

Oskyddade trafikanter i ombyggda korsningar

- En undersökning om hur åtgärder som har vidtagits i korsningar har påverkat oskyddade trafikanter i Helsingborg



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för teknik och samhälle/Avdelningen trafik och väg

Examensarbete:
Emelie Håkansson

© Copyright Emelie Håkansson

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2022

Sammanfattning

I denna rapport undersöks hur olika åtgärder påverkar trafiksituationen för oskyddade trafikanter i korsningar. Undersökningen görs främst utifrån de tre aspekterna trafiksäkerhet, framkomlighet och omgivande miljö. Arbetet omfattar sex korsningar i Helsingborg som har byggts om vid olika tidpunkter och där olika åtgärder har vidtagits. För att göra en bedömning av åtgärdernas påverkan på trafiksäkerheten studeras bland annat hastighetsmätningar och STRADA-data. En bedömning av framkomlighet och omgivande miljö görs utifrån litteraturstudier, fältstudier och samtal med sakkunniga från företaget Atkins Sverige AB, Helsingborgs stad samt Lunds Tekniska Högskola.

Arbetet omfattar följande korsningar:

- Jönköpingsgatan – Örebrogatan som byggdes om 2019
- Hantverkaregatan – Nedre Nytorrgsgatan som byggdes om 2019
- Gustavslundsvägen – Spireagatan som byggdes om 2019
- Tågagatan – Persgatan som byggdes om 2016
- Garnisonsgatan – Muskötgatan som byggdes om 2012
- Filbornavägen – Jönköpingsgatan som byggdes om 2011 & 2019

Resultatet av undersökningarna visar att en cirkulationsplats är en vanlig åtgärd att vidta i olycksdrabbade korsningar där höga hastigheter är ett problem. Åtgärden ger en hastighetsdämpande effekt, reducerad olycksrisk och en tydligare bild för de oskyddade trafikanterna över av hur de ska bete sig i korsningen. I de korsningar där höga hastigheter inte är ett lika stort problem men målet likväl är att öka tryggheten för de oskyddade trafikanterna, är en upphöjd passage eller upphöjning av hela korsningen en vanlig åtgärd att vidta. Förutom att sänka hastigheter gör denna åtgärd att motorfordonsförare har längre tid på sig att upptäcka de oskyddade trafikanterna då de behöver bromsa in inför upphöjningen.

Framkomligheten har förbättrats genom att de oskyddade trafikanterna prioriteras mer och fått större plats i vägbanan. Detta visar sig bland annat i att dessa trafikantgrupper har fått företräde i större utsträckning och på fler platser.

Den omgivande miljön har stor inverkan på trygghetskänsla och trivsel på de olika platserna. Åtgärder har därför vidtagits för att genom en mer estetiskt tilltalande miljö öka korsningarnas attraktivitet bland de oskyddade trafikanterna. Vegetation och belysning är faktorer som bidrar till detta. Genom att arbeta för en bättre luftkvalité kan även hälsorisker reduceras.

Nyckelord: *oskyddad trafikant, gatukorsning, åtgärd, trafiksäkerhet, framkomlighet, omgivande miljö*

Summary

This report examines how different traffic improvement measures affect the traffic situation for vulnerable road users at intersections. The survey is conducted mainly based on the three categories of road safety, accessibility and the surroundings. The work investigates six intersections in Helsingborg that have been rebuilt at different times and where different measures have been taken. To evaluate the measures' impact on road safety, speed measurements and STRADA data, among other things, are studied. An assessment of accessibility and the surrounding environment is made based on literature studies, field studies and discussions with experts from the company Atkins Sverige AB, the city of Helsingborg and Lund University of Technology.

The work investigates the following intersections:

- Jönköpingsgatan – Örebrogatan which was rebuilt in 2019
- Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan which was rebuilt in 2019
- Gustavslundsvägen – Spireagatan which was rebuilt in 2019
- Tågagatan – Persgatan which was rebuilt in 2016
- Garnisonsgatan – Muskötgatan which was rebuilt in 2012
- Filbornavägen – Jönköpingsgatan which was rebuilt in 2011 & 2019

The results of the investigations show that a circulation site is a common measure to take in accident-prone intersections where speeding is a problem. The measure provides a speed-reducing effect, reduced accident risk and a more obvious way for vulnerable road users on how to behave at the intersection. In the intersections where speeding is not as big of a problem, but the goal still is to increase the safety of the vulnerable road users, an elevated passage or elevation of the entire intersection is a common measure to take. In addition to reducing speeds, these measures also means that motorist drivers have more time to notice vulnerable road users as they need to slow down before the elevation.

Passability has been improved by giving more priority to vulnerable road users and giving them more space on the roadway. This is shown, among other things, in the fact that the road user group has been given the right of the way to a greater extent and in more places.

The surrounding environment have a great impact on the sense of security and well-being at the locations. Measures have therefore been taken to increase the appeal of the intersections among the vulnerable road users through a more aesthetically pleasing environment. Vegetation and lighting are factors that contribute to this. By working towards better air quality, health risks can be reduced as well.

Keywords: *vulnerable road user, street crossing, traffic improvement measures, road safety, passability, surrounding environment*

Förord

Detta examensarbete omfattar 22,5 högskolepoäng och är den avslutande delen av min högskoleingenjörsutbildning i byggt teknik med inriktningen väg- och trafikteknik vid Lunds Tekniska Högskola. Arbetet har genomförts tillsammans med konsultföretaget Atkins Sverige AB i Helsingborg.

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare från Atkins Sverige AB, Sebastian Sjöltov med kollegor, som genom hela arbetsprocessen har varit tillgängliga för diskussion, att svara på frågor och bolla idéer. Jag vill även tacka Oscar Grönvall, Heléne Nilsson och Lovisa Emilsson på Helsingborgs stad som har deltagit i samtal samt hjälpt mig att plocka ut relevant undersöksunderlag.

Sist men inte minst vill jag tacka min handledare, Andreas Persson, vid Lunds Tekniska Högskola för att ha bidragit med värdefulla råd och respons under hela arbetets gång.

Helsingborg 2022

Emelie Håkansson

Begreppslista

85-percentil	<i>85 procent av fordonen håller en hastighet som är lika med eller lägre än denna hastighet</i>
Black-spot	<i>Plats som historiskt sett är mer olycksdrabbad än andra och där fler än sex svåra olyckor har inträffat</i>
Bromssträcka	<i>Sträckan som ett fordon rör sig från inbromsning till stillastående</i>
Busshållplats	<i>Avsedd plats där bussar kan stanna för att släppa av och på passagerare</i>
Cirkulationsplats	<i>Specifik plats som är utmärkt med vägmärken för cirkulationsplats och där samtliga tillfarter har väjningsplikt mot trafikanter som befinner sig i cirkulationen</i>
Cykelbana	<i>Väg eller del av väg som är avsedd för cykeltrafik och moped klass II</i>
Cykelpassage	<i>Plats där cykeltrafik eller moped klass II kan korsa en körbana eller en cykelbana. Cykeltrafik och moped klass II har väjningsplikt mot korsande trafik</i>
Cykelöverfart	<i>Plats där cykeltrafik och moped klass II kan korsa en körbana eller cykelbana. Korsande fordon har väjningsplikt mot cykeltrafik eller moped klass II på eller på väg ut på överfarten</i>
Dubbelriktat körfält	<i>Körfält avsett för att köra i båda riktningarna</i>
Enkelriktad väg	<i>Väg som bara tillåter trafik i en riktning</i>

Framkomlighet	<i>Samlingsbegrepp för kvalitetsmått som beskriver tidsförbrukningen för förflyttningar</i>
Fria fordon	<i>Första fordonet vars hastighet och körstil inte påverkas av framförvarande fordon</i>
Fyrvägskorsning	<i>Korsning med fyra väganslutningar</i>
Fältstudie	<i>Studier som utförs på plats</i>
Gångfartsområde	<i>Område där fordon inte få överstiga gånghastighet. De får inte parkera och fotgängare har företräde</i>
Gångstråk	<i>Område avsett för att promenera</i>
Kollision	<i>Då en trafikant häftigt sammanstöts med en annan trafikant eller ett föremål</i>
Konsekvens	<i>Följden av en inträffad händelse</i>
Körfält	<i>Plats på körbanan som är avsedd för fordon</i>
Medelhastighet	<i>Fordonens sammanlagda hastighet dividerat med antal fordon</i>
MKN	<i>Miljökvalitetsnormen</i>
Motorfordon	<i>Motordrivet fordon som är avsett att användas på väg</i>
Nollvisionen	<i>Trafikverkets mål att ingen ska dödas eller skadas allvarligt i trafiken</i>
NTF	<i>Nationalföreningen för trafiksäkerhetens främjande</i>

Obevakat övergångsställe	<i>Övergångsställe där fordon har väjningsplikt mot fotgängare</i>
Objektiv trafiksäkerhet	<i>Olyckor och skador som uppstår i trafiken</i>
Oskyddad trafikant	<i>Trafikant som inte skyddas om ett omgivande skal</i>
Partiklar	<i>Mycket litet föremål som kan vara skadligt för miljö och hälsa</i>
Radarmätningar	<i>Mätmetod där kortvågiga radiovågor används för att mäta avstånd, höjd eller riktig hos ett föremål</i>
Reaktionssträcka	<i>Sträckan som ett fordon rör sig från att en fara uppmärksammas till att bromspedalen trycks ned eller föraren väjer</i>
Refug	<i>Avgränsad trafikö gjord av till exempel kantsten. Används för att dela in vägen i olika delar</i>
Restidskvot	<i>Relationen mellan tiden det tar att köra bil och åka samma sträcka kollektivt</i>
Risk	<i>Sannolikheten för att en skadlig händelse ska inträffa</i>
Rondell	<i>Området fordon cirkulerar kring i mitten av en cirkulationsplats</i>
Slangmätningar	<i>Mätmetod där slangar placeras på vägen för att mäta till exempel hastigheten hos ett fordon</i>
Stoppsträcka	<i>Sträckan som ett fordon rör sig från att en fara uppmärksammas till att fordonet står stilla</i>

STRADA	<i>Swedish Traffic Accident Data Acquisition</i>
Subjektiv trafiksäkerhet	<i>Trafikanter uppfattade risk att en olycka ska inträffa. Kan beskrivas som trygghet</i>
T-korsning	<i>Korsning med tre väkanslutningar i formen av ett T</i>
Trottoar	<i>Del vid sidan av gatan, avsedd för fotgängare</i>
Trygghet	<i>Trafikanter upplevda säkerhet på olika platser</i>
Upphöjning	<i>Åtgärd där delar av vägutrymmet höjs upp</i>
Väggkorsning	<i>Väganläggning där två eller fler vägar möts, skiljs åt eller sammanförs</i>
Väjningsplikt	<i>Trafikanten ska lämna företräde för övriga trafikanter</i>
Zebralagen	<i>Fordonsförare ska lämna företräde för fotgängare vid obevakade övergångsställen</i>
Övergångsställe	<i>Plats som är markerad och avsedd för fotgängare att korsa en kör- eller cykelbana</i>

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och målsättning	2
1.3 Frågeställningar	2
1.4 Avgränsningar	2
2 Metod	3
2.1 Litteraturstudie	3
2.2 Intervjuer och samtal	4
2.3 Fältstudie	4
2.4 Hastighetsmätning	5
2.4.1 Slangmätningar.....	5
2.4.2 Radarmätningar	5
2.5 STRADA	5
2.6 Korsningens utformning	6
2.7 Bilder	6
3 Teori	7
3.1 Oskyddade trafikanter	7
3.2 Trafiksäkerhet	7
3.2.1 Hastighetsbegränsning	7
3.2.2 Nollvisionen	8
3.2.3 STRADA	9
3.2.4 Socialpsykologiska principer	10
3.2.5 Zebralagen.....	12
3.3 Framkomlighet	12
3.4 Omgivande miljö	13
3.4.1 Vegetation	13
3.4.2 Luftkvalité	13
3.5 Förväntat resultat	14
4 Resultat	15
4.1 Studerade korsningar	15
4.1.1 Jönköpingsgatan – Örebrogatan (2019).....	16
4.1.2 Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan (2019).....	21
4.1.3 Gustavslundsvägen – Spireagatan (2019)	25
4.1.4 Tågagatan – Persgatan (2016)	29
4.1.5 Garnisonsgatan – Muskötgatan (2012)	34
4.1.6 Filbornavägen – Jönköpingsgatan (2011 & 2019)	38
4.2 Sammanställning av indata	43

5 Diskussion	45
5.1 Åtgärdsutvärdering	45
5.1.1 Trafiksäkerhet.....	45
5.1.2 Framkomlighet.....	48
5.1.3 Omgivande miljö.....	50
5.2 Felkällor	51
6 Slutsats	52
6.1 Sammanfattning	52
6.2 Svar på frågeställningar	52
<i>Vilka åtgärder har vidtagits för att öka trafiksäkerheten för de oskyddade trafikanterna och har skaderisken för dessa trafikanter minskat?</i>	<i>52</i>
<i>Vilka åtgärder har vidtagits för att förbättra framkomligheten för de oskyddade trafikanterna?</i>	<i>53</i>
<i>Vilka åtgärder har vidtagits för att omgivningsmiljön ska inge en ökad trygghetskänsla hos de oskyddade trafikanterna?</i>	<i>53</i>
<i>Gjorde man andra typer av åtgärder vid de äldre ombyggnationerna jämfört med de nyare?</i>	<i>54</i>
6.3 Möjligheter till vidareutveckling	54
7 Referenser	55

1 Inledning

I detta kapitel beskrivs bakgrund, syfte och målsättning för arbetet. Även frågeställningar och avgränsningar presenteras.

1.1 Bakgrund

De oskyddade trafikanterna saknar ett omgivande skal som skyddar dem. Således löper dessa trafikanter stor risk att skadas i trafiken. Under år 2020 och 2021 bestod 40% av alla personer som omkom till följd av trafikolyckor i Sverige av just oskyddade trafikanter. Av dessa utgjorde fotgängare och motorcyklister den största andelen.

Den så kallade Nollvisionen ligger till grund för allt trafiksäkerhetsarbetet i Sverige. Målet enligt Nollvisionen är att ingen ska skadas eller dödas allvarligt i trafiken. Som en del av arbetet att uppnå Nollvisionen blir det alltmer vanligt att städer och kommuner vill förbättra trafiksituationen för oskyddade trafikanter.

Fotgängare och cyklister är två trafikantgrupper som ofta hamnar i fokus då oskyddade trafikanter diskuteras. Dessa trafikanter avger inga utsläpp och behöver inte heller något fossilt bränsle vilket är positivt ur miljösynpunkt. Det har också visat sig att de trafikanter som ofta väljer dessa transportsätt har fått förbättrad hälsa tack vare regelbunden motion. De har till exempel påvisat minskad risk att drabbas av diabetes samt hjärt- och kärlsjukdomar.

I Helsingborgs stad pågår det ständigt olika typer av vägarbeten för att förbättra situationen för oskyddade trafikanter. Däremot undersöks det sällan i efterhand hur väl ombyggnationerna faktiskt har gynnat dessa trafikantgrupper. I detta arbete studeras hur en rad vidtagna åtgärder har påverkat situationen för oskyddade trafikanter i olika korsningar. För att göra denna bedömning studeras olika mätningar och data från sex korsningar i Helsingborg som har byggts om mellan åren 2011 och 2019. Jämförelser görs mellan situationen före och efter ombyggnation.

De utvalda platserna för studien är:

- Jönköpingsgatan – Örebrogatan som byggdes om 2019
- Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan som byggdes om 2019
- Gustavslundsvägen – Spireagatan som byggdes om 2019
- Tågagatan – Persgatan som byggdes om 2016
- Garnisonsgatan – Muskötgatan som byggdes om 2012
- Filbornavägen – Jönköpingsgatan som byggdes om 2011

1.2 Syfte och målsättning

Syftet med arbetet är att bedöma vilka utförda åtgärder som gjort störst nytta för oskyddade trafikanter med avseende på trafiksäkerhet, framkomlighet och omgivande miljö i Helsingborgs stad. Arbetet ska fungera som en efterstudie till de omnämnda korsningar där målet är att resultatet ska kunna användas vid planering av framtida ombyggnationer.

1.3 Frågeställningar

- Vilka åtgärder har vidtagits för att öka trafiksäkerheten för de oskyddade trafikanterna och har skaderisken för dessa trafikanter minskat?
- Vilka åtgärder har vidtagits för att förbättra framkomligheten för de oskyddade trafikanterna?
- Vilka åtgärder har vidtagits för att omgivningsmiljön ska inte ge en ökad trygghetskänsla hos de oskyddade trafikanterna?
- Gjorde man andra typer av åtgärder vid de äldre ombyggnationerna jämfört med de nyare?

1.4 Avgränsningar

- I arbetet undersöks endast situationen för oskyddade trafikanter vilket gör att resultatet inte kan ses som en helhetsbild av alla trafikanters situation i korsningarna.
- Studien är endast baserad på några få korsningar vilket gör att slutsatsen inte kan ses som en generell bedömning av trafiksituationen i Helsingborg.
- I arbetet undersöks inte situationen för oskyddade trafikanter med särskilda behov så som syn- eller hörselnedsättning.

2 Metod

I detta kapitel presenteras de tillvägagångssätt som har använts för att samla undersökningsunderlag till rapporten. Undersökningen har gjorts utifrån en jämförelse av hur korsningarna såg ut före och efter ombyggnation samt vilka åtgärder som har vidtagits och syftet med dem. Studier av hur korsningarna ser ut och fungerar i dagsläget har utförts och lagts till grund för att möjliggöra jämförelserna.

Litteraturstudier har gjorts för att samla information om oskyddade trafikanter och hur de påverkas i trafiken. Samtal har även förts med sakkunniga från Atkins Sverige AB, Helsingborgs stad samt Lunds Tekniska Högskola. I samtalen diskuterades korsningarnas utformning, framkomlighet, omgivande miljö samt tankarna bakom vidtagna åtgärder.

Indata i form av före- och efterbilder av korsningarna har undersökts. Genom dessa kunde korsningarnas utformning jämföras och åtgärder identifieras. Även hastighetsmätningar från de olika korsningarna före och efter ombyggnation har tillhandahållits och undersökts för att se hur de olika åtgärderna har påverkat hastigheten i korsningarna.

Olycksdata från STRADA har studerats och en jämförelse mellan antal skador samt skadegrad hos oskyddade trafikanter före och efter ombyggnation har utförts. Genom denna studie kunde en uppfattning av olycksrisken i respektive korsning skapas, bedömas och jämföras mot tidigare förhållanden.

Varje korsning presenteras i *kapitel 4.1, Studerade korsningar*. Efter en kort, översiktlig presentation följer en beskrivning av de problem fanns och vilka åtgärder som vidtogs. Sedan beskrivs korsningarna utifrån trafiksäkerhet, framkomlighet och omgivande miljö. I dessa kapitel ingår även de mätningar och observationer som utförts för respektive korsning.

2.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie kan innefatta allt från böcker och rapporter till tidningar och artiklar (Paulsson 2020). Litteraturen som ligger till grund för arbetet hämtades från bland annat kurslitteratur och olika webbsidor samt rapporter från statliga myndigheter såsom Trafikverket, Transportstyrelsen och Naturvårdsverket. Webbsidor och digitala rapporter har uppsökts med hjälp av sökmotorerna Microsoft Bing samt Google.

Till detta arbete gjordes en litteraturstudie med syfte att undersöka vilka faktorer som påverkar de oskyddade trafikanternas trafiksituation i korsningar. Vidare undersöktes vilken effekt olika åtgärder har på dessa faktorer. Resultatet av litteraturstudien lades sedan till grund för teorikapitlet.

2.2 Intervjuer och samtal

En intervju innebär att ett antal frågor ställs till en person. Intervjun kan vara en faktainsamling eller idéinsamling. Vid faktainsamling bestäms frågorna i förväg. Även svaren kan vara bestämda till ett antal svarsalternativ. Ställs samma frågor med samma svarsalternativ till många olika personer kan det kallas för en enkät.

Vid en idéinsamling är frågorna relativt öppna och svaren kan variera. Intervjuaren har också möjlighet att variera frågorna mellan olika personer beroende på vad vederbörande svarar (Paulsson 2020).

Intervjuerna till detta arbete kan mest liknas vid en idéinsamling. Dessa gjordes via videosamtal och fördes som ett flytande samtal mellan mig och tre sakkunniga anställda på Helsingborgs stad. Eftersom det inte fanns några förstudier att ta del av, ville jag med samtalen främst ta reda på vilka åtgärder som utförts samt anledningen och målet med de olika dessa. Jag har också blivit tilldelad indata från studier som gjorts i korsningen såsom hastighetsmätningar och STRADA-data. Handledaren till detta examensarbete från Atkins Sverige AB har tidigare arbetat på Helsingborgs stad och har också varit delaktig och tillfrågats om detaljer under arbetets gång.

Samtalsmedverkandes yrkesroller:

- Trafikchef – Helsingborgs stad
- Trafikplanerare 1 – Helsingborgs stad
- Trafikplanerare 2 – Helsingborgs stad
- Mark – och gatuprojektör – Atkins Sverige AB
- Universitetsadjunkt vid Trafik och väg – Lunds Tekniska Högskola

2.3 Fältstudie

För att få en mer detaljerad och verklig bild av korsningarna, besöktes de olika platserna. På varje plats fördes anteckningar och bilder togs på intressanta punkter. Denna studie gav indata som användes för att beskriva dagslägesbilden av korsningarna. Utvalda efterbilder presenteras för varje korsning i *kapitel 4.1, Studerade korsningar*.

2.4 Hastighetsmätning

Hastighetsmätningarna som presenteras i detta arbete är utförda och tillhandahållna av Helsingborgs stad. Mätningarna användes i arbetet för att möjliggöra en jämförelse mellan medelhastighet och 85-percentil före och efter ombyggnationerna. Metoderna som använts i dessa mätningar är slangmätning samt radarmätning. En beskrivning av respektive metod finns nedan.

2.4.1 Slangmätningar

När en hastighetsmätning utförs med denna metod läggs två ihåliga gummislangar ut på marken. När ett fordon framdäck kör över den första slangen skickas en luftpuls genom slangen. Denna registreras av en trycksensor och tidtagningen startar. Tidtagningen avslutas när luftpulsen från framdäcken går genom den andra slangen (Ny teknik 2015).

Denna metod har många användningsområden. Förutom att mäta hastighet kan även information om antal fordon, riktning och fordonstyp mätas (Rosander m.fl. 2011).

Nackdelen med metoden är att den inte kan användas på vintern. Den kan också vara en fara för exempelvis fotgängare som kan snubbla på slangarna.

2.4.2 Radarmätningar

Hastighetsmätningar med denna metod görs genom att elektromagnetisk strålning sänds ut mot mätobjektet. De kortvågiga radiovågorna studsar tillbaka mot mätinstrumentet och hastigheten kan beräknas.

Med denna metod riskerar ingen att snubbla på slangarna. Mätningarna är inte heller beroende av bar mark vilket kan vara anledningen till att slangmätningar inte är möjliga att utföra på vintern.

Nackdelen är att endast ett fordon kan mätas åt gången. Radarmätningar kan därför inte mäta hastigheten hos de fordon som kör i motriktat körfält samtidigt (Öling 2013).

2.5 STRADA

I samråd med Helsingborgs stad hämtades relevant STRADA-data ut. Denna data användes för att bedöma olycksrisken under åren före med åren efter ombyggnationen av respektive korsning. Jämförelsen gjordes genom en uträkning där genomsnittligt antal lindrigt skadade respektive måttligt skadade

per år beräknades. Allvarligt skadade och döda togs ej med i beräkningarna då inga sådana fall har rapporterats in under de undersökta åren.

2.6 Korsningens utformning

I rapporten presenteras ingen konkret studie av olika framkomlighetsmått. Trots det nämns några olika framkomlighetsmått i *kapitel 3.3, Framkomlighet*. Syftet med det är att öka förståelsen för begreppet framkomlighet. I studien bedömds framkomligheten utifrån korsningarnas utformning och hur den påverkar de oskyddade trafikanternas möjlighet att ta sig fram före ombyggnation jämfört med efter ombyggnation.

Korsningens utformning kan även styra upplevelsen av korsningen och den omgivande miljön hos oskyddade trafikanter i form av bland annat tydlighet, luftkvalité och synintryck. Även ur dessa aspekter gjordes en bedömning av resultaten som följd av utförda åtgärder.

2.7 Bilder

Satellitbilder från Google Maps samt ortofoton från Lantmäteriet tagna före och efter ombyggnationerna studerades för att identifiera de mest visuellt vidtagna åtgärderna. För denna bedömning användes även funktionen ”Street View” i Google Maps. För efterstudierna undersöktes också bilder som tagits i samband med fältstudier.

Bilderna som finns i rapporten är hämtade från Google Maps Street View, tillhandahållna av Helsingborg stad samt egentagna.

3 Teori

För att kunna studera trafiksituationen för oskyddade trafikanter behöver olika faktorer vägas in och undersökas. I detta kapitel utförs en litteraturstudie för att beskriva huvudbegreppet oskyddade trafikanter men också trafiksäkerhet, framkomlighet och omgivande miljö. Inom dessa kategorier finns sedan underbegrepp som påverkar oskyddade trafikanters situation och upplevelse på den specifika platsen. Även dessa beskrivs i kapitlet.

3.1 Oskyddade trafikanter

I detta trafikantslag ingår de som befinner sig i trafiken utan ett omgivande skal som skyddar. Det kan exempelvis vara fotgängare, cyklister och mopedister. Att dessa trafikanter inte skyddas av ett skal innebär att de löper större risk att skadas vid eventuell kollision med ett motorfordon (Hydén 2008). Under 2020 var 40% av alla omkomna personer till följd av vägtrafikolyckor i Sverige oskyddade trafikanter. Av dessa utgjorde mopedister och fotgängare den största andelen (Trafikanalys 2021).

3.2 Trafiksäkerhet

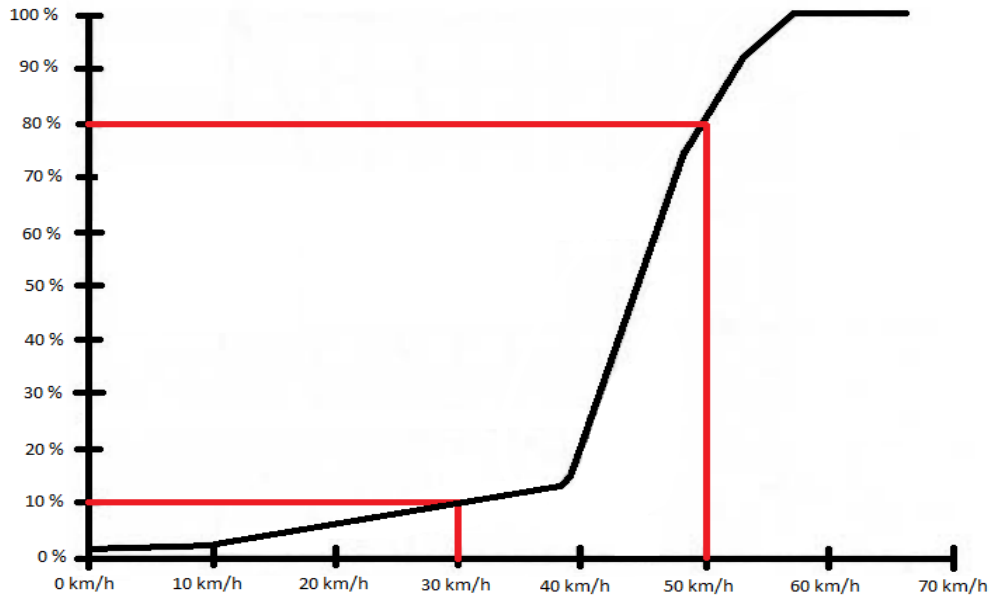
Trafiksäkerhet kan vara objektiv eller subjektiv. Objektiv säkerhet innefattar de olyckor och skador som uppstår till följd av trafiken. Subjektiv säkerhet benämns också som trygghet och handlar om trafikanters uppfattning av risker. Den inkluderar både den upplevda risken att en olycka ska inträffa och den upplevda risken att exempelvis bli överfallen under förflyttningen mellan två destinationer (Hydén 2008).

3.2.1 Hastighetsbegränsning

En av de viktigaste faktorerna när det kommer till trafiksäkerhet är fordonens hastighet. Den har stor betydelse både för risken att en olycka inträffar och för konsekvenserna av en eventuell olycka. Utöver detta bidrar höga hastigheter även med ökad bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp.

Hastighet är direkt kopplat till reaktionssträcka och bromssträcka som tillsammans ger stoppsträckan. Ett exempel på detta är att en förare som kör i 30 km/h hinner stanna för ett hinder som befinner sig ca 12 meter bort. Kör föraren däremot i 50 km/h hinner denne inte ens börja bromsa för ett hinder som befinner sig på samma avstånd (Nationalföreningen för trafiksäkerhetens främjande u.å.).

Oskyddade trafikanter är extra utsatta om fordonförare håller höga hastigheter. Blir en fotgängare påkörd av en bil som kör 30 km/h har denne 90% chans att överleva jämfört med 20% chans vid påkörning i en hastighet av 50 km/h (Ståhl 2020).

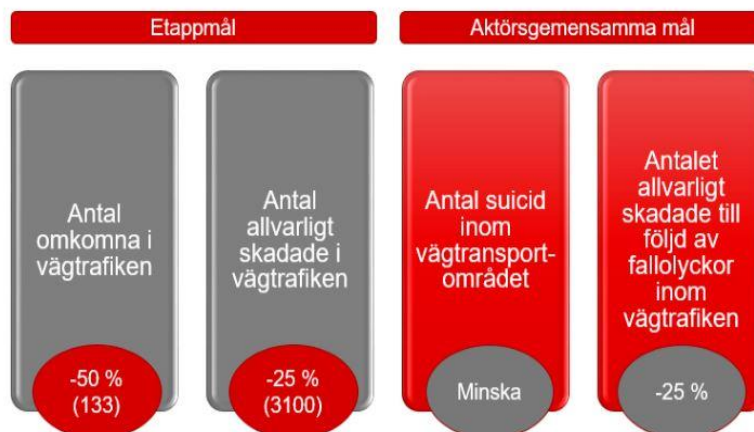


Figur 1: En krockvårdskruva som visar risken att dödas som fotgängare vid olika kollisionshastigheter. Ritad med inspiration från Lindberg (2012).

3.2.2 Nollvisionen

Det är den så kallade Nollvisionen som ligger till grund för trafiksäkerhetsarbetet i Sverige. Slutmålet enligt Nollvisionen är att ingen ska dödas eller skadas allvarligt i trafiken.

Under år 2020 beslutade regeringen om ett nytt etappmål samt aktörsgemensamma mål som illustreras i *Figur 2*.



Figur 2: Nationellt etappmål och aktörsgemensamma mål som ska uppnås till 2030 (Trafikverket 2022).

Ansvar för att etappmålen och nollvisionens slutmål ska uppnås delas upp mellan systemutformarna och trafikanterna. Nedan följer de tre principer som etappmålen och nollvisionen bygger på:

1. Systemutformarna ansvarar helt för att systemet är trafiksäkert.
2. Trafikanterna ansvarar för att visa hänsyn, ansvar och omdöme samt att följa trafikreglerna.
3. Om personskador uppkommer eller om trafikanterna inte tar sitt ansvar, ska systemutformarna vidta ytterligare åtgärder om så krävs för att förhindra att trafikanterna dödas eller skadas allvarligt (Trafikverket 2022).

3.2.3 STRADA

STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) är en databas där information om skador och trafikolyckor har sammanställts. Både polis och sjukvård kan rapportera in en olycka till STRADA. Polisen rapporterar när en personskada har uppstått i samband med vägtrafikolycka. Sjukhusen rapporterar om en person har uppsökt vård till följd av en vägtrafikolycka (Transportstyrelsen 2021). Rapporterar båda parter information om samma olycka görs en sammanvägning av uppgifterna. Sjukvårdens bedömning gällande skadegrad går före polisens medan polisens bedömning av trafikantkategori går före sjukvårdens (Transportstyrelsen 2022). I *Tabell 1* och *Tabell 2* kan avläsas hur skadegraden av olyckor klassificerats enligt polis respektive sjukvård.

Tabell 1: Polisens skadeklassificering (Transportstyrelsen 2021).

Beskrivning av skada	Skadegrad
Person som inte är svårt skadad. Endast fysiska skador räknas.	Lindrigt skadad
Person som drabbats av exempelvis krosskada, hjärnskakning eller inre skada. Skador som väntas leda till inläggning på sjukhus.	Svårt skadad
Person som omkommit till följd av olyckan.	Död

Tabell 2: Sjukvårdens skadeklassificering (Transportstyrelsen 2021).

Skadegrad	ISS - klassificering
Lindrigt skadad	1 – 3
Måttligt skadad	4 – 8
Allvarligt skadad	9 – 75
Död	Död

Tabell 3: Skadegrad efter sammanställning av polis och sjukhusrapportering (Insyn Sverige 2016)(Fredlund 2006).

Beskrivning av skada	Skadegrad	ISS-värde
Person som har registrerats av sjukhus men inte fått någon skadebedömning.	Okänd	...
Person som har registrerats av sjukhus med ospecificerad skada.	Osäker	...
Person som sjukvård eller polis registrerat som oskadad.	Oskadad	0
Person som sjukvård bedömt efter ISS-skada eller som polisen har registrerat som lindrigt skadad.	Lindrig	1–3
Person som sjukvård bedömt efter ISS-skada eller som polisen har registrerat som svårt skadad.	Måttlig	4–8
Person som sjukvård bedömt efter ISS-skada.	Allvarlig	9–75
Person som dött till följd av trafikolycka och sjukvård och polis rapporterat.	Död	75
Person som dött till följd av trafikolycka men som inte ingår i den officiella statistiken. Exempelvis självmord.	Död, ej officiell statistik	100

Baserat på polisrapporterade olyckor var det 192 personer som omkom i Sverige till följd av vägtrafikolyckor under år 2021. Av dessa var 77 oskyddade trafikanter (Transportstyrelsen 2022).

Vägtrafikolyckor som rapporteras av polisen är riktlinjer för den officiella statistik över vägtrafikolyckor som förs av Trafikanalys. Enligt lagen om officiell statistik för allmän information exkluderas vissa fall. Nedan följer några av dessa omständigheter:

- Omkomna av avsiktlig handling
- Omkomna efter 30 dagar eller mer från olyckstillfället
- Omkomna utanför vägområdet

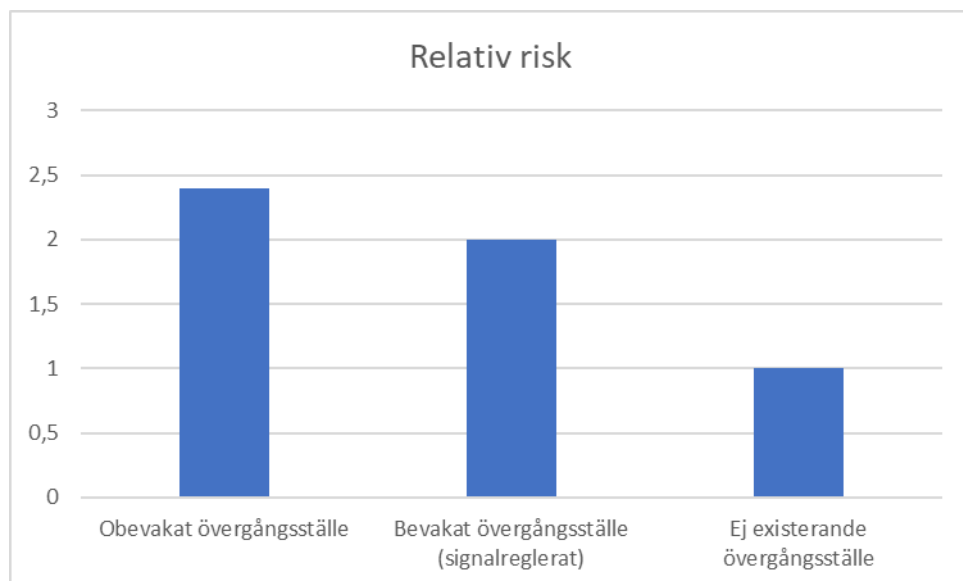
Inom sjukvården registreras även fotgängare i fallolyckor samt personskador som uppstår hos passagerare ombord i kollektivtrafik (Transportstyrelsen 2021).

3.2.4 Socialpsykologiska principer

Nedan följer fyra av de viktigaste socialpsykologiska principerna. Dessa bygger på den mänskliga faktorn och har stor betydelse för trafiksäkerheten då de kan förklara vissa beteenden hos trafikanterna.

3.2.4.1 Riskkompensation

Principen kallas även beteendemodifiering och bygger på den upplevda säkerheten på vägen. I en studie som gjorts på 1980-talet av Lars Ekman vid LTH konstaterades det att risken för att fotgängare skulle råka ut för en olycka var markant större vid obevakade övergångsställen jämfört med signalreglerade övergångsställen eller platser utan övergångsställe. Detta kan förklaras med att fotgängare upplever en större trygghet vid ett övergångsställe och därför tar större risker. Där övergångsställen inte existerar känner de sig däremot mer osäkra och är därför mer försiktiga och uppmärksamma. I *Figur 3* illustreras hur riskerna såg ut enligt Ekmans studie (Hydén 2008).



Figur 3: Risken för en fotgängare att råka ut för en olycka vid passage av väg i Sverige under 1980 – talet (Hydén 2008).

3.2.4.2 Delegering av ansvar

Denna princip bygger på att trafikanter förlitar sig på systemet eller utrustningen. Ett exempel på detta är att fotgängare passerar ett signalreglerat övergångsställe vid grön signal utan någon uppsikt eftersom denne förlitar sig på att det är fritt fram. Fotgängaren är då inte uppmärksam på oväntade situationer vilket gör det svårt att agera det skulle bli aktuellt (Hydén 2008).

3.2.4.3 Spridningseffekt

Denna princip innebär att en trafikant tar med sig erfarenheter från tidigare trafiksituationer och applicerar på nya, liknande situationer, även om de inte passar in. Ett exempel på detta kommer från en amerikansk studie som visade att den genomsnittliga hastigheten ökade på ett avstånd av två mil ifrån en nybyggd motorväg. Av samma princip har hastigheten minskat på gator som är närbelägna andra gator där det finns farthinder (Hydén 2008).

3.2.4.4 Imitationseffekt

Principen handlar om tendensen att ta efter en medtrafikants beteende. Risken som uppstår till följd av detta är exempelvis om ett barn tar efter en vuxen persons beteende trots att barnets bedömningsförmåga och konsekvenstänk inte är lika utvecklad då det inte har lika mycket erfarenhet (Hydén 2008).

3.2.5 Zebralagen

Detta är en lag som trädde i kraft den 1 maj år 2000. Den säger att ”vid ett obehövt övergångsställe har förare väjningsplikt mot gående som gått ut på eller just skall få ut på övergångsstället” (If skadeförsäkring u.å.). Till skillnad från tidigare då fordonsförarna endast behövde sakta in vid övergångsställen om det fanns en fotgängare i närheten, skulle de alltså nu också bli tvungna att stanna (Hydén 2008). Målet med lagen var att öka framkomlighet för fotgängare. En ytterligare anledning var att Sverige skulle få samma regler vid övergångsställen som andra länder (Torstensson 2007).

Efter att lagen började gälla ökade andelen bilförare som stannade för fotgängare från 5–20 % till 40–50 % (Hydén 2008). Däremot noterades det att fotgängarna kände en falsk trygghet då de antog att alla förare skulle stanna. De passerade därför övergångsstället med dålig uppsikt och hänsyn till närmande fordon (Helsingborgs stad 2022). Det visade sig även att framkomligheten för motorfordon blev markant sämre då de blev tvungna att stanna oftare (Lunds Tekniska Högskola 2022). För att åtgärda detta fenomen togs många av de målade, obehövade övergångsställena bort (Helsingborgs stad 2022).

3.3 Framkomlighet

Definitionen av framkomlighet lyder ” Samlingsbegrepp för kvalitetsmått som beskriver tidsförbrukningen för förflyttningar”. Framkomlighet handlar om möjligheten att kunna ta sig fram snabbt effektivt och med komfort (Westman 2014).

Framkomlighet för oskyddade trafikanter kan i många fall mätas på samma sätt som för biltrafik. Interaktionsfördröjning och geometrisk fördröjning är exempel på mått som kan appliceras på såväl bilar som cyklar (Lunds Tekniska Högskola 2021). Restidskvoten kan användas för att bedöma framkomlighet på cykel jämfört med att köra bil (Hydén 2008).

För cyklister och fotgängare innebär framkomlighet till exempel att valet inte resulterar i långa omvägar för att nå till en destination. Går det bör även branta lutningar och nivåskillnader undvikas då detta anses vara obekvämt för cyklister och fotgängare (Hydén 2008).

3.4 Omgivande miljö

Eftersom de oskyddade trafikanterna inte har något skyddande skal, påverkas de mer av omgivningen än de trafikanter som har det. Det är därför extra viktigt med attraktiva trafikmiljöer. Detta handlar om allt från det estetiska intrycket till luftkvalitén (Hydén 2008).

3.4.1 Vegetation

En god vegetation i trafikmiljöer kan bidra med en positiv upplevelse hos trafikanter samt en bättre miljö. Det är dock viktigt att välja rätt typ av vegetation för att inte framkalla allergier hos trafikanterna. Det är också viktigt att vegetationen inte skymmer sikten för något trafikantslag (Trafikverket 2017). Tät och snårig vegetation kan dessutom skapa en otrygg miljö som begränsar människor att röra sig i området (Gunnarsson m.fl. 2012).

3.4.2 Luftkvalité

Luftföroreningar har mycket negativ påverkan på både hälsa och miljön. Dålig luftkvalité kan orsaka växtskador, övergödning och förurning med mer. Människor kan drabbas av hjärt- och kärlsjukdomar samt luftvägssjukdomar som kan leda till kortare livslängd (Naturvårdsverket u.å.).

Miljökvalitetsnormer och föreskrifter har tagits fram för att matcha EU-direktiv om luftföroreningar. Normerna är baserade på studier om hälso- och miljöeffekter och ska minimera luftföroreningarnas påverkan.

De luftföroreningar som behandlas enligt miljökvalitetsnormerna i Sverige är partiklar (PM₁₀/PM_{2,5}), marknära ozon, bensen, bens(a)pyren, arsenik, bensen, kadmium, nickel, kvävedioxid, kvävemonoxid samt svaveldioxid (Naturvårdsverket u.å.). För att minska utsläppen har Sverige tagit fram procentuella utsläppstak för 2020 och 2030 som anges i *Tabell 4*. Detta relativt basår 2005.

Tabell 4: Procentuell minskning av respektive luftförorening i Sverige jämfört med basåret 2005 (Naturvårdsverket u.å.).

Luftförorening	År 2020 (%)	År 2030 (%)
Svaveldioxid (SO ₂)	22	22
Kväveoxider (NO _x)	36	66
Ammoniak (NH ₃)	15	17
Partikel PM _{2,5})	19	19

3.5 Förväntat resultat

Cirkulationsplatser en vanlig åtgärd att vidta vid ombyggnation av korsningar. Enligt "Trafikksikkerhetshåndboken" minskar dödsolyckorna med 66 % och personskador med 40 % när en cirkulationsplats upprättas (Elvik 2015). I Växjö har studier visat att denna åtgärd minskar olycksrisken samt att alla trafikanter gjorde tidsvinster. Åtgärden gav även positiv effekt ur miljösynpunkt då antalet motorfordonsförare som blev tvungna att stanna i korsningen minskade markant och därmed minskade även utsläpp och buller (Hydén 2008).

Att höja upp en hel korsning väntas inte ge lika stor hastighetsdämpande effekt som hastighetsgupp på en raksträcka. Ser man till olycksrisken förväntas inte åtgärden göra någon större skillnad (Hydén 2008).

Refuger och upphöjda gångpassager visar däremot på en reducerad olycksrisk för de gående med 33% men kan variera beroende på andra omständigheter (Hydén 2008).

Enligt studier ökar inte cykelflödet i takt med fler cykelfält. Dessa bidrar dock med ökad säkerhet och framkomlighet (Hydén 2008).

Gällande omgivningsmiljön förväntas en mer estetiskt tilltalande miljö öka attraktiviteten hos en korsning. God belysning möjliggör en bättre uppsikt över omgivningen vilket ger en trygghetskänsla samt minskar risken att bli påkörd (Westin 2011).

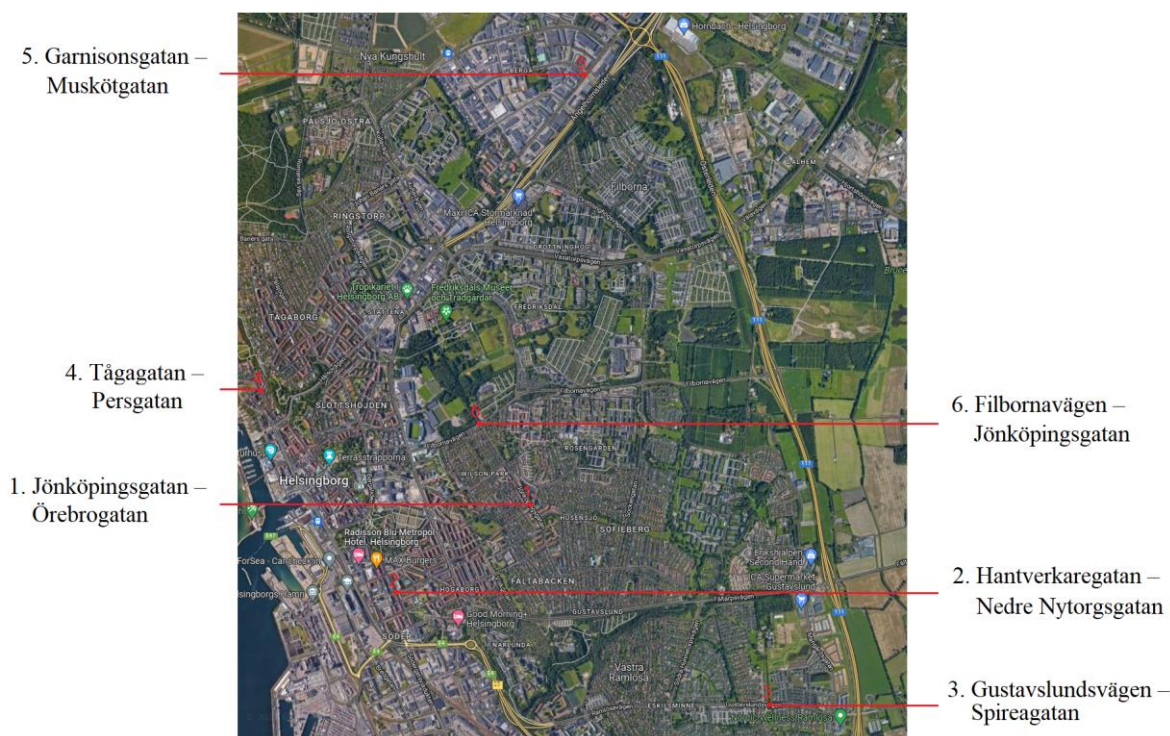
4 Resultat

I detta kapitel beskrivs respektive korsning utifrån de olika aspekterna trafiksäkerhet, framkomlighet och omgivande miljö. Indata från hastighetsmätningar och STRADA kommer också att presenteras. Informationen i detta kapitel kommer sedan att användas som underlag för kommande diskussion.

4.1 Studerade korsningar

I kapitlet presenteras följande korsningar:

1. Jönköpingsgatan – Örebrogatan som byggdes om år 2019
2. Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan som byggdes om år 2019
3. Gustavslundsvägen – Spireagatan som byggdes om år 2019
4. Tågagatan – Persgatan som byggdes om år 2016
5. Garnisonsgatan – Muskötgatan som byggdes om år 2012
6. Filbornavägen – Jönköpingsgatan som byggdes om år 2011 & 2019



Figur 4: Respektive korsning markerad på en karta över Helsingborg (Google Maps 2022).

Utöver en beskrivning av dåvarande trafiksäkerhet, framkomlighet, omgivande miljö samt indata från hastighetsmätningar och STRADA, presenteras också de olika åtgärderna som har utförts i respektive korsning.

Alla egentagna bilder i detta kapitel är tagna den 22 mars 2022. Det samma gäller de utförda efterhastighetsmätningar i korsningen Tågagatan – Persgatan.

4.1.1 Jönköpingsgatan – Örebrogatan (2019)

Korsningen är belägen mellan flera lägenhetshus och på södra sidan finns även en matbutik.



Figur 5: Korsningen Jönköpingsgatan – Örebrogatan före ombyggnation (Google Maps 2018).

4.1.1.1 Åtgärder

Målet med åtgärderna i denna korsning var att dämpa hastigheten in i korsningen samt öka trafiksäkerhet och framkomlighet för oskyddade trafikanter. Syftet var också att utnyttja ytorna på ett bättre sätt.

Åtgärderna som utfördes var följande:

- Väggkorsningen byggdes om till en cirkulationsplats.
- Körbanan in i korsningen smalnades av medan gång- och cykelbanan breddades enligt följande fördelning:

Före ombyggnationen: ca 3,7 meter gång- och cykelbana + ca 7 meter körbana + ca 2 meter parkeringsyta + ca 3,3 meter gång- och cykelbana

Efter ombyggnationen: ca 5,7 meter gång- och cykelbana + ca 6,3 meter körbana + ca 2 meter parkeringsyta + ca 2 meter gångbana.

- Jönköpingsgatan delades av med mittrefuger innan cirkulationsplatsen.
- På södra sidan av Jönköpingsgatan byggdes en tvåriktad cykelbana.
- Vegetation har adderats i form av en rondell med växtlighet.



Figur 6: Korsningen Jönköpingsgatan – Örebrogatan efter ombyggnation (Google Maps 2020).



Figur 7: Egentagen bild som visar den nybyggda, dubbelriktade cykelbanan (2022).



Figur 8: Egentagen bild som visar upphöjningen som en hastighetsdämpande åtgärd in i korsningen (2022).

4.1.1.2 Trafiksäkerhet

Jönköpingsgatan var sedan tidigare en rak och bred gata. Detta kunde leda till höga hastigheter in mot korsningen som tidigare var en 4-vägs korsning. Korsningen var stor och det fanns mycket överytor, något som också inbjöd och gav möjlighet till höga hastigheter.

I *Tabell 5* kan medelhastighet och 85-percentil före och efter ombyggnation avläsas.

Tabell 5: Resultat av radarmätningar före och efter ombyggnation (utförda av Helsingborgs stad).

	Före	Efter
Mätmetod	Radarmätning	
Mätår	2018	2021
Skyltad hastighet (km/h)	40	
Medelhastighet (km/h)	39,7	32,5
85-percentil (km/h)	46	38

I *Tabell 6* presenteras STRADA-data över de olyckor som har inträffat i korsningen före, under och efter ombyggnationen. Ringen i *Figur 9* visar det studerade området.



Figur 9: Studerat området för följande STRADA-data (tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Tabell 6: Sammanställd olycksstatistik för oskyddade trafikanter i korsningen (STRADA-data tillhandahållen av Helsingborgsstad 2022).

Statistikdatum	2015-01-01 - 2022-02-28			
Uttagsdatum	2022-03-04			
Tidpunkt	År	Olyckstyp	Skadegrad	Genom snittligt antal lindrigt /måttligt skadade per år
Före ombyggnation År 2015–2018	2015	Moped- motorfordon	Lindrigt skadad	1/0,5
		Cykel singel	Måttligt skadad	
		Cykel- motorfordon	Lindrigt skadad	
	2016	Cykel singel	Måttligt skadad	
		Cykel singel	Lindrigt skadad	
2018	Fotgängare- motorfordon	Lindrigt skadad		
Under ombyggnation År 2019	2019	Moped- fotgängare	Lindrigt skadad	1/1
		Fotgängare- motorfordon	Måttligt skadad	
Efter ombyggnation År 2020–2022	2021	Fotgängare singel	Lindrigt skadad	0,67/0
		Fotgängare singel	Lindrigt skadad	

4.1.1.3 Framkomlighet

Före ombyggnationen hade trafikanter från Örebrogatan väjningsplikt mot trafikanter från Jönköpingsgatan. Cyklister hänvisades till höger sida i korsningen. När cyklister sedan skulle lämna korsningen hänvisades de upp på en smal trottoar att dela med fotgängare medan utrymmet för motorfordon var stort. Det krävdes mycket samspel mellan cyklist och fotgängare för att undvika fördröjning och eventuell kollision. När bilder tagna före ombyggnationen studerades noterades det att vissa cyklister struntade i de hänvisade cykelbanorna och cyklade rakt genom korsningen.

4.1.1.4 Omgivande miljö

Utöver en rondell med växtlighet som byggdes, såg vegetationen likadan ut före ombyggnationen.

De höga hastigheterna gav upphov till partikelavlossning från både däck och asfalt.

4.1.2 Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan (2019)

Här korsar en gata ett viktigt gångstråk. I närheten finns allt från vårdcentral till restauranger och gym.



Figur 10: Korsningen Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan före ombyggnation (Google Maps 2017).

4.1.2.1 Åtgärder

I denna korsning utfördes åtgärder för att öka trygghetskänslan för oskyddade trafikanter. Trots att korsningen inte var utmärkande olycksdrabbad, var målet att anpassa korsningen mer efter oskyddade trafikanter och lindra konsekvenserna vid en eventuell olycka. Den omgivande miljön skulle bli mer estetiskt tilltalande.

Åtgärderna som utfördes

- Korsningen blev ett gångfartsområde.
- Korsningen smalnades av med hjälp av klackar som minskade körbanan från 9 meter till 5 meter.
- Korsningen höjdes upp.
- Den södra delen av Nedre Nytorgsgatan stängdes av för motorfordon utan tillträde.
- Omgivningsmiljön förbättrades ur estetiskt perspektiv. Detta med hjälp av bland annat vegetation, belysning och val av gatstenar.



Figur 11: Korsningen Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan efter ombyggnation (Google Maps 2020).



Figur 12: Egentagen bild som visar klacken, den upphöjda korsningen samt skyltning om gångfartsområde. Den tydliggör även att den södra delen av Nedre Nytorgsgatan har stängts av för motorfordon som saknar behörighet (2022).

4.1.2.2 Trafiksäkerhet

Tidigare var Hantverkaregatan bredare. Det är också en rak gata som genom dessa två faktorer möjliggjorde höga hastigheter. Det fanns ett målat, obevakat övergångsställe vid den södra avfarten av Hantverkaregatan. Dock passerade många gatan även på andra sidan där det inte fanns ett övergångsställe.

I *Tabell 7* kan medelhastighet och 85-percentil före och efter ombyggnation avläsas.

Tabell 7: Resultat av radarmätningar före och efter ombyggnation (utförda av Helsingborgs stad).

Mätmetod	Före	Efter
	Radarmätning	
Mätår	2017	2020
Skyltad hastighet(km/h)	40	
Medelhastighet (km/h)	28,4	26,9
85-percentil (km/h)	35	33

I Tabell 8 presenteras STRADA-data över de olyckor som har inträffat i korsningen före, under och efter ombyggnationen. Ringen i Figur 13 visar det studerade området.



Figur 13: Studerat område för följande STRADA-data (tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Tabell 8: Sammanställd olycksstatistik för oskyddade trafikanter i korsningen (STRADA-data tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Statistikdatum	2015-01-01 - 2022-02-28			
Utgagsdatum	2022-03-04			
Tidpunkt	År	Olyckstyp	Skadegrad	Genom snittligt antal lindrigt/måttligt skadade per år
Före ombyggnation År 2015 – 2018	Inga olyckor rapporterade			
Under ombyggnation År 2019	Inga olyckor rapporterade			
Efter ombyggnation År 2020–2022	2020	Moped- motorfordon	Lindrigt skadad	0,67/0

4.1.2.3 Framkomlighet

Före ombyggnationen fanns det en tydligare bild av hur oskyddade trafikanter skulle bete sig i korsningen. Fotgängare skulle hålla sig till trottoarerna och passera via övergångsstället. Cyklister skulle hålla sig till gatans högra sida och högerregeln gällde i korsningen. Helhetsbilden var att de oskyddade trafikanterna fick anpassa sig efter motorfordonstrafiken.

4.1.2.4 Omgivande miljö

Korsningen gav innan ombyggnationen ett slitet och färglöst intryck. Det fanns ingen eller väldigt lite vegetation vid korsningen. Det var stora avstånd mellan gatlamporna.

4.1.3 Gustavslundsvägen – Spireagatan (2019)

Här korsar en gata en gång- och cykelväg. Korsningen är belägen i ett villaområde. I närheten finns bland annat skola, förskolor och lekplats.



Figur 14: Korsningen Gustavslundsvägen – Spireagatan före ombyggnation (Google Maps 2018).

4.1.3.1 Åtgärder

Syftet vid ombyggnationen av denna korsning var att öka trygghets känslan samt förhindra olyckor. Denna korsning var inte utmärkande olycksdrabbad men upplevdes otrygg. Det är vanligt med barnvagnar och barn i området. Syftet med ombyggnationen var bland annat att förhindra motorfordon att köra om bussen och på så sätt minimera riskerna som uppstod då trafikanter på gång- och cykelvägen löpte stor risk att bli skymda bakom den.

Åtgärder som utfördes:

- Gång- och cykelöverfarten höjdes upp och markerades med skyltar och vägmålning.
- Körbanan delades upp och en refug adderades enligt följande fördelning:

Före ombyggnationen: ca 6,5 meter körbana

Efter ombyggnationen: ca 3,5 meter körfält + ca 2 meter refug + 3,5 meter körfält

- Gång- och cykelbana har adderats längs Gustavslundsvägen. En trottoar har även adderats på södra sidan av Gustavslundsvägen.
- Vid hållplatsen på södra sidan förlängdes gångbanan med ca 2 meter för att sammankoppla med Spireagatan.



Figur 15: Gustavslundsvägen – Spireagatan efter utförda åtgärder angivna ovan (Google Maps 2021).



Figur 16: Egentagen bild som visar mittrefugan som hindrar omkörning av buss (2022).



Figur 17: Egentagen bild som visar den upphöjda gång- och cykelöverfarten i förhållande till busshållplatsen (2022).

4.1.3.2 Trafiksäkerhet

Tidigare fanns det många risker på denna plats. Det fanns inga tydliga tecken på att det fanns en gång- och cykelväg som korsade gatan. Passagen var varken upphöjd, målad eller skyltad. Varje gång bussen stannade till vid busshållplatsen precis intill korsningen på västra sidan av Gustavslundsvägen, fanns det en risk att bilar körde om denna utan att se trafikanter på gång- och cykelvägen då de skymdes av bussen.

I *Tabell 9* presenteras en hastighetsmätning som gjorts före och efter ombyggnation. Här har två olika mätmetoder använts.

Tabell 9: Resultat av slang- respektive radarmätningar före och efter ombyggnation (utförda av Helsingborgs stad).

Mätmetod	Före	Efter
	Slangmätning	
Mätår	2017	2021
Skyltad hastighet(km/h)	40	
Medelhastighet (km/h)	41	37,5
85-percentil (km/h)	47	44

I *Tabell 10* presenteras STRADA-data över de olyckor som har inträffat i korsningen före, under och efter ombyggnationen. Ringen i *Figur 18* visar det studerade området.



Figur 18: Studerat område för följande STRADA-data (tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Tabell 10: Sammanställd olycksstatistik för oskyddade trafikanter i korsningen (STRADA-data tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Statistikdatum	2015-01-01 - 2022-02-28			
Uttagsdatum	2022-03-04			
Tidpunkt	År	Olyckstyp	Skadegrad	Genomsnittligt antal lindrigt /måttligt skadade per år
Före ombyggnation År 2015 – 2018	2016	Moped-moped	Måttligt skadad	0,25/0,25
	2018	Fotgängare singel	Lindrigt skadad	
Under ombyggnation År 2019	Inga olyckor rapporterade			
Efter ombyggnation 2020 – 2022	Inga olyckor rapporterade			

4.1.3.3 Framkomlighet

Framkomligheten var sedan tidigare god för oskyddade trafikanter. Särskilt framkomligt var det att korsa Gustavslundsvägen. Däremot upplevdes denna passage inte som trygg. Det fanns också viss otydlighet i hur oskyddade trafikanter skulle uppföra sig vid korsning av Spireagatan. Där fanns det bara en smal trottoar på norra sidan av Gustavslundsvägen. Denna skulle både cyklister och fotgängare dela på.

4.1.3.4 Omgivande miljö

Den omgivande miljön var estetiskt tilltalande med god vegetation. Däremot skymdes sikten av ett buskage som gjorde att skylten som påvisade passagen doldes.

4.1.4 Tågagatan – Persgatan (2016)

Denna korsning är belägen centralt i Helsingborg. Södra sidan av Persgatan är enkelriktad.



Figur 19: Korsningen Tågagatan – Persgatan före ombyggnation (Google Maps 2014).

4.1.4.1 Åtgärder

Åtgärderna vidtogs i samband med en ombyggnation av den övre gatan som är en skolväg. Målet var främst att sänka hastigheterna hos förare som körde in i korsningen uppifrån backen, via Tågagatan.

Åtgärder

- Korsningen höjdes upp.
- En 2 meter bred klack byggdes till väster om Persgatan så att körbanan smalnades av till ca 5 meter vid övergångsstället.



Figur 20: Tågagatan – Persgatan efter utförda åtgärder angivna ovan (Google Maps 2017).



Figur 21: Egentagen bild som visar den upphöjda korsningen samt den enkelriktade Persgatan (2022).



Figur 22: Egentagen bild som visar den upphöjda korsningen. I bilden syns även backen där fordon tenderade att hålla höga hastigheter (2022).

4.1.4.2 Trafiksäkerhet

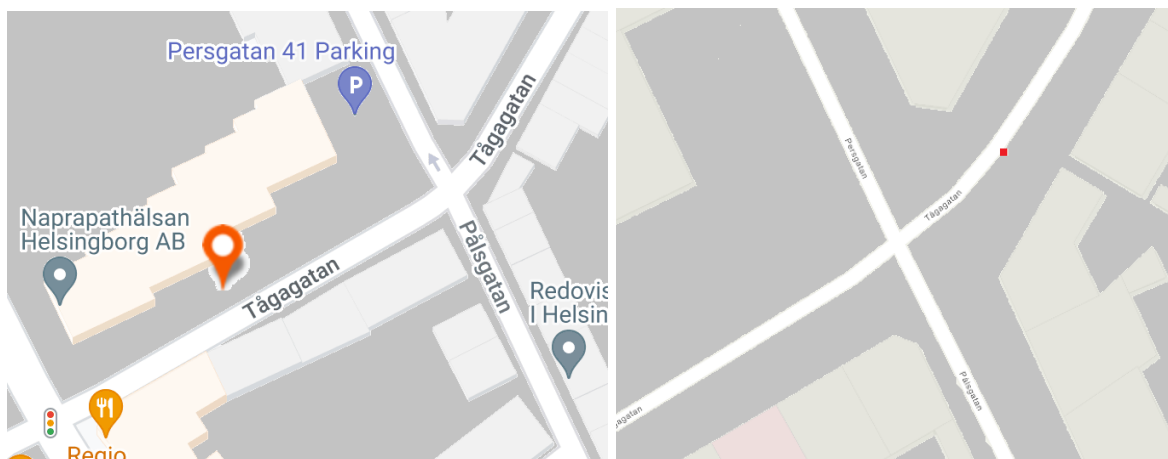
Motorfordon som kom från den norra sidan av Tågagatan tenderade att hålla höga hastigheter i nedförsbacken och vidare in i korsningen.

I *Tabell 11* visas hastighetsmätningar som gjorts före och efter ombyggnationen. Här har två olika mätmetoder använts.

Tabell 11: Resultat av slang- respektive radarmätningar före och efter ombyggnation (utförda av Helsingborgs stad).

Mätmetod	Före	Efter
	Slangmätning	Radarmätning
Mätår	2015	2017
Skyltad hastighet(km/h)	40	
Medelhastighet (km/h)	24	32,1
85-percentil (km/h)	28	39

Då angivna mätvärden är uppmätta på två olika platser i korsningen, gjordes ytterligare en eftermätning från samma mätpunkt som i förstudierna. Denna mätning är baserad på 103 fordon och kan avläsas i *Tabell 12*. Det är denna mätning som ligger till grund för jämförelsen i *kapitel 4.2, Sammanställning av indata*.

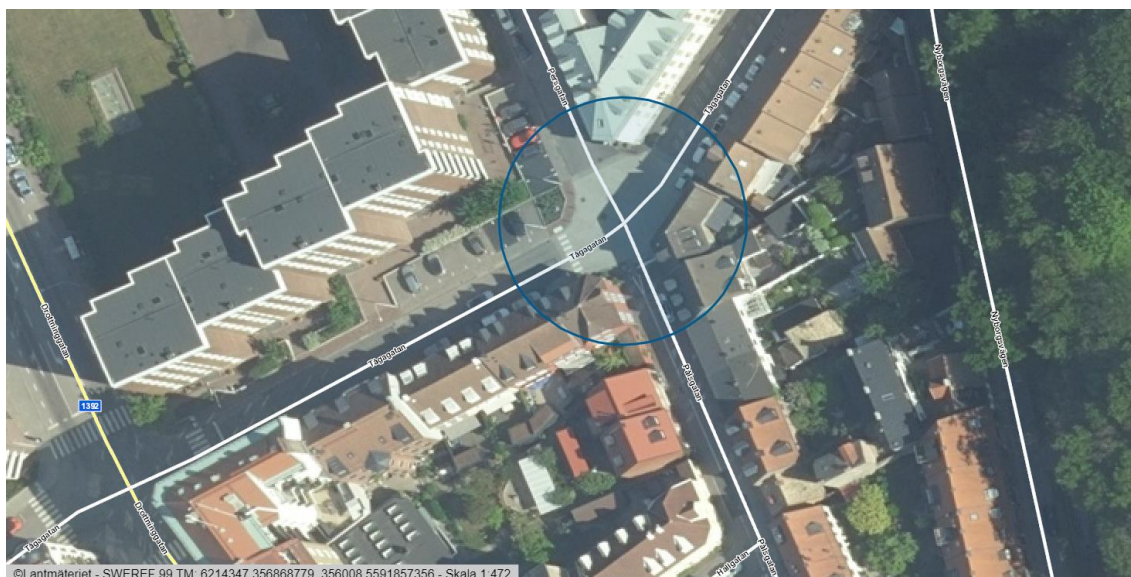


Figur 23: Visar position för slangmätare respektive radarmätare. Mätning före ombyggnation visas till vänster och mätning efter ombyggnation visas till höger (tillhandahållna av Helsingborgs stad 2022).

Tabell 12: Egenutförd radarmätning som utfördes vid samma position som mätningen före ombyggnationen av korsningen.

Mätmetod	Radarmätning
Mätår	2022
Skyltad hastighet(km/h)	40
Medelhastighet (km/h)	20,1
85-percentil (km/h)	24

I *Tabell 13* presenteras STRADA-data över de olyckor som har inträffat i korsningen före, under och efter ombyggnationen. Ringen i *Figur 24* visar det studerade området.



Figur 24: Studerat området för följande STRADA-data (tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Tabell 13: Sammanställd olycksstatistik för oskyddade trafikanter i korsningen (STRADA-data tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Statistikdatum	2011-01-01 - 2022-02-28			
Uttagsdatum	2022-03-04			
Tidpunkt	År	Olyckstyp	Skadegrad	Genomsnittligt antal lindrigt /måttligt skadade per år
Före ombyggnation År 2011–2015	2014	Cykel-motorfordon	Måttligt skadad	0,2/0,2
		Fotgängare singel	Lindrigt skadad	
Under ombyggnation År 2016	Inga olyckor rapporterade			
Efter ombyggnation År 2017–2022	2018	Cykel-cykel	Måttligt skadad	0,17/0,17

4.1.4.3 Framkomlighet

Den enkelriktade Persgatan var tillgänglig för de oskyddade trafikanterna redan före ombyggnationen vilket ökar framkomligheten. Däremot har de oskyddade trafikanterna blivit tilldelade en mycket liten del av vägutrymmet. Trottoarerna är smala och cyklister delar vägbanan med övriga fordon genom att hålla till höger på gatan. Det är också otydligt hur oskyddade trafikanter ska bete sig i korsningen.

4.1.4.4 Omgivande miljö

Det fanns en liten del planterad vegetation i form av en blomrabatt som syns till vänster i *Figur 19*. Utöver vegetation fanns det sedan innan äldre hus runt om som gav ett estetiskt tilltalande helhetsintryck.

4.1.5 Garnisonsgatan – Muskötgatan (2012)

Denna korsning är belägen i ett industriområde och är för de oskyddade trafikanterna främst en transportsträcka.



Figur 25: Korsningen Garnisonsgatan – Muskötgatan före ombyggnation (Google Maps 2009).

4.1.5.1 Åtgärder

Gatan var bred med smala trottoarer. Korsningen var tidigare var en stor T-korsning med mycket överytor. Raksträckorna var så breda att de enkelriktade körfält användes som dubbelriktade. Korsningen var endast optimerat för motorfordon och geometrin för oskyddade trafikanter var dålig.

Åtgärder:

- Den tidigare stora, breda T-korsningen byggdes om till en cirkulationsplats med fyra avfarter.
- Den tidigare parkeringsytan i mitten av vägbanan på Garnisonsgatan byggdes om till en mittrefug.
- Gatan byggdes om enligt följande fördelning

Före ombyggnationen: ca 2,5 meter gångbana + ca 7,5 meter körbana + ca 6 meter parkeringsutrymme/mittrefuger + ca 7,5 meter körbana + ca 2 meter gångbana

Efter ombyggnationen: ca 3 meter gång- och cykelbana + ca 4,5 meter plantering + ca 6,5 meter 2 körfält + ca 1 meter mittremsa + ca 3,5 meter körfält + ca 4,5 meter plantering + ca 3 meter gång- och cykelbana

- Vegetation adderades i form av växtlighet i rondell och på skiljeremсор.
- Belysning adderades på flera platser i korsningen.



Figur 26: Garnisonsgatan – Muskötgatan efter utförda åtgärder angivna ovan (Google Maps 2017).



Figur 27: Egentagen bild som visar gång- och cykelpassagen med dubbelriktade cykelfält (2022).

4.1.5.2 Trafiksäkerhet

Tidigare hölls höga hastigheter på sträckan och genom korsningen som före ombyggnationen var en T-korsning. Oskyddade trafikanter blev endast tilldelade en smal trottoar. Det fanns ingen utformad passage för de oskyddade trafikanterna.

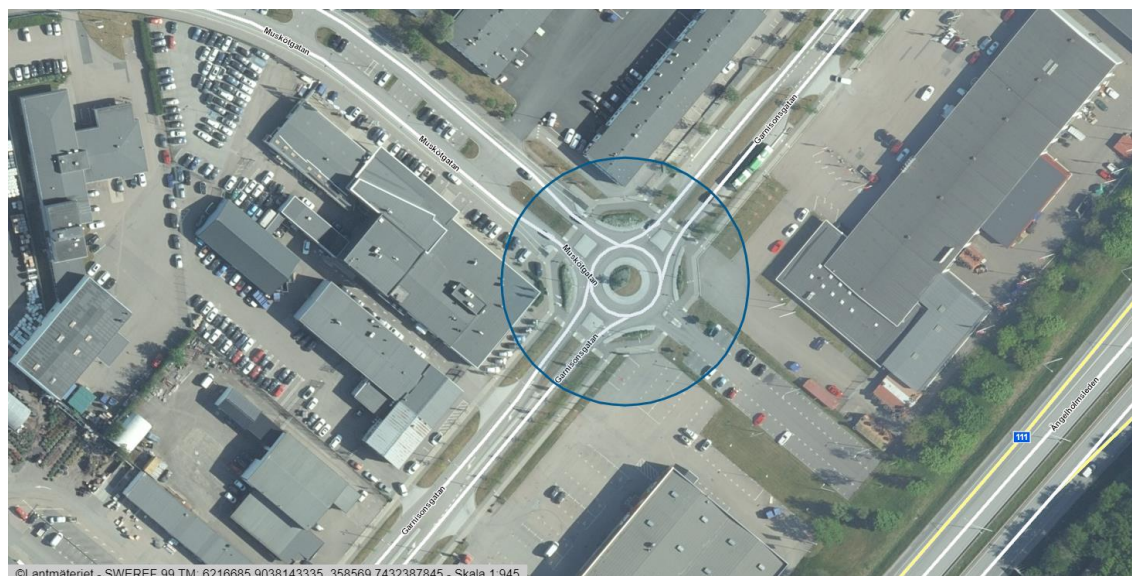
I *Tabell 14* presenteras resultatet av de slangmätningar som gjorts före och efter ombyggnation.

Tabell 14: Resultat av slangmätningar som visar hastighetsdata före och efter ombyggnation (utförda av Helsingborgs stad).

Mätmetod	Före			Efter		
	Slangmätning					
Mätår	2007	2013	2019			
Skyltad hastighet(km/h)	50					
Medelhastighet (km/h)	48	44/43*	43/41*			
85-percentil (km/h)	58	52/47*	52/47*			
Medelvärde medelhastighet (km/h)		43,5	42			
Medelvärde 85-percentil (km/h)		49,5	49,5			

*Efter ombyggnationen gjordes två olika mätningar, en i varje riktning. Detta eftersom körfältsuppdelningen var annorlunda mot före ombyggnationen. Ett medelvärde av dessa beräknas och anges i Tabell 18.

I Tabell 15 presenteras STRADA-data över de olyckor som har inträffat i korsningen före, under och efter ombyggnationen. Ringen i Figur 28 visar det studerade området.



Figur 28: Studerat området för följande STRADA-data (tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Tabell 15: Sammanställd olycksstatistik för oskyddade trafikanter i korsningen (STRADA-data tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Statistikdatum	2002-01-01 - 2022-02-28			
Uttagsdatum	2022-03-04			
Tidpunkt	År	Olyckstyp	Skadegrad	Genomsnittligt antal lindrigt /måttligt skadade per år
Före ombyggnation År 2002–2011	2002	Cykel- motorfordon	Lindrigt skadad	0,2/0,1
	2005	Cykel- motorfordon	Lindrigt skadad	
	2009	Fotgängare singel	Måttligt skadad	
Under ombyggnation År 2012	Inga olyckor rapporterade			
Efter ombyggnation År 2013–2022	2014	Fotgängare- motorfordon	Måttligt skadad	0/0,1

4.1.5.3 Framkomlighet

För oskyddade trafikanter var framkomligheten begränsad då korsningen inte alls var utformad för dem. Det fanns smala trottoarer men ingen typ av passage för att kunna ta sig genom korsningen.

4.1.5.4 Omgivande miljö

Före ombyggnationen fanns det begränsad mängd vegetation. Den enda vegetation som fanns var träden som vissa företag hade valt att plantera vid sina in- och utfarter. De höga hastigheterna som hölls bidrog med sämre luftkvalité till följd av partikeluppvirvling.

4.1.6 Filbornavägen – Jönköpingsgatan (2011 & 2019)

Denna korsning som är belägen i utkanten av ett villaområde. I närheten finns arenan Olympia. Korsningen har byggts om i två etapper.



Figur 29: Korsningen Filbornavägen – Jönköpingsgatan före ombyggnation (Google Maps 2009).

4.1.6.1 Åtgärder

Syftet med åtgärderna var att dämpa hastigheter och öka trafiksäkerheten. Åtgärderna som utfördes i andra ombyggnationen gjordes med syfte att ändra cyklisters rörelsemönster genom korsningen.

Åtgärder:

Första ombyggnationen:

- Fyrvägskorsningen byggdes om till en cirkulationsplats.

Andra ombyggnationen:

- En cykelbana byggdes längs den västra sidan av Jönköpingsgatan.



Figur 30: Filbornavägen – Jönköpingsgatan efter utförda åtgärder angivna ovan (Google Maps 2011).



Figur 31: Egentagen bild som visar Filbornavägen – Jönköpingsgatan efter utförda åtgärder 2019 (2022).



Figur 32: Egentagen bild som visar gång- och cykelpassage (2022).

4.1.6.2 Trafiksäkerhet

Detta var en mer olycksdrabbad korsning än de övriga korsningarna. Korsningen var en så kallad "black spot". Black spots identifieras genom en analys som visar att flera än sex svåra olyckor har inträffat på platsen (Gustafsson 2011). Filbornavägen var en bred och rak huvudled sedan tidigare vilket resulterade i höga hastigheter genom den dåvarande 4-vägskorsningen.

Efter ombyggnationen 2011 då korsningen blev en cirkulationsplats, hänvisades cyklister att använda cirkulationsplatsen för att ta sig genom korsningen.

I *Tabell 16* finns en hastighetsmätning som gjorts före och efter den första ombyggnationen.

Tabell 16: Resultatet av slangmätningar före och efter första ombyggnationen (utförda av Helsingborgs stad).

	Före	Efter
Mätmetod	Slangmätning	
Mätår	2007	2013
Skyltad hastighet(km/h)	50	
Medelhastighet (km/h)	49	42
85-percentil (km/h)	58	48

I Tabell 17 presenteras STRADA-data över de olyckor som har inträffat i korsningen före, under och efter ombyggnationerna. Ringen i Figur 33 visar det studerade området.



Figur 33: Studerat området för följande STRADA-data (tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Tabell 17: Sammanställd olycksstatistik för oskyddade trafikanter i korsningen (STRADA-data tillhandahållen av Helsingborgs stad 2022).

Statistikdatum	2002-01-01 - 2022-02-28			
Uttagsdatum	2022-03-04			
Tidpunkt	År	Olyckstyp	Skadegrad	Genomsnittligt antal lindrigt /måttligt skadade per år
Före ombyggnation 1 År 2002–2010	2002	Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	0,67/0,33
	2005	Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
		Fotgängare singel	Lindrigt skadad	
	2008	Cykel-motorfordon	Måttligt skadad	
		Moped singel	Lindrigt skadad	
	2009	Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
		Cykel-motorfordon	Måttligt skadad	
		Cykel singel	Måttligt skadad	
Cykel-motorfordon		Lindrigt skadad		
Under ombyggnation 1 År 2011	2011	Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	3/2
		Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
		Fotgängare-motorfordon	Måttligt skadad	
		Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
		Fotgängare singel	Måttligt skadad	
Efter ombyggnation 1 År 2012–2018	2012	Moped-moped	Lindrigt skadad	1,29/0,14
		Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
	2013	Moped-motorfordon	Lindrigt skadad	
		Cykel singel	Måttligt skadad	
	2014	Moped-motorfordon	Lindrigt skadad	
	2015	Moped-motorfordon	Lindrigt skadad	
		Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
		Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
		Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
	2018	Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	
Under ombyggnation 2 År 2019	2019	Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	1/0
Efter ombyggnation 2 År 2020–2022	2020	Cykel-motorfordon	Lindrigt skadad	0,33/0

4.1.6.3 Framkomlighet

Då Filbornavägen var en huvudled, hade andra fordon väjningsplikt mot dessa trafikanter. De oskyddade trafikanterna hänvisades att dela på en gång- och cykelbana på Filbornavägens västra sida. Tydligheten för oskyddade trafikanter var sedan tidigare god.

4.1.6.4 Omgivande miljö

Förutom den adderade rondellen förblev omgivningsmiljön den samma som tidigare. De höga hastigheterna gav upphov till utsläpp och partikeluppvirvling.

4.2 Sammanställning av indata

I följande sammanställningar anges korsningarna i följande ordning:

1. Jönköpingsgatan – Örebrogatan
2. Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan
3. Gustavslundsvägen – Spireagatan
4. Tågagatan – Persgatan
5. Garnisonsgatan – Muskötgatan
6. Filbornavägen – Jönköpingsgatan

Tabell 18: En sammanställning av angivna hastighetsdata för samtliga korsningar.

Korsning	År	Medelhastighet (km/h)	Minskning (km/h)	85-percentil (km/h)	Minskning (km/h)
1	2018	39,7	7,2	46	8
	2021	32,5		38	
2	2017	28,4	1,5	35	2
	2020	26,9		33	
3	2017	41	3,6	47	3
	2021	37,5		44	
4	2015	24	3,9	28	4
	2022	20,1		24	
5	2007	48	4,5	58	8,5
	2013	43,5	1,5	49,5	0
	2019	42		49,5	
6	2007	49	7	58	10
	2013	42		48	

Tabell 19: En sammanställning av angivna STRADA-data för samtliga korsningar.

Korsning	1	2	3	4	5
Genomsnittligt antal lindrigt /måttligt skadade per år före ombyggnation	1/0,5	0/0	0,25/0,25	0,2/0,2	0,2/0,1
Genomsnittligt antal lindrigt /måttligt skadade per år under ombyggnation	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0
Genomsnittligt antal lindrigt /måttligt skadade per år efter ombyggnation	0,67/0	0,67/0	0/0	0,17/0,17	0/0,1
Genomsnittlig förändring av antal skadade per år	-1,33/-1,5	+0,67/0	-0,25/ -0,25	-0,03/ -0,03	-0,2/0

Tabell 20: En sammanställning av angivna STRADA-data för korsningen Filbornavägen – Jönköpingsgatan som byggdes om i två etapper.

Korsning	6
Antal skadade före ombyggnation 1	0,67/0,33
Antal skadade under ombyggnation 1	3/2
Antal skadade efter ombyggnation 1	1,29/0,14
Antal skadade under ombyggnation 2	1/0
Antal skadade efter ombyggnation 2	0,33/0
Genomsnittlig förändring av antal skadade per år efter första ombyggnationen	-1,05/-2,19

Då inga allvarliga eller dödliga olyckor har registrerats enligt angivna data, exkluderas ”allvarligt skadade” och ”dödade” från sammanställningen.

5 Diskussion

I detta kapitel förs en diskussion om respektive korsning och åtgärderna som utförts. Jämförelser mellan korsningarna görs också.

5.1 Åtgärdsutvärdering

Nedan beskrivs hur de olika åtgärderna har påverkat trafiksäkerhet, framkomlighet och omgivande miljö för de oskyddade trafikanterna.

5.1.1 Trafiksäkerhet

Precis som exemplen i *kapitel 3.2.1, Hastighetsbegränsning* påvisar är hastigheten en av de viktigaste faktorerna när det kommer till trafiksäkerhet för oskyddade trafikanter. Åtgärder som har utförts i hastighetsdämpande syfte är att bygga cirkulationsplatser, höja upp korsningar och passager, minska motorfordonens utrymme på gatan samt addera skiljeremсор.

5.1.1.1 Cirkulationsplats

Cirkulationsplatser presenteras i *kapitel 3.5, Förväntat resultat* som en åtgärd som resulterar i minskad olycksrisk och samtidigt ökad framkomlighet för alla parter. Som väntat byggdes därför de tre korsningarna Jönköpingsgatan – Örebrogatan, Garnisonsgatan – Muskötgatan samt Filbornavägen – Jönköpingsgatan om till cirkulationsplatser. De hade alla problem med höga hastigheter, mycket överytor och dålig framkomlighet för oskyddade trafikanter.

Sett till sammanställningen av hastighetsmätningarna i *Tabell 18*, kan konstateras att både medelhastighet och 85-percentil har minskat mest på dessa platser jämfört med de övriga korsningarna. Anledningen kan vara att cirkulationsplatsen fungerar farddämpande då det blir tydligt för motorfordonsförarna att något förändras på vägen och att de måste agera. Enligt spridningseffekten kommer förarna sedan att hålla en fortsatt lägre hastighet.

I korsningen Garnisonsgatan – Muskötgatan presenteras ytterligare en eftermätning för att undersöka om den åtgärdseffekten håller i sig. Mellan år 2007 och år 2013 minskade medelhastigheten med 4,5 km/h och mellan år 2013 och år 2019 minskade den ytterligare med 1,5 km/h. 85-percentilen minskade med 8,5 km/h mellan år 2007 och år 2013 och var den samma vid mätningen år 2019 som år 2013. Att hastighetsminskningen kvarstår 6 år senare tyder på att effekten av åtgärden kvarstår.

Sett till krockvårdskurvan i *Tabell 1* kan dessutom konstateras att risken för att dödas vid den nya hastigheten minskar. Den största skillnaden är i korsningen Jönköpingsgatan – Örebrogatan där risken enligt kurvan har minskat från ca 79% till ca 25% sett till medelhastigheten. 85-percentlien ger en minskning från så gott som 100% till ca 78%.

Sammanställningen av STRADA-data i *Tabell 19 och Tabell 20* visar att även olyckorna har minskat på dessa platser. Den största förändringen har skett i korsningen Filbornavägen – Jönköpingsgatan där olyckorna har minskat med -1,05 lindriga respektive -2,19 måttliga olyckor i genomsnitt per år. Där har endast en person registrerats som måttligt skadad sedan cirkulationsplatsen byggdes år 2019 jämfört med före ombyggnationen mellan år 2002 och år 2012 då det registrerades fem måttligt skadade personer.

I korsningen Garnisonsgatan – Muskötgatan är minskningen av genomsnittligt antal skadade per år endast -0,2 lindriga skador medan antalet måttliga skador är oförändrad jämfört med innan ombyggnationen. Detta var sedan tidigare ingen olycksdrabbad korsning vilket inte ger möjlighet till stora förbättringsmöjligheter.

Trots att obevakade övergångsställen beskrivs som mer riskfyllda i *kapitel 3.2.4.1, Riskkompensation* stämmer det inte riktigt i detta fall då fordonsförarna är beredda på att fotgängare ofta korsar övergångsställen i anslutning till cirkulationsplatsen.

5.1.1.2 Upphöjning

En annan hastighetsdämpande åtgärd som utförts är att höja upp antingen korsningen eller passagen för de oskyddade trafikanterna. Denna åtgärd har vidtagits i korsningarna Jönköpingsgatan – Örebrogatan, Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan, Gustavslundsvägen – Spireagatan, samt Tågagatan – Persgatan. I samtal med Atkins Sverige AB och Helsingborgs kommun (2022) poängterades det att om Filbornavägen – Jönköpingsgatan och Garnisonsgatan – Muskötgatan hade byggts om idag hade förmodligen även dessa passager blivit upphöjda.

Som förväntat har denna åtgärd verkat hastighetsdämpande men inte i samma utsträckning som en cirkulationsplats. Detta kan påvisas genom att titta på korsningarna Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan och Tågagatan – Persgatan som båda har höjts upp.

Hastighetsmätningarna i *Tabell 18* visar för dessa korsningar att hastigheten inte har dämpats avsevärt i korsningen Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan. Där har medelhastigheten minskat med 1,5 km/h och

85-percentilen har minskat med 2 km/h. För korsningen Tågagatan – Persgatan har medelhastigheten minskat med 3,9 km/h och 85-percentilen med 5 km/h vilket är betydligt större skillnad vilket är oväntat. Detta skulle kunna visa på att åtgärden fungerar som hastighetsdämpande men är känslig för andra omständigheter. Hantverkaregatan – Nedre Nytorrgsgatan byggdes till exempel om till ett gångfartsområde vilket ger fotgängare företräde. Detta kan i sin tur ge lägre hastigheter då motorfordonsförarna kör långsammare för att hinna bromsa för att eventuellt lämna företräde och alltså inte till följd av upphöjningen.

Enligt krockvårdskurvan påverkas inte risken särskilt mycket vid hastigheter under ca 38 km/h. Den korsning där detta är aktuellt förutom i de korsningar som redovisades i föregående *kapitel 5.1.1.1, Cirkulationsplats* är Tågagatan – Persgatan. I denna korsning har risken minskat från ca 24% till ca 15% sett till medelhastigheten. För 85-percentilen minskar risken endast minimalt.

Genom sammanställningen i *Tabell 19* kan även avläsas åtgärden inte heller ger någon större effekt sett till genomsnittligt antal skadade per år. Denna åtgärd har dock inte applicerats i de mest olycksdrabbade korsningarna. Den har applicerats där målet var att öka trygghetskänslan för oskyddade trafikanter.

I korsningarna Jönköpingsgatan – Örebrogatan samt Gustavslundsvägen – Spireagatan har endast passagerna höjts upp. Gustavslundsvägen korsar dock en cykelöverfart vilket betyder att hela korsningen i princip är upphöjd eftersom överfarten är det. Här påvisas en medelhastighetsminskning på 3,6 km/h som tidigare legat över hastighetsbegränsningen. 85-percentilen har minskat med 3 km/h.

Som tidigare nämnt har både medelhastighet och 85-percentil minskat betydligt i korsningen Jönköpingsgatan – Örebrogatan. Om detta beror på de upphöjda passagerna eller på cirkulationsplatsen är svårt att säga men sett till de övriga korsningarna kan konstateras att de största hastighetsminskningarna finns där cirkulationsplatser har byggts. På dessa platser har passagerna inte höjts upp och är därav oberoende av denna åtgärd. Därför antas den stora hastighetsminskningen i korsningen Jönköpingsgatan – Örebrogatan bero på cirkulationsplatsen och inte på de upphöjda passagerna.

Av samma anledning som ovan, antas inte den stora minskningen av antal skadade oskyddade trafikanter i korsningen Jönköpingsgatan – Örebrogatan bero på de upphöjda passagerna.

Enligt de förväntade resultaten ska refuger och upphöjda korsningar reducerad olycksrisken med ca 33%. I korsningen Gustavslundsvägen – Spireagatan skedde en olycka före ombyggnationen men ingen efter. Resultatet av undersökningen stämmer alltså inte överens med vad som förväntades. Enligt min studie kan resultatet tolkas som att åtgärden upphöjd korsning ger en mindre hastighetsdämpande effekt men påverkar inte skaderisken avsevärt.

5.1.1.3 Avsmalning

Avsmalning är ytterligare en åtgärd som kan vidtas för att dämpa hastigheter. Av korsningarna som undersökts är åtgärden mest tydlig i korsningen Garnisonsgatan – Muskötgatan som tidigare var mycket bredare än nödvändigt. Detta kan kopplas till de socialpsykologiska principerna riskkompensation och spridningseffekt. Korsningen finns i ett industriområde och var tidigare inte utformad för oskyddade trafikanter vilket innebär att risken för att en sådan ska dyka upp är låg. Gatan var också bred vilket gjorde att motorfordonsförare tenderade att hålla höga hastigheter. Detta blir då en risk när fordonet inte längre befinner sig i industriområdet men fortfarande håller en högre hastighet enligt spridningseffektprincipen.

Efter ombyggnationen syns som tidigare nämnt en märkbar och även hållbar hastighetsminskning i korsningen. Det är dock svårt att säga att den beror på just den avsmalnade gatan. Det kan tänkas vara en kombination mellan det och cirkulationsplatsen.

5.1.1.4 Skiljeremсор

Skiljeremсор används för att öka säkerhet men också trygghet hos trafikanterna. Ett exempel på detta är mittremsan som byggdes i korsningen Gustavslundsvägen – Spireagatan. Här byggdes mittremsan för att förhindra motorfordon att köra om stillastående bussar då sikten var dålig men också för att möjliggöra en passage i två steg. Korsningen var inte tidigare utmärkande olycksdrabbad men upplevs efter ombyggnationen som säkrare och tryggare.

Mittremsor har även byggts i korsningarna Jönköpingsgatan – Örebrogatan, Garnisonsgatan – Muskötgatan och Filbornavägen – Jönköpingsgatan. För dessa korsningar fungerar de mer som hastighetsdämpande innan och efter cirkulationsplatserna.

5.1.2 Framkomlighet

Eftersom ett mål är att få fler trafikanter att välja bort motorfordon är det viktigt att oskyddade trafikanter prioriteras. Det är också viktigt att de får utrymme i vägbanan och att det är tydligt hur oskyddade trafikanter ska bete sig när sig i korsningen och trafiken.

Omvägar och väntetid har åtgärdats på ett eller annat sätt i alla korsningar förutom korsningen Tågagatan – Persgatan. Här har ingen åtgärd vidtagits för att minska dessa faktorer. Trots det är framkomligheten relativt god vilket innebär att åtgärder inte nödvändigtvis behövde göras.

Korsningen Garnisonsgatan – Muskötgatan var inte tidigare utformad för oskyddade trafikanter och är därför den korsning som utvecklats mest när det kommer till de oskyddade trafikanternas framkomlighet. Här byggdes en gång- och cykelpassage i samband med en cirkulationsplats. Det byggdes också gång- och cykelbana på båda sidor av gatan för att kunna ta sig fram till korsningen på ett bra sätt. Däremot byggdes inget övergångsställe vilket innebär att fotgängare inte har företräde att passera.

Framkomligheten i korsningarna Jönköpingsgatan – Örebrogatan samt Filbornavägen – Jönköpingsgatan har åtgärdats på samma sätt med en breddad, tvåriktad cykelbana på västra sidan av Jönköpingsgatan som gör att cyklister samlas på samma sida av korsningen. Här innebar detta tillsammans med cirkulationsplatsen en tydligare passage för de oskyddade trafikanterna. Cyklister tenderar inte längre att passera korsningen felaktigt rakt igenom. Fotgängare och cyklister har också fått större utrymme i vägbanan och de hänvisas inte längre till att dela på trottoarutrymmet.

I korsningen Gustavslundsvägen – Spireagatan byggdes en cykelöverfart som ger cyklister företräde att passera. Gustavslundsvägen har även byggts ut för att möjliggöra en bredare gång- och cykelbana på den norra sidan av Gustavslundsvägen.

Efter ombyggnationen i korsningen Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan blev det mer otydligt hur oskyddade trafikanter ska bete sig och var i vägbanan de ska befinna sig då det inte längre finns trottoar eller övergångsställe. Däremot bidrar detta med en osäkerhet hos motortrafiksfordon eftersom de inte kan förutse var de oskyddade trafikanterna befinner sig. Kopplat till problematiken som presenteras kring Zebralagen i *kapitel 3.2.5, Zebralagen* kan detta göra att fotgängare blir mer uppmärksamma vilket ökar säkerheten. Framkomligheten ökar också då fotgängare dessutom har företräde i gångfartsområdet samt har mycket större yta att passera korsningen då de inte längre är begränsade till ett övergångsställe.

5.1.3 Omgivande miljö

Vegetation är ett bra sätt att skapa en trivsamt miljö för oskyddade trafikanter. Korsningarna där det är störst visuell skillnad är Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan och Garnisonsgatan – Muskötgatan. På dessa platser fyller åtgärderna även en estetiskt tilltalande funktion. I korsningen Hantverkaregatan – Nedre Nytorgsgatan valdes till exempel en finare kullersten till den upphöjda korsningen. Den tidigare gatan har också markerats ut med växtlighet och mönstrade stenplattor. I korsningen Garnisonsgatan – Muskötgatan och även på raksträckan innan korsningen har vegetation adderats i såväl rondell som på skiljeremsor vilket gjort stor skillnad i detta industriområde.

Luftkvalitén förbättras i samband med att hastigheterna minskar. Däremot bidrar även inbromsningar och ojämn körning i samband med upphöjningar och hinder med utsläpp och partikeluppvirvling.

5.2 Felkällor

Denna rapport skrivs under en begränsad tid vilket gjort det omöjligt att studera alla olika faktorer som påverkar de oskyddade trafikanternas situation samt få allt korrekt. Nedan följer tänkbara orsaker till osäkerheter kring undersökningen.

1. STRADA-data saknas från åren 2021–2022. Detta beror på att det kom en ny STRADA-lag som innebar större arbetsbörda för sjukvårdspersonalen vid registrering. Detta i kombination med Coronapandemin gjorde att de sjukvården inte hann registrera alla olycksfall.
2. Vissa olyckor är raderade från angiven STRADA-statistik på grund av sekretess.
3. STRADA-data som inte rör de oskyddade trafikanterna presenteras inte. Alltså kan en åtgärd varit bra för en annan trafikantgrupp men bedömts som dålig i detta arbete. Exempel på detta är korsningen Filbornavägen – Jönköpingsgatan där motorfordonsolyckorna minskade men inte olyckorna för oskyddade trafikanter. Dock rapporterades lindrigare skador efter ombyggnationen även hos de oskyddade trafikanterna.
4. STRADA visar bara de olyckor som faktiskt hände, inte de som höll på att hända.
5. Olyckor som skedde under ombyggnadsåret räknas i rapporten som ”olyckor som skedde före ombyggnationen” då åtgärden inte var färdigställd.
6. Hastighetsmätningarna jag gjorde själv, baseras på trafiken under en timme jämfört med två veckor som Helsingborgs stads mätningar är baserade på.
7. Vissa av korsningarna byggdes om relativt nyligen vilket gör att det kan vara svårt att bedöma effekten av åtgärderna redan nu.
8. Det har tillkommit oskyddade trafikanter i form av elsparkcyklar som inte togs med i beaktning då gatorna utformades.

6 Slutsats

I detta kapitel besvaras frågeställningarna och förslag på vidare studier presenteras.

6.1 Sammanfattning

Gemensamt för de korsningar med störst minskning antal olyckor är att en av åtgärderna var att bygga en cirkulationsplats. Samma korsningar är även de som haft störst hastighetsdämpning enligt hastighetsmätningarna. Detta handlar dock om de korsningar som haft flest antal olyckor och högst hastigheter sedan tidigare.

Sett till framkomligheten har den ökats främst genom att ge de oskyddade trafikanterna företräde i större utsträckning. Detta kan göras genom allt från övergångsställe till cykelöverfart. Bättre och tydligare uppdelning av vägbanan ger också en ökad framkomlighet.

Att förbättra omgivningsmiljön för de oskyddade trafikanterna, ger inte bara ett trevligare intryck av korsningen. Det ger också ett tryggare intryck vilket kan leda till att fler väljer att till exempel gå eller cykla. Detta kan handla om såväl vegetation som utformning av korsningen. Mittrefuger ger en tryggare miljö för oskyddade trafikanter då de möjliggör en passage i två steg.

Slutligen vill jag betona att det är svårt att bedöma vilken åtgärd som har gett vilken effekt då åtgärderna kan påverka varandra och många faktorer kan spela in. Effekten kan således vara en kombination av flera åtgärder. Det finns också många faktorer som inte vägs in och som kan ha stor påverkan på resultatet.

6.2 Svar på frågeställningar

Vilka åtgärder har vidtagits för att öka trafiksäkerheten för de oskyddade trafikanterna och har skaderisken för dessa trafikanter minskat?

Motorfordonens hastighet är en viktig aspekt för de oskyddade trafikanternas säkerhet. Utifrån den undersökning som gjorts är cirkulationsplatsen den åtgärd som har gett störst hastighetsdämpande effekt. Det visar sig också att den hastighetsdämpande effekten till följd av denna åtgärd håller i sig över tid. För de oskyddade trafikanterna innebär en cirkulationsplats ofta en säkrare men också tydligare bild över hur de ska ta sig igenom korsningen då det byggs till avsedda passager för dessa trafikanter.

En annan vanlig åtgärd att vidta för att dämpa hastigheter hos motorfordon men som visat sig ge mindre effekt är att höja upp korsningar och passager. Inbromsningen inför dessa upphöjningar ger att motorfordonsförarna längre tid att hinna upptäcka de oskyddade trafikanterna som passerar.

Vilka åtgärder har vidtagits för att förbättra framkomligheten för de oskyddade trafikanterna?

Tillsammans med Zebralagen och ombyggnationerna har de oskyddade trafikanterna fått företräde i nästan alla studerade korsningar. Den enda plats där de oskyddade trafikanterna fortfarande inte har företräde är i korsningen Garnisonsgatan – Muskötgatan. Det beror troligtvis på att det fortsatt är ett industriområde där motorfordonstrafiken är prioriterad. I de övriga korsningarna har fotgängare företräde i form av övergångsställe eller gångfartsområde. I korsningen Gustavslundsvägen – Spireagatan har även cyklister och moped klass II företräde tack vare cykelöverfarten.

En annan åtgärd som vidtagits för att öka framkomligheten för oskyddade trafikanter är att dela upp fotgängare och cyklister genom en avsedd cykelväg, ofta dubbelriktad i kombination med en trottoar. Dessa två trafikantslag behöver på så sätt inte interagera med varandra vilket ger ökad framkomlighet för båda grupper. Åtgärden har även inneburit att oskyddade trafikanter fått större plats av vägbanan.

Vilka åtgärder har vidtagits för att omgivningsmiljön ska inge en ökad trygghetskänsla hos de oskyddade trafikanterna?

På Hantverkaregatan – Nedre Nytorrgsgatan har åtgärder vidtagits för att öka den faktiska trafiksäkerheten men också trygghetskänslan. Åtgärder har också vidtagits för att göra korsningen mer trivsamt och estetiskt tilltalande. Exempel på sådana åtgärder är att korsningen gjordes om till ett gångfartsområde vilket gjorde att fotgängare fick utökad utrymme i korsningen, mer belysning och vegetation har adderats och gatstenarna har olika färg och form. I korsningen Gustavslundsvägen – Spireagatan som redan var belägen på bland växlighet, har åtgärder vidtagits för att öka tryggheten mer funktionellt. På denna plats har mittrefugen stor betydelse. Den bidrar främst med att hindra omkörning av stillastående buss vid busshållplatsen men möjliggör även en passage i två steg. Dessutom får den oskyddade trafikanten bättre sikt vid stopp i mittrefugen.

Gjorde man andra typer av åtgärder vid de äldre ombyggnationerna jämfört med de nyare?

Det syns en utveckling i att de oskyddade trafikanterna blir mer prioriterade i form av företräde och de får också större plats i vägbanan. Att passagen inte höjdes upp i korsningen Garnisonsgatan – Muskötgatan som byggdes om 2011 men har höjts upp i korsningar som byggts om under de senare åren är ett tecken på att det hela tiden kommer nya lösningar och åtgärder där den oskyddade trafikanten gynnas. En annan åtgärd som verkar vanligare vid nyare ombyggnationer är att ge de oskyddade trafikanterna företräde i form av överfarter och övergångsställen.

6.3 Möjligheter till vidareutveckling

Nedan följer ett antal förslag på hur undersökningen hade kunnat förbättras eller vidareutvecklas.

9. Utföra undersökningen under längre tid för att få tydligare bild av hur de olika åtgärderna påverkar oskyddade trafikanters trafiksituation.
10. Göra en mer omfattande undersökning med fler korsningar för att kunna studera mera indata och på så sätt få en mer korrekt bild av oskyddade trafikanters trafiksituation.
11. Göra en konfliktstudie för att kunna påvisa de olyckor som nästan sker. På så sätt fås en tydligare bild av olycksrisken i korsningarna.
12. Samla in data för att kunna studera och beräkna olika framkomlighetsmått för de oskyddade trafikanterna i korsningarna.
13. Ta prover på luftkvalitén för att studera den omgivande miljön ytterligare.
14. Studera situationen för oskyddade trafikanter med särskilda behov för att se hur åtgärderna påverkar en större andel av de oskyddade trafikanterna.
15. Studera om antalet oskyddade trafikanter ökar i takt med att korsningarna blir mer trafiksäkra, framkomliga och trivsamma för oskyddade trafikanter i Helsingborgs stad.

7 Referenser

- Elvik, R. *Trafikksikkerhetshåndboken*. (2015).
<https://www.tshandbok.no/del-2/1-vegutforming-og-vegutstyr/doc622/?highlight=cirkulationsplats>
[Hämtad den 09-05-2022].
- Emilsson, L., Trafikplanerare, Helsingborgs stad. (2022). Samtal.
[21-02-2022].
- Englund, A. (2007). *Trafiksäkerhet – En kunskapsöversikt*. Malmö: Holmbergs.
- Frank, M. (2017). *STRADA - Användarhandledning för poliswebb*. Transportstyrelsen.
- Fredlund, T. (2006). *Svår eller allvarlig skada - en jämförelse av tre definitioner*. Solna: Trafikverket.
- Grönvall, O., Trafikchef, Helsingborgs stad. (2022). Samtal. [21-02-2022].
- Gunnarsson, A., Jansosn, M., Fors, H., Kristensson, E. (2012). *Vegetationsstyrning för ökad trygghet*. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Gustafsson, L. (2011). *Högersvängande tunga fordon och oskyddade trafikanter i korsningar*. Solna: Trafikverket.
- Hydén, C. (2008). *Trafiken i den hållbara staden*. Malmö: Holmbergs.
- If skadeförsäkring. *Zebralagen bör gälla även för cyklister*. (u.å.).
<https://www.if.se/om-if/if-i-samhallet/battre-cykling/forslag-9-zebralagen-bor-galla-aven-for-cyklister> [Hämtad den 11-03-2022].
- Insyn Sverige. *Bilaga 2: Bakgrund till statistiken, definitioner*. (2016).
<https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1905845>
[Hämtad den 15-03-2022].
- Laureshyn, Aliaksei., Universitetslektor vid Trafik och väg, Lunds Tekniska Högskola. (2021). Föreläsning. [2021]
- Lindberg, J. (2012). *Nya krockvårdskurvor för fotgängares risker vid påkörning av bil*. Trafikverket.
- Nationalföreningen för trafiksäkerhetens främjande. *NTF Anser... Hastighet och krockvåld*. (u.å.).
<https://ntf.se/ntf-anser/hastighet/> [Hämtad den 24-03-2022].

- Naturvårdsverket. *Luftföroreningar och dess effekter*. (u.å.).
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/luft/luftfororeningar-och-dess-effekter/> [Hämtad den 17-03-2022].
- Naturvårdsverket. *EU:s luftvårdspolitik*. (u.å.).
<https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/miljoarbete-i-eu/luftvardspolitik/> [Hämtad den 17-03-2022].
- Naturvårdsverket. *Vägledning Miljökvalitetsnormer för utomhusluft*. (u.å.).
<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/luft-och-klimat/miljokvalitetsnormer-for-utomhusluft/>
[Hämtad den 17-03-2022].
- Nilsson, H., Trafikplanerare, Helsingborgs stad. (2022). Samtal. [21-02-2022].
- Ny teknik. *Så fungerar slangarna som mäter*. (2015).
<https://www.nyteknik.se/nyheter/sa-fungerar-slangarna-som-mater-6343263> [Hämtad den 28-03-2022].
- Paulsson, U. (2020). *Examensarbete – Att skriva uppdragsbaserade uppsatser och rapporter*. Lund: Studentlitteratur.
- Persson, A., Universitetsadjunkt vid Trafik och väg, Lunds Tekniska Högskola. (2022). Samtal. [2022].
- Rosander, P., Arnehed, S., Johansson, C. (2011). *Arbete på väg*. Luleå: Luleå tekniska universitet.
- Sjöltov, S., Mark – och gatuprojektör, Atkins Sverige AB. (2022). Samtal. [2022].
- Ståhl, J. *Nollvisionen och skyddade trafikanter*. (2020).
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/interpellation/nollvisionen-och-oskyddade-trafikanter_H810377 [Hämtad den 24-03-2022].
- Torstensson, Å. *Utvärdering eller avskaffande av ”zebralagen”*. (2007).
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svar-pa-skriftlig-fraga/utvardering-eller-avskaffande-av-zebralagen_GV12737
[Hämtad den 17-03-2022].
- Trafikanalys. *Vägskador 2020*. (2021).
<https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/vagtrafikskador/2020/vagtrafikskador-2020.pdf> [Hämtad den 11-03-2022].

- Trafikverket. *Vegetation vid vägar och järnvägar*. (2017).
<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Sakerhetsavstand-mellan-infrastruktur-ny-bebyggelse-samt-ovriga-anordningar/vegetation-vid-vagar-och-jarnvagar/>
[Hämtad den 17-03-2022].
- Trafikverket. *Nollvisionen – Tillsammans räddar vi liv*. (2022).
<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/samarbete-med-branschen/Samarbeten-for-trafiksakerhet/tillsammans-for-nollvisionen/>
[Hämtad den 11-03-2022].
- Transportstyrelsen. *Sjukvårdsrapporterade skadade*. (2021).
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/statistik/olycksstatistik/statistik-over-vagtrafikolyckor/sjukvardsrapporterade-skadade/>
[Hämtad den 15-03-2022].
- Transportstyrelsen. *Polisrapporterade olyckor*. (2021).
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/statistik/olycksstatistik/statistik-over-vagtrafikolyckor/polisrapporterade-olyckor/>
[Hämtad den 15-03-2022].
- Transportstyrelsen. *Om olycksdatabasen Strada*. (2021).
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/statistik/olycksstatistik/om-strada/> [Hämtad den 15-03-2022].
- Transportstyrelsen. *Statistik över vägtrafikolyckor*. (2022).
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/statistik/olycksstatistik/statistik-over-vagtrafikolyckor/> [Hämtad den 15-03-2022]
- Westin, L. (2011). *Oskyddade trafikanter anspråk på trygghet i stadsmiljö*. Lund: Lunds Tekniska Högskola.
- Westman, F. (2014). *TRVMB Kapacitet och framkomlighetseffekter – Trafikverkets metodbeskrivning för beräkning av kapacitet och framkomlighetseffekter i vägtrafikanläggningar*. Trafikverket.
- Öling, M. (2013). *Val av teknik för hastighetsmätning i kallvalsverk*. Uppsala: Uppsala universitet.