

Trafikutredning Mariesjö- Kapacitets- och utformningsanalys

VERSION 1.3

2019-01-21

RAMBOLL NORRKÖPING / MALMÖ

Trafikutredning Mariesjö – Kapacitets- och utformningsanalys

Datum	2019-01-21
Uppdragsnummer	1320032854
Utgåva/Status	Version 1.2

Anna Persdotter, Uppdragsledare
Therése Ziedén, Handläggare
Emmie Rynegardh, Handläggare
Lars Nilsson, Expert
Olle Evenäs, Granskare

Ramboll Sverige AB
Skeppsgatan 5
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Organisationsnummer 556133-0506

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

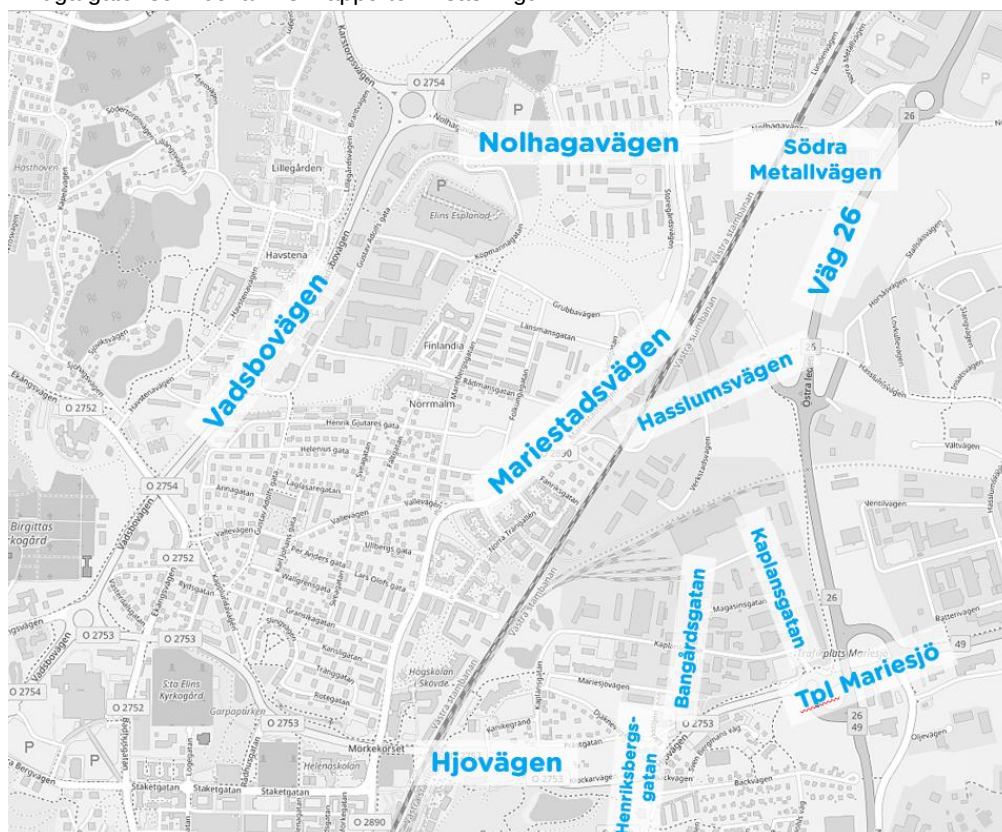
1.	INLEDNING	2
1.1	Avgränsningar	2
1.2	Bakgrund och Syfte	4
1.3	Struktur	4
1.4	Beskrivning av Pågående planer	5
2.	HUVUDSTRÅKET	7
2.1	Trafikanalys kring huvudstråket	8
2.2	Utformning av stadsgator	13
2.3	Sektioner	22
3.	KORSNINGAR	28
3.1	Kapacitetsanalys i korsningar	29
3.2	Utformning av korsningar	41
4.	SLUTSATS	48
5.	REFERENSER	51

1. INLEDNING

Ramboll Sverige AB har fått i uppdrag av Skövde Kommun att genomföra en trafikutredning för planprogramområdet Mariesjö. Syftet med denna utredning är att analysera biltrafiken i Skövdes stadsomfattande trafikmodell i Visum. På korsningsnivå görs detta genom analyser i Capcal. Den andra delen av utredningen handlar om att ta fram förslag på sektion för huvudgatan genom Mariesjö samt ta fram samt förslag på korsningstyper längs huvudgatan.

Ömsesidigt denna trafikutredning görs även en separat bullerutredning för planprogramområdet.

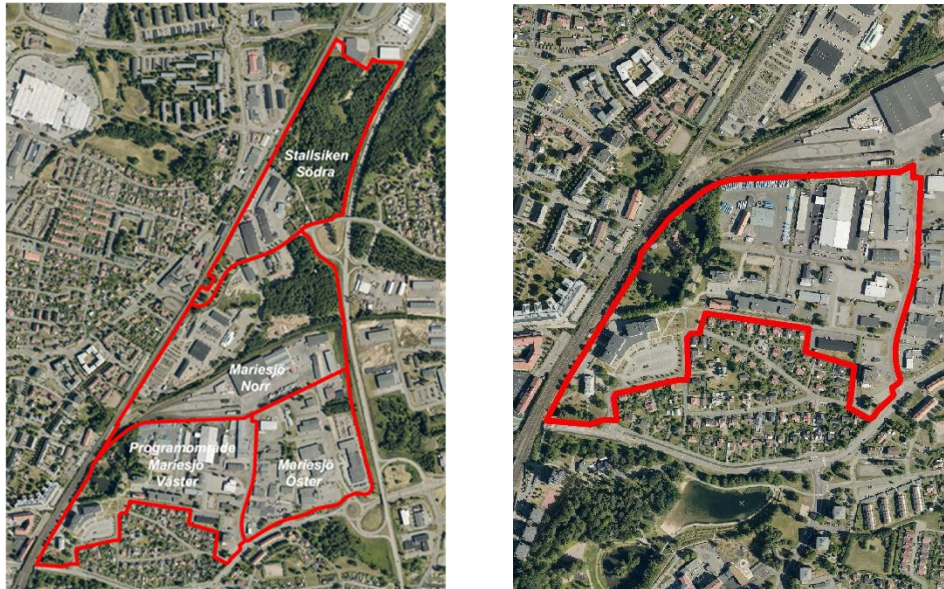
Viktiga gator som benämns i rapporten visas i figur 1.



Figur 1 Viktiga gator i och intill planprogramområdet Mariesjö.

1.1 AVGRÄNSNINGAR

Skövde kommun planerar för en omställning av Mariesjöområdet till mer bostäder, verksamheter, forskning- och innovationsföretag, utbildning, service samt lokalt anknuten handel. Idag finns huvudsakligen verksamheter, exempelvis bilhandel och industrier, samt detaljhandel. I figur 2 visas utredningsområdet uppdelat i de fyra områdena Södra Stallsiken, Mariesjö Norr, Mariesjö Väster och Mariesjö Öster. För programområdet Mariesjö Väster och Stallsiken Södra beräknas exploatering ske mellan 2020 – 2025, programområdet Mariesjö Väster är det område som först kommer exploateras. För Mariesjö Öster och Norr beräknas omvandlingen ske mellan år 2025 – 2040.



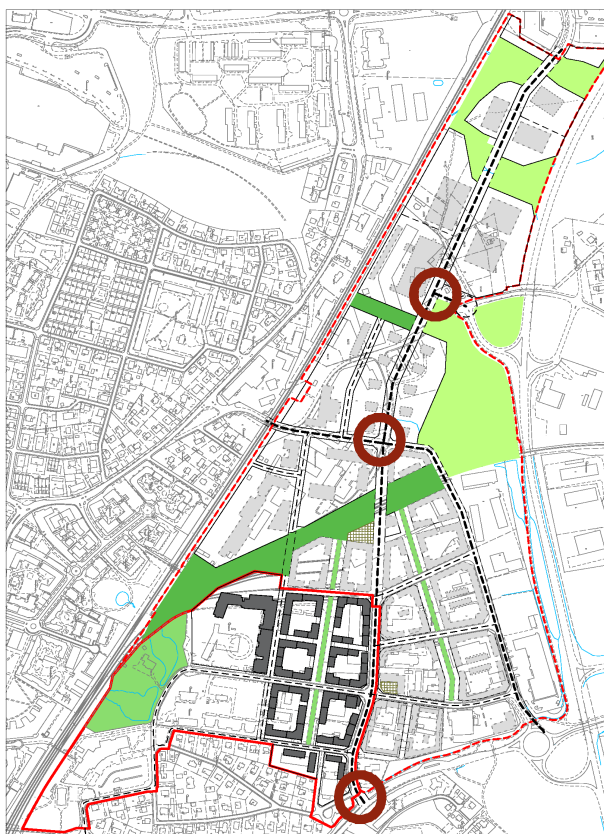
Figur 2 Till vänster: Hela utredningsområdet Södra Stallsiken/Mariesjö. Till höger: Programområde Mariestad Väst. Stallsiken Södra och Mariestad Väst planeras exploateras till 2020 - 2025, Mariestad Öster och Norr planeras exploateras mellan 2025 - 2040.

1.2 BAKGRUND OCH SYFTE

Planprogrammet för Mariesjö innefattar en huvudgata, två matargator samt flertalet lokalgator som kommer att gå genom området. Programområdet Mariesjö Väster planeras främst vara ett utvecklingsområde för högskolan i Skövde, forsknings- och innovationsföretag, bostäder och kontor. Exploateringen kommer att genomföras genom omställning av lokaler i kombination med nybyggnation. Syftet med trafikutredningen är att studera effekten på nätverket då hela Mariesjö har exploaterats, detta genom korsningsanalyser i Capcal. En nätutläggning genomförs i Visum för de uppdaterade exploateringstalen. För den planerade huvudgatan tas förslag på sektioner och korsningsutformningar fram.

1.3 STRUKTUR

En strukturbild på utredningsområdet visas i figur 3. Området kommer få flera grönområden samt ett genomgående grönstråk från väst till öst. Den nya huvudgatan kommer att gå från Nollhagavägen i norr till Hjovägen i söder. Kaplansgatan kommer att förlängas mot en korsning på den nya huvudgatan. De nya kopplingarna i området innebär även nya korsningar. I området kommer tre korsningar att analyseras på detaljnivå. Dessa är markerade med tjocka röda cirklar i figur 3.



Figur 3 Strukturbild över utredningsområdet. Cirkarna markerar de korsningar som studeras i detalj. Programområdet Mariesjö Väster är markerat med röd heldragen linje.

1.4 BESKRIVNING AV PÅGÅENDE PLANER

Nedan beskrivna utredningar omfattar områdena intill Mariesjö och har därför tagits hänsyn till i denna utredning. De infrastrukturåtgärder som har rekommenderats i dessa planer har inkluderats i analysen med Visum då de planeras att färdigställas innan år 2025.

1.4.1

ÅVS – TILLGÄNGLIGHET SKÖVDE

I denna åtgärdsvalsstudie ¹ (ÅVS) från 2017 har bland annat anslutningen från Hjovägen till riksväg 26 i norrgående riktning analyserats. I analysen genomfördes en mikrosimulering av Trafikplats Mariesjö med två utformningsförslag: trafiksignal och cirkulationsplats. I denna trafikutredning för Södra Stallsiken/Mariesjö byggs utformningsförslaget med cirkulationsplats i analysen med Visum. Utformningen visas i figur 4.



Figur 4 Utformning av trafikplats Mariesjö.

I ÅVS:en utreds även cirkulationsplatsen i korsningen riksväg 26-Nolhagavägen där föreslaget är att bygga en ny planskild trafikplats. Bägge dessa nya utformningar är medtagna i Visumanalysen.

1.4.2

TRAFIKUTREDNING FÖR NOLHAGAVÄGEN

En trafikutredning för Nolhagavägen har genomförts ² med syfte att öka framkomligheten och kapaciteten. I utredningen föreslås att cirkulationsplatsen i korsningen Nolhagavägen-Mariestadsvägen får två körfält i öst-västlig riktning. Samt två körfält i tillfarterna från Mariestadsvägen med högersvängande i ett körfält och ett för trafik rakt fram och vänstersvängande.

De två korsningarna Nolhagavägen-Södra Metallvägen och Nolhagavägen-Norra Metallvägen föreslås byggas om till cirkulationsplatser, se figur 5.

¹ Genomförd av Trafikverket och Skövde kommun

² Genomförd av COWI



Figur 5 Utformning av cirkulationsplatser i korsningarna Nollhagavägen-Södra Metallvägen och Nollhagavägen-Norra Metallvägen. Källa: Cowi AB

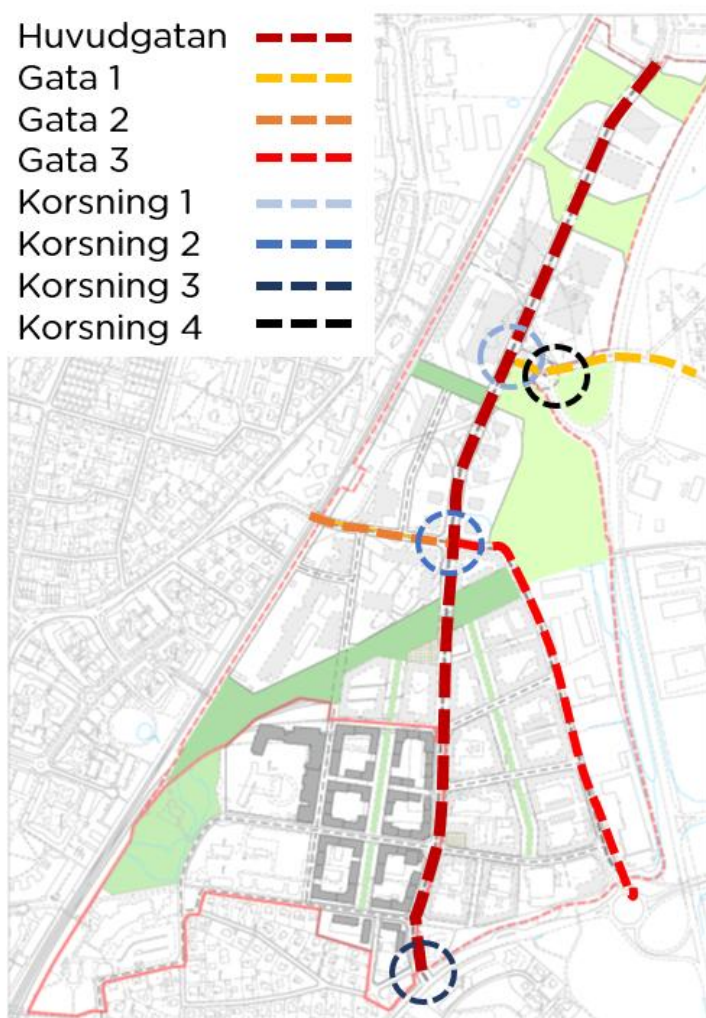
1.4.3

HENRIKSBERGSGATAN-HJOVÄGEN

I korsningen Henriksbergsgatan-Hjovägen finns förslag och granskningshandling på att bygga en ny cirkulationsplats med ett körfält med fria högersvängande, vilket också är medtaget i denna analys.

2. HUVUDSTRÅKET

Då det ännu inte är bestämt vad de nya gatorna i området kommer att heta används istället benämningen av gatorna enligt figur 6. Den nya huvudgatan, som sträcker sig från Södra Bangårdsgatan upp mot Södra Metallvägen, är markerad med mörkrött. Gamla Hasslumsvägen som idag går över väg 26 från Karlhultsvägen österut är markerad i gult och kommer från och med nu benämnas som gata 1. Den delen av Hasslumsvägen som idag går mellan Mariestadsvägen och Verkstadsvägen är markerad i orange och kommer från och med nu benämnas som gata 2. Förlängningen av Kaplansgatan är markerad i rött och kommer benämnas som gata 3. Korsningarna benämns som korsning 1 till och med 3 från norr till söder. Kapaciteten i korsning 4 beräknas i samband med korsning 1 för att undersöka om det kommer uppstå problem på avfart-/påfartsrampen från väg 26.



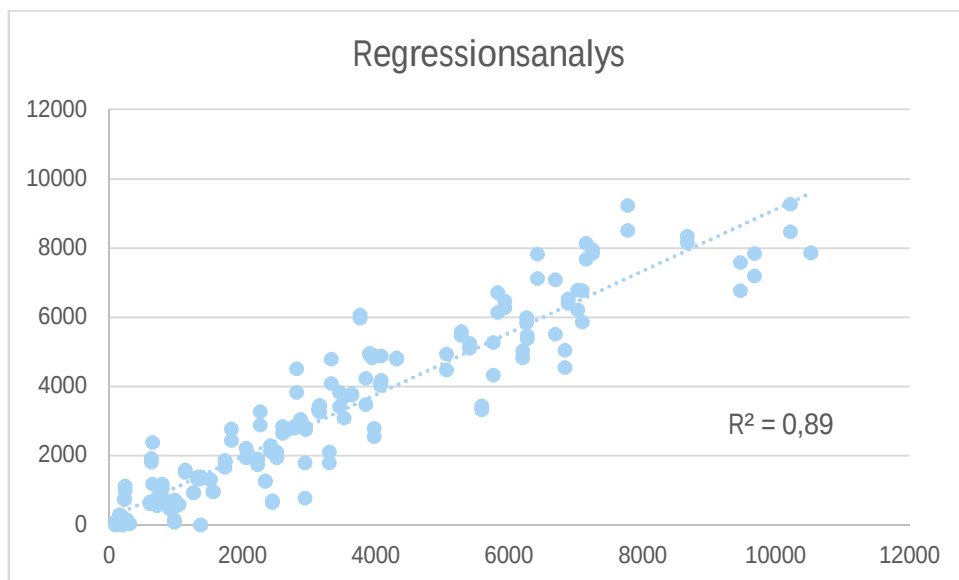
Figur 6 Lokalisering och benämning av gatorna i utredningsområdet.

2.1 TRAFIKANALYS KRING HUVUDSTRÅKET

För den nya huvudgatan har en trafikanalys gjorts för att undersöka hur stora trafikmängderna blir. Utifrån denna har olika förslag på sektioner för huvudgatan studerats. Även diskussionen kring utformning av busshållsplatslägen baseras på trafikanalysen.

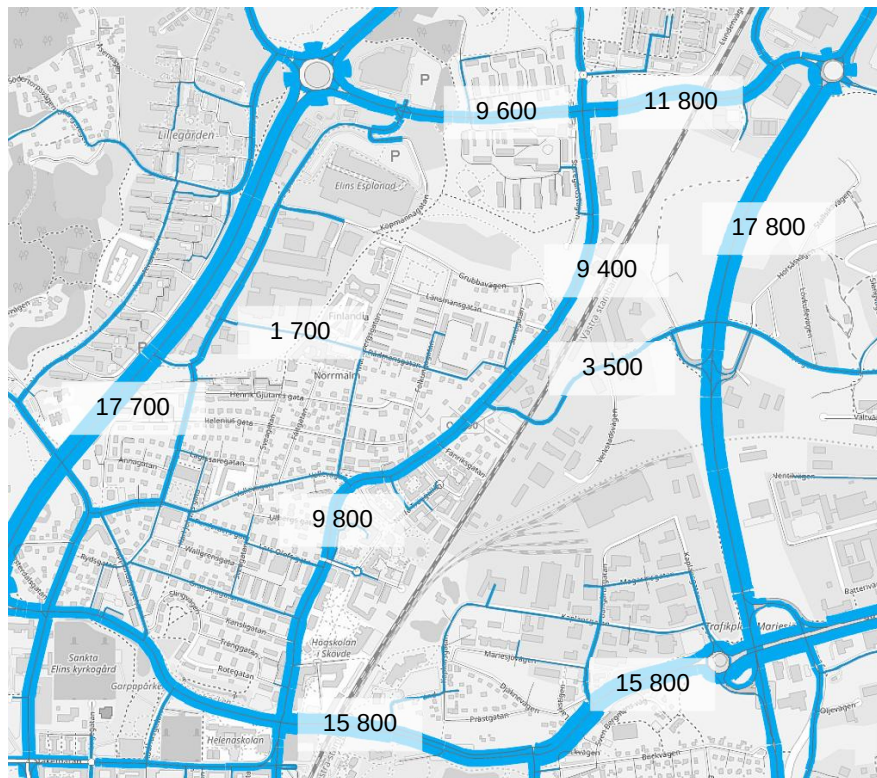
2.1.1 NULÄGE OCH JÄMFÖRELSEALTERNATIV

För trafikanalyserna har Skövdes stadsomfattande Visummodell använts. För att säkerställa att det resultat som tas fram är av god kvalitet har nuläget stämts av mot trafikmätningar gjorda under 2017 i Skövde. Modellens resulterande trafikflöde jämförs mot mätningar i en regressionsanalys, se figur 7. Det är relativt få mätningar gjorda och flertalet är på lokalgator, vilket generellt är svårare att kalibrera mot. Modellens trafikflöde stämmer dock bra överens med trafikmätningarna.



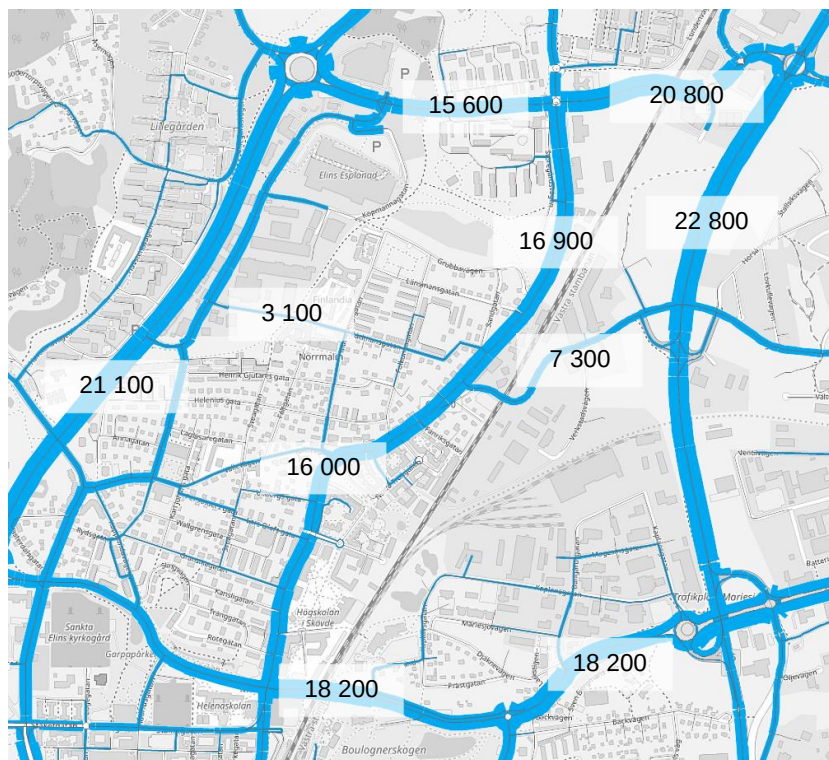
Figur 7 Jämförelse av modellens trafikflöde och trafikmätningar gjorda år 2017.

Modellen har kalibrerats utifrån dessa nya mätningarna och kan därför skilja sig något mot tidigare utredningar som är gjorda med hjälp av Visummodellen. Trafikflödet i modellen visas i figur 8.



Figur 8 Dygnstrafikflöde som VDT i nuläget (2017)

I visummodellen finns en fullständig trafikprognos inlagd för år 2025. Dygnstrafikflödet för prognosåret visas i figur 9. I prognosen ingår inte exploateringen av programområde Mariesjö väster eller övriga delar av utredningsområdet. Dygnstrafikflödet för enbart grundprognosen 2025 visas i figur 9. Detta motsvarar ett jämförelsealternativ där Mariesjö inte exploateras. De infrastrukturåtgärder som presenteras i kapitel 1.4 är inkluderade i jämförelsealternativet, och är medtaget för alla analyser i modellen.



Figur 9 Dygnstrafikflöde som VDT i området med trafikprognosen för 2025, utan den planerade utvecklingen av Mariesjö.

2.1.2 TRAFIKALSTRING

Trafikalstringen för utredningsområdet har räknats om jämfört mot tidigare trafikutredning på grund av en mer detaljerad strukturbild av området i detta skede. Trafikalstringen baseras på exploateringsstalet 2.0 Den beräknade trafiklalstringen visas i tabell 1 för prognosår 2025 samt i tabell 2 för prognosår 2040.

Att trafiklalstringen sjunker i vissa områden i förhållande till nuläget beror på att verksamheter som finns idag kan komma att behöva rivas och ersätts av exempelvis bostäder som alstrar färre resor. Till år 2040 ökar dock den totala trafiklalstringen i området med ca 8 000 fordonsrörelser per dygn.

Tabell 1 Trafikalstring i området då programområde Mariesjö västra samt Stallsiken är utbyggda till år 2025.

	Nuläge	Uppdaterad trafiklalstring
Mariesjö Västra	6 600	6 500
Stallsiken Södra	2 000	1 200
Totalt	8 600	7 700

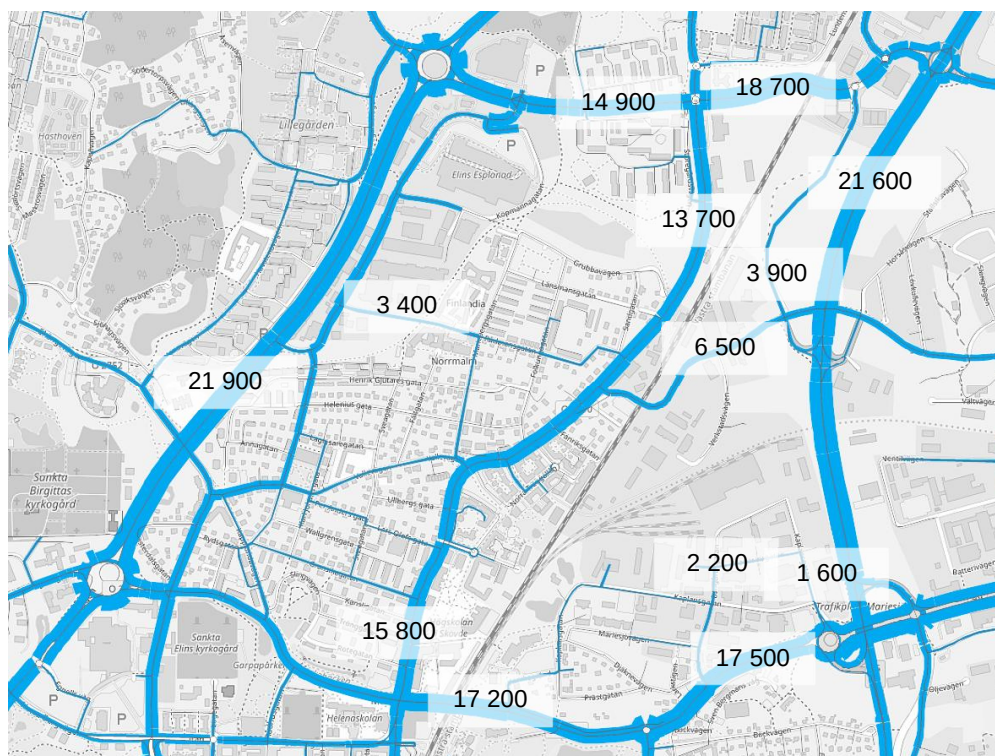
Tabell 2 Trafikalstring i området då Mariesjö är fullt exploaterat till år 2040.

	Nuläge	Uppdaterad trafikalstring
Mariesjö Västra	6 600	6 500
Stallsiken Södra	2 000	1 200
Mariesjö Norra	400	8 000
Mariesjö Östra	2 200	3 500
Totalt	11 200	19 200

2.1.3 TRAFIKANALYS 2025 MARIESJÖ VÄSTER OCH STALLSIKEN SÖDRA

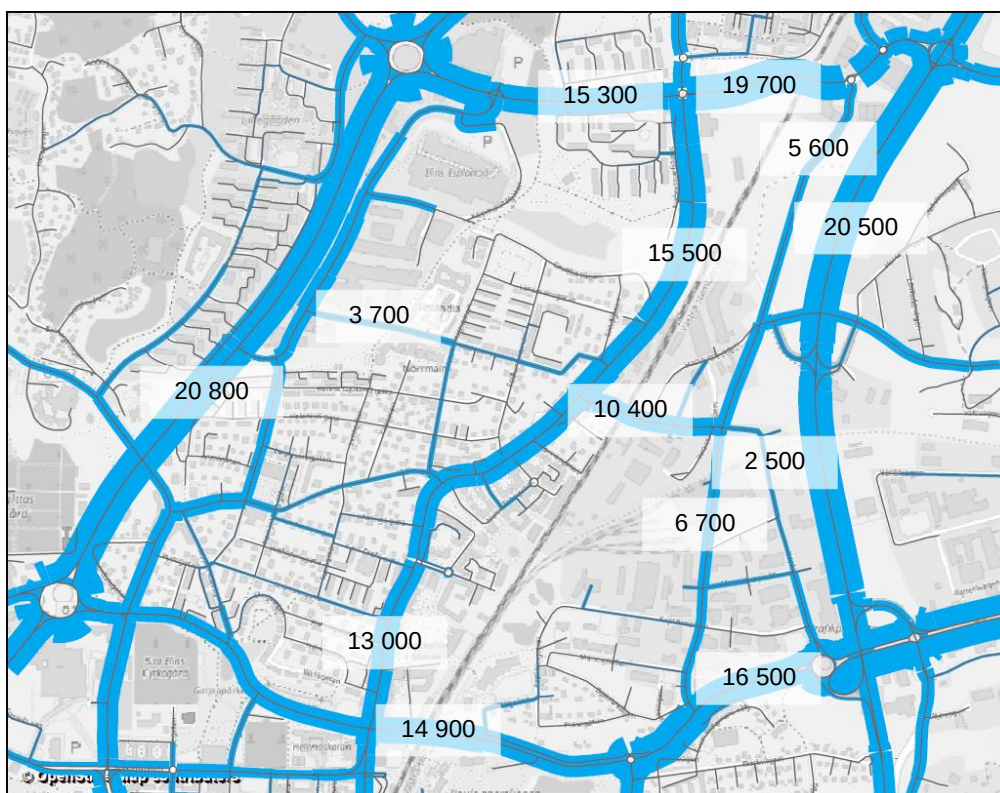
Eftersom att programområdet Mariesjö väster samt Stallsiken Södra är de områden som är längst i planeringsprocessen och kommer att exploateras först, har en separat trafikanalys genomförts för prognosår 2025 med enbart Mariesjö Väster samt Stallsiken Södra exploaterade. Då Stallsiken södra exploateras planeras en ny koppling mellan Södra Metallvägen och Karlhultsvägen. Som tidigare nämnt är de planerade infrastrukturåtgärderna som presenterades i kapitel 1.4 inkluderade även för trafikprognos 2025.

Befintliga verksamheter i området kommer att rivas och ersättas av nya bostäder. Detta innebär att trafikalstringen, inom programområdet Mariesjö västra samt Stallsiken södra, knappt förändras. Detta är som tidigare nämnt beräknat med trafikverkets trafikalstringsverktyg och är baserat på ett flertal antaganden. I verkligheten kan utfallet vara annorlunda, men resultatet ger en indikation på att trafiksituationen inte kommer att förändras märkvärt, varken till det bättre eller sämre. Den nya kopplingen kommer att trafikeras av ca 3 900 fordon/dygn.



Figur 10 Dygnstrafikflöde som VDT i området med den nya trafikallstringen då enbart programområde Mariesjö västra samt Stallsiken Södra har exploaterats år 2025.

2.1.4 TRAFIKANALYS 2040 UTREDNINGSSOMRÅDET FULLT EXPLOATERAT
Trafikallstringen för 2040, från tabell 2, har lagts in i trafikmodellen i Visum, för att vidare kunna analysera effekterna på nätverket i området. I figur 11 visas trafikflödet på dygnsnivå som vardagsmedelsdygnstrafik (VDT) i området. Grundprognosen i modellen är för år 2025, men den trafikallstring som har lagts in för utredningsområdet är beräknad för år 2040. Därför presenteras trafikflödet i området för år 2040. Detta resultat används som underlag till den bullerutredning som görs parallellt för Mariesjö samt för de detaljerade analyserna av korsningarna. Som tidigare nämnt är de planerade infrastrukturåtgärderna som presenterades i kapitel 1.4 inkluderade även för trafikprognos 2040.



Figur 11 Dygnstrafikflöde som VDT i området med den nya trafikallstringen då Mariesjö är fullt exploaterad år 2040.

Den nya huvudgatan får ett trafikflöde på 6 700 fordon under en medelvardag.

2.2 UTFORMNING AV STADSGATOR

Det planerade området Mariesjö ska få en stadshuvudgata som ska sträcka sig från Hjövägen i söder till Nohlagavägen i norr. Den önskade stadshuvudgatan ska vara inbjudande och uppmuntra till vistelse kring gatan för samtliga trafikanter. Stadshuvudgatan ska inkludera huvudstråk för cyklister och utmed gatan kommer en variation av verksamheter och bostäder att finnas.

Ordet stadshuvudgata är en kombination av två termer som egentligen används var för sig i form av huvudgata och stadsgata. Gatorna tillhör två olika gaturum som beskrivs i livsrumsmodellen, se bilaga 1. Huvudgata tillhör gaturummet integrerat transportrum vilket innebär att fokus ligger på att förflytta individer från punkt A till B och att det inte finns något större anspråk för fotgängare och cyklister att korsa gatan på sträckan. Passager sker istället vid korsningar. Stadsgatan däremot, tillhör gaturummet mjuktrafikrum vilket innebär att rummet ska erbjuda fotgängare och cyklister att med lätthet kunna röra sig i rummets längs- och tvärriktning. En stadsgata ska uppmuntra till vistelse och erbjuda ett rum med en miljö där invånare vill vistas i och längs med. I Mariesjö önskas alltså en kombination av dessa två gator, men med tyngdpunkt på stadsgatans egenskaper (Johansson, Linderholm, Nilsson, Berglund, Renström, 2015).

2.2.1 STADSGATANS FUNKTION

En stadsgata har som roll i staden att samla samtliga trafikantgrupper i ett gaturum och erbjuda goda transportmöjligheter på lika villkor. Fotgängare och cyklister ska erbjudas god standard och det ska finnas goda möjligheter att korsa gatan på utvalda platser både längs sträckan och i samband med korsningar. Biltrafik och kollektivtrafik ska också ha god standard men inte överprioriteras fotgängare och cyklister. Miljön kring en stadsgata ska vara inbjudande och tillgänglig för samtliga trafikanter och vara en plats som bidrar till liv och rörelse i området.

För att skapa ett inbjudande rum och ett trafiksäkert gaturum behöver det visuella förstärka och förtydliga det som händer på gatan eftersom människor tar in information via olika sinnen. Längs stadsgatans sträckning kan sidoförskjutningar användas för att skapa variation i gatan. Förutsättningar för att införa sidoförskjutningar är att de införs kvartersvis och att husfasaderna är varierande så att de kan följa med i förändringarna som uppstår vid förskjutningen. En stadsgata som ska inge liv och rörelse på båda sidor om gatan behöver en sektion som kan erbjuda samma förutsättningar på båda sidor om gatan. Den sektionen som gör detta bäst är symmetrisk.

2.2.2 CYKELBANOR

För att uppmuntra invånare till att gå eller cykla bör man planera dem som två olika färdssätt. Detta innebär att man bör utforma utrymmena var för sig och inte tänka att de kan dela på ett gemensamt utrymme. Cyklister och fotgängare har olika behov och de olika hastigheterna som de förflyttas sig med kan skapa obehag mellan trafikanterna om de kommer varandra för nära.

Som tidigare nämnt bör en stadsgata vara symmetrisk vilket innebär att cykelbanor finns på båda sidor om mitten.

2.2.2.1 Rekommenderad bredd på cykelbana

Nedan visas två tabeller med riktlinjer för bredd på cykelbana. Tabell 3 grundar sig på VGU och visar de mått som fungerar som riktlinjer för cykelbanebredder i Sverige. Tabell 4 från CROW visar de riktlinjer som gäller för Nederländerna som ligger i framkant inom cykelinfrastruktur.

Enligt VGU utformas cykelbanans bredd efter flödet på sträckan och delas upp i lågt, medelhögt och högt flöde.

- Lågt flöde: < 360 cyklister/timme/riktning
- Medelhögt flöde: 360 – 1 440 cyklister/timme/riktning
- Högt flöde: >1 440 cyklister/timme/riktning

Tabell 3 Riktlinjer för bredd på cykelbana (Trafikverket & SKL, 2015).

Typ av infrastruktur	Flöde	Inga sidohinder- minsta tillåtna bredd (m)	Sidohinder en sida (m)	Sidohinder båda sidor (m)
Dubbelriktad cykelbana	Låg	2,4	2,7	3,0
	Medel	3,3	3,7	4,0
	Hög	4,5	4,8	5,1
Enkelriktad cykelbana	Låg	1,3	1,7	2,1
	Medel - hög	2,0	2,25	2,5

Tabell 4 Riktlinjer för bredd på cykelbanor från Design manual for bicycle traffic (CROW, 2007).

	Flöde	cyklister/maxtimme (båda riktningar)	Bredd (m)
Dubbelriktad cykelbana	Lågt	0 - 50	2,5
	Medel	50 – 150	2,5 – 3,0
	Högt	>150	3,5 - 4,0
Enkelriktad cykelbana	Lågt	0 - 150	2,0
	Medel	150 - 750	3,0
	Högt	>750	4,0

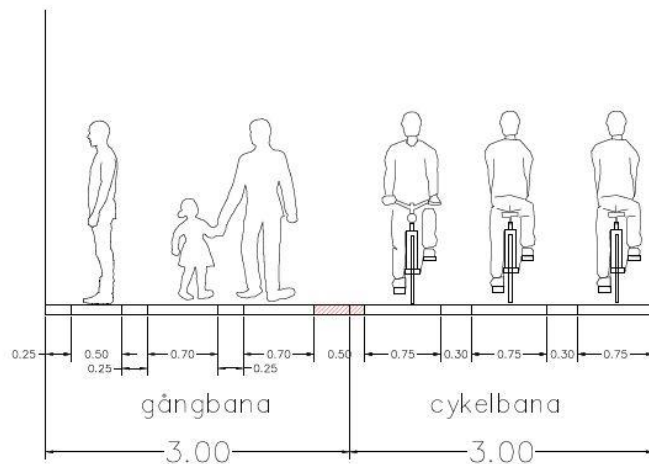
Skövdes cykelplan från 2018 delar upp cykelbredderna efter lågt och högt cykelflöde. För ett lågt flöde gäller generellt en minsta bredd på 2,25 m och för ett högt flöde gäller minst 3 m för dubbelriktade cykelbanor. Då cykelplanen inte definierar det antal cyklister som motsvarar ett lågt respektive högt cykelflöde jämför vi med VGU och CROW. Enligt reseundersökning från år 2014 som har genomförts på ett antal platser i staden finns det högsta cykelflödet på Drottninggatan(Vasaplan). Cykelflödet låg då på runt 150 cyklister/tim för båda riktningarna under den högst trafikerade timmen vilket motsvarar ett lågt flöde hos Trafikverket och enligt CROW är det ett gränssfall för om det ska klassas som medel eller högt flöde på dubbelriktade cykelbanor. Enligt Skövdes cykelplan bör cykelbanebredden för dubbelriktade cykelbanor vara *minst* 2,25 m, enligt Trafikverket bör cykelbanebredden *överstiga* 2,4 m och enligt CROW bör den vara *minst* 3 m, tabell 4.

En 2,25 m bred cykelbana räcker precis när två cyklar möts i god standard. När ett möte sker med gående måste säkerhetsavståndet mellan trafikanterna tas ut på gångbanan, vilket minskar komforten för fotgängarna. Cykelbanebredden 2,5 m erbjuder samma möjligheter för cyklister som vid 2,25 m men den extra bredden höjer komforten för fotgängarna. Detta då säkerhetsavståndet mellan cyklister och fotgängare vid möte istället kan fördelas jämt på båda banorna. För höga cykelflöden i Skövde rekommenderar cykelplanen minst 3,0 m och då finns det utrymme för en tredje cyklist i bredd. Bredden innebär dock ett möte i låg standard men det möjliggör att en cyklist kan cykla om två cyklister i bredd. Denna bredd ger också utrymme för invånarna att kunna använda andra typer av cyklar såsom lådcyklar och elcyklar. En cykelbana på 3,0 m ökar även komfort, trygghet och status för cyklister. Ur trafiksäkerhetssynpunkt blir möten också säkrare eftersom cyklisterna har en större bredd att flytta sig inom och det säkerställer att vinglande cyklar eller cykelstyren inte tränger in på gångbanans rum.

Dubbelriktade cykelbanor på båda sidor om gatan medför att cykelflödet delas upp. Om cykelnätet runt stadshuvudgatan är någorlunda utbyggt kan man anta att cyklisterna fördelar sig jämn över de två cykelbanorna. Längs dubbelriktade cykelbanor cyklar oftast majoriteten också åt samma håll vilket innebär att relativt få möten sker. 2,5 m bred cykelbana kommer då ur kapacitetssynpunkt vara en tillräcklig bredd längs den nya stadshuvudgatan.

När man bestämmer ny cykelbanebredd bör man också titta på vilken dimensionerande situation som är *önskvärd*. Om man ser till den ökande trenden med andra cykelfordon så som elcykel och lådcykel så kommer dessa att kräva ett större ytbehov. Lådcykel är bredare och elcyklar håller högre hastighet än standardcyklar vilket gör att omgivande trafikanter känner

sig otrygga och att fler omkörningar kommer att genomföras. I figur 12 nedan visas hur Ramboll föreslår att gångbanor och cykelbanor längs en ny stadshuvudgata i Skövde ska utformas och vilken situation bredden klarar av. Måtten på gångbanan följer hög standard medan måtten på cykelbanan följer en lägre standard men möjliggör tre cyklister i bredd. Den här uppdelningen skapar goda möjligheter för fria rörelser för fotgängare och cyklister.



Figur 12 Rambolls förslag på sektion för gång- och cykelbana längs huvudgatan.

Vid brist på utrymme kan ensidig cykelbana vara att föredra men då bör cykelbanan utformas med extra omsorg och få en bredd med extra hög standard för att den kan attrahera cyklister till sig och minimera intresset för cyklister att cykla på andra sidans gångbana. Enkelsidig cykelbana bör ha en minsta bredd på 3,5 m så att tre cyklister kan cykla i bredd, två som cyklar bredvid varandra och en som cyklar om. Cykelbanor med denna bredd inbjuder till höga hastigheter vilket kan skapa obehag mot fotgängarna på gångbanan bredvid. I utbyte bör fotgängarna kompenseras med en extra bred gångbana på andra sidan. Denna typsektion kommer dock att styra trafiken och påverka förutsättningar för verksamheter på de olika sidorna om gatan. Cykelbanor med bredden 3 m på var sin sida om gatan är på så sätt att föredra om man ska ge likvärdiga förutsättningar.

2.2.3 PASSAGE ÖVER STADSGATA

En stadsgata ska möjliggöra passage för fotgängare och cyklister över gatan på sträckan samt vid korsningar. Passagerna kan utformas med refug eller utan beroende på vad som uppfyller de önskade funktionerna bäst för respektive plats. Tankar som behöver tas med vid beslut är bland annat om hastighetssäkring önskas, markanspråk och fordons utrymmesbehov vid svängrörelser.

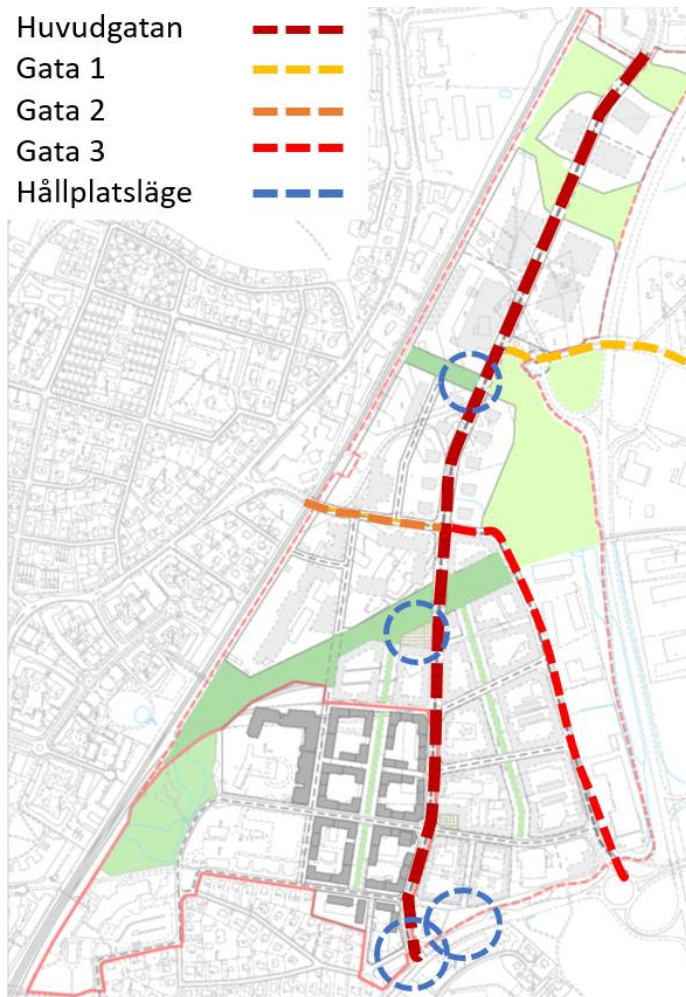
I städer finns exempel på båda alternativen och det finns olika synsätt på hur refuger upplevs. Med en refug tar passagen över gatan längre tid att men passagen blir säkrare då motortrafiken kanaliseras och fotgängare och cyklister kan fokusera på fordon från ett håll i taget. Refuger underlättar också passagen för äldre och individer med olika funktionsnedsättningar eftersom de kan genomföra passagen i två etapper. De fall refuger ska användas bör refugens utrymme tas från möbleringszonen så att gångbanan eller cykelbanan

inte påverkas. Refugen bör ha en minsta bredd på 2,5 m för att cyklar eller barnvagnar ska få plats att stå uppställda i väntan på att kunna korsa nästa körfält.

2.2.4 BUSSHÅLLPLATSER

En fungerande och tillförlitlig kollektivtrafik lockar fler resenärer. Det bidrar indirekt till en ökad mängd fotgängare och cyklister i området vilket skapar rörelse längs och tvärs gatan. Kollektivtrafiken har därmed en viktig roll för att upprätthålla ett gaturum som bjuder in till en mångfald av trafikanter.

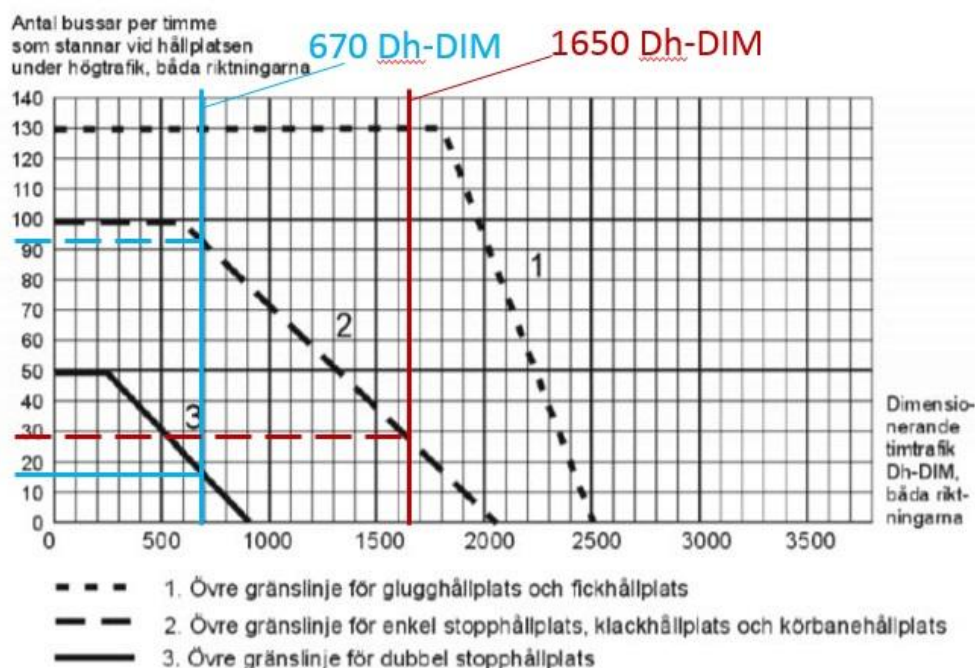
I det nya området Mariesjö finns tre hållplatslägen föreslagna. Två stycken utmed den nya stadshuvudgatan och en på Hjovägen antingen mitt över korsning 3 eller öster om korsningen, se figur 13. Vid de föreslagna hållplatslägena är det naturligt att ge plats för torg och park. Den nordligaste hållplatsen är placerad intill en park och ett eventuellt framtida väst-östligt cykelstråk, den mittersta hållplatsen intill ett framtida centrum med torgyta och den sydligaste (Hjovägen) är tänkt att placeras i anslutning till en framtida entréplats, där omstigning mellan tätortsbuss och landsbygdsbuss kan ske.



Figur 13 Föreslagna hållplatslägen.

Vilka hållplatstyper som kan väljas går att läsa i figur 14. De svarta linjerna i figur 14 representerar olika hållplatstyper och deras översta gräns för hur många bussar i båda riktningar som kan anlägga till hållplatserna per timme beror på hur stort trafikflödet är på gatan. Vid dubbel stopphållplats (timglashållplats) kan ca 16 stopp göras vid busshållplatser och vid enkel stopphållplats ligger den översta gränsen för antal möjliga stopp vid hållplatsen på drygt 90 under en timme. Dubbel stopphållplats, enkel stopphållplats samt övriga hållplatstyper möjliggör hög turtäthet av bussar längs stadshuvudgatan. Hjovägen har ett högre trafikflöde vilket medför att dubbel stopphållplats inte är ett alternativ på den sträckan. Däremot kan nästan 30 bussar angöra till enkel stopphållplats, klackhållplats och körbanehållplats. På Hjovägen kan bussarna hålla en hög turtäthet för samtliga hållplatstyper bortsett från dubbel stopphållplats.

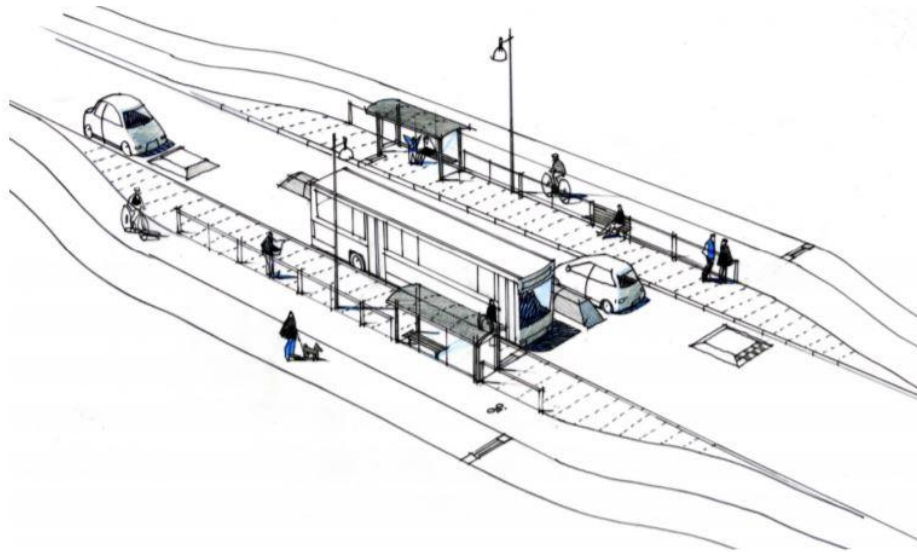
Den nya stadshuvudgatan förväntas trafikeras av ca 6 700 fordon per vardagsmedeldygn (VDT) enligt trafikanalysen. Under en dimensionerad maxtimme antas 10 % av VDT trafikera stadshuvudgatan, vilket resulterar i ett trafikflöde på 670 Dh/DIM. Från figur 14 kan vi utläsa med hjälp av de blåa linjerna att stadshuvudgatan utformas med alla tre alternativa hållplatsutformningar. Hållplatsen utmed Hjovägen bestäms av Hjovägens framtida trafikflöde på 1 650 Dh/DIM. I figur 12 visar de röda linjerna att enkel stopphållplats, klackhållplats, körbanehållplats samt glugghållplats och fickhållplats är möjliga hållplatstyper på Hjovägen.



Figur 14 Val av hållplatstyp baserat på antal bussar som angör vid hållplatsen och det totala trafikflödet på gatan (Vägverket & SK, 2004).

De typer som Ramboll anser vara passande på en stadshuvudgata är dubbel stopphållplats och enkel stopphållplats. De gator där man vill prioritera biltrafikens framkomlighet kan enkel stopphållplats vara mer fördelaktig eftersom dubbel stopphållplats stoppar biltrafiken i båda riktningarna vid stopp medan enkel stopphållplats endast gör det i en. Ur trafiksäkerhetssynpunkt är dubbel stopphållplats att rekommendera men enkel stopphållplats

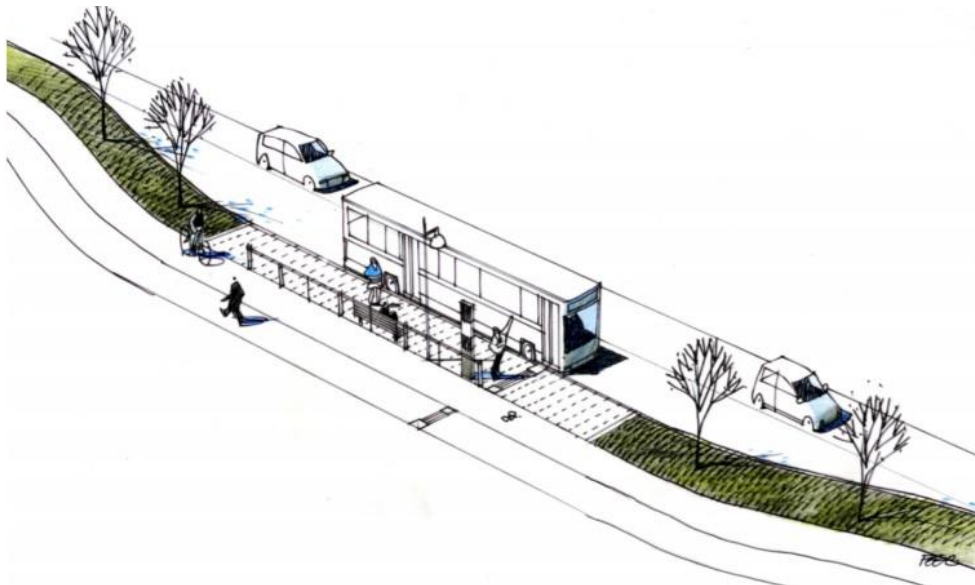
har också en hög trafiksäkerhet förutsatt att den utformas på rätt sätt. Med rätt sätt menas att ett långt hinder sätts upp i mitten av körbanan som förhindrar att människor korsar gatan på en osäker plats och utan försiktighet för att hinna med en buss. Exempel på hur enkel stopphållplats kan utformas ses i figur 15.



Figur 15 Utformning av enkel stopphållplats (Johansson et al. 2015).

Busshållplatsen på Hjövägen är planerad i ett gaturum som kan liknas vid ett transportrum där framkomligheten för motorfordon har ett större fokus och fordon håller högre hastighet. Av denna anledning rekommenderar Ramboll fickhållplats. Fickhållplats används så att

bakomliggande fordon inte fördröjs vid hållplatsstopp. Fickhållplatsen bör utformas enligt figur 16.



Figur 16 Utformning av fickhållplats (Johansson et al. 2015).

2.2.5 BUSSKÖRFÄLT

Busskörfält kan öka attraktiviteten att åka kollektivt eftersom bussarna kan få en högre medelhastighet, bättre punktlighet och kortare restid vilket värderas högt bland resenärer (Trivector, 2014).

Riktlinjer för när busstrafik bör få eget körfält föreslås till (Trivector, 2014):

- När passagerarvolymen är minst 500 – 800 per maxtimme. Motsvarar 10 – 16 bussar i timmen vid en nyttjade faktor på minst 70 %.
- Det finns en andel kollektivtrafikresenärer i förhållande till andra trafikantgrupper. Andelen kollektivtrafikresenärer är över 50 %.
- Busstrafiken har en dålig regularitet.
- Reshastigheten understiger vad som är acceptabelt (12 – 15 km/h).
- Det finns önskemål för att minska den totala mängden trafik på vägen.
- Man önskar öka vägens totala kapacitet (>30 % personer per timme)

Att reservera busskörfält får först sina positiva effekter när punkterna ovan uppfylls annars medför busskörfälten mer ett extra utrymme för motortrafiken i gaturummet som skapar breda gatusektioner. Om busstrafiken endast går några få gånger i timmen kommer de reserverade körfälten stå tomma stora delar av tiden och vara outnyttjade ytor som kunnat användas till annat. De reserverade körfälten skapar även barriärer inom gaturummet och medför mer komplexa passager för fotgängare och cyklister.

Busskörfält rekommenderas först när det finns bevis på stora problem för bussar. För att få nytta med busskörfälten behövs signalreglerade korsningar där den kan prioriteras samt att det bussen behöver svänga i korsningarna. Busskörfält på raksträckor är sällan behövligt då det är i korsningarna som bussarnas fördröjning uppstår.

Den stora ytan som busskörfälten tar och barriären som uppstår för trafikanterna samt de komplexa passagerna för fotgängare och cyklister gör att det inte passar in i ett mjuktrafikrum.

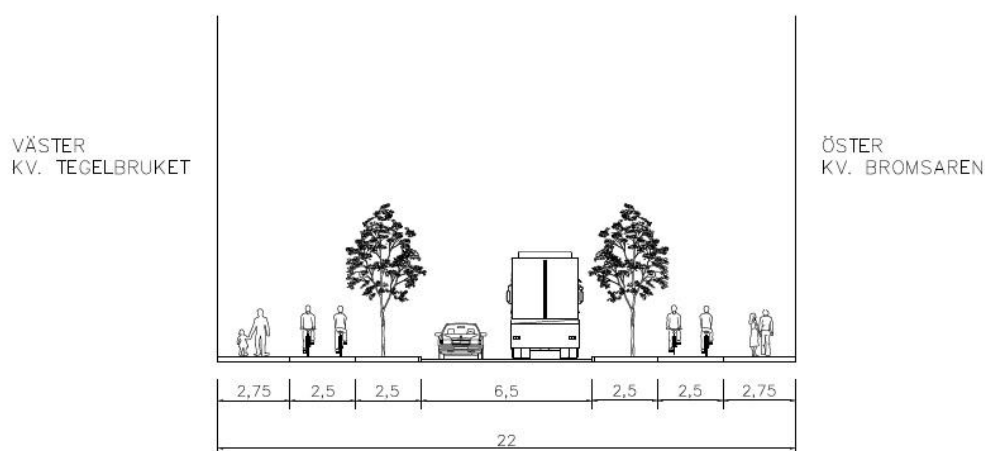
Den stora ytan som busskörfälten tar och barriären som uppstår för trafikanterna samt de komplexa passagerna för oskyddade trafikanterna gör att det inte passar in i ett mjuktrafikrum.

Eftersom att ett eget busskörfält skapar barriärer, minskar känslan av en stadsgata och troligtvis kommer stå oanvänt större delen av tiden rekommenderar inte Ramboll att huvudgatan utformas med eget busskörfält.

2.3 SEKTIONER

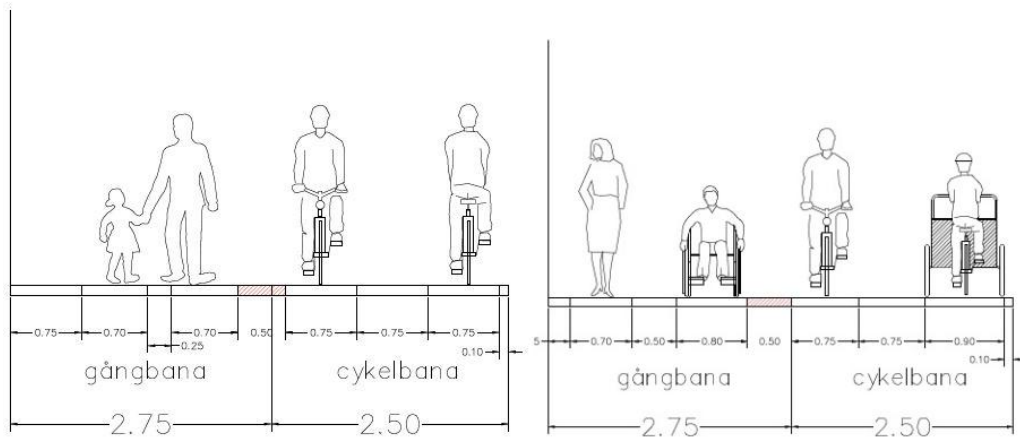
2.3.1 SKÖVDE KOMMUNS FÖRSLAG PÅ SEKTION

Sektionen som Skövde kommun föreslår är 22 m. Sektionen uppfyller en majoritet av de önskade funktionerna som en stadshuvudgata bör ha. Den symmetriska sektionen ger samma förutsättningar för verksamheter på båda sidor och gatan och samtliga trafikantgrupper kommer att kunna ta sig fram med en god standard. Möbleringszonen som i figur 17 är utsmyckad med trädrad är tillräckligt bred för att kunna ha olika användningsområden såsom cykelparkering och långsgående angöringsplatser för bil. De två trädraderna ger grönska och mjukar upp stadshuvudgatans raka sträckning. Trädraden ger en tydlig och positiv separering mot fotgängare och cyklister och det skapas en inbjudande miljö för samtliga trafikanter i gaturummet.



Figur 17 Planerad sektion för den nya stadshuvudgatan i Mariesjö.

Figur 18 visar två exempel på situationer som är möjliga i god standard på den planerade gång- och cykelbanan. Den rödmarkerade biten i mitten är säkerhetsbredden mellan fotgängare och cyklister och visar hur den flyttas i sidledes beroende på vilka fordon som trafikerar cykelbanan. I situationen där en lådcykel finns flyttas hela säkerhetsavståndet över till fotgängarnas sida och minskar deras komfort. I figuren med enbart vanliga cyklar finns det gott om utrymme för fotgängare att röra sig fritt. På figurens högra sida kommer möbleringszonen in och om det ses till att inga begränsningar exempelvis buskar eller grenar finns intill cykelbanan så kan yttermålet 0,1 m räknas bort. I det fallet kan säkerhetsmålet i mitten flyttas till att delas jämt mellan gångbanan och cykelbanan och det kan få plats en människa extra som står stilla utanför skyltfönster i en godtagbar standard. Möten mellan cyklister *antas* vara mindre förekommande längs stadshuvudgatan. Cyklister kommer oftare att färdas åt samma håll och de omcyklingar eller möten som då görs upplevs mer accepterade eftersom de inträffar mer sällan.



Figur 18 Exempel på situationer som är möjliga med god standard på gång- och cykelbanan.

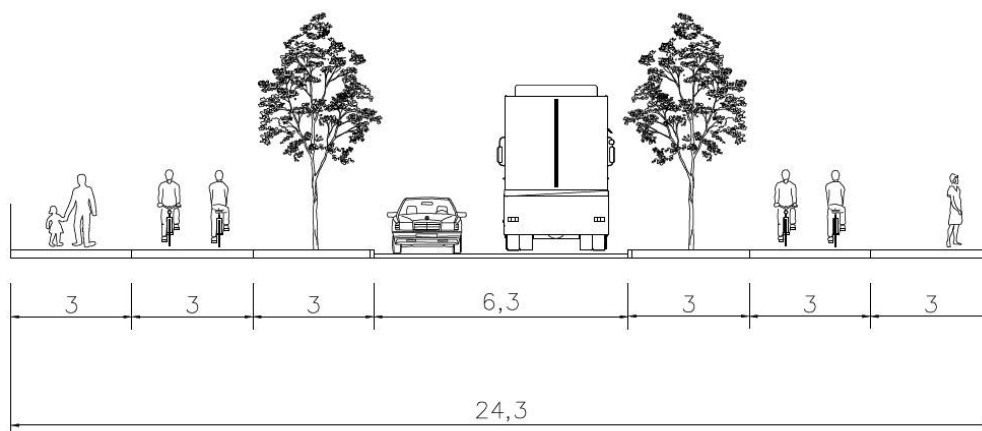
Enligt VGU är körbanan bredare än nödvändigt och den skulle kunna minskas till 6,3 m och fortfarande motsvara hög standard för motortrafik. De extra 0,2 m skulle då kunna delas upp på respektive gångbana. Den extra bredden på gångbanorna hade gynnat fotgängarna eftersom fasaden i gångbanans kant gör att den upplevs smalare än den är.

För att det ska få plats en trädrad i möbleringszonen så rekommenderas det generellt sett en planteringsbredd på 3 m. Detta för att träden ska få en god tillväxt, dock förekommer det planteringsbredder på 2,5 m. Möbleringszonen är 2,5 m vilket gör att den inte kan rymma väderskydd vid hållplatslägena. Istället kommer gaturummet naturligt att öppnas upp där hållplatserna på stadshuvudgatan är placerade vilket ger plats för möblering till hållplatserna. Den norra busshållplatsen är tänkt intill en park med ett mer öppet gaturum precis som den södra hållplatsen som är tänkt att ligga intill en planerad torgyta.

2.3.2 RAMBOLLS FÖRSLAG PÅ SEKTION

Under förgående rubrik redovisas den sektion som kommunen har planerat för och vi kan se många likheter mellan den och en önskvärd sektion för stadshuvudgata. Tydligaste likheten är den symmetriska utformningen som gör det möjligt för fotgängare och cyklister att röra sig fritt och själva kunna välja att cykla på sin cykelturs mest lämpade sida. Kompromisser för cyklister och fotgängare har dock gjorts för att minska ner sektionsbredden. Cykelbanan och gångbanan har minskats med totalt 1,5 m vilket innebär en mindre yta för fotgängare och cyklister, men en god uppdelning och en tillräcklig bredd finns för att det ska vara trivsamt att förflytta sig längs stadshuvudgatan. Det finns även utrymme för invånare att stanna vid entréer och prata med andra invånare eller för att titta i skyltfönster utan att blockera för förbipasserande fotgängare.

Förutom att en stadsgata bör vara symmetrisk, bör den också värdera de olika trafikslagen lika högt. Detta innebär att alla trafikantgrupper ska erbjudas god standard och inte på bekostnad av någon annan. En inbjudande stadshuvudgata med tyngdpunkt på stadsgatans funktioner resulterar i en sektion enligt figur 19. Tanken med trädradens bredd är att den ska kunna fungera som möbleringszon och användas till hållplatser, grönyta och angöringsplatser längs sträckan.



Figur 19 Rambolls föreslagna sektion för stadshuvudgata i Mariesjö.

2.3.3 EXEMPEL PÅ STADSGATOR

2.3.3.1 Sektion med mittförlagd refug

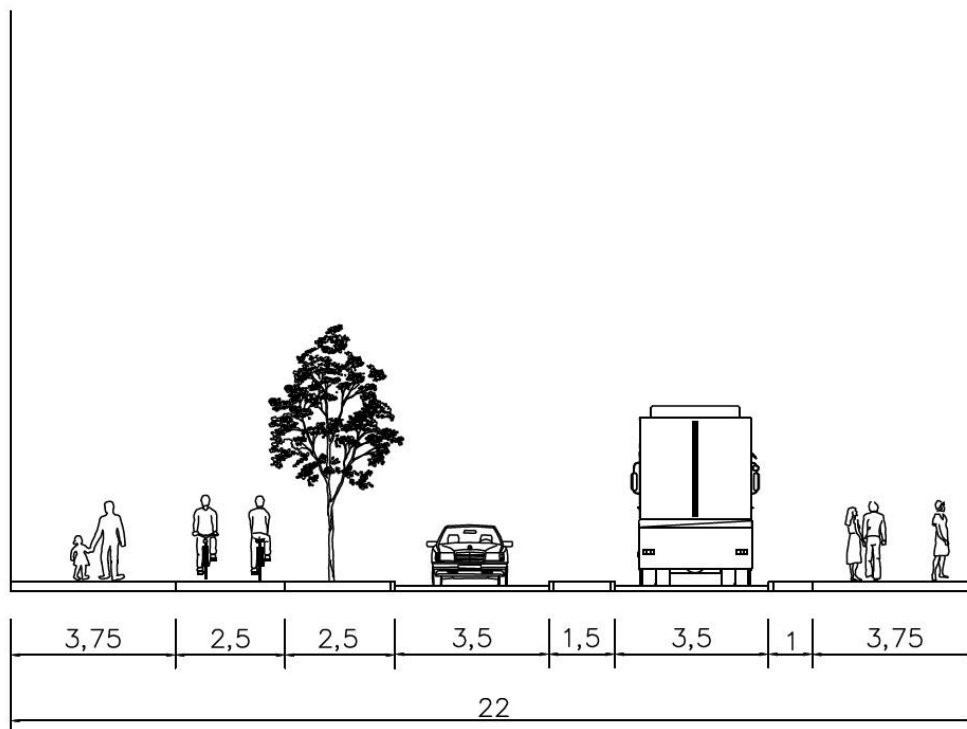
Sektionsbredd 22 m

- Gångbana 3,75 m
- Cykelbana 2,5 m
- Möbleringszon 2,5 m
- Körbana 3,5 m
- Refug 1,5 m
- Körbana 3,5 m
- Skiljeremsa 1 m
- Gångbana 3,75 m

Sektionen uppfyller en stor del av de önskemål som finns för en inbjudande stadshuvudgata. Möbleringszonen är tillräckligt bred för att ha varierande användningsområden och gångbanan samt cykelbanan är väl avgränsade från motortrafiken vilket är positivt både ur trafiksäkerhetssynpunkt och trivsel för fotgängare och cyklister. Gångbanorna på båda sidor om gatan är mycket generösa men den enkelsidiga cykelbanan är för smal för att kunna tillgodose en långsiktig ökning av cykeltrafik på stadshuvudgatan. Som tidigare beskrivit styrs trafiken av en enkelsidig cykelbana och förutsättningar för verksamheter på de olika sidorna om gatan kan komma att påverkas.

Motortrafiken delas upp i färdriktningar vilket höjer trafiksäkerheten mellan motorfordonen. Nackdelen med en mittförlagd refug är att gaturummet delas upp i längsgående riktningar och det skapas en barriär. Detta ger sektionen en ökad känsla av att vara transportkorridor och mittrefugen gör att bilarna håller högre hastighet eftersom de inte kan få möte. Refugen tar även upp yta från gaturummet som kunnat användas för en bredare cykelbana. Körfälten på 3,5 m är också bredare än nödvändigt och kan minskas till 3,25 m med samma höga standard. Skiljeremsan på höger sida fyller ingen funktion och bredden skulle istället kunna breddas

enkelsidiga cykelbanan.



Figur 20 Sektion 22 m med mittförlagd refug.

2.3.3.2 Sölvegatan i Lund

Sektionsbredd 18 m

- Gång- och cykelbana 3 m
- Skiljeremsa 2 m
- Körbana inkl. angöring 8 m
- Skiljeremsa 2 m
- Gång- och cykelbana 3 m

Sektionen inkluderar mycket grönska vilket gör gaturummet inbjudande. Trädtraden gör gaturummet mjukare och det delar upp en annars lång raksträcka. Känslan som sektionen ger är positiv för stadsgator men sektionen är bristfällig när det kommer till utformning. Sektionen erbjuder kombinerade gång- och cykelbanor istället för uppdelade och den totala bredden som de har att röra sig på är för smala. Fotgängare och cyklister delar på enbart 3 m per sida vilket inte uppmuntrar till att använda gång- och cykelbanorna. Den smala bredden kan också vara förvirrande och skapa oklarhet för var cyklisterna ska befinna sig i sektionen. Det förekommer att cyklister cyklar i blandtrafik på gatan.



Figur 21 Sölvesgatan i Lund.

2.3.3.3 Regementsgatan i Malmö

Sektionsbredd 30 m

- Gångbana 4,9 m
- Möbleringszon 5 m
- Parkering 2 m
- Körbana 8,1 m
- Parkering 2 m
- Möbleringszon 2 m
- Cykelbana 3 m
- Gångbana 3 m

Regementsgatan i Malmö hade ett trafikflöde på 7 400 fordon/MVD år 2013. Gatan är ett bra exempel som bjuder in till liv och rörelse. Utmed gatan finns det idag flertalet restauranger med uteserveringar och affärer. Sektionen är förvisso inte symmetrisk då cykelbanan är ensidig men gaturummet erbjuder en extra bred gångbana på andra sidan med en bred och tydlig avgränsning till motortrafiken vilket uppmuntrar till promenader längs stadshuvudgatan. Längs möbleringszonen finns parkbänkar och cykelparkering utspritt längs sträckan. Angöringsplatserna som biltrafiken erbjuds på båda sidor om gatan är lite för smala och hade behövts breddas upp för att underlätta parkering och kunna komma in och ut ur bilen, förslagsvis en bredd på 2,2 m (Trafikverket & SKL, 2015). På den andra sidan av gatan finns en mindre möbleringszon på 2 m vilket är en bra avgränsning mot motortrafiken men aningen för smal för att placera träd i. Bredden skulle behöva utökas till 2,5 m. Cykelbanan därefter är knappt 3 m vilket är en god bredd för cykelbanor men i och med att den är ensidig hade det varit önskvärt att den var bredare. Gångbanan intill är också rymlig och inbjudande med sina 3 m.

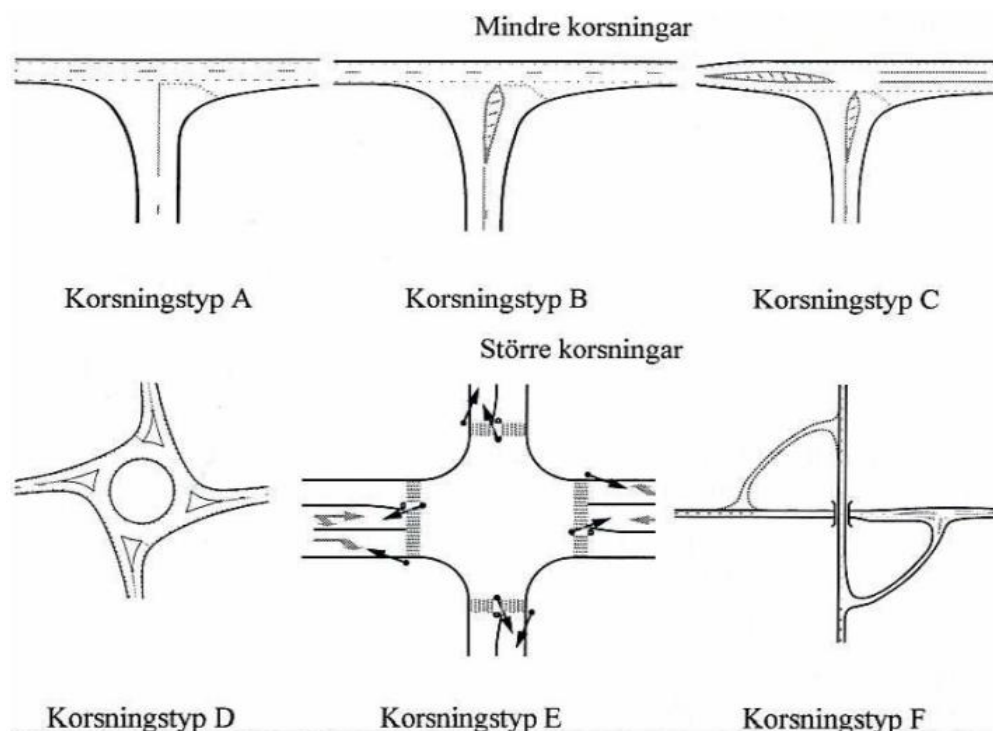
Längs sträckan dyker flertalet avsmalningar upp vid passager. Avsmalningarna skapar variation i körbanan vilket tvingar bilförarna att vara mer uppmärksamma på sin omgivning och höjer gatans trafiksäkerhet. Det finns både fasta och överkörbara avsmalningar längs sträckan. Mellan avsmalningarna finns det plats för parkering.



Figur 22 Regementsgatan i Malmö.

3. KORSNINGAR

I följande kapitel kommer tre korsningspunkter i utredningsområdet att analyseras utifrån kapacitet och utformning. I figur 23 visas olika korsningstyper och i figur 24 den önskvärda servicenivån. Servicenivån i figur 24 används som underlag för att bedöma om korsningarna i utredningsområdet håller en god servicenivå eller inte.



Figur 23 Korsningstyper (Vägverket, 2004)

	Önskvärd servicenivå	Godtagbar servicenivå *)**)
Motorväg VR 120	$b \leq 0,4$	-
Övriga vägar	$b \leq 0,8$ / Medelreshastighet $\geq$ VR -10 km/tim ***)	$b < 1,0$
Korsning typ A-C/F	$b \leq 0,6$	$b < 1,0$
Korsningstyp D	$b \leq 0,8$	$b < 1,0$
Korsning typ E	$b \leq 0,8$	$b < 1,0$
Trafikplats	$b \leq 0,8$	$b < 1,0$ ****)

*) Endast efter TrVs godkännande. Anläggningen kan få förkortad livslängd.

**) Belastning $\geq 1,0$ kan godtas efter TrVs godkännande om investeringen bedöms vara samhällsekonomiskt lönsam.

***) Avser hastighetsreduktion för personbilstrafik på grund av tät trafik.

****) Köbildning får dock inte påverka primärvägen.

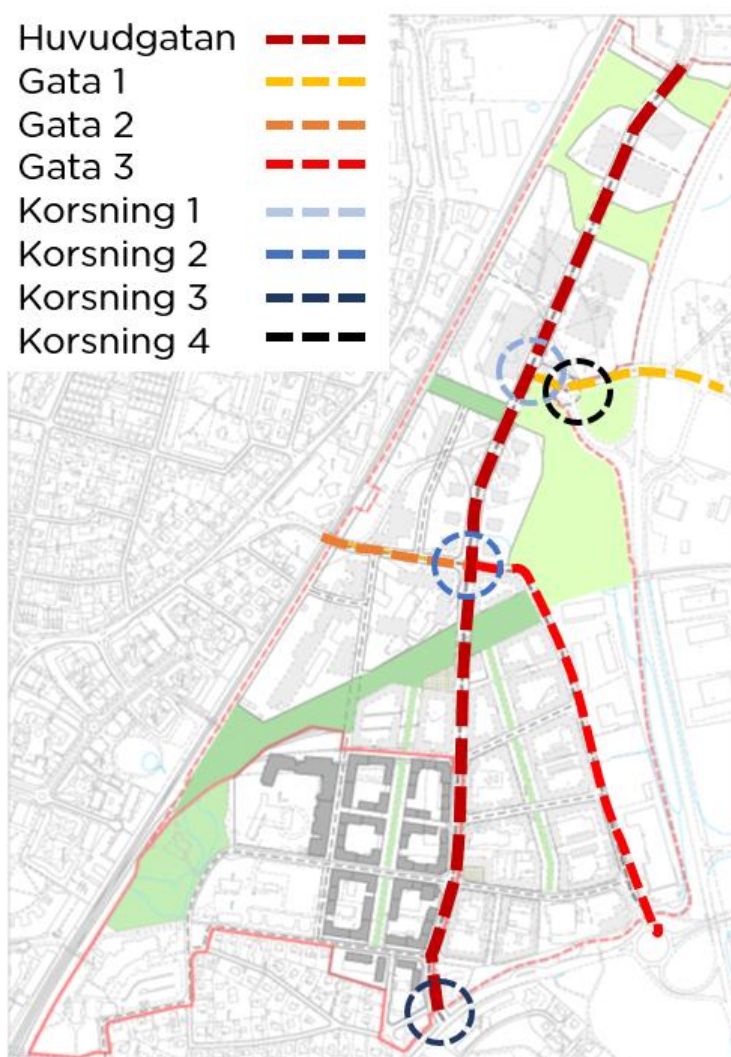
Figur 24 Servicenivå för korsningar. (Trafikverket, 2012)

3.1 KAPCITETSANALYS I KORSNINGAR

Kapacitetsanalysen i korsningarna har genomförts med hjälp av trafikanalysverktyget Capcal. Capcal används för att bedöma belastningsgrader, kölängder och fördröjningar i korsningar. Capcal är en översiktlig metod för att bedöma kapacitet i korsningar. Capcal anses generellt kunna överskatta kapaciteten i cirkulationsplatser på grund av att beräkningsmodellen tar begränsad hänsyn till samverkan mellan korsningens olika delar. Capcal kan inte heller ta hänsyn till samverkan mellan flera korsningar i ett stråk. Resultatet över belastning, kölängder och restider i korsningar kan därför vara underskattade. I de fall man ligger nära en hög belastningsgrad för en korsning, med en viss korsningstyp som önskas, kan det vara klokt att studera korsningen med en Vissim-simulering. Bortsett från detta anses Capcal som en god metod för att bedöma kapaciteter och belastning i de korsningspunkter som är av intresse inom utredningsområdet.

Baserat på de prognostiserade flödena i figur 11 har maxtimmes flöden beräknats och analyserats i Capcal. Maxtimmen antas vara 10 % av dygnstrafikflödet. De korsningspunkter som har analyserats visas i figur 25. För att avgöra om en korsning håller den standard som krävs används riktlinjen från Trafikverket att förväntad belastningsgrad under dimensionerande timme bör understiga 0,8 och helst 0,6³. Detta gäller främst för statliga vägar men används som utgångspunkt i nedan analys.

³ Vägar och gators utformning – Korsningar, kapitel 5.7, Vägverket 2004



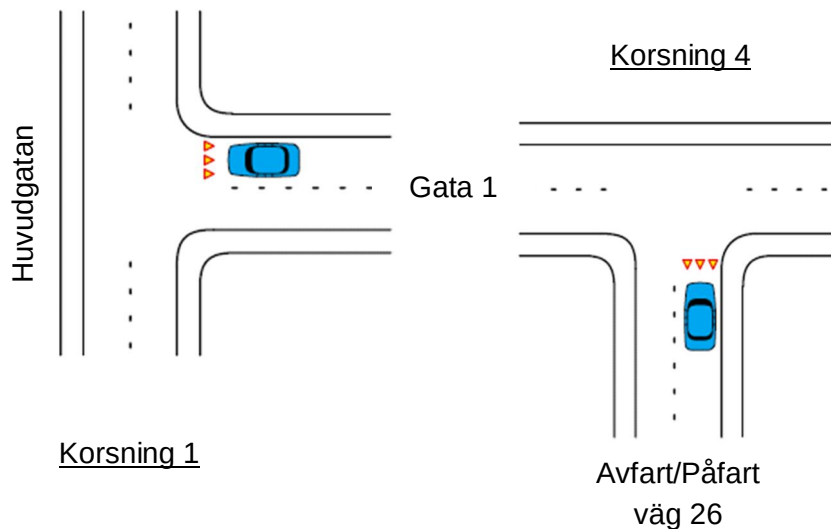
Figur 25 Lokalisering och benämning av gatorna och korsningarna i området. Markerade korsningar kommer att studeras kapacitets- och utformningsmässigt i detalj.

3.1.1 KAPACITETSANALYS KORSNING 1

Korsningen mellan den nya huvudgatan och gata 1 är en trevägskorsning med relativt låga trafikflöden. Det kritiska momentet kopplat till denna korsning är att korsning 4 ligger nära, ca 35 meter ifrån. Om det blir en hög belastning i tillfarten från gata 1 mot huvudgatan riskerar det att det blir köuppbyggnad. I ett kömagasin på 35 meter får ca 4 personbilar plats (då varje bil är ca 7,5 m lång) eller 2 stycken lastbilar (då lastbilar antas vara ca 15 m långa). En köuppbyggnad som överstiger 35 meter påverkar korsningen mellan gata 1 och avfartsrampen från väg 26. Syftet med kapacitetsberäkningarna är att kunna avgöra hur korsningarna bör utformas så att risken för kö på avfartsrampen blir så liten som möjligt.

Två analyser per korsning har gjorts för att analysera om köuppbyggnader kommer att påverka trafiken på väg 26. Den första analysen för korsning 4 baseras på dagens utformning, och hänvisas till som alternativ 1a. I samband analyseras även korsning 1 utformad som

korsningstyp A eller B, se figur 23, med huvudgatan som huvudled. Hur korsningarna ligger mot varandra visas i figur 26.



Figur 26 Korsning 1 utformad som väjningsplikt samt korsningen mellan gata 1 och avfart/påfartsrampen från/till väg 26.

Tabell 5 Kapacitetsanalys av korsning 1, utformad med väjningsplikt. Korsningstyp A eller B.

Från	Riktnin g	Flöde (f/t)	Kapacite t (f/t)	Belastnings- grad	Körlängd		Fördröj- ning, medel
					Medel	90%	sekunder
Huvudgata N	R/V	93/172	978	0.27	0.2	0.2	4
Huvudgata S	H/R	309/157	1 836	0.25	0.0	0.0	2
Gata 1	H/V	111/229	670	0.51	0.7	1.6	10

Tabell 6 Kapacitetsanalys av korsningen 4, utformad så fordon från rampen har väjningsplikt. Alternativ 1a.

Från	Riktnin g	Flöde (f/t)	Kapacite t (f/t)	Belastnings- grad	Körlängd		Fördröj- ning, medel
					Medel	90%	sekunder
Gata 1 V	H/R	121/360	1 869	0.26	0.0	0.0	1
Gata 1 Ö	R/V	247/17	1 711	0.15	0.0	0.0	0
Avfart väg 26	H/V	70/94	666	0.25	0.2	0.2	7

Båda korsningarna resulterar i en god belastningsgrad. Korsning 1 har en medelkö på 0.7 fordon, vilket innebär ca 1 personbil eller lastbil. Med 90 % sannolikhet kommer kön aldrig överstiga 1,6 fordon. Om det uppstår är sannolikheten att det är två lastbilar mycket låg.

Därmed anses det ej vara någon risk att det byggs upp en kö på kömagasinet på gata 1 som påverkar nästa korsning. Inte heller korsningen mellan gata 1 och av-/påfartsrampen får någon köuppbyggnad. Utformningen av korsningarna med väjningsplikter anses därför tillräckliga för att undvika problem.

Även om korsningarna anses tillräckligt goda har ytterligare analyser gjorts för att se om utformningen av korsningarna kan optimeras för högre kapacitet. Korsning 1 har analyserats som korsningstyp C, vilket i detta fall innebär att trafik på huvudgatan som svänger vänster in på gata 1 fått ett vänstersvängskörfält. Resultatet av Capcal analysen visas i tabell 7.

Tabell 7 Kapacitetsanalys av korsning 1, utformad med väjningsplikt. Korsningstyp C.

Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Köslängd		Fördröjning, medel sekunder
					Medel	90%	
Huvudgata N	R	93	1 836	0.05	0.0	0.0	0
	V	172	773	0.22	0.2	0.2	6
Huvudgata S	H/R	309/157	1 836	0.25	0.0	0.0	2
Gata 1	H/V	111/229	628	0.54	0.8	1.8	11

Vänstersvängskörfältet på huvudgatan gör det något svårare för trafik från gata 1 att svänga vänster. Belastningsgraden bli endast något högre, och enligt samma resonemang som ovan är utformningen tillräckligt god för att inte orsaka problem i korsning 4.

Korsning 4 har analyserats så rampen från väg 26 är huvudled och att gata 1 från bron över väg 26 får väjningsplikt. Resultatet av Capcal analysen visas i tabell 8.

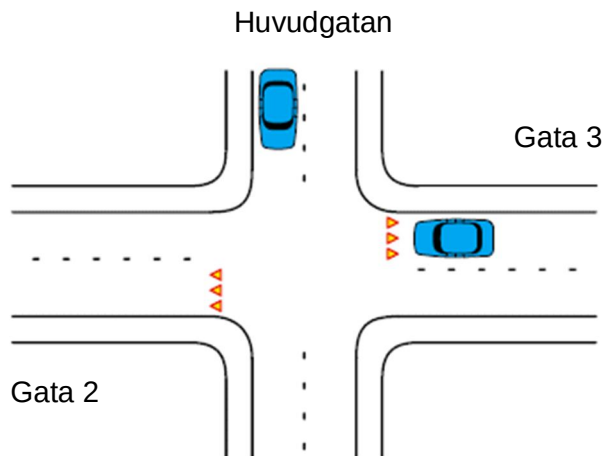
Tabell 8 Kapacitetsanalys av korsningen 4, utformad så fordon från gata 1 har väjningsplikt. Alternativ 1b.

Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Köslängd		Fördröjning, medel sekunder
					Medel	90%	
Gata 1 V	R/V	121/360	1 203	0.4	0.5	0.9	6
Gata 1 Ö	H/V	70/94	995	0.27	0.3	0.6	6
Avfart väg 26	H/R	274/17	1 869	0.09	0.0	0.0	2

Utformningen innebär att det inte blir någon köbyggnad på rampen. På gata 1, som får väja, fås en belastningsgrad på 0.4. Utformningen håller god kvalitet kapacitetsmässigt. Ur ett kapacitetsperspektiv ger korsningstyp A eller B i korsning 1 samt väjning på gata 1 i korsning 4 väl fungerande korsningar där risken för köbildning på rampen från väg 26 minimeras.

3.1.2 KAPACITETSANALYS KORSNING 2

Även för korsning 2 har två stycken kapacitetsanalyser genomförts, en där korsningen utformas med väjningsplikt där den nya huvudgatan är huvudled, samt då korsningen utformas som cirkulationsplats med ett körfält och med en växlingssträcka på 20 meter.



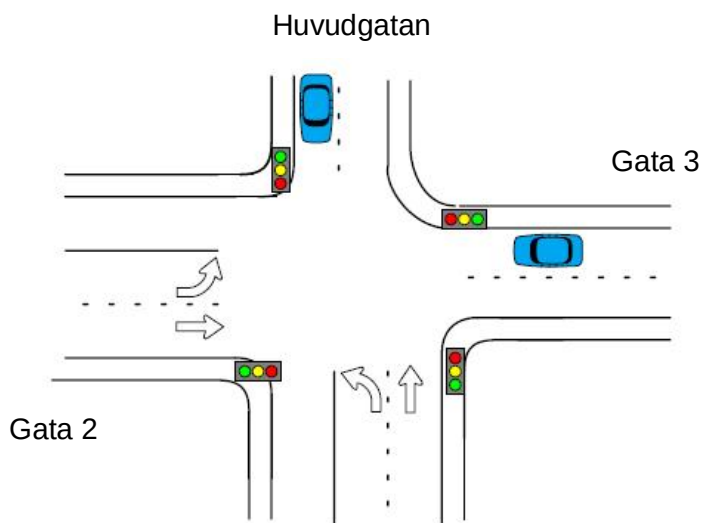
Figur 27 Korsning 2 utformad med väjningsplikt.

Tabell 9 Kapacitetsanalys av korsningen mellan gata 2, gata 3 och den nya huvudgatan, utformad med väjningsplikt.

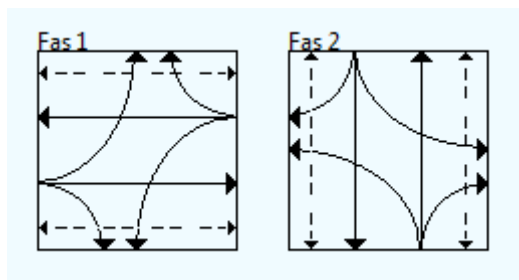
Från	Riktnin g	Flöde (f/t)	Kapaci tet (f/t)	Belastnings- grad	Körlängd		Fördröj- ning, medel
					Medel	90%	sekunder
Gata 2 V	H/R/V	171/102/276	454	1.21	100.7	100.7	421
Huvudgata N	H/R/V	169/114/39	1 698	0.19	0.0	0.0	2
Gata 3 Ö	H/R/V	46/129/0	565	0.31	0.3	0.5	8
Huvudgata S	H/R/V	0/145/185	1 209	0.27	0.2	0.2	4

I tabell 9 visas kapacitetsanalysen då huvudgatan utformats som huvudled och fordon från gata 2 och gata 3 därmed måste väja för trafiken på huvudgatan. Den höga belastningsgraden orsakas av att en stor andel av trafiken på gata 2 ska svänga vänster upp på nya huvudgatan mot Nollhagavägen. På grund av den höga belastningsgraden rekommenderas ej att korsningen utformas med väjningsplikt.

Korsningen har analyserats utifrån en utformning med trafiksignal med eget körfält för vänstersvängande fordon på gata 2 och i norrgående riktning på huvudgatan. På gata 3 och huvudgatan i södergående riktning bedöms inte att ett vänstersvängande körfält behövs, då flödet är så lågt och kräver en onödig mängd faser i signalschemat, vilket drar ner kapaciteten. Signalschemat är utformat med 2 signalfaser, se figur 29. Bägge har en fast gröntid på 30 sekunder, då detta gav den lägsta belastningsgraden för samtliga tillfarter. Gående hade inte tagits hänsyn till i analysen, vilket ökar kapaciteten.



Figur 28 Korsning 2 utformad med trafiksignal.



Figur 29 Signalfaserna som används i signalschemat i korsning 2.

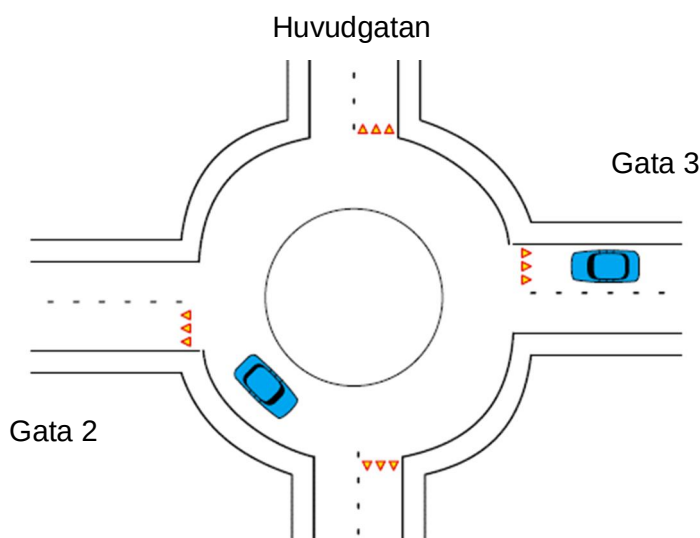
Tabell 10 Kapacitetsanalys av korsningen mellan gata 2, gata 3 och den nya huvudgatan, utformad med trafiksignal.

Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Körlängd		Fördröjning, medel
					Medel	90%	sekunder
Gata 2 V	H/R/V	171/102	692	0.39	4.7	11.8	14
	V	276	376	0.73	7.4	18.2	33
Huvudgata N	H/R/V	169/114/39	673	0.48	6.5	16.0	19
Gata 3 Ö	H/R/V	46/129/0	706	0.25	3.2	8.5	12
Huvudgata S	H/R	0/145	738	0.20	2.8	7.5	12

	V	185	278	0.67	5.3	13.3	32
--	---	-----	-----	------	-----	------	----

Vänstersvängande fordon från både huvudgatan söderifrån samt gata 2 får en belastningsgrad som är högre än 0,7. Korsningstyp E (dvs signalstyrd korsning) håller en god standard då belastningsgraden är lägre än 0,8, se figur 24. Då signalen inte tar hänsyn till cyklister eller gående finns risk att korsningen får en mindre god standard eller får för hög belastningsgrad i verkligheten under maxtimmen då dessa kopplas in.

I tabell 11 visas kapacitetsanalysen då korsningen utformas som enfältig cirkulationsplats. Belastningsgraden för gata 2 sjunker från 1.21 till 0.41. Köerna och fördröjningen minskar markant och korsningen fungerar för alla anslutningar.



Figur 30 Korsning 2 utformad som enfältig cirkulationsplats.

Tabell 11 Kapacitetsanalys av korsningen mellan gata 2, gata 3 och den nya huvudgatan, utformad som cirkulationsplats.

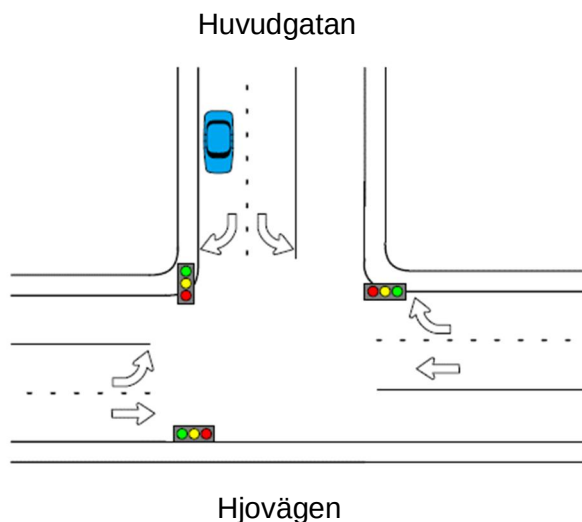
Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Kölängd		Fördröjning, medel sekunder
					Medel	90%	
Gata 2 V	H/R/V	171/102/276	1 335	0.41	0.1	0.1	5
Huvudgata N	H/R/V	169/114/39	1 132	0.28	0.1	0.1	5
Gata 3 Ö	H/R/V	46/129/0	844	0.21	0.2	0.2	7
Huvudgata S	H/R/V	0/145/185	1 000	0.33	0.2	0.3	8

Ur ett kapacitetsperspektiv utformas korsningen effektivast som en cirkulationsplats. Den signalreglerade utformningen resulterade i en lägre kapacitet, men fortfarande inom gränserna

för god standard. Att kapaciteten blir lägre beror på de högbelastade vänstersvängarna från två riktningar.

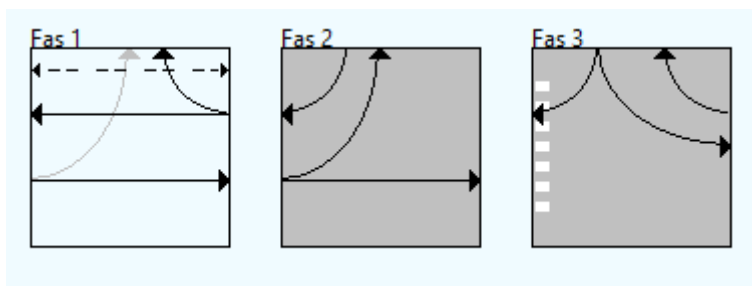
3.1.3 KAPACITETSANALYS KORSNING 3

Korsningen mellan Hjovägen och nya huvudgatan är idag utformad som signalkorsning. Även denna korsning har analyserats utformad med trafiksignal samt med två olika utformningar av en cirkulationsplats.



Figur 31 Korsning 3 utformad med trafiksignal.

Vid kapacitetsanalysen användes signalens befintliga fasschema, se figur 32, men med beräknade gröntider. Beräkningen i Capcal resulterade i en omloppstid på 137 sekunder. En trafiksignals omloppstid bör, enligt Capcal, inte överstiga 120 sekunder. Detta innebär alltså att den tidsättning som beräknades överstiger rekommenderad omloppstid med 17 sekunder. Gröntiden för fas 1 beräknades till 71.1 sekunder, för fas 2 är gröntiden 26.1 sekunder och för fas 3 är gröntiden 9 sekunder. Omloppstiden inkluderar även säkerhetstid mellan faser. Resultatet visas i tabell 12.



Figur 32 Signalschema för trafiksignalen i korsningen mellan huvudgatan och Hjovägen.

Tabell 12 Kapacitetsanalys av korsningen mellan Hjovägen och huvudgatan, utformad som signalreglerad korsning.

Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Körlängd		Fördröjning, medel
					Medel	90%	
Hjovägen V	R	737	1 529	0.48	6.8	16.7	4
	V	272	335	0.81	13.4	31.9	69
Huvudgata N	H	242	509	0.48	8.5	20.8	35
	V	66	143	0.46	3.8	9.8	58
Hjovägen Ö	H	40	1 115	0.04	0.7	2.5	5
	R	809	997	0.81	17.5	41.5	31

Även om belastningsgraden resulterar i en godtagbar servicenivå, är omloppstiden väldigt lång och kan resultera i köer på upp till 30 – 40 fordon, vilket innebär en körlängd på ca 210 – 280 meter. I dessa fall kommer kön kunna påverka korsningen mellan Henriksbergsgatan och Hjovägen. Detta gäller dock för den 90-percentilen och sker därmed väldigt sällan. För vänstersvängande på Hjovägen innebär tidsättningen en fördröjning på 69 sekunder.

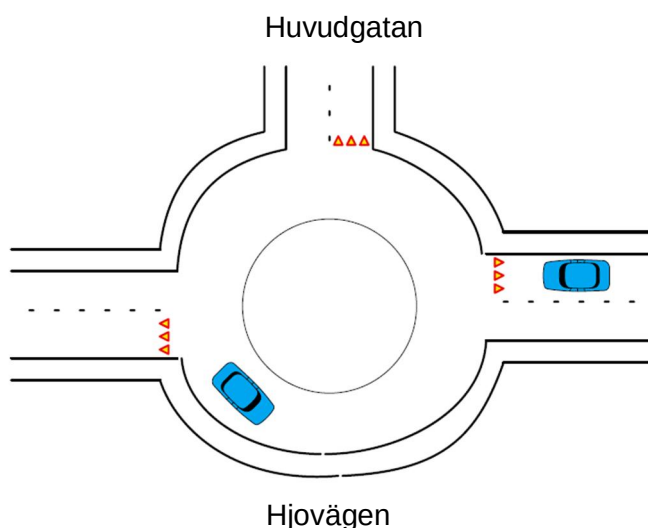
Ytterligare en kapacitetsberäkning har genomförts då tidsättningen för signalerna har justerats för att inte överstiga 120 sekunder, vilket inte bör överstigas enligt Capcal-beräkningarna. Gröntiden har då justerats till 60 sekunder för fas 1, 20 sekunder för fas 2 och 9 sekunder för fas 3. Resultatet visas i tabell 13.

Tabell 13 Kapacitetsanalys av korsningen mellan Hjovägen och huvudgatan, utformad som signalreglerad korsning med justerad tidsättning.

Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Körlängd		Fördröjning, medel
					Medel	90%	
Hjovägen V	R	737	1 484	0.5	6.8	16.7	5
	V	272	303	0.9	14.9	35.3	90
Huvudgata N	H	242	500	0.48	7.7	18.8	32
	V	66	164	0.4	3.4	8.9	48
Hjovägen Ö	H	40	1 128	0.04	0.6	2.2	5
	R	809	968	0.84	17.5	41.5	31

Den nya tidsättningen innebär något lägre belastningsgrader och köer för flera relationer förutom för vänstersvägande på Hjovägen. Belastningsgraden håller sig under 1.0, vilket resulterar i en godtagbar servicenivå. Dock bör det belysas att fotgängare och cyklister inte tagits hänsyn till vid signalsättningen. Fas 3 kommer eventuellt behöva vara längre för att fotgängare ska hinna passera gatan. Om detta görs, på bekostnad av övriga faser, för att behålla omloppstiden, kommer belastningsgraden på Hjovägen att öka, men den minskar på Huvudgatan.

Cirkulationsplatsen som har analyserats utformas med två körfält in mot rondellen från Hjovägen V, ett körfält för vänstersväng samt ett körfält för de som ska rakt fram. Mellan infarten från Hjovägen V mot utfarten Hjovägen Ö är cirkulationsplatsen utformad med två körfält. I övrigt är det ett körfält per infart samt ett körfält i cirkulationsplatsen. I tabell 15 visas kapacitetsanalysen för korsningen då den utformas som en enfältig cirkulationsplats med 20 meters växelsträcka. Trafiken på Hjovägen V får en belastningsgrad på 0.72. I det fall att Capcal eventuellt överskattar kapaciteten i cirkulationsplatsen finns det risk för att trafiken får långa kötider under rusningstrafik. I förhållande till riktlinjer från VGU är belastningsgraden godkänd för korsningsutformningen.

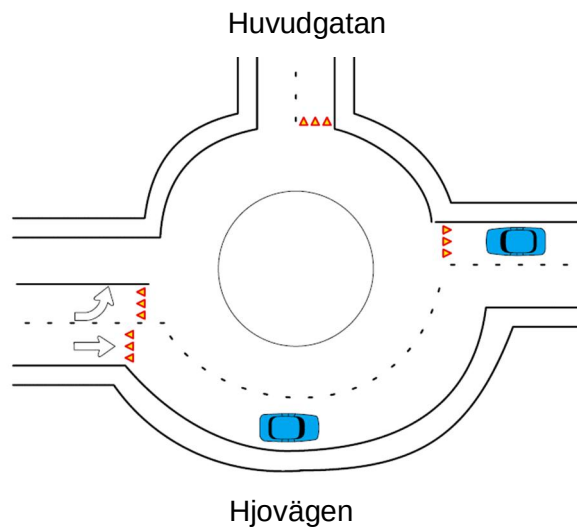


Figur 33 Korsning 3 utformad som enfältig cirkulationsplats.

Tabell 14 Kapacitetsanalys av korsningen mellan Hjovägen och huvudgatan, utformad som enfältig cirkulationsplats.

Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Körlängd	Fördröjning, medel
					Medel	90%
Hjovägen V	R/V	737/272	1 410	0.72	0.2	0.2
Huvudgatan	H/V	242/66	699	0.44	0.6	1.3
Hjovägen Ö	H/R	40/809	1 244	0.68	0.4	0.9

Analysen av den andra utformningen av cirkulationsplatsen visas i tabell 15.
Belastningsgraden på Hjovägen V kan minskas genom att utforma cirkulationsplatsen med två körfält mellan infart Hjovägen V och utfart Hjovägen Ö istället.



Figur 34 Korsning 3 utformad som delvis dubbelfilig cirkulationsplats.

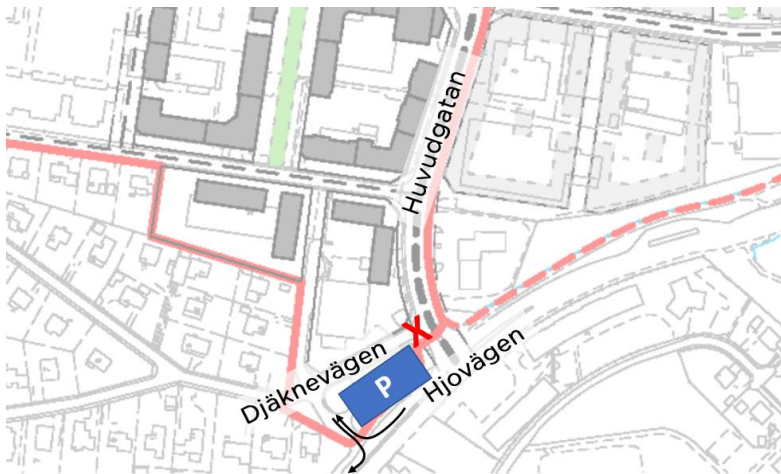
Tabell 15 Kapacitetsanalys av korsningen mellan Hjovägen och Huvudgatan, utformad som delvis dubbelfilig cirkulationsplats.

Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Körlängd		Fördröjning, medel sekunder
					Medel	90%	
Hjovägen V	R	737	1 405	0.52	0.52	0.1	0.1
	V	272	1 391	0.2	0.2	0.0	0.0
Huvudgatan N	H/V	242/66	699	0.44	0.6	1.3	11
Hjovägen Ö	H/R	40/809	1 165	0.68	0.4	0.9	9

Då Hjovägen är hårt trafikerad fås relativt höga belastningsgrader oavsett utformning. En cirkulationsplats med både enkelfilig och delvis dubbelfilig utformning håller en önskvärd servicenivå. Körlängderna är betydligt kortare om korsningen utformas som cirkulationsplats istället för med trafiksignal. Detta beror främst på den långa omloppstiden. Utformning med trafiksignal håller ändå en godtagbar servicenivå. Dock har fotgängare och cyklister inte tagits hänsyn till i kapacitetsberäkningen, varken för cirkulationsplats eller signalreglerad korsning. Om detta görs kommer belastningsgraden att öka för båda utformningarna men mest för cirkulationsplats då alla fordon måste lämna företräde, i en signalreglerad korsning påverkas endast fas 3. Fördelen med att behålla trafiksignalen och försöka justera signalen utifrån önskvärd effekt och prio är dels kostnadsdrivande skäl samt utrymmesmässiga skäl. En signalreglerad korsning tar mindre mark i anspråk.

3.1.3.1 Ny infart Hjovägen

För att en cirkulationsplats ska kunna byggas i korsningen mellan Huvudgatan och Hjovägen måste infarten från nya huvudgatan till Djäknevägen stängas. Som förslag ska en ny infart byggas från Hjovägen mot Djäknevägen, se figur 35. I samband med exploateringarna byggs även en ny parkeringsplats för boende och besökare till restaurangen som finns belägen i kvarteret. Parkeringsplatsen kommer rymma ca 70 platser och antas därför alstra 140 fordonsrörelser per dygn för boendeparkering och ca 160 fordonsrörelser per dygn för restaurangens gäster. De nya resorna har lagts till i Visum som underlag till en kapacitetsberäkning av korsningen med den nya infarten.



Figur 35 Ny infart till Djäknevägen från Hjovägen och placering på parkeringsplats.

Den nya infarten kan endast nås med en högersväng från Hjovägen för fordon som färdas västerut. Från infarten kommer man även där endast ut med en högersväng. Bilister måste därför nyttja de två cirkulationsplatserna på bägge sidor om infarten för att ta sig in från väst eller ut mot öst. Detta innebär en liten ökning trafik i cirkulationsplatsen, den är dock så pass marginell att den anses som försumbar i kapacitetsanalyserna.

Kapacitetsanalysen för korsningen med den nya infarten visas i tabell 16. Utformningen av infarten fungerar väl då det är låga flöden som ska in och ut i området.

Tabell 16 Kapacitetsanalys av korsningen mellan Hjovägen och den nya infarten mot Djäknevägen, utformad med endast högersvängande.

Från	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Körlängd		Fördröjning, medel
					Medel	90%	sekunder
Hjovägen V	R	1009	1818	0.55	0.0	0.0	0
Djäknevägen N	H	50	351	0.14	0.1	0.1	10
Hjovägen Ö	R	44/1000	1818	0.57	0.0	0.0	0

3.2 UTFORMNING AV KORSNINGAR

Stadsgator kan, som tidigare nämnts klassificeras som mjuktrafikrum. Tankesättet för korsningar är densamma som för sektionerna som är beskrivna i förgående kapitel det vill säga inkluderande, jämställt och grönt. En viktig faktor vid utformning av korsningar är att tänka kompakt. Korsningar har ett stort ytbehov och för att skapa en trevlig vistelsemiljö kring detta kan det ibland finnas behov att kompromissa med vissa trafikantgrupper för att skapa den önskade miljön.

Att tänka på vid utformning av korsningar med stadshuvudgata:

- Korsningsutformning kan variera längs sträckan

- Korsningar ska vara kompakta
- Viktigt med gestaltning
- Hänsyn till fotgängare och cyklister

En trivsamt miljö skapas bland annat av variation i området, detta gäller även vid utformning av korsningar. Olika korsningstyper längs sträckan är positivt eftersom det innebär ett miljöombyte och det gör även trafikanter mer uppmärksamma på sin omgivning. I korsningarna ska det också finnas en tydlig gestaltning som framhäver stadskänslan. Exempelvis kan man möblera rondeller med skulpturer, träd eller annan växtlighet som är typisk för just Skövde.

I en attraktiv stad bör korsningar vara kompakta. För att möjliggöra detta kan det vara aktuellt att minska på radier och acceptera lägre hastigheter. Man kan också införa reglering för vilken typ av fordon som får framföras på de anslutande gatorna, exempelvis genom att sätta regler på fordonsvikt och/eller längd.

Definitionen av stadshuvudgata är att alla trafikantgrupper ska kunna trafikera gatan. Vid planering av ett nytt område är det svårt att veta vilken typ av fordon som behöver ha tillgänglighet till specifika gator. En regel vid planering kan då vara att reservera tillräckligt stor yta för korsningarna så att det finns möjlighet för att utforma korsningarna med framkomlighet för samtliga fordon. I de fall man kan utesluta de största motorfordonen lämnas istället utrymme för vistelse av människor vilket är positivt för stadshuvudgatan. För att göra korsningar kompakta kan man vid utformning, tillåta svepen gå in över kantstenen. På så sätt drar man ihop vägytan och lämnar den extra ytan, som behövs när större fordon svänger, till ett större avstånd mot fotgängare och cyklister. Denna utformning gör gaturummet mer öppet för fotgängare och cyklister. Dock bör marken under svepet utformas i annan beläggning exempelvis kullersten så att fotgängare eller cyklister inte ska stå just vid svepytan. Det är även viktigt att inga hinder så som vägmärken eller belysningsstolpar placeras innanför svepytan.

Enligt VGU-guiden är följande korsningstyper att föredra vid stadshuvudgata:

- Korsning utan vänstersvängskörfält typ A
- Korsning utan vänstersvängskörfält typ B
- Cirkulationsplats (D)

Även korsning med vänstersvängsfält (C) och signalreglerad (E) kan användas om det finns behov.

Korsningstyp A, B föreslås användas i mindre korsningar utmed stadshuvudgatan, korsningstyp B i korsning 1 och korsningstyp D föreslås till de större korsningarna dvs korsning 2 och 3.

3.2.1 MED REFUG ELLER UTAN VID PASSAGE I KORSNINGAR?

Under kapitel *Passage över stadsgata* beskrivs för- och nackdelar med refuger och utan refuger vid passager över stadsgata på sträcka. Samma resonemang gäller för passager i anslutning till korsningar. Men i korsningar behöver fordons svep vid svängrörelser också beaktas. Refuger kan begränsa motorfordonens yta för svängar och bestämma vilka rörelser och svängar fordon kan göra i korsningen. Om korsningen ska vara tillgänglig för stora fordon

medför refuger att korsningens hörn behöver större radier vilket frångår riktlinjen om den kompakta korsningen vid en stadsgata.

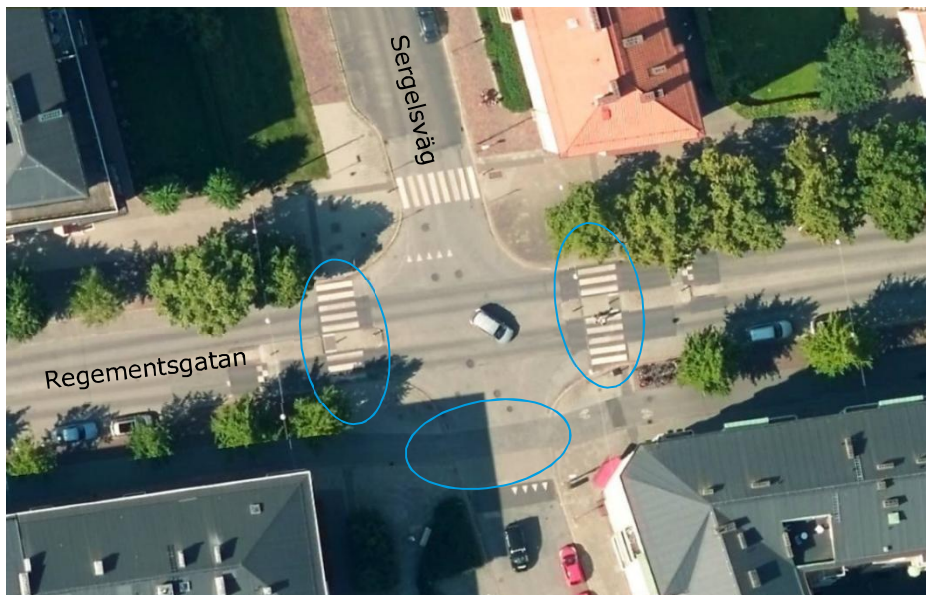
Att inte ha en refug kan också underlätta för större motorfordon att ta sig runt. Viktigt är att bestämma hur mycket yta man är villig att låta tunga fordon ta upp i en korsning innan man bestämmer sig samt vilka fordon som ska få trafikera gatorna och korsningarna. I korsningar med lite trafik är det rimligt att låta tunga fordon använda motstående körfält för att svänga genom korsningar. För att kunna skapa en stadsmässig och kompakt korsning bör större fordon inte vara det dimensionerade fordonet eftersom det medför stora svängradier. Stora radier resulterar i större rum för motortrafiken och skapar på så sett ett gaturum för motortrafik med högre hastigheter. Högre hastigheter än vad som är önskvärt för en trivsam och inbjudande stadshuvudgata i det framtida området Mariesjö. Som nämnts ovan är en lösning på detta att dimensionera så att lastbilars svep svänger över kantstenen men att ytan under svepet är belagt med ett material som visuellt tillhör en del av körbanan. Denna utredning är i ett planeringsstadium och då finns möjligheten att påverka var i området fordon ska få framföras. Detta kan man göra genom att reglera vilken längd och vikt som fordonen får ha.

3.2.2 KORSNING UTAN VÄNSTERSVÄNGSFÄLT (KORSNINGSTYP A & B)

Dessa korsningstyper rekommenderas för de mindre korsningarna på sträckan. Korsningstyp A och B är mer kompakta och inger, utan större åtgärder, en mer stadsmässig känsla i jämförelse med resterande korsningstyper. Passagerna är korta för fotgängare och cyklister vilket innebär att exponeringstiden mot biltrafiken är kort och passagen blir enklare och snabbare att genomföra. När passagerna upplevs enkla minskar även barriären som biltrafiken medför, vilket i sin tur innebär en friare rörelse för fotgängare och cyklister, ett mjukare gaturum och en mer stadsmässig upplevelse.

Capcalberäkningar för korsning 1a visar att korsningstyp A, B och C erbjuder god kapacitet i korsningen. Ramboll rekommenderar korsningstyp B då den med sina refuger är mer trafiksäker än korsningstyp A och korsningstyp C anses överdimensionerad med sitt separata vänstersvängskörfält. Samtliga tillfarter beräknas få låg belastning och den anslutande gatan "gata 1" får högst belastning. Är det önskvärt att ytterligare minska belastningen så föreslås tillfarten delas upp i två körfält till ett högersvängande och ett västersvängande. Eftersom det är svårast för det vänstersvängande flödet från "gata 1" att ansluta till stadshuvudgatan skulle ett eget högersvängande körfält göra att högersvängande fordon snabbare kommer in på stadshuvudgatan. Resultat från Capcal visar dock inget behov av att dela upp tillfarten i två körfält.

Korsningen mellan Regementsgatan och Sergels väg i Malmö är ett exempel på hur man kan kombinera korsningstyp A och B, figur 36. Det går även att se att cykelbanan över södra tillfarten dras igenom passagen för att tydliggöra att cyklister förkommer. Som fotgängare och cyklist känns passagen över den södra tillfarten enkel och inte som någon barriär. Gångbanan och cykelbanan upplevs mer som ett ihängande stråk längs Regementsgatan och inte så uppdelat som det egentligen är. Passagen utan refug är förhållandevis smal och enkel att passera medan passagen över Regementsgatan får lite större tyngd men hastighetssäkras inför passager med refug vilket gör en aning längre passagen säkrare, tryggare och enklare trots ett större trafikflöde än sidogatan Sergelsväg.



Figur 36 Korsning mellan Regementsgatan och Sergelsväg (Google Maps).

Alternativ till korsningstyp A och B skulle kunna vara korsningstyp C. I korsningstyp C utökar man tillfarterna med ett vänstersvängskörfält vilket innebär att korsningen går upp ett steg i storlek. Det extra körfältet kan komma till nytta i de korsningar där bussen riskerar att få framkomlighetsproblem.

3.2.3 SIGNALREGLERAD KORSNING

Signalreglerad korsning är ett alternativ till cirkulationsplats. Enligt VGU guiden är denna korsningstyp inte den mest optimala för stadsgator men i vissa fall kan den vara ett bra alternativ eftersom man kan arbeta med olika faser i signalschemat. Fördelen med signalreglerad korsning är att man kan skapa prioritet för kollektivtrafiken och man kan jämna ut trafikflöden. Nackdelen med signalreglerad korsning är att trafikanterna blir låsta till faser vilket bryter det naturliga flödet. Fotgängare behöver också anmäla sig när de kommer fram till korsningen vilket skapar en barriär. Eftersom korsningstypen bryter de naturliga flödena och gör passagen mer omständlig för fotgängare och cyklister bedöms den inte vara att föredra längs en stadshuvudgata. Nedan beskrivs olika faser som kan användas för att optimera en signalreglerad korsning.

Förgrönt och eftergrönt fyller ungefär samma funktion fast i olika skeden. Båda fastyperna skapar prioritet för kollektivtrafiken. Kollektivtrafiken anmäler sig genom detektorer när de närmar sig korsningen och om bussen är anländer tidigt till korsningen så får den möjligheten att få grönt före resterande trafik och om bussen anländer i slutet av ett grönt ljus så kan eftergrönt kopplas in och ge bussen extra tid för att hinna igenom korsningen. Genom att använda sig av förgrönt eller eftergrönt får bussen en prioritering i korsningen och den undviker möten och konflikter med andra trafikanter eftersom övriga har rött ljus.

Det är också möjligt att ge förgrönt åt cyklister och fotgängare så att de hinner komma längre ut på övergångsstället innan motorfordonen får börja köra. Detta gör att fotgängare och

cyklister blir mer synliga och får en längre gröntid vilket höjer både deras trafiksäkerhet och framkomlighet.

Allgåfas innebär att samtliga övergångsställen visar grönt medan alla trafikljus för motortrafik visar rött. Alla fotgängare och cyklister förflyttar sig därmed samtidigt. Det finns också varianter där fotgängare och cyklister kan röra sig diagonalt över korsningarna när de får allgrönt. Då kan en mer stadsmässig upplevelse nås. Dock är det inte en optimal lösning när det finns cyklister som också ska förflytta sig genom korsningen vilket kan skapa konflikter med fotgängare och försvåra deras framkomlighet.

3.2.4 CIRKULATIONSPLATS (KORSNINGSTYP D)

Cirkulationsplats rekommenderas till de större korsningarna utmed stadshuvudgatan, dvs korsning 2 och 3. Cirkulationsplatser har hög kapacitet men kräver likartade flöden i var tillfart för att uppnå sin fulla kapacitet. Signalreglerad korsning har lägre kapacitet än cirkulationsplats men man kan styra flödena och jämna ut dem. Signalreglerad korsning uppfyller inte kriterierna för ett mjuktrafikrum lika bra som cirkulationsplats eftersom fotgängare och cyklister blir låsta till faser vilket minskar deras fria rörelse. I en cirkulationsplats kan cyklister och fotgängare relativt snabbt och säkert korsa motortrafiken förutsatt att korsningen hastighetssäkras. Cykelbanorna måste också utformas med god geometri, utan för skarpa svängar eller för långa omvägar genom cirkulationsplatsen.

Capcalberäkningarna i *tabell 10* visar goda belastningsvärden vid kontroll av cirkulationsplats i korsning 2. Enfältig cirkulationsplats kommer därmed att vara välfungerande i denna korsning.

En cirkulationsplats kan neutralisera trafikströmmarna och bryta upp det uppdelade primär- och sekundärflödena, vilket är gynnsamt för sekundärvägar. I korsning 3 är det den nya stadshuvudgatan som har sekundärflödet, alltså skulle en cirkulationsplats göra det lättare för motorfordon på stadshuvudgatan att komma ut på Hjovägen. I korsning 3 visar Capcalberäkningarna att enfältig cirkulationsplats riskerar att ha för lite kapacitet, se *tabell 14*. Enfältiga cirkulationsplatser har kapacitet på upp mot 25 000 inkommande fordon men det förutsätter att tillfarternas flöden är i samma storlek. De ojämna inkommande trafikflödena i korsningen med Hjovägen tyder på att cirkulationsplatsens kapacitet kommer att vara aningen lägre och risken finns att det kommer uppstå fördröjningar i vissa tillfarter. Vid jämna inkommande flöden stoppar flödena en tillfart och släpper samtidigt fram ett annat flöde från en annan tillfart och på så sätt skapas regelbundna tidsluckor där samtliga trafikflöden får en relativt snabb och god framkomlighet.

Capcalberäkningarna i kapitel 3.1 visar som nämnts att belastningsgraden i Hjovägens östra tillfart ligger lite högt vid en enfältig cirkulationsplats. Belastningsgraden överstiger dock inte nivån för när Trafikverket anser att den överstiger korsningens kapacitet. Man bör dock vara mer observant på den osäkerhet som Capcalprogrammet har. Programmet tar inte hänsyn till motortrafikens tvärtrafik dvs fotgängare eller cyklister. Capcal är även känslig för ojämna flöden i korsningen. Sammanställt kan dessa medföra att programmet underskattar belastningsgraden något och att köerna riskerar att bli lite större än beräknat. Trots detta vill Ramboll ändå rekommendera enfältiga cirkulationsplatser i samtliga stora korsningar. Rekommendationen baseras på främst på erfarenhet om att det fungerar i praktiken och att om det skulle uppstå något längre körlängder så är det fortfarande en lösning som fyller de funktioner som korsningen väntas göra på en acceptabel nivå.

För att anlägga stadsmässiga cirkulationsplatser föreslås att utformningen är kompakt och att fokus läggs på gestaltning. De bör även efterlikna fyrvägs korsningar med vinkelräta in- och utfarter och små radier som radie 5, 6, 7 eller 8 m. De enfältiga cirkulationsplatserna kan göras kompakta genom att arbeta med olika material. Rondellen föreslås att omges av en ring med storgatsten som gränsar till ett asfalterat körfält med fasad kantsten. Andra sidan av den asfalterade körbanan anläggs ytterligare en bred ring med storgatsten som större fordon kan utnyttja för att kunna köra igenom korsningen. Ytan anläggs med ett annat material för att vanliga personbilarna ska hålla sig i sin linje och inte utnyttja den extra bredden för att komma upp i högre hastigheter. Den yttersta ringen med storgatstenen fungerar även för att markera vid tillfarter för inkommande fordon att de kör in i en korsning och att de behöver vara extra uppmärksamma på fordon i sin omgivning. Rondellen kan möbleras med uppstammade träd med högt lövverk som gör det svårt att se till andra sidan. Trafikverket förespråkar att det ska finnas god sikt vilket frångås i och med den typen av träd. Dock skapar det en högre osäkerhet bland trafikanterna vilket uppmanar till större försiktighet i korsningen. Den beskrivna utformningen skapar en tydlig brytning från föregående gaturum och visar att det händer något mer i denna punkt. Med en väl genomtänkt gestaltning kan man här upplysa trafikanterna att de närmar sig en stadsmiljö där fotgängare och cyklister förväntas röra sig mer fritt och mer riskfullt än motortrafikens tidigare gaturum.

Cirkulationsplatser kan medföra vissa problem för personer med synnedsättning. Det kan vara svårt att urskilja från vilket håll motortrafiken kommer och lokalisera ankommande fordon. För att skapa en större trygghet kan man dock hastighetssäkra passagerna och placera refuger mellan körriktningarna så att fotgängarna kan dela upp passagen i två steg (Gibrand et al. 2009). I korsningarna med stadshuvudgatan föreslår Ramboll att refuger placeras ut i cirkulationsplatsens alla ben. Refugerna är en säkerhetsåtgärd som underlättar passagerna för fotgängare och cyklister samt har en hastighetssänkande effekt på motorfordonen. Samtliga cirkulationsplatser längs med stadshuvudgatan ska vara hastighetssäkrade till 30 km/h eftersom fotgängare och cyklister kommer att röra sig där. Utformningen påverkar trafiksäkerheten och kan med rätt utformning ge en hastighetsåtergång till 30 km/h (Gibrand et al. 2009). För att säkerställa att hastigheten sänks till 30 km/h kan passagerna höjas upp med gupp. För att göra guppen mer bekväma för motortrafiken kan det räcka med att anlägga gupp innan övergångsstället/cykelöverfarten och sedan låta guppet fasas ut efter passagen.

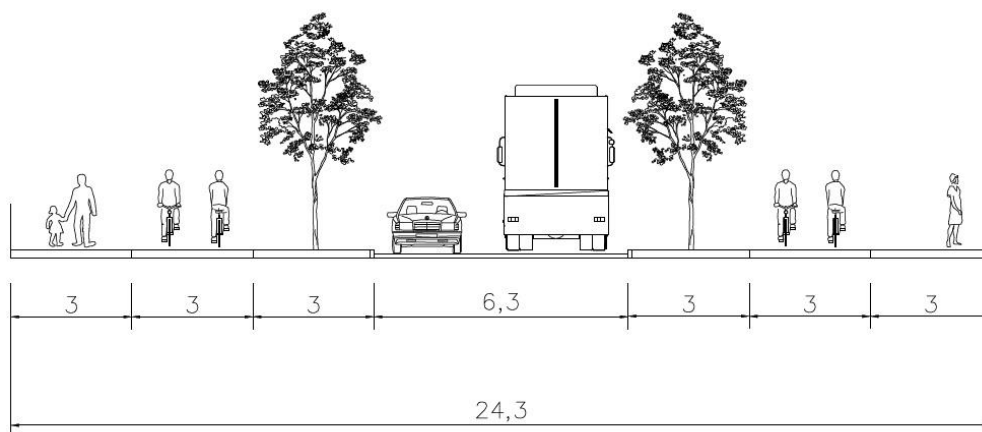
3.2.5 CIRKULATIONSPLATS MED SEPARAT HÖGERSVÄNGSKÖRFÄLT

Från den nya stadshuvudgatan tillkommer ett separat körfält för högersvängande motortrafik till Hjovägen väster som löper parallellt med cirkulationsplatsen. Den extra körbanan innebär att ytterligare en passage behöver göras för att korsa det norra benet vilket kan upplevas som en barriär för fotgängare och cyklister. För att minimera barriäreffekten bör korta passager eftersträvas, ca 3,5 m. Det friliggande högersvängskörfältet regleras med väjningsplikt mot motorfordon inne i cirkulationsplatsen och förlorar på så sätt en möjlig prioritet för högersvängande fordon på högersvängskörfältet. Istället får körfältet funktionen av att vara ett kömagasin vilket gynnar vänstersvängande fordon på den nya stadshuvudgatan. Väjningsplikten medför också att det inte skapas någon kö inne i cirkulationsplatsen eftersom de inte behöver väja för motorfordon från stadshuvudgatan. Väjningsplikten skapar dock en viss oklarhet och komplexitet för motorfordonen på högersvängskörfältet eftersom de först behöver väja för fordon inne från cirkulationsplatsen och sedan eventuellt igen vid övergångsstället för fotgängare och cyklister på Hjovägen.

Enligt Capcalberäkningar för enfältig cirkulationsplats riskeras det uppstå fördröjningar och mellan ett till två fordon i kö på den nya stadshuvudgatan utan det extra högersvängande körfältet. Kölängden på 1 till 2 bilar till cirkulationsplatser är snarare en regel än undantag och bör därför inte ses som ett problem. Det vänstersvängande flödet från stadshuvudgata är heller inte särskilt högt varav det extra körfältet inte bedöms vara nödvändigt.

4. SLUTSATS

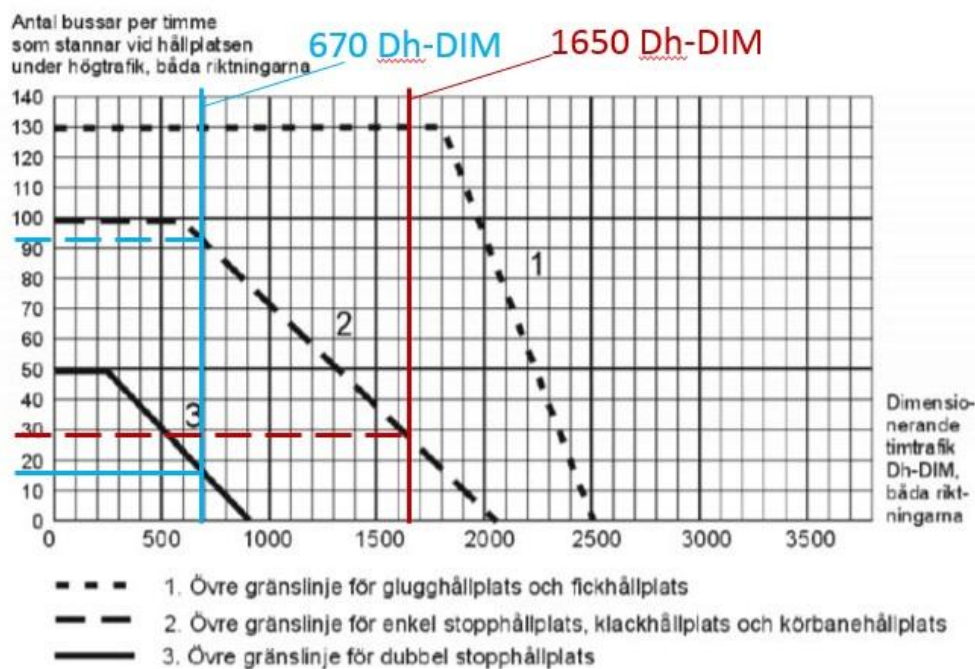
Samtliga rekommendationer finns sammanställda i tabell 17 sammanställning rekommendationer. Den nya huvudgatan i området kommer få ett trafikflöde på ca 6 700 fordon per dygn en typisk vardag. Detta ställer krav på att fotgängare och cyklister separeras från motortrafiken. Stadshuvudgatan bör också ha en högsta hastighetsbegränsning på 40 km/h för att minska barriäreffekten för övriga trafikslag. Gatan rekommenderas utformas enligt figur 37 nedan (samma som figur nr 18).



Figur 37 Rekommenderad sektion för den nya huvudgatan.

Sektionen ger gott om plats för fotgängare och cyklister och är anpassad för såväl el- och lådcyklar, barnvagnar och personer med funktionshinder och har en möbleringszon med plats för väderskydd vid hållplatslägen och liknande. Sett ur kapacitetssynpunkt är dock en 2,5 m bred cykelbana tillräckligt längs den nya stadshuvudgatan.

I figur 38 (samma som figur 14) visas hur trafikflödet under en dimensionerad maxtimme förhåller sig till val av busshållplatsutformning. De blå linjerna visar vilka alternativ som är möjliga på Mariesjös nya stadshuvudgata och hur många bussar som kan angöra till hållplatslägena per timme. De röda linjerna visar möjliga alternativ för hållplatsläget på Hjövägen. Ramboll rekommenderar att hållplatserna på stadshuvudgatan utformas till enkel stopphållplats eftersom den är trafiksäker och kan erbjuda hög turtäthet. Hållplatsen på Hjövägen rekommenderas att utformas till fickhållplats för att den kan erbjuda hög turtäthet och för att säkerställa att inga fördröjningar på Hjövägen uppstår.



Figur 38 Val av hållplatstyp baserat på antal bussar som angör vid hållplatsen och det totala trafikflödet på gatan (Vägverket & SK, 2004).

Korsning 1 rekommenderas utformas enligt korsningstyp B med väjningsplikt, där huvudgatan fungerar som huvudled. Korsning 2 rekommenderas utformas som cirkulationsplats. Detta gav den högsta kapaciteten och lägsta belastningsgraden enligt kapacitetsanalyserna. Korsning 3 får en godtagbar servicenivå som trafiksignal och en god service om den utformas som cirkulationsplats.

Tabell 17 Sammanställning rekommendationer.

	Rekommendation utformning		Motivering
Stadshuvudgatan	Sektion om totalt 24,3 m, varav GC-banan är 3+3 m samt 3m möbleringzon på vardera sida om körbanan. Sett ur kapacitetssynpunkt är en 2,5 m bred cykelbana tillräckligt längs den nya stadshuvudgatan.		De höga trafikflödena kräver att GC är separerat från motortrafiken, bredden på GC-banan är tillgänglighetsanpassad och anpassad även för låd- och elcyklar.
Korsning 1	Väjningsplikt, korsningstyp B, stadshuvudgatan är huvudled.		Låga flöden, samt låg köbildning. Risker är relativt liten att nästa korsning påverkas av köuppbyggnaden och rampen mot väg 26 riskerar inte heller köuppbyggnad.
Korsning 2	Enfältig cirkulationsplats		Bäst kapacitet och utformningen passar längs en stadshuvudgata.
Korsning 3	I första hand cirkulationsplats, i andra hand signalreglerad korsning.		Kapacitetsmässigt är cirkulationsplats det bästa alternativet, och utformningen passar längs en stadshuvudgata. Signalreglering ger dock en godtagbar servicenivå och är fördelaktigt rent kostnadsmässigt och utrymmesmässigt.
Korsning 4	Väjningsplikt för fordon på gata 1, fritt flöde från rampen, korsningstyp A eller B		Minimera risken för köuppbyggnad på rampen från väg 26.
Busshållplats	Stadshuvudgata	Enkel eller dubbel stopphållplats.	Hög trafiksäkerhet och flödet på stadshuvudgatan motiverar ej glugghållplatser.
	Hjovägen	Fickhållplats	Undvika fördröjningar för motortrafik på Hjovägen.

5. REFERENSER

CROW (2007). *Design manual for bicycle traffic*.

Gibbrand, M., Linderholm, L., Nilsson, A., Söderström, L., Quester, A., och Lindberg, J. (2009). *Åtgärds katalog för säker trafik i tätort*. 3. uppl. Edita: Västerås

Johansson, R., Linderholm, L., Nilsson, L., Berglund, C., Renström, K. (2015). *KOMMUNAL VGU-GUIDE Vägar och gators utformning i tätort*.

Sjöstrand, H., Fält, S., Neergaard, K., Persson, A., Indebetou, L. (2014). *Nyttan med busskörfält*.

Trafikverket & Sveriges Kommuner och Landsting (2015). *Krav för vägar och gators utformning*. Borlänge

Trafikverket & Sveriges Kommuner och Landsting (2015). *Råd för vägar och gators utformning*. Borlänge

Vägverket & Svenska Kommunförbundet (2004). *Vägar och gators utformning*. Borlänge