Konflikter mellan trafikslag

I beteendestudien görs det inte skillnad på bil och buss, utan de båda trafikslagen kategoriseras gemensamt som motorfordon. För att kunna utveckla analysen hade det varit intressant att särskilja bil och buss, för att se om skillnader finns i deras respektive beteenden. Genom att studera konfliktytor med både olycksstatistik och beteendestudie har respektive metod svagheter kunnat kompenseras för. Olycksstatistik genom STRADA har möjliggjort en bra överblick över var olyckor skett. Däremot är olycksrapporteringen genomförd i efterhand, och den faktiska orsaken bakom olyckan framgår inte. I synnerhet att koppla de olyckor som skett till trafikplatsers utformning är svårt genom den begränsade informationen.

Olycksstatistiken som använts i analysen är inhämtad från de tio senaste åren. Alla tre knutpunkterna har genomgått ombyggnationer de senaste tio åren, vilket medför att olyckor kan ha inträffat när trafikplatsen hade en tidigare utformning. Detta i kombination med den anonymiserade olycksstatistiken (datum för olyckan framgår ej) kan göra det svårt att koppla en olycka till en specifik utformning. Vissa typer av olyckor som exempelvis singelolyckor för cyklister är underrapporterade i olycksstatistiken, vilket gör det svårt att få en komplett bild över säkerheten på cykelstråken.

Beteendestudien som genomförts har fördelen att kunna följa trafikanternas faktiska beteenden. Dock blir resultatet av beteendestudien begränsat till en specifik plats, och ingen helhetsbild kan skapas för området runt stationen. Vidare ger beteendestudien endast svar på hur trafikanterna beter sig vid trafikplatsen, och inte varför de beter sig som de gör. Detta medför att det är svårt att peka ut en viss utformning som den bakomliggande orsaken till ett visst beteende, även fast starkare hypoteser kan bildas än utifrån enbart olycksstatistik. Det kan också vara svårt att kategorisera trafikanters beteende om det varierar igenom korsningen: Exempelvis kan en cyklist få företräde av ett motorfordon i första delen av cykelöverfarten, men behöva väja för ett motorfordon i andra delen av cykelöverfarten. Eller så kan en cyklist ha uppsikt inledningsvis i korsningen, för att sedan inte alls ha det. Tolkningarna av beteendena kan därav bli onyanserade när de förs in i mätprotokoll.

Det är också viktigt att i studerandet av vem som väjer förstå ingen väjer-kategorins påverkan på resultatet. Även fast cyklister för alla tre studieplatserna väjer i ungefär lika stor procentuell utsträckning, så bidrar en större kategori av ingen väjer till att fler situationer uppstått där cyklister kunnat passera utan att väja för någon. I realiteten innebär den stora andelen icke väjande, vid exempelvis Malmö C, att det är betydligt vanligare för motorfordonen att väja där när ett möte sker, i jämförelse med exempelvis Södervärn.

4.2 Resultatdiskussion

4.2.1 Cykelparkering

Allmänt är de hjulhållande cykelparkeringarna den vanligast förekommande parkeringslösningen vid de tre studerade stationerna. Ramställ förekommer endast i begränsad utsträckning. De hjulhållande cykelparkeringarna är populära, även fast litteraturen visar på att det finns ett behov av att även ha säkrare typer av cykelparkering. De ramlåsande parkeringarnas popularitet framgår tydligt i den fördjupade parkeringsinventeringen, där det framgår att cyklister är redo att parkera betydligt längre bort om de har tillgång till en ramlåsande parkering. Prioriteringen av hjulhållande cykelställ har möjligen sin grund i att de hjulhållande cykelställen tar mindre yta i anspråk, men kan också härstamma ur en vana av att använda hjulhållande cykelparkeringar.

I litteraturen nämns väderskydd som en god egenskap för att uppnå cykelparkeringar av hög standard. När parkeringsinventeringen utförts i Malmö har dock beläggningsgraden inte varit högre för de parkeringsplatser som är väderskyddade, tvärtom har de återkommande varit lägre (vilket kan bero på att de ofta varit lokaliserade på längre avstånd från stationsentréerna). Väderskydd verkar i Malmö inte vara den avgörande faktorn för om cykelparkeringar används eller inte. Väderskydd är inte nödvändigtvis önskat, men kan inte kompensera för ett långt avstånd mellan parkering och station. Avstånd är, av den utförda inventeringen att döma, den viktigaste aspekten när det kommer till om en parkering används eller inte. Det genomsnittliga avståndet mellan cykelparkering och stationsentré vid Malmö C är 50 meter, vilket är i linje med vad litteraturen anser som god standard.

Utifrån den fördjupade parkeringsinventeringen kan dock konstaterandet göras att cyklister är redo att parkera längre bort än vad som anses vara god standard. Upp till 75 meters avstånd från närmaste stationsentré är beläggningsgraden relativt hög, för att sedan markant minska för längre avstånd. Således finns en möjlighet att sprida ut efterfrågan, genom att erbjuda cykelparkeringar av högre standard något längre bort från stationerna.

Genom att använda den fördjupade parkeringsinventeringen har fler insikter kunnat fångas gällande utbudet av cykelparkeringar samt hur de används. Den använda metodiken var mer tidskrävande i jämförelse med den initialt använda inventeringsmetodikerna, men gav samtidigt ett mycket större informationsunderlag. Den fördjupade inventeringsmetodikerna är således att rekommendera vid utförandet av parkeringsinventering.

Vid både Malmö C och Hyllie station finns cykelgarage, som med svenska mått får anses välutrustade med bland annat kameraövervakning, realtidsinformation och en låst respektive öppen del. Trots att garagen är välutrustade är beläggningsgraden dock låg. En förklaring till detta kan vara avståndet mellan garage och station: Mellan Malmö C:s cykelgarage och majoriteten av stationens tåglinjer finns ett avstånd på över 200 meter. Vid Hyllie station är dock avståndet mellan cykelgarage och station kortare: under 100 meter. Det korta avståndet mellan cykelgarage och knutpunkt skulle kunna förklara varför Hyllies cykelgarage har en dubbelt så hög andel av knutpunktens totalt parkerade cyklar i jämförelse med Malmö C:s cykelgarage. Beläggningsgraden är dock högre för både Malmö C och Hyllies cykelgarage idag (2022) än när beläggningsgraden studerades 2014 (Ekblad 2014). Huruvida cykelgarage används beror dock på en kombination av flera olika faktorer, som skulle behöva studeras mer i detalj.

I flera avseenden är enkelhet en viktig aspekt för huruvida en parkering används eller ej. Cykelgaraget i Hyllie är utfört i två plan, och det övre våningsplanet är betydligt mindre använt jämfört med markplanet. Likaså är de cykelställ i två våningar betydligt mindre använda för den övre våningen, än för det lägre, vilket stämmer överens med erfarenhet från nuvarande kunskapsläge.

Södervärn har lika många påstigande resenärer per dag som Hyllie, men avsevärt färre parkeringsplatser vid knutpunkten. Skillnaden i antalet parkeringsplatser kan bero på olika resmönster vid de respektive knutpunkterna: Om en knutpunkt främst används för regionala resor finns ett större behov för cykelparkeringar, eftersom cykeln fungerar som ett komplement till längre kollektivtrafikresor. Detta i kontrast till stadstrafik där cykeln oftare ersätter hela kollektivtrafikresor, vilket medför ett minskat behov av parkeringsplatser vid stationerna. Skillnaderna i antalet cykelparkeringar skulle också kunna bero på att Hyllie trafikeras av spårbunden trafik. Den strukturbildande effekten hos spårbunden trafik skulle kunna bidra till att det anses mer självklart att bygga ut antalet cykelparkeringar där.

På de platser där oanvända hjulhållande cykelparkeringar finns, aningen längre från stationsentréerna, skulle ramställ kunna installeras för ett alternativ till resenärer som är villiga att parkera sin cykel något längre bort för att kunna ha en säkrare typ av cykelparkering. Kombinerade hjul- och ramställ av den variant som finns i Hyllie kan vara ett bra alternativ för att nyttja båda varianternas fördelar. Om en cykelparkering kräver ansträngning eller muskelkraft för att användas så tenderar cyklister att föredra en parkering i markplan något längre bort. Cykelställ i två våningar bör således främst användas i mycket stationsnära lägen, där konkurrensen om utrymme är hög.

För att besvara forskningsfrågorna (Hur ser tillgången till cykelparkering ut i anslutning till knutpunkten? Till vilken grad uppfyller cykelparkeringen krav gällande komfort och säkerhet?), kan konstateras att tillgången till cykelparkering i anslutning till knutpunkterna är relativt god. Vid Malmö C och Hyllie station finns ett stort antal cykelparkeringar, medan antalet platser vid Södervärn är mer begränsade och beläggningsgraden är högre.

Många av de parkeringsplatser som finns är dock av typen hjulhållande, vilket inte uppfyller önskemålen på cykelparkeringar med hög säkerhet. Små förändringar, som att på platser införa kombinerade ram- och hjulställ skulle kunna ge en stor förbättring utifrån ett säkerhetsperspektiv. Majoriteten av cykelparkeringarna finns nära stationerna, vilket är önskvärt ur komfort-synpunkt. Däremot är de parkeringsplatser som erbjuder väderskydd, en ytterligare aspekt av komfort, lokaliserade på ett avsevärt längre gångavstånd från stationsentréerna. Det långa gångavståndet mellan parkering och station medför att parkeringsplatserna trots högre komfort inte används i hög utsträckning.

4.2.2 Kopplingar mellan cykelnät och knutpunkter

Där cykelvägar finns håller de relativt hög standard. Cykelvägarna är utformade i enhet med de rekommendationer som nämnts i litteraturstudien om att separera cykelvägarna från motortrafiken. På i princip alla platser där cykel- och bilvägar korsar varandra finns säkerhetshöjande åtgärder som exempelvis hastighetsreducerande gupp eller signalreglering. På flera platser, framför allt runt Malmö C, finns dock fasta objekt så som pollare som utgör potentiella trafiksäkerhetsrisker för cyklister. Dessa pollare går emot de rekommendationer som funnits i litteraturstudien om planerande av säkra cykelstråk.

Vid alla tre stationer finns cykelvägar i någon utsträckning, men vid Malmö C och Södervärn är cykelanpassningen begränsad utanför de planerade cykelstråken. Om en cyklist endast vill cykla längs med cykelbanor och områdets mindre trafikerade vägar, så kan detta medföra ett cykelnät som inte uppfyller rekommendationerna om genhet i cykelnät.

Södervärn är av de tre analyserade knutpunkterna den som har de svagaste kopplingarna mellan knutpunkt och cykelnät. Cykelbanor finns på flera platser, men oftast bara på en sida av svårkorsade vägar. Vilket leder till att cyklister kan behöva åka sicksack för att ta sig fram. Där cykelbanor inte finns är vägarna ofta breda och vältrafikerade, vilket gör dem svåracyklade. Vidare finns en vit fläck i form av sjukhusområdet, där cykelinfrastrukturen är närmast obefintlig i hela sjukhusområdet. Slutligen finns det vid Södervärn flera återvändsgränder där passage endast är

möjlig för fotgängare, där kopplingarna med ganska små medel skulle kunna förbättras för cyklister. Norr om Södervärn består bebyggelsen av smala gator och tät kvartersstad, vilket ger goda förutsättningar för cykeln som färdmedel. Dock är få av vägarna och korsningarna norr om Södervärn utformade med hastighetsreducerande åtgärder. En god möjlighet finns att minska cykelstressen på denna plats genom att skapa en vägbana som bättre tillgodoser blandtrafik.

Medans Hyllie har ett vältäckande, kontinuerligt cykelnät finns det för både Malmö C och Södervärn platser där cykelns vägnät abrupt tar slut. Detta är passager som i dagsläget endast är anpassade för gångtrafik, och som leder mellan vägar. Med dessa små genvägar skulle cykelnätet kunna bli mer gent. För att förbättra framkomligheten för cyklister finns ett behov av att reducera antalet pollare och andra fasta föremål i vissa delar av vägnätet. Att ta bort fasta föremål medför potentiellt att motorfordon kan passera på vägar som är avstängda för biltrafik. Men samtidigt skulle detta förbättra cyklisters framkomlighet på platserna.

Och svaret på forskningsfrågan, hur väl knutpunkten är kopplad till resten av stadens cykelnät, varierar starkt beroende på knutpunkt. Vid Hyllie station finns cykelvägar vid nästan varje länk i vägnätet, ofta på bägge sidor av vägen. Och inne i kvarteren är utformning utförd som gångfartsområden, vilket ger god framkomlighet för cyklister. Vidare finns även cykelöverfarter vid de flesta korsningarna i området. Vid Malmö C finns kopplingar, framför allt i de nybyggda delarna kring stationen. Det finns dock flera större länkar i vägnätet där cykelinfrastruktur saknas helt. Och även för vissa planerade cykelstråk som exempelvis längs med Göran Olsгатan är framkomligheten begränsad för cyklister, genom pollare och andra hinder.

4.2.3 Konflikter mellan trafikslag

Framförallt vid Södervärn har många olyckor inträffat mellan cyklister och motorfordon på cykelöverfarter som är hastighetssäkrade. Detta kan dels bero på att ett stort flöde cyklister finns på cykelöverfarten, men det kan också bero på en brist mellan funktion och utformning: En cykelöverfart har byggts för att uppfylla säkerhetsfunktionen, men att cykelpassagen utformats så att den fortfarande går att passera i relativt hög hastighet. Detta kan också skapa en falsk trygghet för cyklisterna som passerar överfarten, i tron om att den är helt säker att korsa. En intressant aspekt av att studera olycksstatistik är att kunna se kluster framträda på oväntade platser, platser som annars hade hamnat i skymundan i en trafiksäkerhetsanalys. Ett exempel på detta är korsningen Adelgatan-Göran Olsгатan vid Malmö C, som trots begränsad tillfart för motorfordon och hastighetsdämpande åtgärder utgör ett olyckskluster.

Olyckor mellan cyklister och fotgängare har främst inträffat på sträckor där dubbelriktad cykelbana finns intill en gångbana. Detta indikerar på att det vid dessa platser kan finnas ett behov av en tydligare separering mellan cykel- och gångtrafik, eller att cykelvägen skulle behöva breddas för att göra tillräckligt med utrymme för cykelvolymerna som färdas på den. I tidigare litteratur har olyckor mellan cyklister och fotgängare reducerats till att främst presenteras som ett trygghetsproblem på grund av dess låga förekomst. Olycksstatistiken från stationerna i Malmö antyder dock att andelen olyckor mellan cyklister och fotgängare är flera gånger högre än den andel på en procent som presenteras i tidigare litteratur. Tydlig separering av trafikslag kan därför vara extra viktigt vid knutpunkter, då fler olyckor sker mellan cyklister och fotgängare där.

När beteendestudien utförts uppdagades ett intressant samband: Malmö C, där cyklisterna uppvisade det mest riskfyllda beteendet, hade minst andel konflikter som uppstått på platsen. I kontrast återfanns det minst riskfyllda trafikbeteendet hos cyklister vid Södervärn, samtidigt som flest antal konflikter uppstått där. En förklaring till denna paradox är att volymen av cyklister kan ha bidragit till en förbättrad säkerhetssituation, "safety in numbers": Vid Malmö C räknades under studieperioden totalt 705 cyklister, medans det vid Södervärn endast räknades 352. Det större antalet cyklister kan därför ha bidragit till att motorfordon visar större hänsyn, vilket medför att cyklisterna inte behöver vidta lika stora försiktighetsåtgärder.

Cykelöverfarten vid Södervärn är också den plats där bilvägen som ska korsas är bredast: Vid Södervärn ska fyra körfält korsas, i jämförelse med Malmö C och Hyllie där endast tre körfält behöver korsas. Detta kan bidra med en ökad utsatthet för cyklister som försöker korsa vägen. Vid alla tre studerade cykelpassager finns en mittrefug installerad för cyklister, vilket är i linje med resultatet från litteraturstudien för att öka trafiksäkerheten för cyklister. Vid den studerade cykelpassagen vid Malmö C har både få konflikter uppstått, samt få olyckor under de senaste tio åren. En hypotes är att detta kan bero på att det endast är bussar som tillåts korsa denna cykelpassage, då den leder in mot Malmö C:s bussterminal. Fler bilar på en plats medför mer trafik, vilket skapar en större sannolikhet för att olyckor inträffar. Vid större cykelstråk i anslutning till knutpunkter kan det därför vara av intresse att begränsa biltrafiken vid vissa korsningar för att uppnå en ökad trafiksäkerhet.

I utformandet av cykelnätet uppstår en tydlig intressekonflikt mellan framkomlighet och trafiksäkerhet för cyklister. Att anlägga många cykelpassager i vägnätet har möjligheten att öka framkomligheten för cyklister, och skapa bättre kopplingar i cykelnätet. Samtidigt är inte alla cykelpassager trafiksäkra platser att korsa vägen, vilket kan skapa en utsatthet för cyklister som passerar dem. Fenomenet med osäkra cykelpassager syns tydligt vid Södervärn, där olyckskluster finns vid flera av cykelpassagerna i området. Att leda om cyklister på en säkrare men längre väg kan således öka trafiksäkerheten, men minska cyklisternas framkomlighet. Samtidigt kan för långa omvägar för de dedikerade cykelbanorna bidra till att cyklister inte använder cykelbanorna, utan istället cyklar på oönskade platser, vilket också bör tas i beaktning.

En ytterligare intressekonflikt finns också mellan vilket trafikslag som ska prioriteras mellan cykel och kollektivtrafik. Det finns ett intresse hos planerare att gynna cykel- och kollektivtrafik inom städer. I vissa fall uppstår dock intressekonflikter, där det ena trafikslaget behöver prioriteras på bekostnad av det andra. Prioriteringsproblematiken är i synnerhet märkbar vid knutpunkter där konkurrensen om utrymme ofta är stor. Vid de tre studieplatserna i Malmö är kollektivtrafikens framkomlighet ofta prioriterad på bekostnad av cykeltrafiken, vid de platser där konkurrensen om utrymme är stor. Vilket trafikslag som bör prioriteras har inget förutbestämt svar, utan är en avvägning bör göras från fall till fall. Intressekonflikten mellan cykel- och kollektivtrafik bör beaktas i utformningen av knutpunkter.

Överlag kan konstaterandet göras att majoriteten av cyklisterna vid de tre studieplatserna äntrar korsningarna med låga hastigheter. Att installera hastighetsreducerande åtgärder mot cyklister vid de studerade korsningarna skulle därför inte vara motiverade ur ett trafiksäkerhetsperspektiv. En intressant skillnad som observeras i anslutning till Hyllie är att flera av cykelpassagerna där är utformade utan hastighetsreducerande gupp. Bristen på gupp skiljer Hyllie från Malmö C och Södervärn, där många av cykelpassagerna har hastighetsreducerande gupp. När de tre studieplatserna för beteendestudien jämförs så visar det sig att cyklister vid Södervärn (som är den enda studerade platsen med gupp innan cykelpassage) ges företräde i större utsträckning när möten sker. Således kan hastighetsreducerande gupp vara ett verktyg för att öka cyklisters framkomlighet vid cykelpassager.

Och slutligen besvaras forskningsfrågorna (Hur påverkar utformning av vägnätet vid knutpunkten trafikanters beteende på platsen? Var uppstår konflikter mellan trafikslagen?). Utformningen av vägnätet påverkar starkt beteendet vid korsningspunkter mellan trafikslag. Fler körfält som behöver korsas vid cykelpassager bidrar till en större uppkomst av konflikter mellan cyklister och motorfordon, vilket är i linje med tidigare litteratur. Vid korsningar med hastighetsreducerande gupp mot motortrafik ges cyklister företräde i större utsträckning när möten sker. Vid vägar där endast busstrafik förekommer kan cyklister passera utan att stanna i större utsträckning, och cyklister har en mer oförsiktig körstil, även fast de samtidigt ger företräde åt bussar i större utsträckning.

Konflikter mellan trafikslag har uppstått på olika platser beroende på trafikslag. Konflikter mellan cyklister och motorfordon har främst inträffat vid korsningspunkter, där cykelpassager korsar

bilvägar. Konflikter mellan cyklister och fotgängare har främst inträffat på raksträckor, där dubbelriktade cykelvägar och gångbanor löper precis bredvid varandra. Likaså har konflikter mellan cyklister emellan främst inträffat på dubbelriktade cykelbanor.

4.3 Avslutande diskussion

Parkeringsplatser, kopplingar och trygghet är tre aspekter som är viktiga i integrerandet mellan cykel- och kollektivtrafik. Att uppfylla allt samtidigt är dock inte enkelt då de tre kvalitetsfaktorerna kan stå i konflikt mot varandra. Exempelvis kan cykelparkeringar som är lokaliserade på kort avstånd från stationer medföra att det är svårt att föra en cykelväg hela vägen fram till parkeringsplatserna. Vidare kan en central lokalisering också medföra fler potentiella konfliktytor mellan färdmedlen som behöver utformas med omsorg för att uppnå trygghet och trafiksäkerhet.

Vidare bör integrationen av cykelinfrastruktur också sättas i relation till kollektivtrafikens andra kvalitetsfaktorer. Om exempelvis cykelnätet byggs ut expansivt vid knutpunkten kan detta innebära förlängda restider för kollektivtrafiken, då bussar behöver stanna i större utsträckning för cyklister än tidigare. Vidare kan ett stort antal cykelparkeringar ta upp yta som skulle kunna användas för andra faciliteter åt resenärer vid knutpunkterna. Cykelintegrationen är en av flera kvalitetsfaktorer som kan bidra till en mer attraktiv kollektivtrafik, och bör integreras i symbios med de övriga kvalitetsfaktorerna. Om cykelintegrationen görs på stor bekostnad av de andra kvalitetsfaktorerna, kan nettoresultatet bli en mindre attraktiv kollektivtrafik. Eftersom grundmotivet bakom kombinerade cykel- och kollektivtrafikresor är ett konkurrenskraftigt, hållbart resealternativ så bör infrastruktur utformas vid knutpunkterna så att den inte stjälper något av färdmedlen i för stor utsträckning.

Analysen av cykelparkeringar samt kopplingar mellan knutpunkt och cykelnät har sammanfattningsvis gett den bästa överblicken av vilken standard cykelintegrationen i knutpunkterna uppnår. Den fördjupade parkeringsinventeringen är en metod som både ger en bra överblick gällande det rådande parkeringsutbudet, samt vilka av de befintliga cykelparkeringarna som används. Att analysera kopplingar med LTS-metod ger en överblick över styrkor och svagheter i cykelnätet, men en översättning av modellen till den svenska kontexten skulle behövas för att bättre kunna utvärdera nuläget. Beteendestudien är väldigt platsspecifik, och behöver inte nödvändigtvis återspegla hela knutpunktens cykelintegration. Analysen av olycksstatistiken kan dock ge en generell bild av trafiksäkerheten för cyklister vid knutpunkten, även fast orsakssambanden inte kan hämtas direkt ur statistiken.

De valda metoderna täcker flera viktiga aspekter för cykelintegration, men för att vidareutveckla metoden hade det varit av intresse att inkludera mer av resenärernas åsikter. Intressanta kompletterande aspekter hade varit att studera upplevd trygghet och säkerhet: Finns tillräcklig belysning vid knutpunkterna? Upplevs cykelparkeringarna vara trygga och säkra att använda? Upplevs cykelvägarna till stationerna trygga att använda?

4.4 Slutsatser

De avslutande slutsatserna som dras från arbetet är att det vid Malmös knutpunkter finns cykelparkeringar i relativt stor kvantitet (med Södervärn som undantag). Däremot finns det potential att införa cykelparkeringar som har högre kvalitet med avseende på komfort och säkerhet. Överlag är cykelparkeringarna lokaliserade nära stationsentréerna, men de parkeringar som är av

högre standard är ofta lokaliserade längre bort från stationsentréerna, vilket sänker attraktiviteten för cykelparkeringarna med högre standard.

Kopplingarna till stationerna varierar starkt beroende på knutpunkt. I Hyllie finns cykelinfrastruktur på nästan varje länk i nätet, medan det vid Malmö C och Södervärn saknas cykelinfrastruktur vid flera stora, vältrafikerade vägar. Att den yngsta av de tre stationerna har god, relativt välintegrerad cykelinfrastruktur visar dock att det finns en potential att stärka cykelkopplingarna vid framtida ombyggnationer kring Malmö C och Södervärn. Vid både Malmö C och Södervärn finns möjligheten att förbättra cykelkopplingarna märkbart med relativt småskaliga ingrepp, vilket kan skapa ett mer ihopkopplat cykelnät. Vid framförallt Malmö C skulle cyklisters komfort och framkomlighet kunna förbättras genom att ta bort pollare och andra fasta objekt i cykelvägen.

Platser med stora flöden av cyklister minskar cyklisternas risk att utsättas för olyckor och konflikter. Många cyklister på en plats ger motorfordon en större vana av att möta cyklister, vilket ger grund till ett bra samspel trafikslagen emellan. Olyckor mellan cyklister och motorfordon har främst sett vid korsningar, varpå en omsorgsfull utformning av cykelpassager är viktig. Olyckor mellan oskyddade trafikanter har främst skett på raksträckor där cykel- och gångbana löper parallellt, varpå tillräcklig bredd och tydlig separering för cykel- och gångbanor är viktigt. Hastighetsreducerande gupp gentemot motorfordon kan bidra med både framkomlighet och säkerhet för cyklister. Dock är detta under förutsättningen att guppen utformas så att motorfordon behöver sänka sin hastighet betydligt när de passerar dem.

Att utföra en fördjupad parkeringsinventering är en bra metod för att se det nuvarande parkeringsutbudet, samt potentiella tillkortakommanden i utbudet. Däremot ger parkeringsinventeringen endast en nulägesbeskrivning, och ingen prognos på hur stort det framtida behovet av cykelparkering kan tänkas vara. LTS-metoden som använts för att utvärdera kopplingar mellan knutpunkt och cykelnät anses ha potential som utvärderingsmetod, men bör justeras efter svenska förhållanden för att möjliggöra välgrundade slutsatser. Beteendestudier är mycket platsberoende, och beteenden går inte nödvändigtvis att koppla till en plats utformning. Således är beteendestudier inte optimala för att utvärdera hur utformningen av en knutpunkt ger upphov till konflikter. Analys av olycksdata är en metod som kan framhålla platser med lägre trafiksäkerhet. Olycksanalysen kan således ge en överblick över platser där trafiksäkerheten kan förbättras, men besvarar inte varför det sker många olyckor på platserna.

4.5 Rekommendationer

Mot bakgrund i resultaten rekommenderas följande för framtida cykelparkeringar:

- Komfort och säkerhet bör tas med som viktiga kriterium vid anläggandet av nya cykelparkeringar
- Kombinerade hjul- och ramställ kan vara en bra lösning som ger ökad säkerhet men fortfarande ger ett ordnat intryck och förhållandevis hög kapacitet.
- Vid anläggandet av cykelparkeringar med hög standard, som exempelvis cykelgarage, är det viktigt att lokalisera dem med kort avstånd till närmaste stationsentré, för att maximera parkeringens attraktivitet.
- En fördjupad parkeringsinventering, där avstånd och beläggning mäts för varje enskild cykelparkering, är en bra metod för att få en heltäckande överblick av hur cykelparkeringar används vid respektive station. Vidare ger metoden en fingervisning av vilken efterfrågan som finns för framtida cykelparkeringar, men inte till vilken grad.

För kopplingar mellan knutpunkt och cykelnät rekommenderas följande:

- Utöver dagens starka cykelstråk finns en nytta i att även införa cykelinfrastruktur på andra länkar i vägnätet. Även med enklare cykelinfrastruktur kan länkarna stärkas, och öka robustheten i cykelnätet.
- För starka cykelstråk bör pollare och andra fasta föremål minimeras, för att öka cyklisters komfort och säkerhet.
- Vid större vägar lokaliserar man fördel en dubbelriktad cykelbana på respektive sida av vägen, eftersom de stora vägarna kan vara svåra att korsa.
- Med fördel kan mindre genvägar anläggas i vägnätet för cyklister, vilket kan koppla ihop brutna länkar. Genvägar kan stärka cykelnätet med relativt små ingrepp.
- En LTS-metod anpassad efter svenska förhållanden skulle vara ett bra verktyg för att få en överblick gällande starka och svaga länkar i cykelnätet.

Slutligen presenteras följande rekommendationer för utformningens påverkan på beteenden och olyckor:

- Vid utformningen av trafikytor vid knutpunkter bör separationen göras visuellt tydlig mellan cyklister och fotgängare.
- För korsningar med prioriterade cykelstråk bör en begränsning av biltrafik övervägas för att minska cyklister olycksrisk.
- Korsningsytor mellan motorfordon och cyklister bör utformas med mittrefug, begränsat antal körfält och hastighetssäkring för att öka trafiksäkerheten.
- När cykelpassager skall hastighetssäkras är det viktigt att utformningen följer funktion, så att motorfordon faktiskt sänker sin hastighet när de korsar de hastighetssäkrade cykelpassagerna.
- Beteende- och olycksstudier separat ger inte nödvändigtvis en bild av hur knutpunkternas utformning bidrar till specifika beteenden och olyckor. Däremot kan beteende- och olycksstudier vara en del av en mer omfattande analys av trafiksäkerheten vid knutpunkterna.



5 Referenser

- AFRY, 2020. Korsningspunkter mellan fotgängare och cyklister - Om övergångsställens vara eller icke-vara på cykelbanor.
- Arki_lab, 2021. Behovsstudie för terminalerna i Malmö.
- Barnes, G., Thompson, K.B., 2005. Longitudinal Analysis of Effect of Bicycle Facilities on Commute Mode Share. University of Minnesota.
- Bjerkemo Konsult, 2011. Så blir bra bytespunkter bättre - Attraktiva bytespunkter för ökad tillgänglighet och resande, stads- och samhällsutveckling.
- Bjørnskau, T., Sundfør, H.B., Sørensen, M.W.J., 2016. Evaluering av "Shared space"-områden i Norge.
- Boverket, 2010. Gör plats för cykeln Vägledning och inspiration för planering av cykelparkering vid stationer och resecentra.
- Breda University of Applied Sciences, 2022. How to search for information.
- Bryman, A., 2018. Samhällsvetenskapliga metoder, 3rd ed. Liber.
- Carlyn J. Matz, Egeyd, M., Hocking, R., Seenundun, S., Charman, N., Edmonds, N., 2019. Human health effects of traffic-related air pollution (TRAP): a scoping review protocol. *Syst Rev* 8. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1106-5>
- CROW, 2016. Design Manual for Bicycle Traffic. CROW-fietsberaad, Nederländerna.
- Ekblad, H., 2014. Cykelparkering vid kollektivtrafikhållplatser. Lunds universitet.
- Elvik, R., Bjørnskau, T., 2017. Safety-in-numbers: A systematic review and meta-analysis of evidence. *Safety science* 92, 274–282. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.07.017>
- Ettema, D., Nieuwenhuis, R., 2017. Residential self-selection and travel behaviour: What are the effects of attitudes, reasons for location choice and the built environment? *Journal of Transport Geography* 59, 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.01.009>
- Geurs, K.T., La Paix, L., Van Werpen, S., 2016. A multi-modal network approach to model public transport accessibility impacts of bicycle-train integration policies. *European Transport Research Review* 8. <https://doi.org/10.1007/s12544-016-0212-x>
- Givoni, M., Rietveld, P., 2007. The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel. *Transport Policy* 14, 357–365. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.004>
- Halldórsdóttir, K., Nielsen, O.A., Prato, C.G., 2017. Home-end and activity-end preferences for access to and egress from train stations in the Copenhagen region. *International Journal of Sustainable Transportation* 11, 776–786. <http://dx.doi.org/10.1080/15568318.2017.1317888>
- Heinen, E., 2011. Bicycle commuting. *Sustainable Urban Areas* 43.
- Heinen, E., Buehler, R., 2019. Bicycle parking: a systematic review of scientific literature on parking behaviour, parking preferences, and their influence on cycling and travel behaviour. *Transport Reviews*. <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1590477>

-
- Held, F., 2016. Investigation of under-reporting and the consistency of injury severity classifications in Swedish police crash data compared to hospital injury databased on the Swedish Traffic Accident Data Acquisition (STRADA). Chalmers universitet.
- Jacobsen, P.L., 2015. Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury prevention* 21, 276–277. <https://doi.org/doi:10.1136/injuryprev-2015-041687>
- Jäppinen, S., Toivonen, T., Salonen, M., 2013. Modelling the potential effect of shared bicycles on public transport travel times in Greater Helsinki: An open data approach. *Applied geography* 43, 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.05.010>
- Kager, R., Bertolini, L., Brömmelstroet, M.T., 2016. Characterisation of and reflections on the synergy of bicycles and public transport. *Transportation Research Part A: Policy and practice* 85, 208–219. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.01.015>
- Kim, D., Kim, K., 2014. The Influence of Bicycle Oriented Facilities on Bicycle Crashes within Crash Concentrated Areas. *Traffic Injury Prevention* 16, 70–75. <https://doi.org/10.1080/15389588.2014.895924>
- Krabbenborg, L., 2015. Cycling to a railway station. TU Delft.
- Krizek, K., Stonebraker, E., 2010. Bicycling and Transit: A Marriage Unrealized. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2144, 161–167. <https://doi.org/10.3141/2144-18>
- Lowry, M.B., Furth, P., Hadden-Loh, T., 2016. Prioritizing new bicycle facilities to improve low-stress network connectivity. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 86, 124–140. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.02.003>
- Malmö stad, 2016. Trafik- och mobilitetsplan För ett mer tillgängligt Malmö.
- Marshall, W.E., Garrick, N.W., 2011. Does street network design affect traffic safety? *Accident Analysis and Prevention* 43, 769–781. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.024>
- NCC, 2022. Cykelgarage i kanalen mitt i Malmö.
- Niska, A., Nilsson, A., Vareidan, M., Eriksson, J., Söderström, L., 2012. Uppföljning av gång- och cykeltrafik Utveckling av en harmoniserad metod för kommunal uppföljning av gång- respektive cykeltrafik med hjälp av resvaneundersökningar och cykelflödesmätningar.
- Nuruzzaman, R., Negro, C., Schneider, T., Koglin, T., 2021. Kombinerad mobilitet - cykel och kollektivtrafik: en litteraturöversikt. K2.
- Örebro kommun, 2016. Cykelparkering - Riktlinjer för Örebro kommun.
- Polders, E., Brijs, T., 2018. How to analyze accident causation? A handbook with focus on vulnerable road users. Hasselt University.
- Pucher, J., Buehler, R., 2009. Integrating Bicycling and Public Transport in North America. *Journal of Public Transportation* 12, 79–104. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.12.3.5>
- Region Skåne, 2018. Så reser vi i Malmö kommun - Resvaneundersökningen 2018.
- Rietveld, P., Daniel, V., 2004. Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 38, 531–550. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.05.003>
- Sigma Civil, 2020. Utformning för ett bättre samspel mellan gående och cyklisterna i korsningspunkter - En studie från Göteborg.

-
- Skånetrafiken, 2016. Skånetrafikens tågresa 2016.
- Stebbins, R., 2001. Exploratory research in the social sciences. Thousand Oaks, California.
- Stevenson, M., 2019. Fewer cars, healthier cities. BMJ. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6605>
- Stigell, E., Niska, A., Collander, C., Eriksson, J., Nilsson, A., n.d. Att sänka cyklisters hastighet på cykelbanor - Acceptans, konsekvenser och förutsättningar.
- Sustrans, 2014. Handbook for cycle-friendly design.
- Trafikverket, 2015. Trafik för en attraktiv stad - Underlag till handbok.
- Trafikverket, 2012. Kol-TRAST.
- Trafikverket, 2010. Cykelparkering vid resecentrum.
- Trivector, 2015. Trygga och säkra korsningspunkter mellan cyklister och fotgängare.
- Van Haperen, W., Riaz, M.S., Stijn, D., Saunier, N., Brijs, T., Wetsa, G., 2019. Observing the observation of (vulnerable) road user behaviour and traffic safety: A scoping review. Accident Analysis & Prevention 123, 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.11.021>