

Trafikkontoret Göteborgs stad

Mikroanalys inom detaljplan för Kämpegatan

2022-09-19

Mikroanalys inom detaljplan för Kämpegatan

Datum	2022-09-19
Uppdragsnummer	1320060497
Utgåva/Status	Version 1.1

Uppdragsledare
Anders Sjöholm

Handläggare
Agnes Lindström

Granskare
Malin Lagervall

Ramboll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320061745 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Avgränsningar	1
2.	Mikrosimulering	2
2.1	Trafikflöden	2
2.2	Kollektivtrafik	5
2.3	Trafiksignal	5
2.4	Studerade utformningsförslag	5
2.5	Känslighetsanalys.....	6
3.	Utformningsalternativ	6
3.1	Grundutformning.....	7
3.2	Alternativ 1	8
3.3	Alternativ 2	9
3.4	Alternativ 3	10
3.5	Ny utformning 1.....	11
3.6	Ny utformning 2.....	12
4.	Resultat.....	13
4.1	Flöde	13
4.2	Hastigheter	16
4.3	Restider	21
4.4	Känslighetsanalys.....	26
4.5	Sammanfattande analys.....	33
5.	Slutsats	34

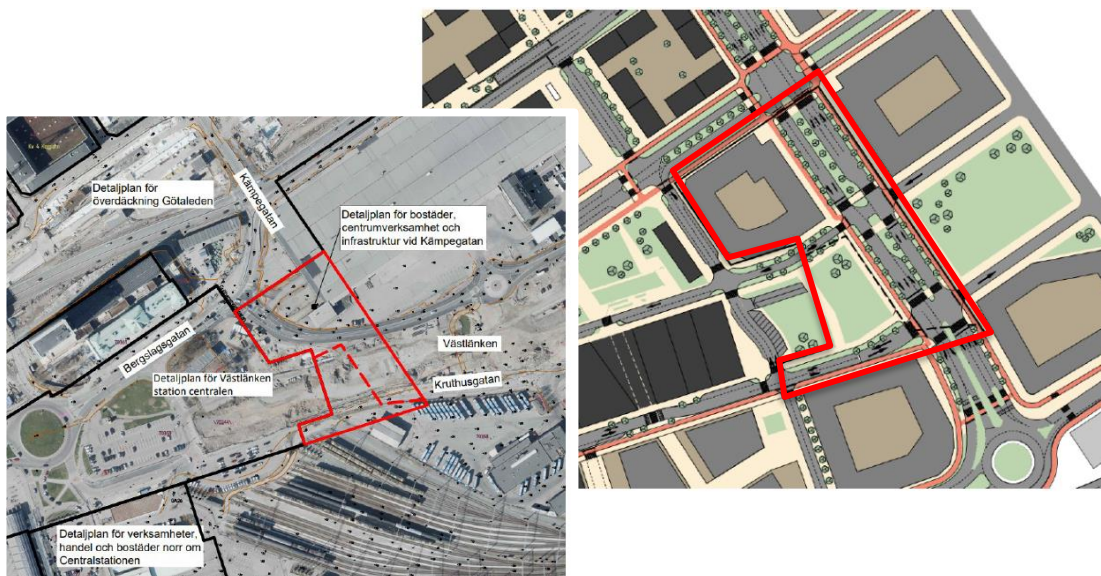
1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

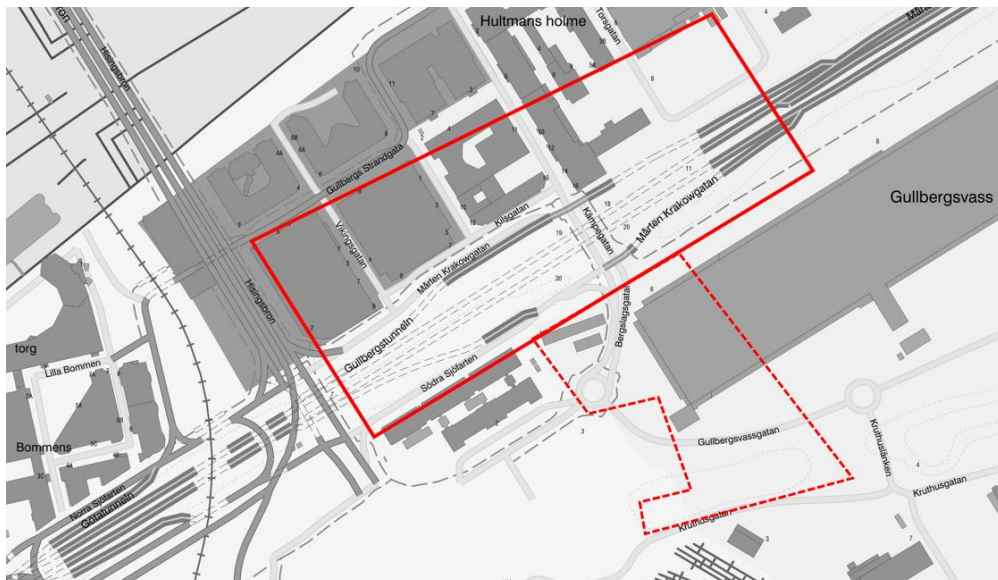
Göteborgs Stad arbetar med att planlägga området runt Centralen vilket har varit ett pågående arbete i flera år. Till detta har Trafikkontoret efterfrågat en trafikanalys för detaljplan Kämpegatan. Detaljplanen omfattar bostäder, centrumverksamhet och infrastruktur vid Kämpegatan. Rambolls uppdrag omfattar att i enlighet med förfrågan genomföra en mikroanalys av Kämpegatans förlängning, vilken planeras inom detaljplan Kämpegatan. Syftet är att analysera och jämföra olika tänkbara utformningar, vad avser framkomlighet för kollektivtrafik och övrig trafik längs aktuell sträcka av Kämpegatan. Analysen ska även innefatta eventuell påverkan på trafiksystemet i anslutning Kämpegatan. Analysen genomförs för ett framtida scenario år 2035 tillsammans med en känslighetsanalys, för att se hur olika trafikbelastning påverkar området.

1.2 Avgränsningar

Området som omfattas av detaljplan Kämpegatan framgår enligt figur 1 där bilden till vänster visar planområdet i dagsläget och bilden till höger visar planerad utformning av området, enligt Stadsutvecklingsprogrammet för centralenområdet (STUP 2.0). Utformningen söder om Kämpegatan var okänt under denna mikroanalys och cirkulationsplatsen som illustreras i figur 1 ingick inte i studien. En koppling söderut från Kämpegatan och vidare över Bangården (Bangårdsförbindelsen) har dock varit en förutsättning för analysen. Mikroanalysen av Kämpegatans förlängning omfattades dock av ett större område norrut, och planområdet analyserades tillsammans med delar av tidigare gjord mikroanalys för överdäckningen av Götaleden (Trafikanalys - Överdäckning Götaleden_170418, ÅF/Ramboll), se figur 2.



Figur 1. Området för detaljplan Kämpegatan.



Figur 2. Område för analysen. Tidigare analysområde (överdäckning Götaleden, heldraget område) tillsammans med detaljplan Kämpegatan (streckat område).

2. Mikrosimulering

2.1 Trafikflöden

De trafikflöden som implementerades i modellen är baserade på det trafikunderlag som tagits fram i arbetet *Trafikmodell för Centralenområdet* (Sweco 220819) och inkluderar gång-, cykel- och biltrafik. Trafikflöden för mikrosimuleringen har tagits ut från ett delområde i Visum-modellen. Rekommendationer som föreslås i detta arbete baseras på de prognostiserade gång-, cykel- och fordonstrafikmängderna som erhöles under arbetet. Nedan i Figur 3, Figur 4 och Figur 5 kan flödesbilder som var underlag för OD-matriserna utläsas.

Trafikunderlaget, OD-matriserna, representerade för- och eftermiddagens trafik i utredningsområdet. Då trafikmängderna var högre under eftermiddagen så valdes den OD-matrisen ut i simuleringssteget för att analysera högsta uppskattade trafikbelastning.

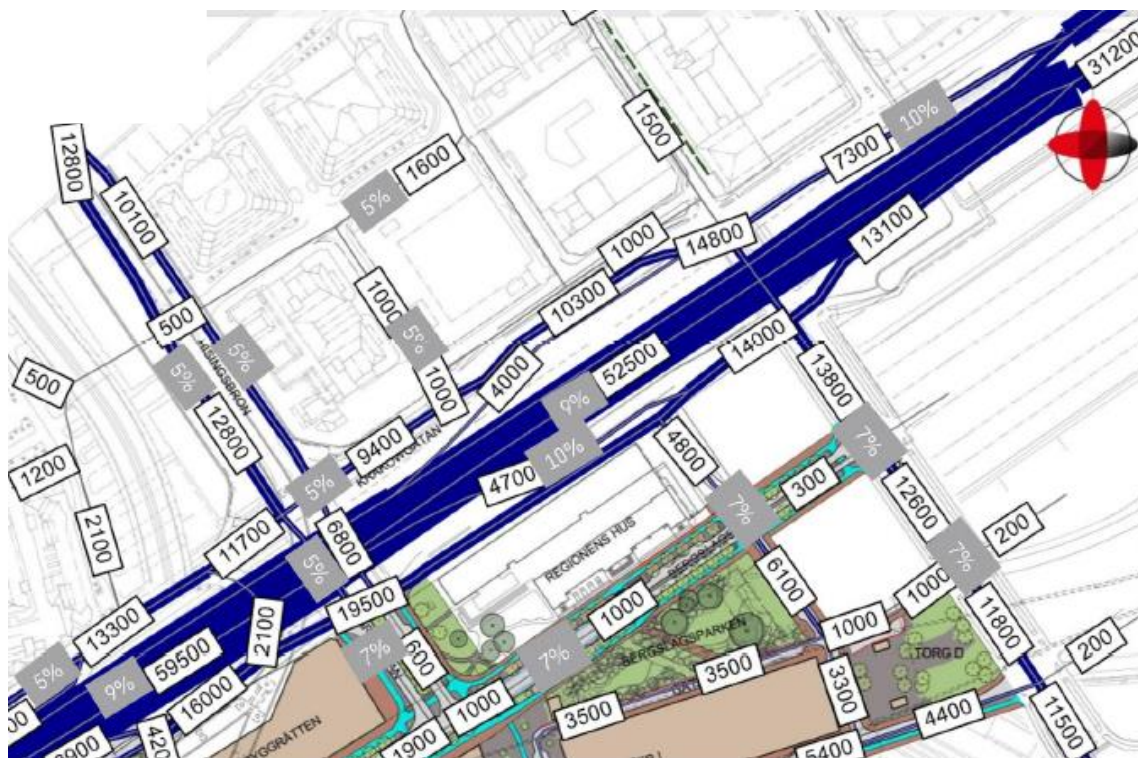
Vissa skillnader fanns mellan OD-matriserna i underlaget och den utformning som studerades för Kämpegatan i form av enkelritningar och otillåtna svängrörelser. Därför har OD-matrisen justerats manuellt för att anpassas mot förutsättningarna för mikroanalysen.



Figur 3. Gångflödesprognos för 2054, Källa: Region City Stadsanalyser 2019, Spacescape, 2019-05-10



Figur 4. Cykelflöden (cykeltrafikanter/vardagsdygn), lokala resor i vit textruta och genomfartsresor i svart textruta.

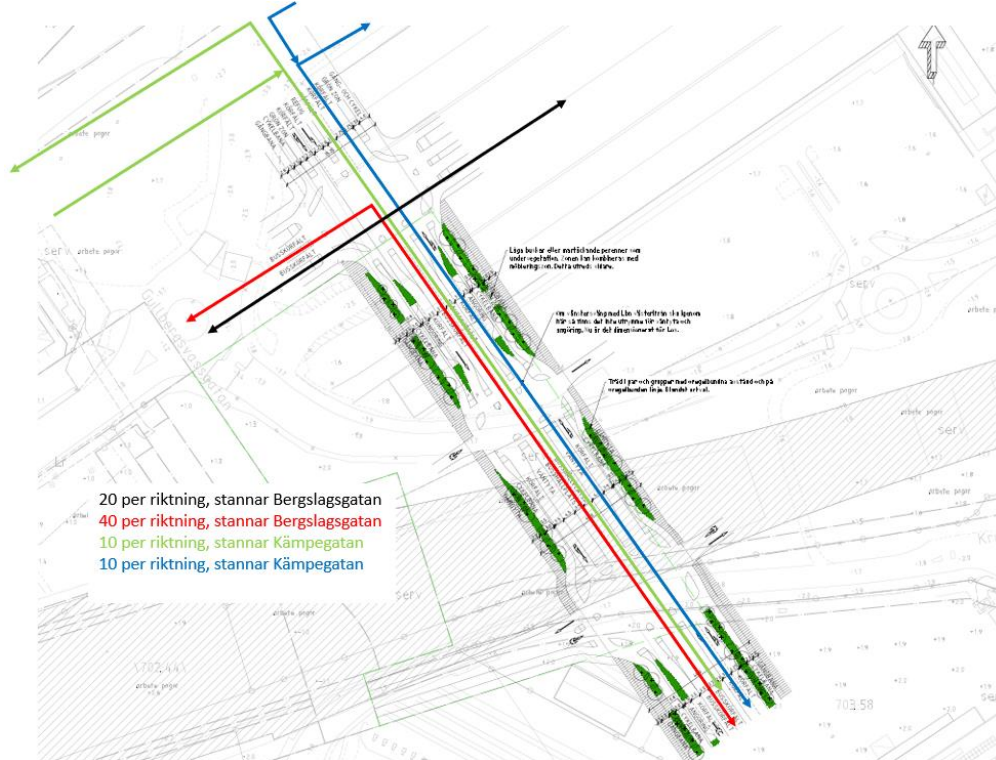


Figur 5. Trafikflöden i ÅDT. Prognos i området 2035 och prognos för E45 2040. Andel tung trafik anges i %.

2.2

Kollektivtrafik

I modellen har kollektivtrafik implementerats utefter mottaget material från Trafikkontoret. Antalet bussar per linjedragning bygger på en schablon av 60 bussar i timmen för bägge riktningar utmed Kämpegatan. Detta ska motsvara befintlig kapacitet vid hållplats Svingeln och används i analysen för att möjliggöra att motsvarande mängd kan trafikera via Bangårdsförbindelsen/Kämpegatan. Citybussar angör hållplats på Bergslagsgatan (denna är utanför modellområdet) och metrobussar angör hållplats på Kämpegatan. I figur 6 illustreras linjedragning och busstrafikering. Hållplatslägen på Kämpegatan bedöms rymma två 15 meter långa metrobussar samtidigt.



Figur 6. Busstrafikering och linjedragning.

2.3

Trafiksignal

Tidigare studier av överdäckningen av Götaleden var en förutsättning för mikroanalysen av Kämpegatan. Det är korta avstånd mellan de planerade korsningarna utmed Kämpegatan och även mot korsningen i södra delen av överdäckningen. Därför har Kämpegatan studerats med en samordnad styrning av trafiksignalerna. Principen är två faser i korsningarna vid Bergslagsgatan och Gata E, dvs grönt på Kämpegatan eller på tvärgatorna. I korsningen längst söderut har vänstersvängen mot Gata G separatreglerats vilket ger tre faser.

2.4

Studerade utformningsförslag

Under processen med mikroanalysen har föreslagna utformningar studerats och framarbetats löpande i nära samarbete med Trafikkontoret. Dessa presenteras i kapitel 3 där samtliga scenarier som studerats i arbetet kan utläsas. Varje

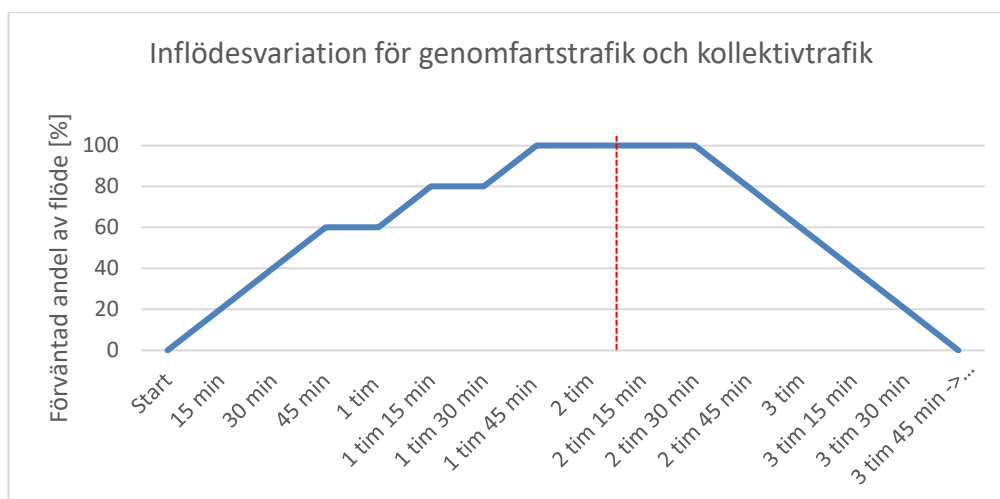
utformningsförslag analyseras under en antagen maxtimme med kort upp- och nedvärmningsperiod så den totala simuleringstiden är 1 ½ timme.

2.5

Känslighetsanalys

För varje utformningsförslag så utfördes en känslighetsanalys för att bedöma hur stabila framtagna resultat är under förändrade trafikförutsättningar. Analysen har utförts så att trafikvolymen för allmän genomfartstrafik i utredningsområdet och mängden citybussar alternerats under en simuleringstid på fyra timmar. Allmän genomfartstrafik bedöms vara den trafik som reser längs hela Kämpegatan, motsvarande cirka 23% av den totala trafikmängden i modellen.

Trafikflödet varierar enligt figur 7 där andel genomfartstrafik för varje tidsperiod i simuleringen kan utläsas (blå linje). Efter 2 timmar och 15 minuter halveras antalet citybussar (röd streckad linje i figur), detta gäller under resterande simuleringstid.



Figur 7. Inflowsvariation som använts i simuleringsmodellen för känslighetsanalys

3.

Utformningsalternativ

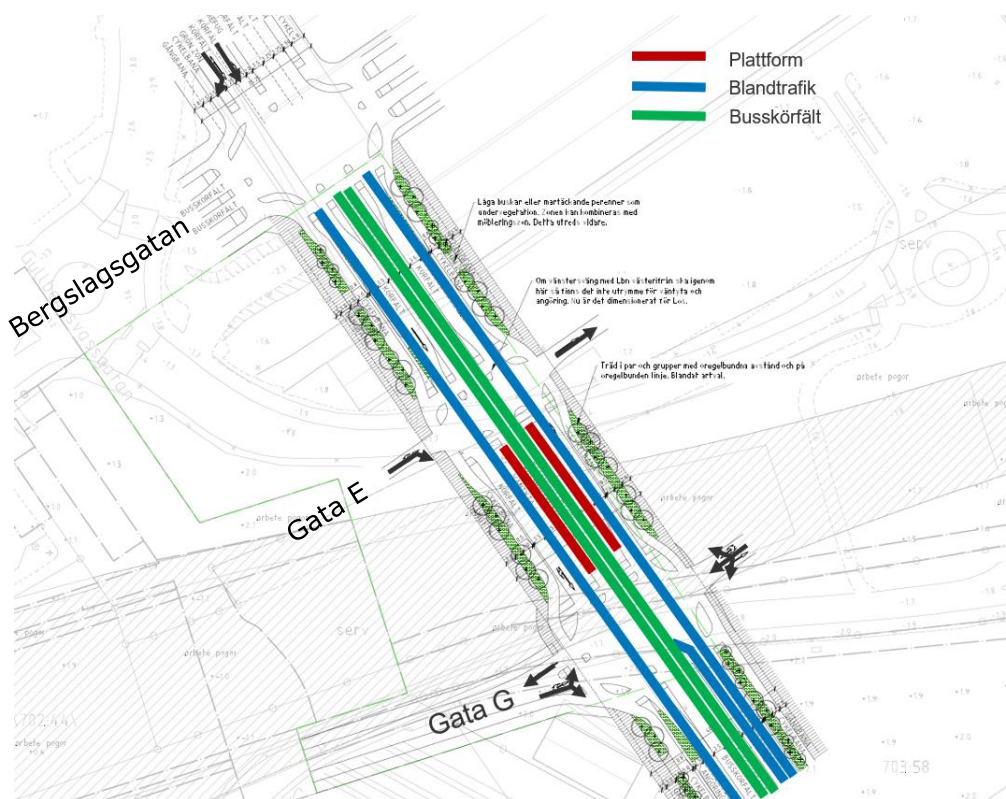
Inom pågående mikroanalys har ett antal alternativa utformningsförslag definierats för att hantera trafikeringen enligt gällande förutsättningar. I detta kapitel presenteras samtliga studerade utformningsförslag där observerade för- och nackdelar lyfts fram. I samtliga utformningsförslag är infrastrukturen för gång- och cykeltrafiken likvärdig genom att övergångsställen och cykelpassager finns på motsvarande platser.

3.1

Grundutformning

Detta utformningsförslag var det första studerade alternativet och innebär mittförlagda busskörfält i båda riktningar. Alternativet inkluderar busskörfält med stopphållplats, markerat i grönt och rött i figur 8, samt ett körfält per riktning för övrig fordonstrafik i blått. Utformningen syftar på att skapa goda förutsättningar för kollektivtrafiken genom att kollektivtrafiken separeras från blandtrafik.

Tillåtna svängrörelser till och från tvärgatorna illustreras med pilar i figur 8. I norrgående riktning tillåts vänstersväng mot gata G för allmän fordonstrafik, annars tillåts bara rakt fram och högersväng från Kämpegatan. Hållplatslägena ska inrymma två bussar samtidigt.



Figur 8. Grundutformning. Grönt motsvarar busskörfält, rött motsvarar plattform vid hållplats och blått motsvarar blandtrafik.

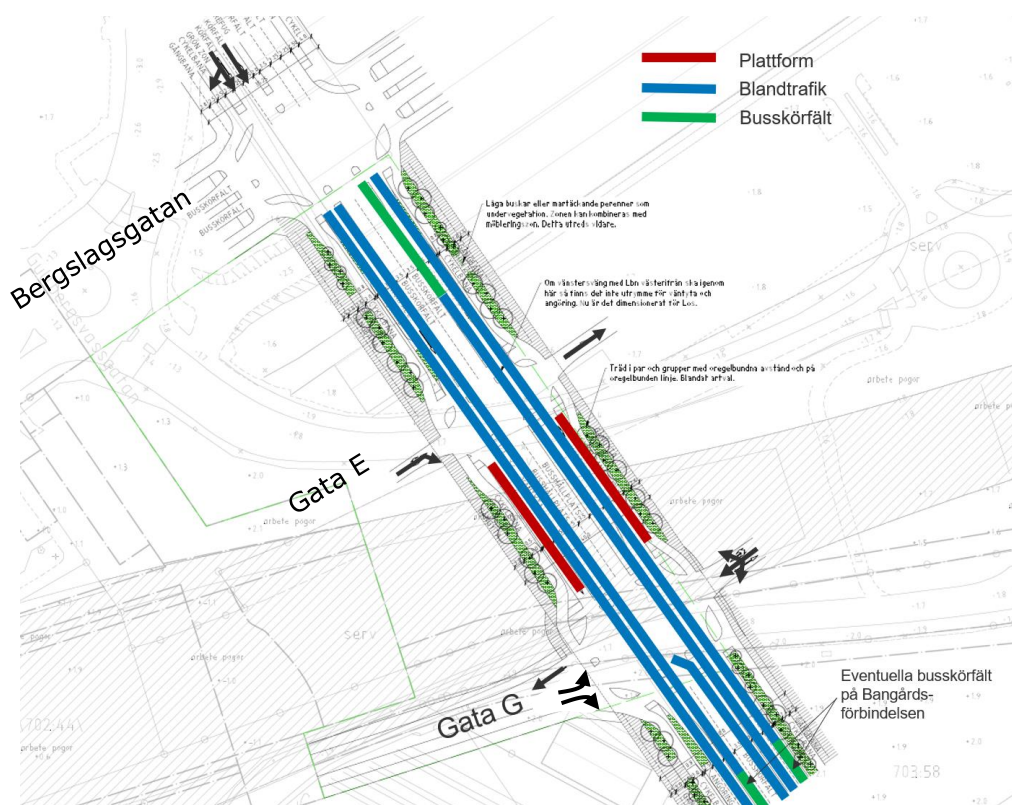
Korsningarna utmed Kämpegatan ligger relativt tätt och sektionen är bred för att inrymma samtliga funktioner. I och med att det är korta kvarter finns det begränsat utrymme för köande fordon mellan korsningarna, utan att föregående korsningspunkt påverkas. De prognostiserade trafikmängderna bedöms vara höga i relation till framtagna utformningsförslag. Detta leder till stora negativa effekter på framkomligheten i grundutformningen då endast ett körfält används av blandtrafik i båda riktningar. Det som även observerades var att kollektivtrafiken tenderar att hindra varandra och bilda kö när metrobussar står vid hållplatsläget.

3.2

Alternativ 1

Detta utformningsförslag, till skillnad mot grundutformningen, har två körfält i varje riktning med blandtrafik. Ett kort körfält för vänstersväng mot Bergslagsgatan finns i norra delen av Kämpegatan, se figur 9. Sektionen medger kantstenshållplatser där metrobussar stannar i körbanan. Utformningen bygger på att öka kapaciteten för övrig fordonstrafik för att minska risken att dessa fordon hamnar i kö som når längre än busskörfälten och hindrar framkomligheten för kollektivtrafiken. Ett kort högersvängfält finns på Gata G.

I södra delen av Kämpegatan illustreras busskörfält men dessa har inte studerats i mikroanalysen utan är en tilläggsinformation om att det i förlängningen med Bangårdsförbindelsen kan vara aktuellt med busskörfält. Var dessa busskörfält tar vid samt vilket körfält som är busskörfält eller blandtrafik är fortsatt osäkert. Detta gäller för samtliga alternativ.



Figur 9. Alternativ 1. Grönt motsvarar busskörfält, rött motsvarar plattform vid hållplats och blått motsvarar blandtrafik.

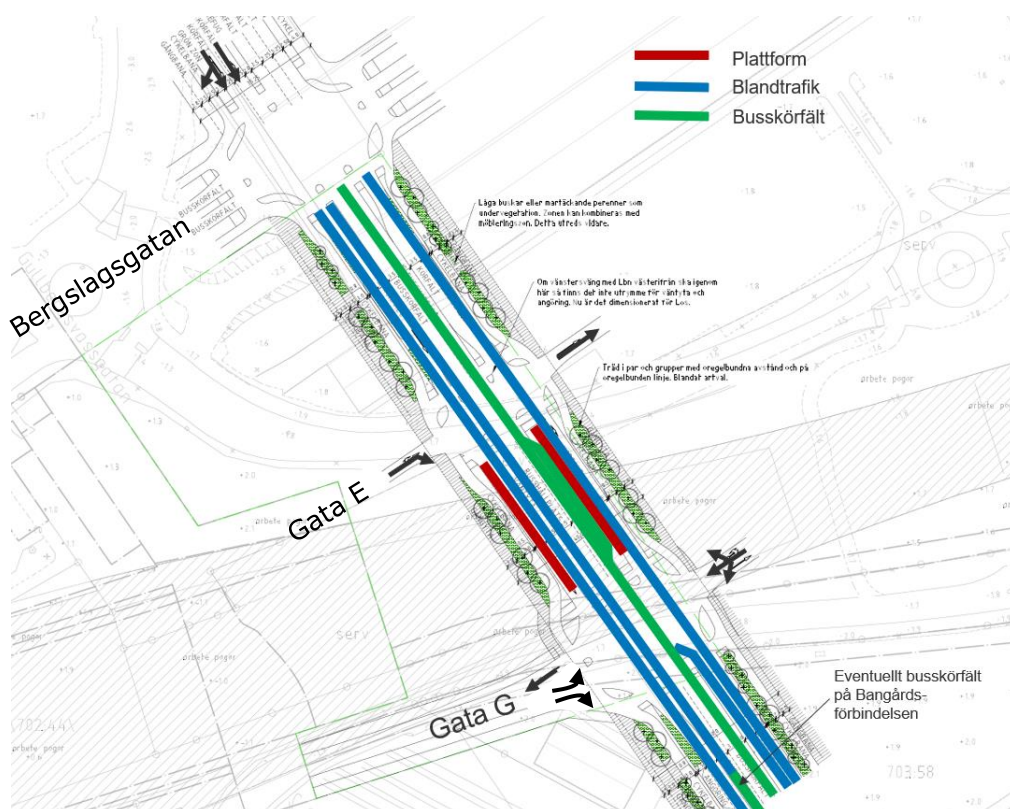
Utformningsalternativet bedöms skapa bättre förutsättningar att hantera de höga trafikflödena i området. Risken för köbildning bak mot närliggande korsningspunkt bedöms minska då fordon kan köa i två körfält inför korsningspunkterna vilket i sin tur leder till ökad framkomlighet. Samtidigt finns risk för fler konflikter mellan busstrafik och övrig fordonstrafik.

3.3

Alternativ 2

I alternativ 2 skapades olika förutsättningar för vardera riktningen. All trafik som färdas söderut har två körfält med blandtrafik, som i alternativ 1 för att hålla upp kapacitet och kömagasin och minska risken för köbildning tillbaka mot överdäckningen. Hållplatsen för metrobuss placeras vid kantstenen.

I norrgående riktning har kollektivtrafiken ett eget körfält med fickhållplats som medger att en citybuss kan passera förbi en metrobuss som stannat vid hållplats för att minska risken för köbildning. Här behöver sikt mot övergångsstället beaktas så att det inte uppstår en trafikfarlig situation där en oskyddad trafikant är skydd bakom en buss som stannat vid hållplats. Övrig trafik har ett körfält i norrgående riktning, se figur 10. Alternativet syftar till att skapa en mer anpassad utformning där kollektivtrafik prioriteras genom eget körfält i norrgående riktning samtidigt som risken för påverkan på E45 begränsas.



Figur 10. Alternativ 2. Grönt motsvarar busskörfält, rött motsvarar plattform vid hållplats och blått motsvarar blandtrafik.

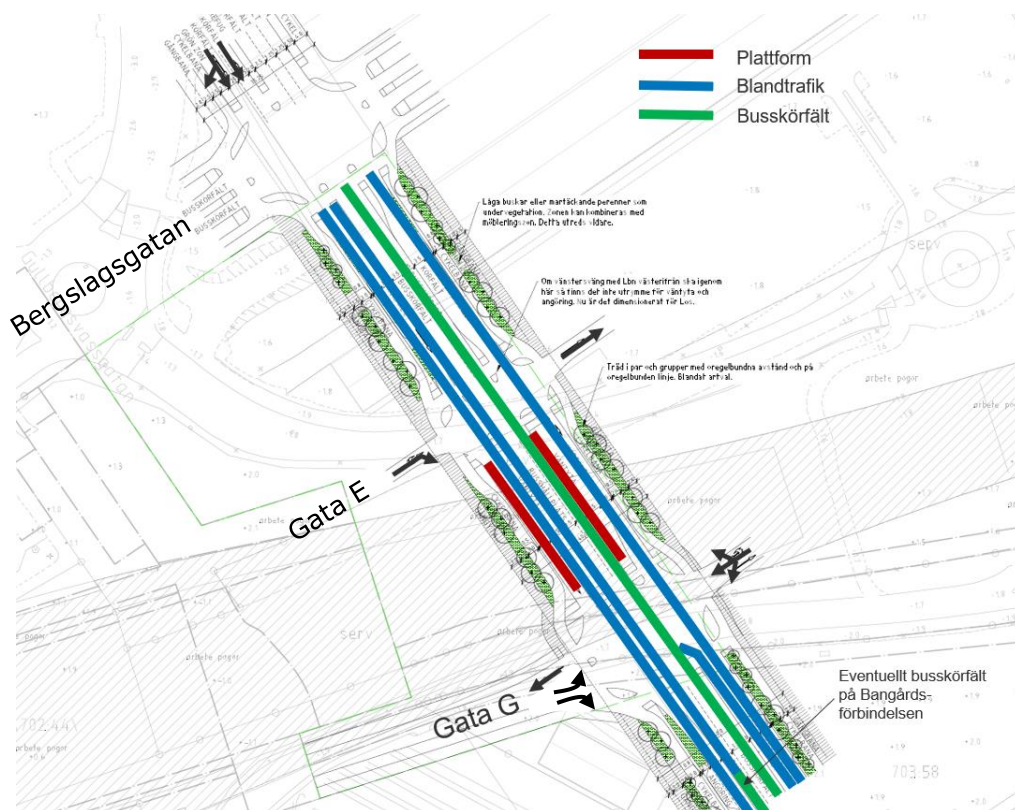
I södra delen av Kämpegatan illustreras busskörfält men dessa har studerats som blandtrafik i mikroanalysen.

3.4

Alternativ 3

Ytterligare ett alternativ med olika trafiklösning i söder- och norrgående riktning likt alternativ 2 studerades. Skillnaden är att i alternativ 3 har inte busskörfältet någon ficka vid hållplatsen utan metrobussen stannar direkt i busskörfältet, se illustration i figur 11.

En tanke med alternativet var att förare av citybussar i norrgående riktning skulle kunna överblicka trafiksituationen och välja om de ska köra i busskörfältet eller med övrig fordonstrafik beroende på vilket som bedömdes mest fördelaktigt. Det kan dock vara svårt att se så långt fram att det går att göra ett sådant val. I simuleringsmodellen har detta beteende förenklats till att hälften av citybussarna trafikerar i busskörfältet, och resterande citybussar kör i blandtrafik med övriga fordon. Citybussarna väver över till busskörfältet norr om hållplatsen för att fortsätta i vänstersväng mot Bergslagsgatan.



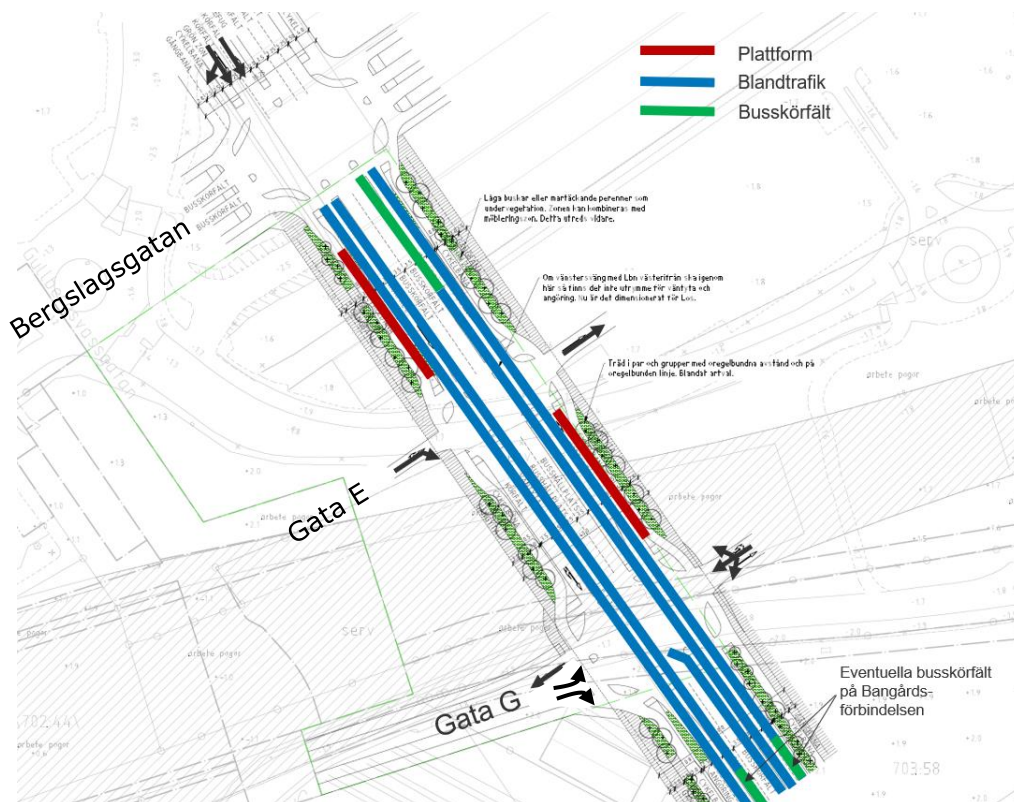
Figur 11. Alternativ 3. Grönt motsvarar busskörfält, rött motsvarar plattform vid hållplats och blått motsvarar blandtrafik.

Förslaget ger i jämförelse med alternativ 2 bättre förutsättningar för metrobussens framkomlighet på Kämpegatan, däremot sker detta på bekostnad av citybuss och övrig fordonstrafik.

3.5

Ny utformning 1

I arbetsprocessens senare skede så togs två till utformningsförslag fram. Ny utformning 2 syftar till att se över den potential som fanns i alternativ 1 men att ytterligare förbättra flödet söderut. Busshållplatsen i södergående riktning flyttas till kvarteret norr om Gata E, se figur 12. Därmed förväntas konflikter mellan buss vid hållplats och högersvängande fordon mot Gata G minskas.



Figur 12. Ny utformning 1. Grönt motsvarar busskörfält, rött motsvarar plattform vid hållplats och blått motsvarar blandtrafik.

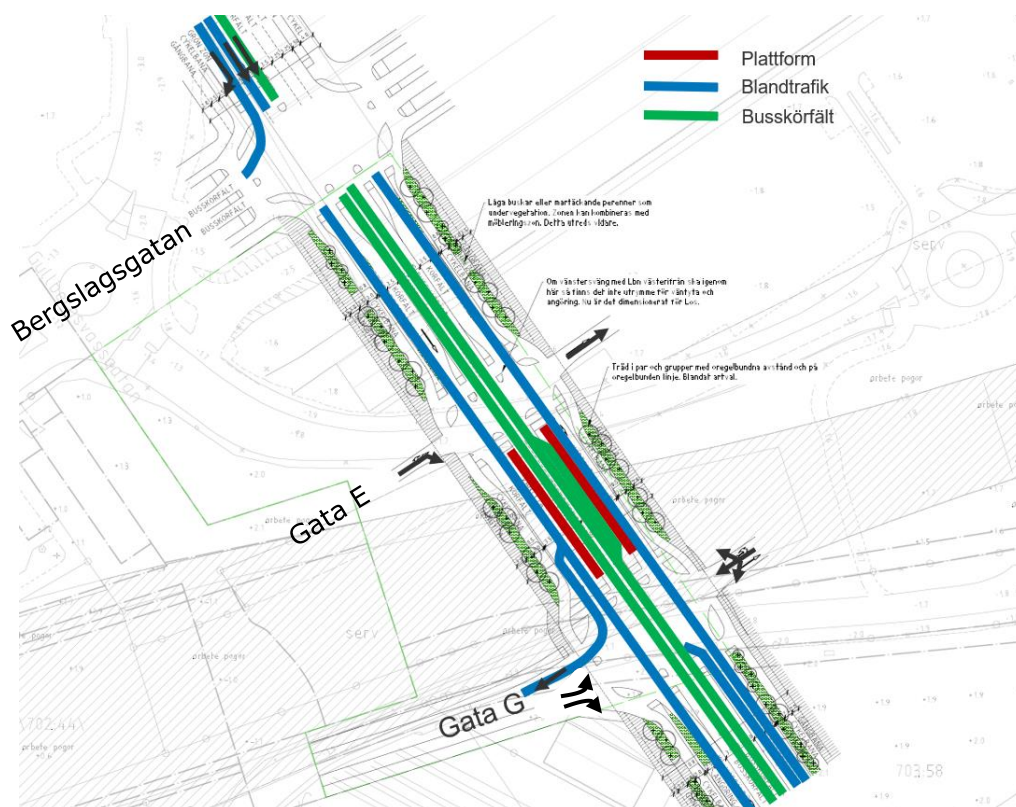
Ny utformning 1 skapar, som i alternativ 1, relativt goda förutsättningar att hantera de prognosticerade trafikflödena i området. I jämförelse mellan de två alternativen så visar den nya utformningen något större potential för metrobussens framkomlighet samt en tydligare och mer robust lösning vid högersvängen in mot Gata G.

3.6

Ny utformning 2

Det sista utformningsförslaget som togs fram, ny utformning 2, syftade på att ha hög fokus på kollektivtrafiken i kombination med extra svängkörfält för övrig fordonstrafik. I norra delen delas sektionen in i tre södergående och två norrgående körfält där de södergående delades i höger, rakt och busskörfält.

Söder om Bergslagsgatan studerades ett körfält för blandtrafik och ett busskörfält per riktning. Högersväng mot Gata G utrustades med ett kort högersvängfält för att minska risken att köbildning uppstår när högersvängande trafik måste väja mot gående och cyklister som samtidigt korsar Gata G. Södergående busskörfält har stopphållplats och citybuss kör med övrig fordonstrafik söderut. Norrgående busskörfält har ficka vid hållplats.



Figur 13. Ny utformning 2. Grönt motsvarar busskörfält, rött motsvarar plattform vid hållplats och blått motsvarar blandtrafik.

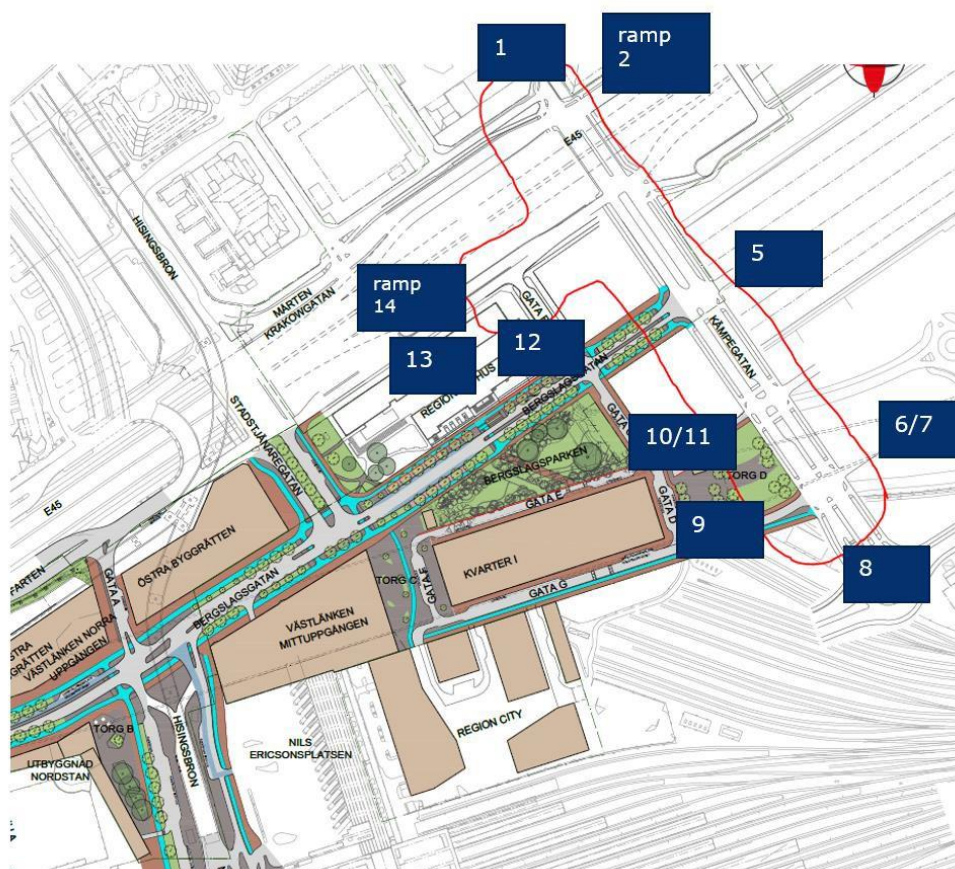
Alternativet har samma förutsättningar som alternativ 2 för den norrgående trafiken. I södergående riktning så kan alternativet närmast jämföras med grundutformningen där detta utformningsförslag ytterligare ökar kapacitet i den nedre korsningspunkten något. Detta då högersvängande fordon mot Gata G inte påverkar trafiken på Kämpegatan i samma utsträckning när de har ett eget kort svängfält. Totalt sett är det dock fortsatt för låg kapacitet i södergående riktning och köbildning utmed Kämpegatan uppstår.

4. Resultat

I detta kapitel presenteras resultat, känslighetsanalys och en sammanställning för samtliga utformningsalternativ. Utformningsalternativen har studerats med mikrosimulering i VISSIM och numeriska resultat redovisas för flöde, hastigheter och restid.

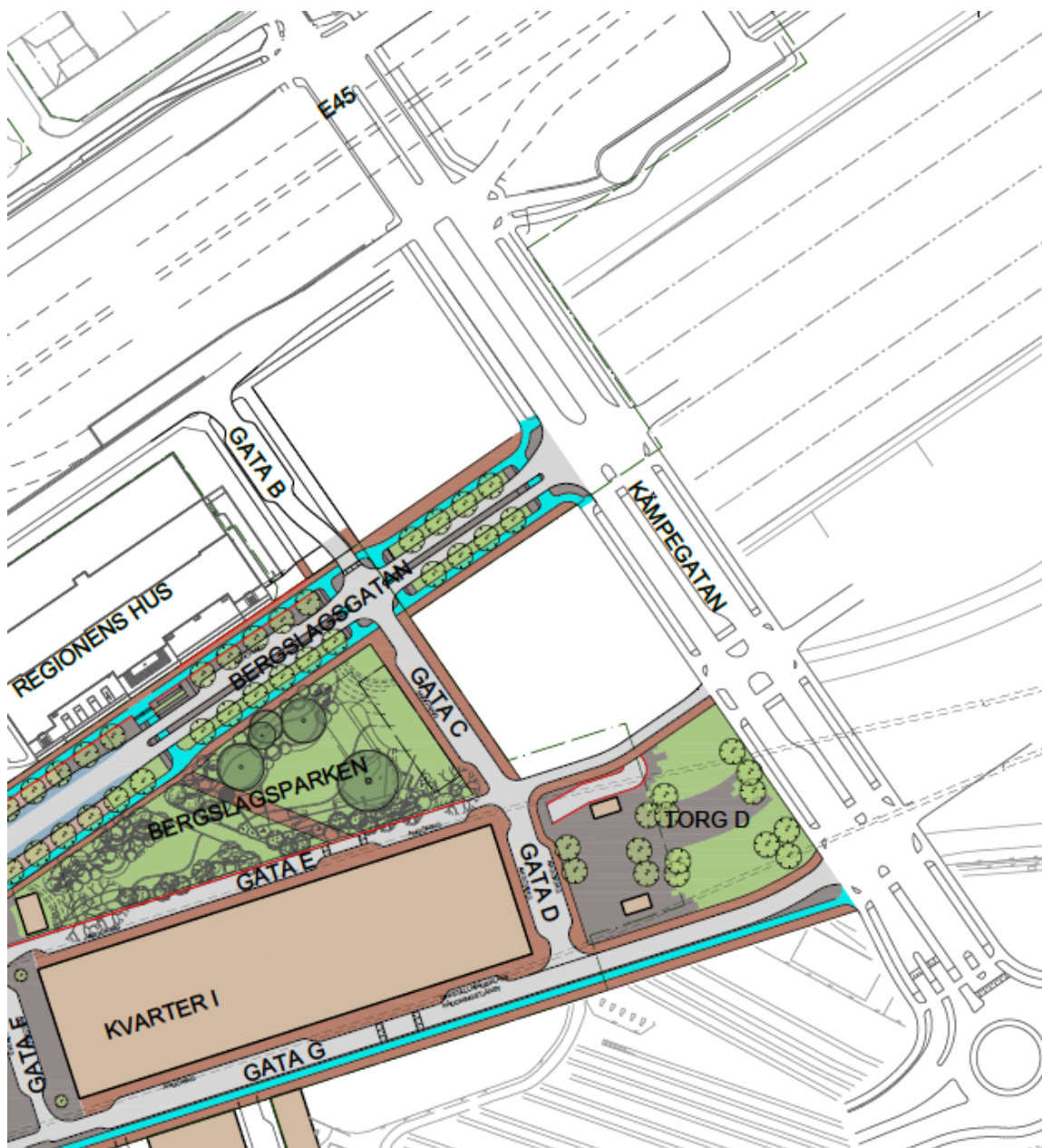
4.1 Flöde

En jämförelse av trafikens genomströmning utfördes för utvalda O/D-zoner i utredningsområdet. Analysen syftar till att identifiera områden eller vägsträckor som har svårt att hantera O/D-matrisens trafikvolym. I figur 14 kan samtliga O/D-zoner som har trafik in i simuleringsmodellen utläsas.



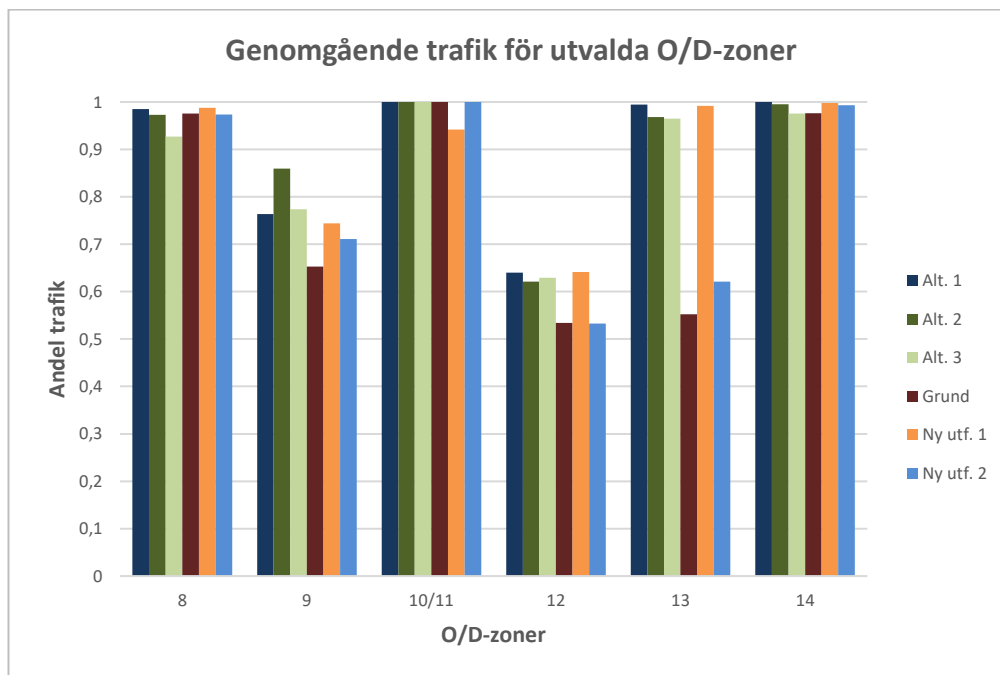
Figur 14. O/D-zoner med trafik in i simuleringsmodellen.

Av dessa identifierades sex zoner som uppvisade mer eller mindre problematik att hantera respektive trafikvolym.



Figur 15. Översikt av planerat gatunät vid centralen. (GFS Sigma Civil, 2021.)

I figur 16 presenteras de zoner som utmärkt sig och den andel trafik relativt flödet i matrisen som tar sig in i modellen under maxtimmen. En andel under 1 innebär att det finns en kvarvarande trafikefterfrågan efter maxtimmens slut och att det finns kö som kan avvecklas först då antalet trafikrörelser sjunker.



Figur 16. Flöde/genomströmning för samtliga alternativ.

Samtliga studerade utformningsalternativ har svårt att hantera O/D-matrisens trafikvolym i zon 9 och 12. Zon 9 motsvarar Gata G, och där bör det genom framtida projekt i kvarteren söder om Gata G skapas alternativa färdvägar söderut från området som kan underlätta trafiksituationen.

Zon 12 motsvarar Gata B som ansluter till Södra Sjöfarten norr om Kämpegatan. I materialet från tidigare utredning av överdäckningen av Götaleden fick gatan mycket kort grön tid i signalen, antagligen för att det tidigare var en lägre trafikmängd. I denna mikroanalys har signalerna för Kämpemotet antagits vara en förutsättning och ingen specifik åtgärd har vidtagits för att förbättra framkomlighet från zon 12. Det bedöms dock finnas möjligheter att justera tidsättningen för att fördela kapacitet mellan Gata B och Södra Sjöfarten.

Grundutformningen och ny utformning 2 har även omfattande kapacitetsbrist i zon 13. Med några få undantag så har grundutformningen och ny utformning 2 sämst förutsättningar att hantera trafikens efterfrågan i utredningsområdet.

4.2

Hastigheter

Nedan presenteras medelhastigheter i vägnätet för samtliga utformningsförslag. Detta delkapitel syftar till att ge en översikt över framkomligheten på samtliga vägsträckor i utredningsområdet. Medelhastigheterna är aggregerade för alla simuleringskörningar, motorvägen samt gång- och cykeltrafik är exkluderade från analysen och redovisas i grått i figurerna. Figurerna med medelhastigheter visar en överblick av modellen där väglänkar förlängts extra alternativt avviker från planerad utformning för att fånga upp eventuella effekter av köbildning som sprids längre ut i gatunätet. Exempelvis Gata B har vikts av i hastighetsfigurerna, men går egentligen parallellt med Kämpegatan som redovisas i Figur 15.

4.2.1

Grundutformning

Södergående riktning på Kämpegatan har begränsad kapacitet. Det är stundtals köbildning mellan korsningarna och när kön blir lång har trafiksystemet svårt att återhämta sig. Köbildning når bak mot Kämpemotet och avfartsramper från E45.

Grundutformningen har flertalet vägsträckor där lägre hastigheter råder, se figur 17. Utmärkande är i den norra delen där <10 km/h är dominerande på avfartsrampen från E45. Den röda vägsträckan på Gata G som kan utläsas i det vänstra hörnet i figur har höga trafikmängder vilket leder till sämre framkomlighet i samtliga utformningsförslag. Förenklat kan röd färg motsvaras av köbildning stor del av maxtimmen. Köbildning når stundtals längre söderut på Kämpegatan.



Figur 17. Medelhastigheter grundutformning.

4.2.2

Alternativ 1

I jämförelse med grundutformningen ovan kan en förbättrad framkomlighet utläsas för alternativ 1 i figur 18. Trafik som ska in i utredningsområdet, som exempelvis genomfartstrafik, får bättre förutsättningar där medelhastigheterna på flertalet vägsträckor förbättras (se cirklar i figur). I och med att det flyter bättre för den allmänna fordonstrafiken blir det bättre framkomlighet för metrobussen på sträckan utanför Kämpegatan. Även medelhastigheten på Kämpegatan ökar med cirka 10 km/h mellan flera korsningspunkter, se figur 18. Fortsatt finns omfattande köbildning på Gata B och Gata G. Påverkan på E45 är begränsad jämfört med grundutformningen och analysen av alternativ 1 visar ingen köbildning på E45 under gällande förutsättningar.



Figur 18. Medelhastigheter alternativ 1.

4.2.3

Alternativ 2

För alternativ 2 i figur 19, kan liknande förutsättningar ses som för alternativ 1. Däremot konstateras exempelvis lägre hastigheter för norrgående trafik i den södra delen av utredningsområdet (se cirkel i figur). Detta är med största sannolikhet en konsekvens av mindre kapacitet för blandtrafik i denna riktning. Påverkan på E45 är begränsad jämfört med grundutformningen och analysen av alternativ 2 visar ingen köbildning på E45 under gällande förutsättningar. Framkomlighet in i modellen i norrgående riktning på Kämpegatan är begränsad.



Figur 19. Medelhastigheter alternativ 2.

4.2.4

Alternativ 3

I figur 20 kan medelhastigheterna för utformningsalternativ 3 utläsas. Då utformningsförslaget har stora likheter med alternativ 2 (se kapitel 3) så överförs även detta i framkomligheten för fordonstrafiken. Utmärkande är att identifierad hastighetsnedsättning i alternativ 2 (se cirkel i figur) ökar i alternativ 3 där en del av citybussarna kör i blandtrafik med övriga fordon. Påverkan på E45 är begränsad jämfört med grundutformningen och analysen av alternativ 3 visar ingen köbildning på E45 under gällande förutsättningar.

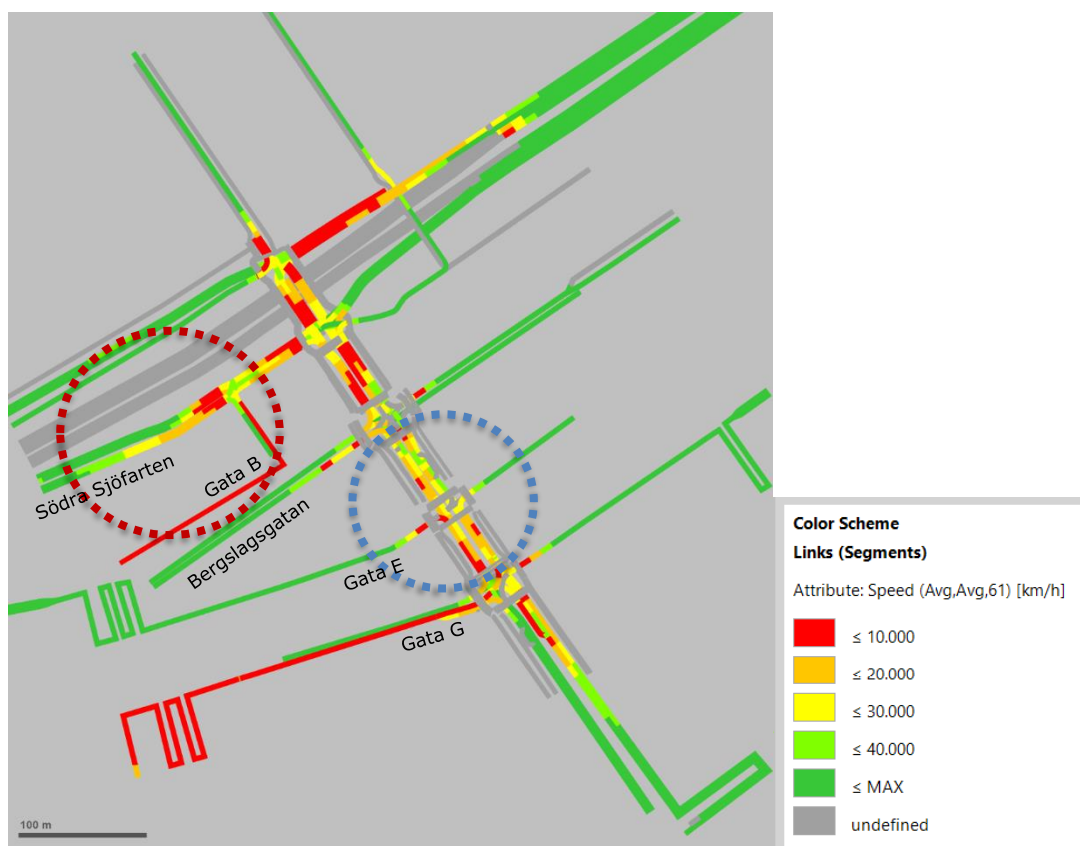


Figur 20. Medelhastigheter alternativ 3.

4.2.5

Ny utformning 1

Då skillnaden mellan alternativ 1 och ny utformning 1 endast är att busshållplatsen i södergående riktning flyttas så kan stora likheter även utläsas i hastighetsresultatet. I Figur 21 är två cirklar utplacerade där röd indikerar på en liten försämring på Södra Sjöfarten mot alternativ 1 och blå en liten förbättring på Kämpegatan. Förbättringen är gällande södergående trafik som i jämförelse mot alternativ 1 har en ökad medelhastighet på cirka 10 km/h, en sträcka där både metro- och citybussar trafikerar. Skillnaderna mellan alternativ 1 och ny utformning 1 är dock små. Analysen av ny alternativ 1 visar ingen köbildning på E45 under gällande förutsättningar.



Figur 21. Medelhastigheter ny utformning 1.

4.2.6

Ny utformning 2

Det sist framtagna utformningsförslaget uppvisar liknande förutsättningar för framkomligheten som grundutformningen, se figur 22. Samma begränsade framkomlighet kan främst utläsas i de norra förbindelserna in mot utredningsområdet (se cirkel i figur). Det korta högersvängfältet mot Gata G underlättar flödet på Kämpegatan något, däremot bedöms inte ett körfält för blandtrafik vara tillräcklig kapacitet mot prognostiserad trafikmängd. Detta resulterar i att framkomligheten är fortsatt begränsad i ny utformning 2.



Figur 22. Medelhastigheter ny utformning 2. Svart linje markerar start- eller slutpunkt för restidsmätning. Punkten för restidsmätning på östra sidan av E45 är ca 150 meter utanför figurens utsnitt.

4.3

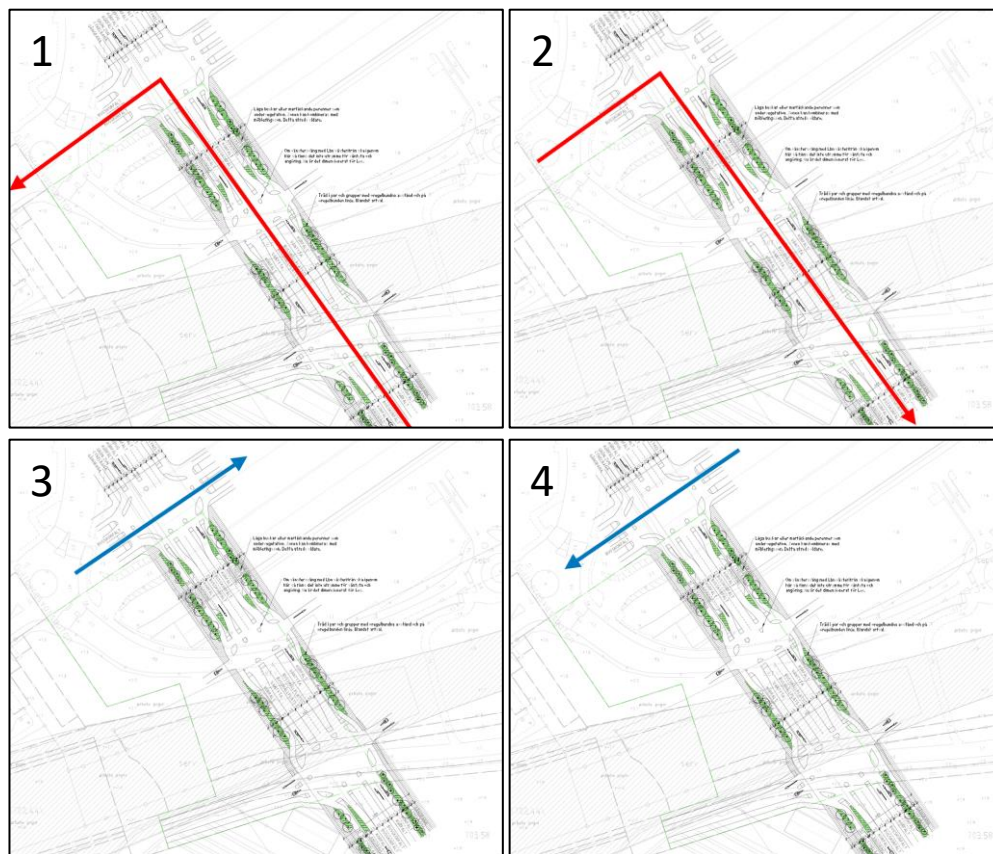
Restider

I detta delkapitel presenteras restider för fordonstrafik samt city- och metrobussar separat. Resultaten syftar till att överskådligt jämföra effekterna på restiden för de tre fordonsklasserna inom utredningsområdet för varje utformningsförslag. Varje figur visualiserar restid i max-, min- och medelvärde samt standardavvikelsen. Restider för de olika körriktningarna mäts mellan mätpunkter i modellens ytterkanter och deras placering illustreras med svarta linjer i Figur 22. Mätpunkten på östra delen av E45 är dock cirka 150 meter öster om figurens utsnitt. För övrig fordonstrafik presenteras restider för samma linjedragning som gäller för metrobussarna, motsvarande genomfartstrafik på Kämpegatan.

4.3.1

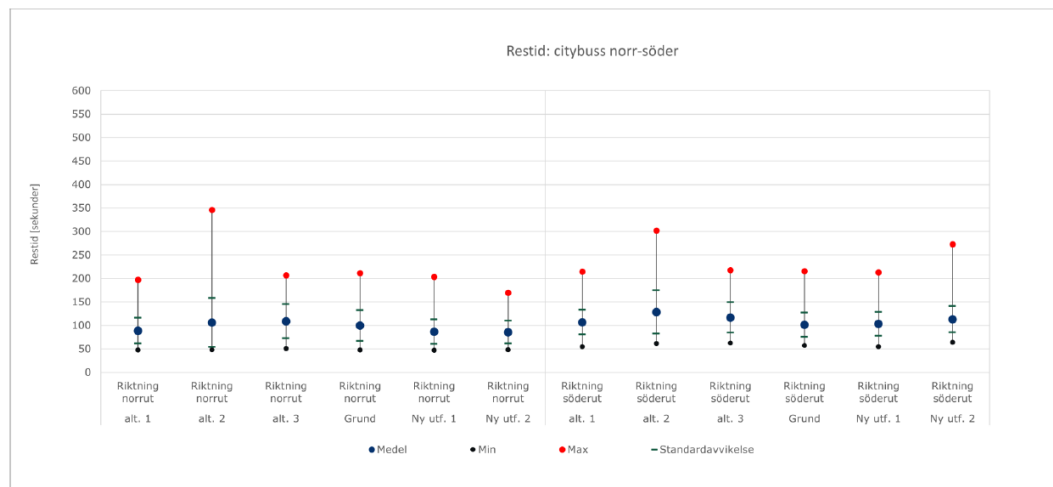
Citybuss

Vid analys av citybussarnas restid så placerades mätpunkter ut i början och slutet i de linjedragningar som kan ses nedan i figur 23.

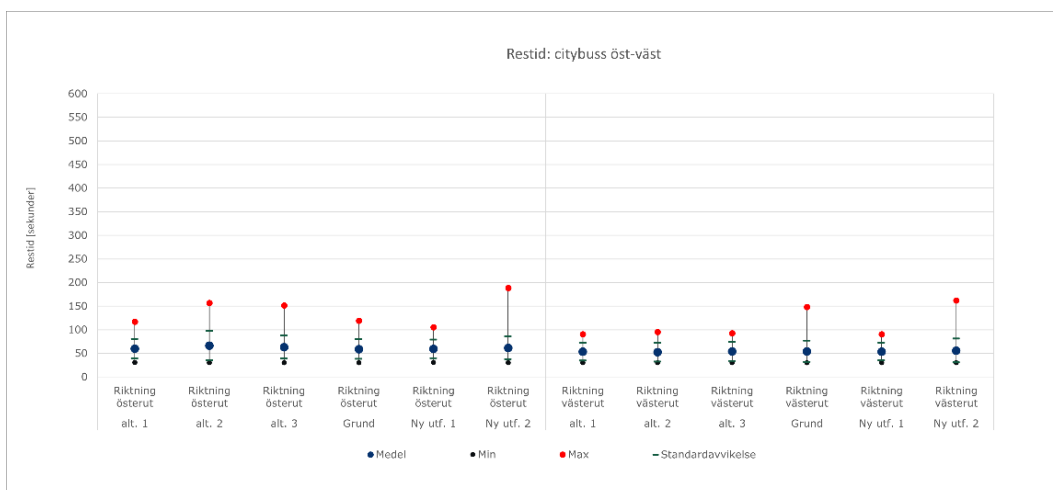


Figur 23. Färdriktning för citybuss, norrut (1), söderut (2), österut (3) och västerut (4).

Restider för citybusstrafik i samtliga linjedragningar kan utläsas i figur 24 och figur 25. För linjedragningen norrut/söderut har flertalet utformningsförslag snarlika restider där alternativ 2 och 3 utmärker sig med längst medelrestider. För de övriga alternativen varierar medelrestiden lite för de båda riktningarna.



Figur 24. Restider för citybusstrafik (norrut/söderut).



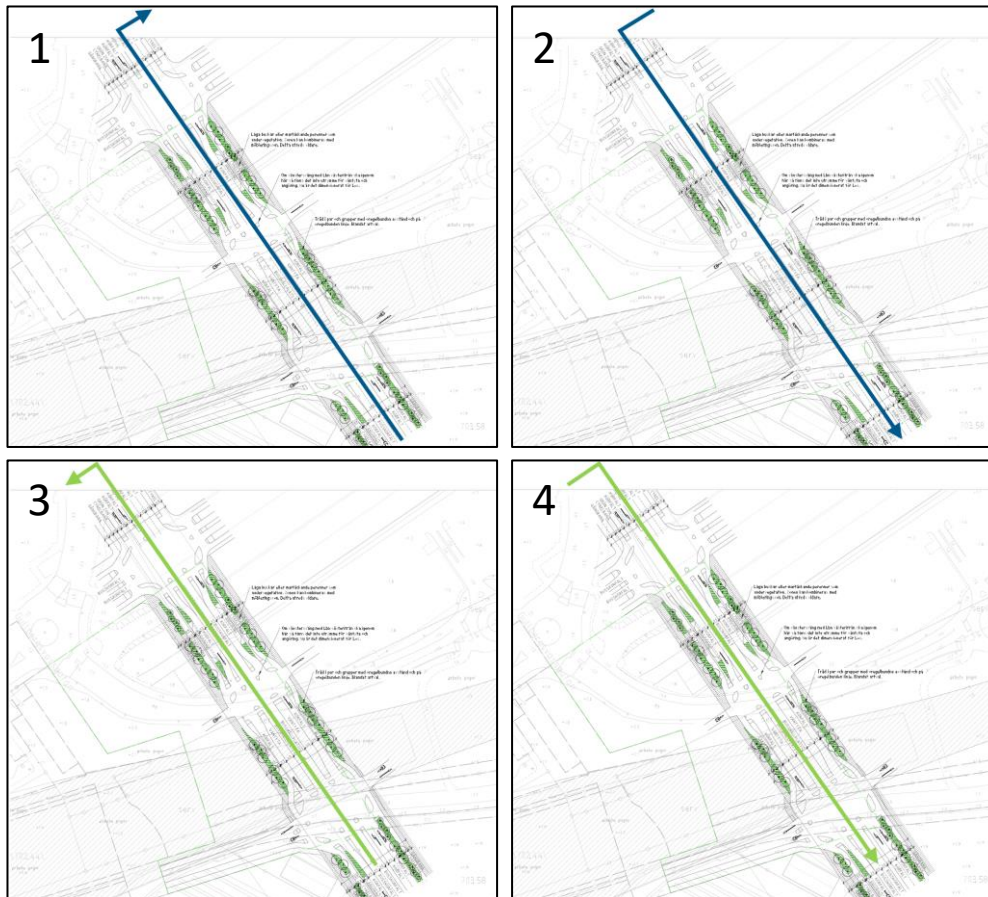
Figur 25. Restider för citybusstrafik (österut/västerut).

För linjedragningen österut/västerut så utmärker sig grundutformning och ny utformning 2 negativt då de identifierade maxrestiderna är avsevärt högre. Medelrestiden varierar marginellt mellan alternativen. Citybussarna som kör i relationen öst-väst korsar Kämpegatan och har en kort sträcka genom modellen.

4.3.2

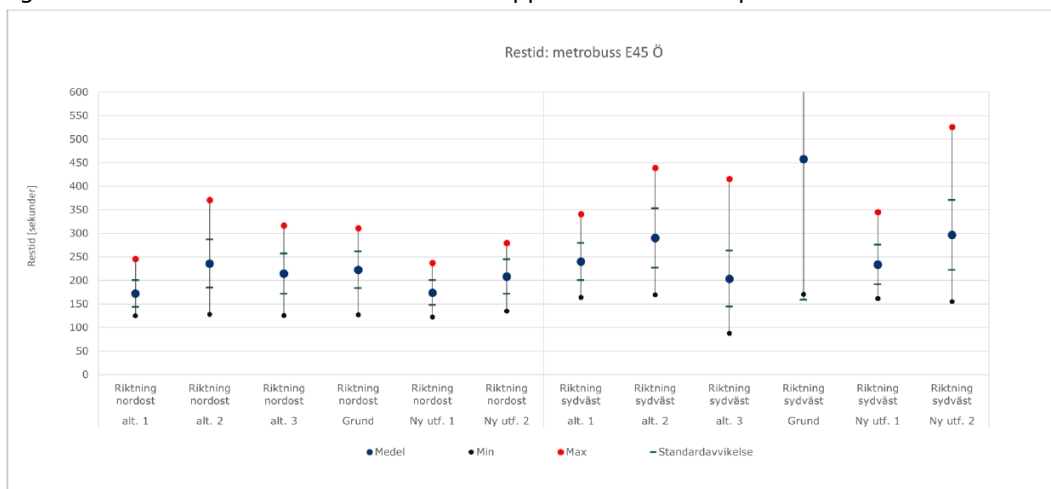
Metrobuss

Vid analys av metrobussarnas restid placerades mätpunkter ut i början och slutet i de linjedragningar som kan ses nedan i figur 26. Samma mätpunkter användes för den övriga fordonstrafiken, detta då angivna sträckor även fångar genomfartstrafiken på Kämpegatan.

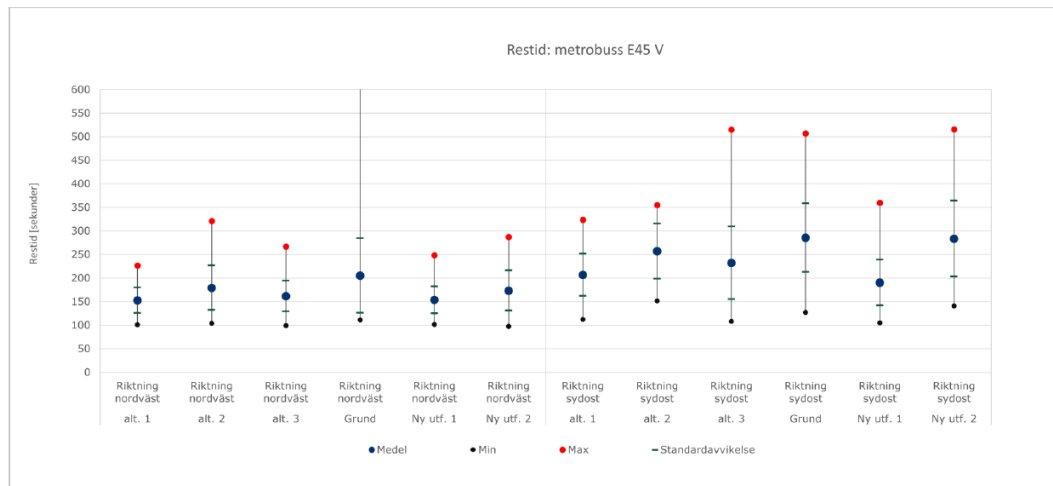


Figur 26. Färdriktning nordost (1), sydväst (2), nordväst (3) och sydost (4) för metrobusstrafik (och övrig fordonstrafik som kör i samma relation).

Restider för metrobusstrafik i samtliga linjedragningar kan utläsas i figur 27 och figur 28. Metrobussens restid inkluderar uppehållstid vid hållplats.



Figur 27. Restider för metrobusstrafik, inklusive hållplatstid (nordost/sydväst).



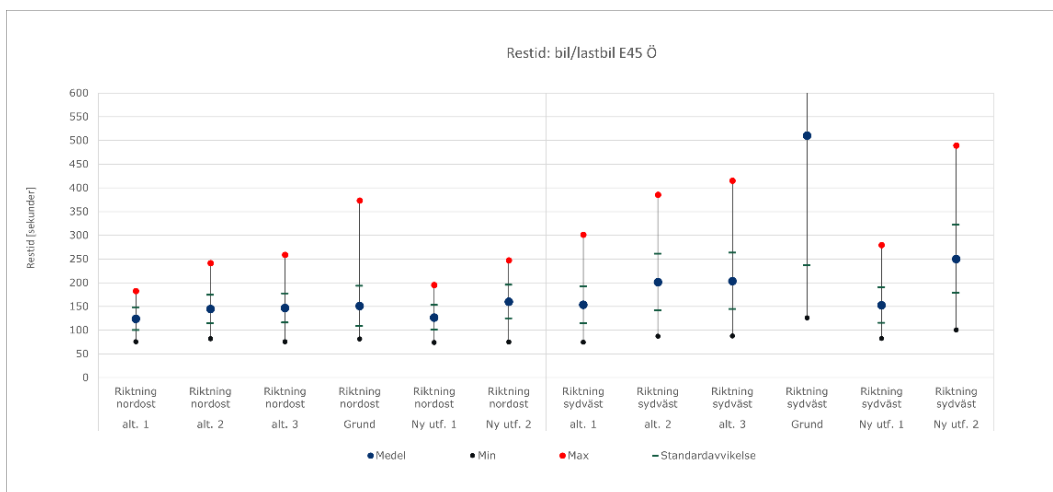
Figur 28. Restider för metrobusstrafik, inklusive hållplatstid (nordväst/sydost).

Metrobussarna har i jämförelse mot citybusstrafiken högre variation i restider för samtliga linjedragningar. För alternativ 1 och ny utformning 1 så kan, med få undantag, bättre restider utläsas i både figur 27 och figur 28. Grundutformningen bedöms vara ett sämre alternativ för metrobuss jämfört med de andra utformningarna, särskilt i södergående riktning.

4.3.3

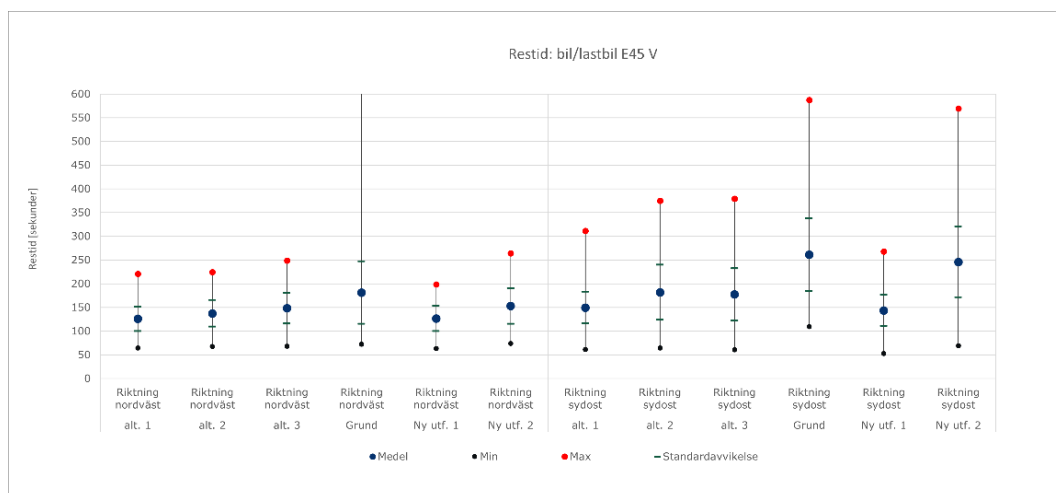
Övrig fordonstrafik

För övrig fordonstrafik samlades restider ut enligt körriktningarna i figur 26. Restider för övrig fordonstrafik som kör nordost och sydväst redovisas i Figur 29 och visar liknande resultat som för metrobuss i samma körriktning.



Figur 29. Restider för övrig fordonstrafik (nordost/sydväst).

Restider för övrig fordonstrafik som kör nordväst och sydost redovisas i Figur 30. Även övrig fordonstrafik har varierad restid för genomfartstrafiken. Bäst framkomlighet för genomfartstrafik är alternativ 1 och ny utformning 1.



Figur 30. Restider för övrig fordonstrafik (nordväst/sydost).

4.4

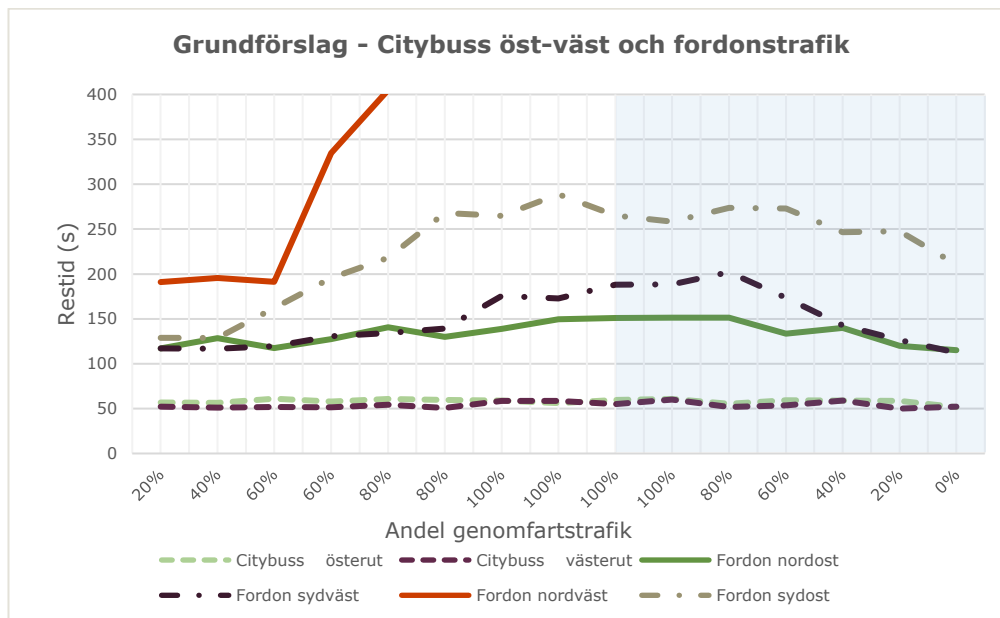
Känslighetsanalys

En känslighetsanalys har genomförts för att studera effekten av en ändrad trafikefterfrågan i modellen. Analysen har utförts så att trafikvolymen för allmän genomfartstrafik har stegats upp från 0 till 100 procent i 15-minutersintervaller. Efter en timme med full efterfrågan av genomfartstrafik så minskas andelen stegvis ner till 0 igen i motsvarande intervaller. I slutet av simuleringsperioden har dessutom antalet citybussar halverats, detta innebär att det färdas 20 bussar per timme/riktning i stället för 40. Den tidsperiod där antalet citybussar har halverats illustreras med blåmarkerade områden till höger i graferna med restid i känslighetsanalysen. Analysen redovisar restiden för de tre fordonsklasserna och dess olika körriktningar under dessa förändrade trafikförutsättningar.

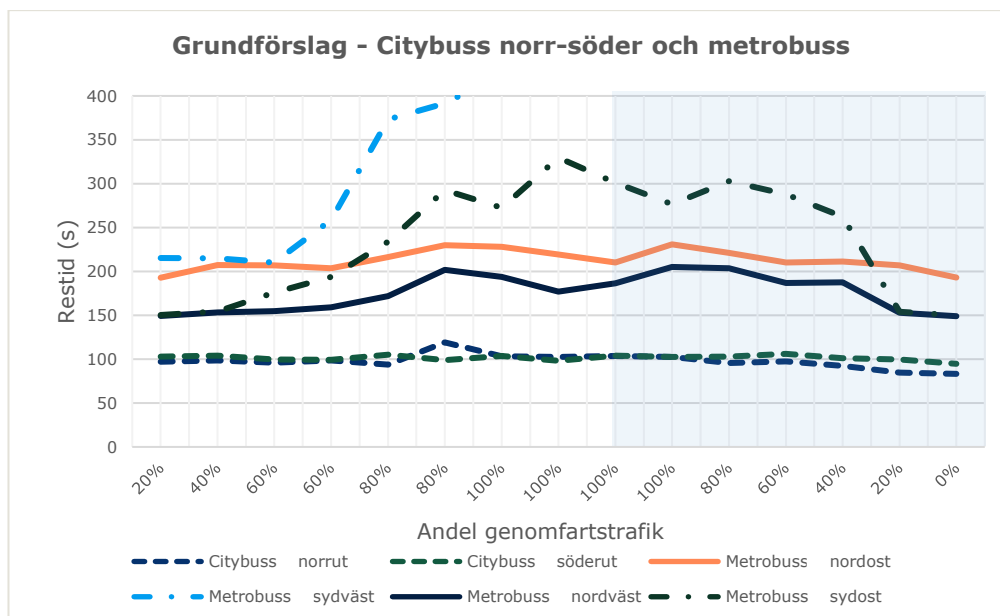
4.4.1

Grundutformning

För grundutformningen förekommer stor spridning i restid för metrobussar och övrig fordonstrafik, se figur 31 och Figur 32. Restid i vissa relationer ökar markant vilket påvisar att grundutformningen är mycket känslig för ökad trafikvolym.



Figur 31. Känslighetsanalys för grundutformning (citybuss öst-väst och fordonstrafik).

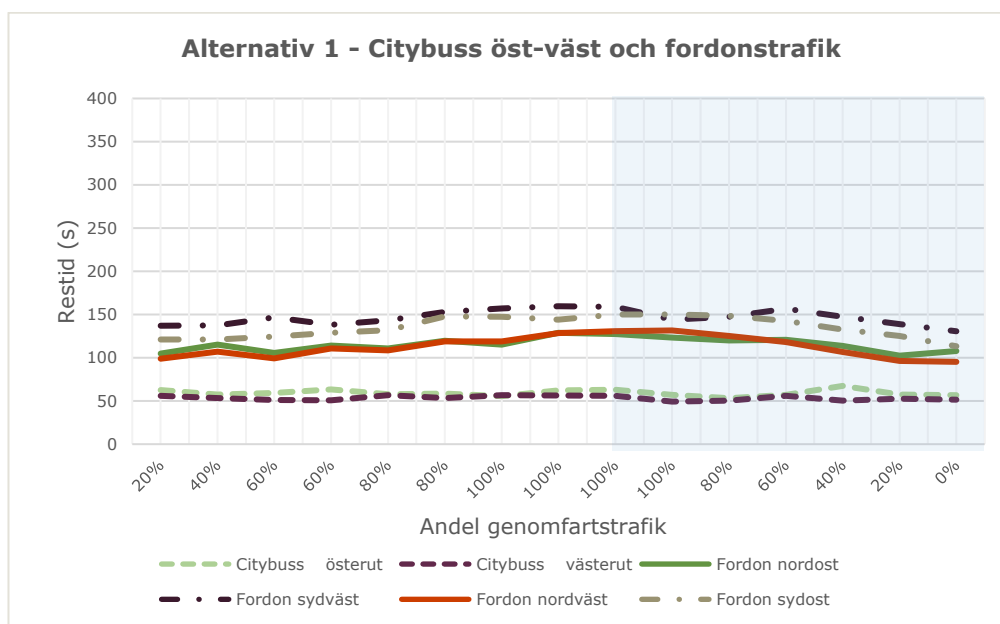


Figur 32. Känslighetsanalys för grundutformning (citybuss norr-söder och metrobuss).

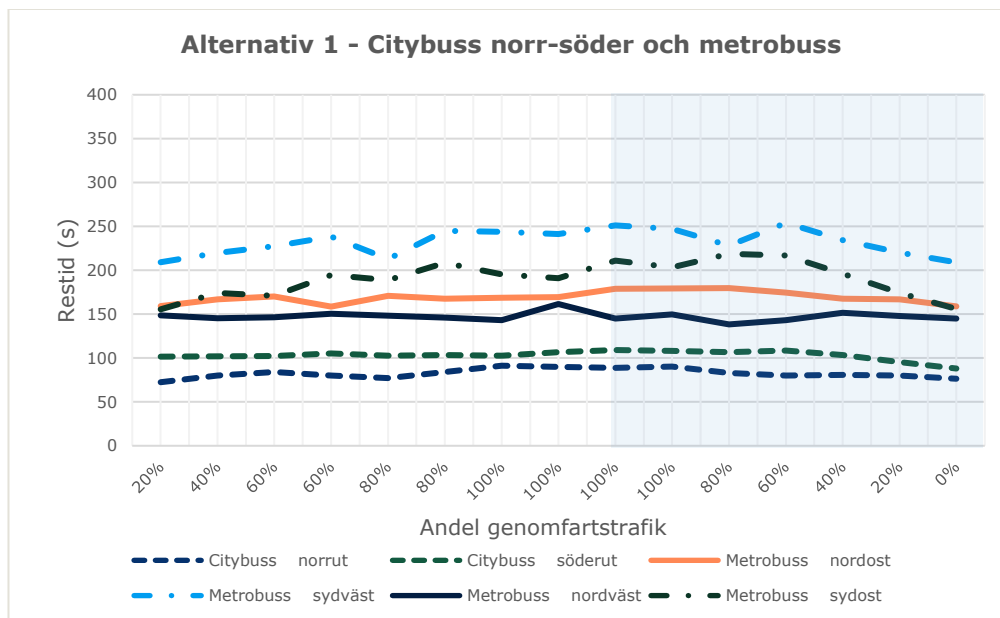
4.4.2

Alternativ 1

Alternativ 1 redovisar mindre skillnader i restid, samt även att utformningen är mindre känsligt för varierade trafikvolymen än grundutformningen, se figur 33 och Figur 34. Metrobussarnas restid varierar cirka 40 sekunder under hela tidsperioden, alternativ 1 bedöms därför som ett robust utformningsförslag.



Figur 33. Känslighetsanalys för alternativ 1 (citybuss öst-väst och fordonstrafik).

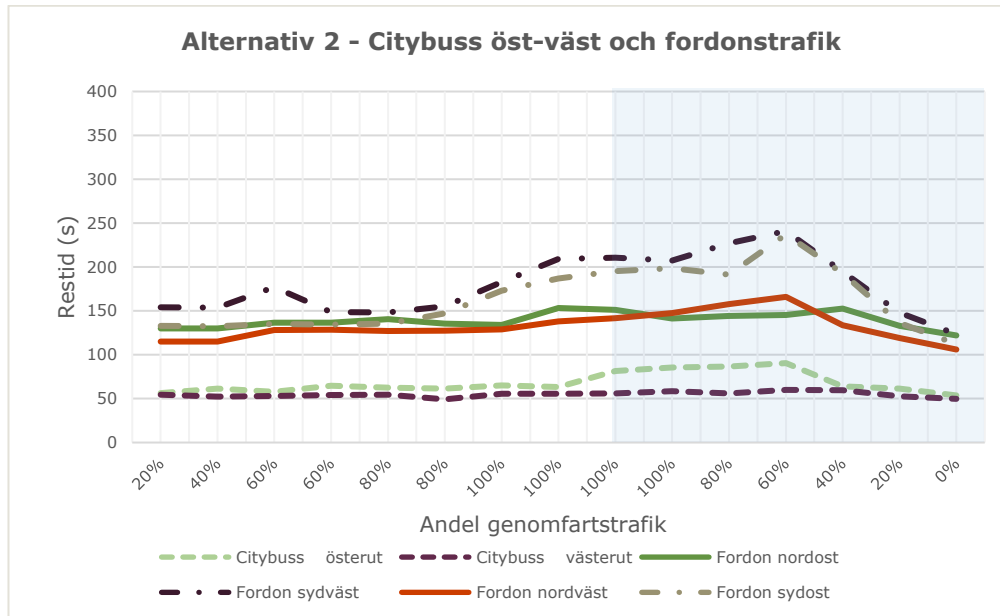


Figur 34. Känslighetsanalys för alternativ 1 (citybuss norr-söder och metrobuss).

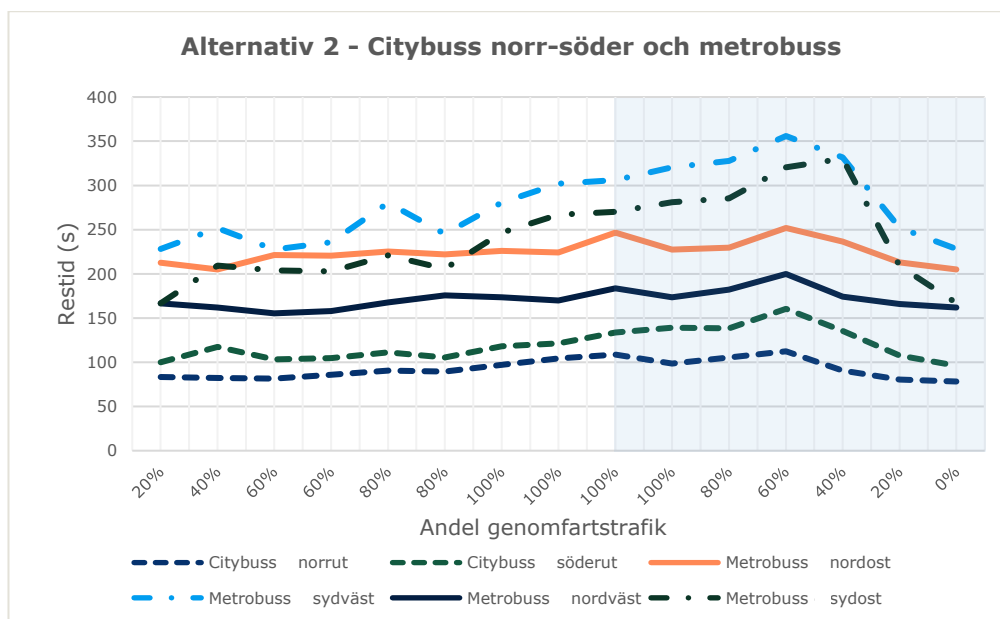
4.4.3

Alternativ 2

I figur 35 och Figur 36 varierar restiderna i större utsträckning. Alternativ 2 är mer känsligt för varierad trafikvolym, särskilt metrobuss och övriga fordon som kör i riktning sydväst. Även citybusstrafiken erhåller osäkra restider, detta i jämförelse med övriga utformningsförslag där en mer robust restid kan utläsas. Lägre restid för fordonstrafik i slutet av simuleringsperioden tyder på att minskad busstrafikering bidra till att snabbt korta restiden utmed Kämpegatan.



Figur 35. Känslighetsanalys för alternativ 2 (citybuss öst-väst och fordonstrafik).

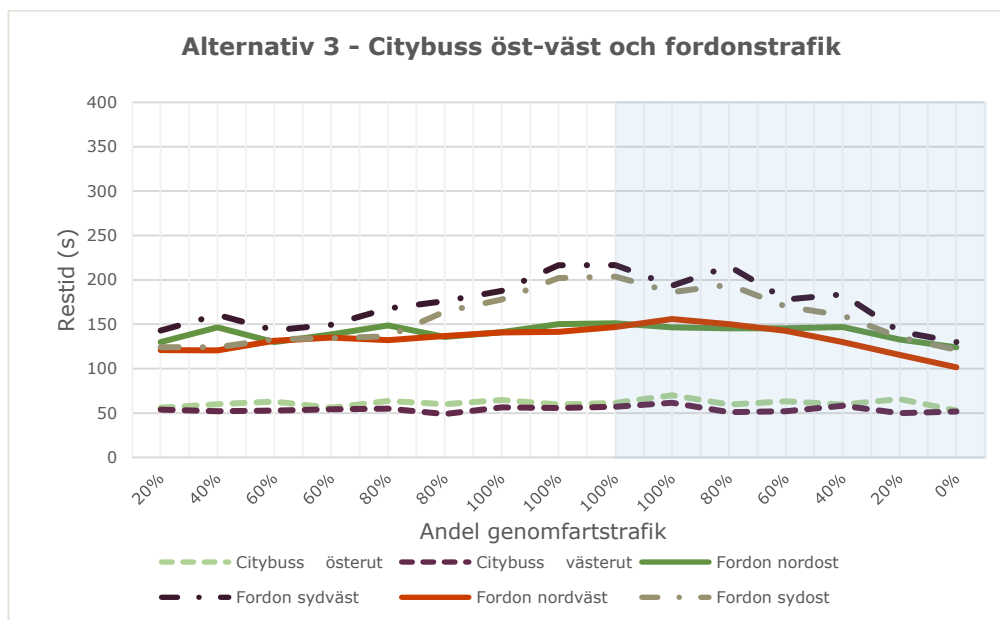


Figur 36. Känslighetsanalys för alternativ 2 (citybuss norr-söder och metrobuss).

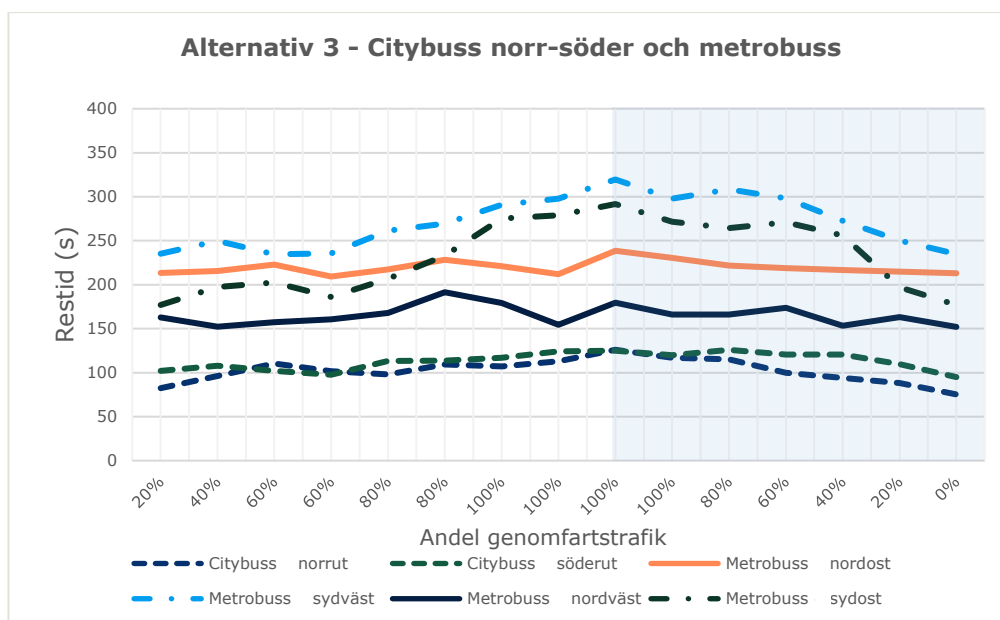
4.4.4

Alternativ 3

Även för alternativ 3 i figur 37 och Figur 38 så kan viss skillnad i restid utläsas under simuleringsperioden. De varierade trafikmängderna påverkar främst restiden för trafik i södergående riktning från E45.



Figur 37. Känslighetsanalys för alternativ 3 (citybuss öst-väst och fordonstrafik).

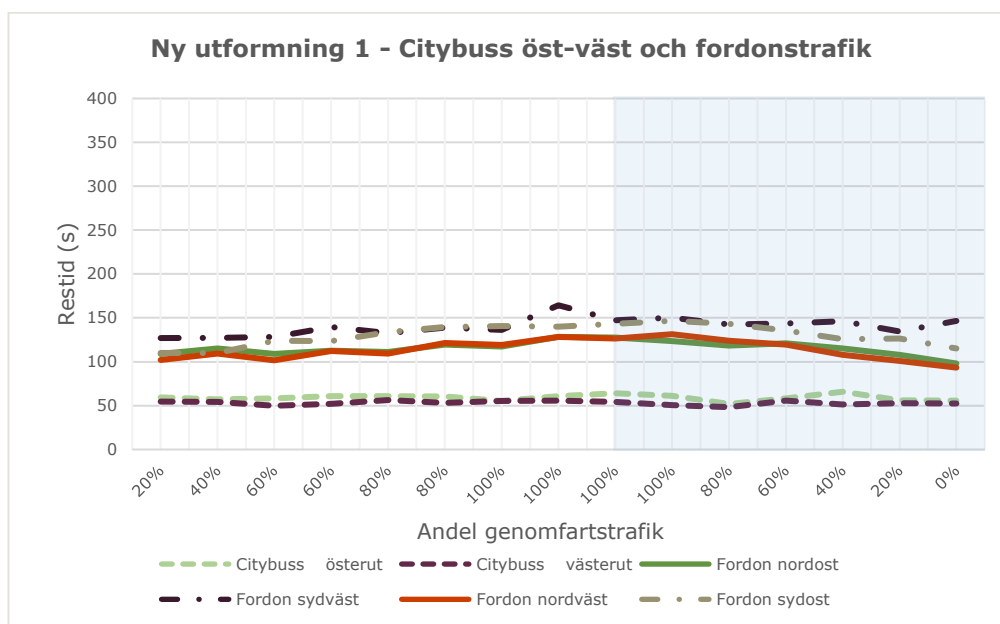


Figur 38. Känslighetsanalys för alternativ 3 (citybuss norr-söder och metrobuss).

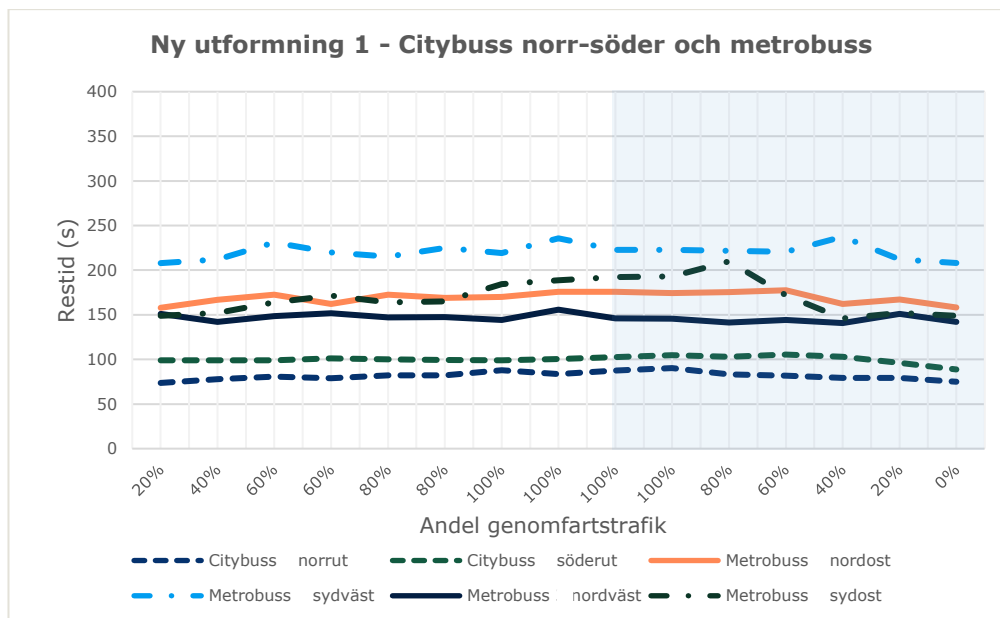
4.4.5

Ny utformning 1

Ny utformning 1 som illustreras i figur 39 och Figur 40 uppvisar god robusthet med mindre restidsvariationer för samtliga fordonsklasser. Denna utformning, tillsammans med utformningsalternativ 1, skapar relativt goda förutsättningar för framkomligheten på Kämpegatan utifrån gällande förutsättningar.



Figur 39. Känslighetsanalys för ny utformning 1 (citybuss öst-väst och fordonstrafik).

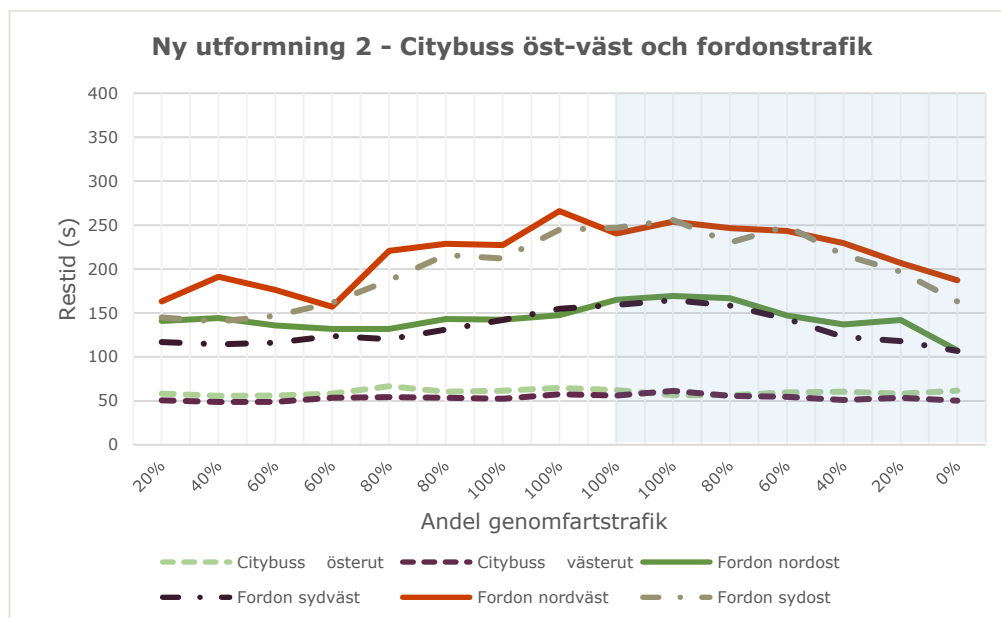


Figur 40. Känslighetsanalys för ny utformning 1 (citybuss norr-söder och metrobuss).

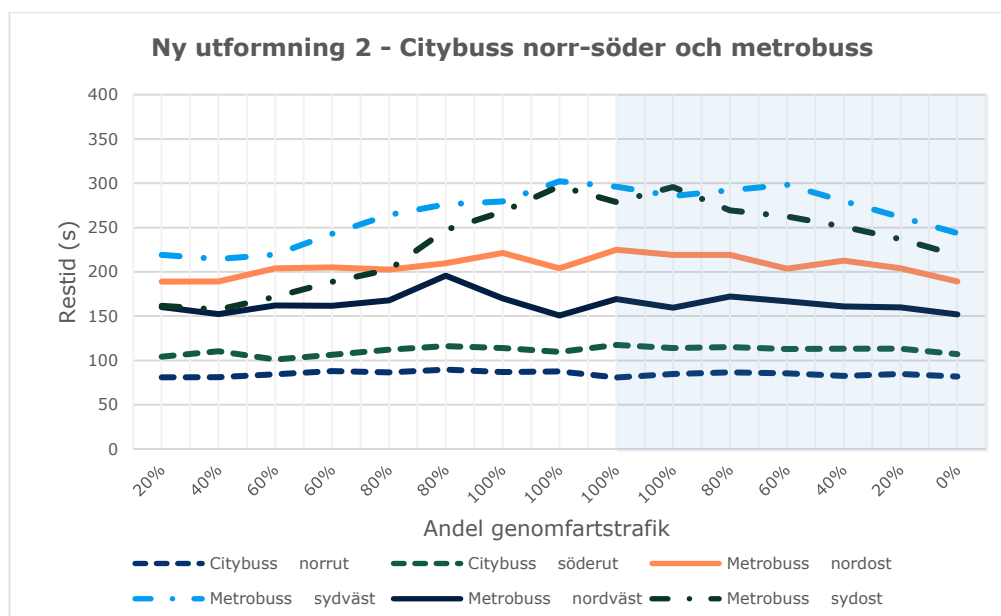
4.4.6

Ny utformning 2

Viss skillnad i restid kan ses i figur 41 och Figur 42 för ny utformning 2 då trafikvolymen varierar. Utformningen är fortsatt känslig för varierad trafikvolym, främst i relationer som kör genom Kämpegatan till/från E45.



Figur 41. Känslighetsanalys för ny utformning 2 (citybuss öst-väst och fordonstrafik).



Figur 42. Känslighetsanalys för ny utformning 2 (citybuss norr-söder och metrobuss).

4.5 Sammanfattande analys

Utgångspunkten för mikroanalysen har varit att prioritera trafikslagen gång-, cykel-, och kollektivtrafik högst. För gående och cyklister är det små skillnader i infrastrukturen mellan studerade utformningsalternativ och därmed bedöms alternativen likvärdiga. Busstrafik har utvärderats separat för citybuss och metrobuss då utformningen kan vara olika bra för olika linjesträckningar.

Utöver de trafikslag som har bedömts mest hållbara har olika parametrar för biltrafik utvärderats. Dels ska det inte finnas risk för köbildning som påverkar det statliga gatunätet (dvs. E45), dels ska det vara möjligt att ta sig till de nya kvarteren i närområdet med bil. Genomfartstrafik på Kämpegatan har också studerats även om den har lägre prioritet jämfört med andra parametrar.

Utformningsalternativen har jämförts relativt varandra och klassificerats enligt en 3-gradig skala (grön-gul-röd) enligt olika parametrar, se Tabell 1. Grön betyder att alternativet har bedömts mest fördelaktigt av studerade alternativ men innebär inte nödvändigtvis att det fungerar optimalt. I vissa fall är det små skillnader mellan alternativen som gjort att de klassificerats till olika nivåer.

Tabell 1. Jämförelsematrix mellan samtliga utformningsalternativ.

	Grund	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Ny utf. 1	Ny utf. 2
Framkomlighet citybuss						
Framkomlighet metrobuss						
Tillgänglighet gång- och cykel						
Undvika påverkan på E45						
Tillgänglighet bil närområdet						
Framkomlighet genomfartstrafik						
Robusthet/känslighetsanalys						

De utformningar som visar bäst potential, sett till given trafiksituation, är alternativ 1 och ny utformning 1. Den skillnad som kan utläsas för framkomlighet metrobuss mellan alternativen syftar främst till känslighetsanalysen där restiderna är lägre för ny utformning 1.

I slutet av arbetet med mikroanalysen kom besked om att det kan vara aktuellt med busskörfält på bron för Bangårdsförbindelsen som planeras söder om Kämpegatan. Detta har dock inte inkluderats i analyserna. Då utformningsfrågor som kan komma att påverka resultaten, som exempelvis start och slutpunkt, är osäkra så kvarstår att studera detta vidare i projekt Bangårdsförbindelsen. Särskilt Busskörfältet i södergående riktning bör inte starta för nära korsningen

med Gata G för att det då kan ha stor påverkan på kapaciteten genom att fordonstrafiken i större utsträckning kör i höger körfält genom korsningen. Det kan öka friktion med högersvängande fordon och buss vid hållplats i de utformningsalternativ som har kantstenshållplats. I norrgående riktning ses i stället en möjlighet med busskörfält längre söderut som kan begränsa den övriga fordonstrafiken längre bort från Kämpegatan.

5. Slutsats

Inget av de studerade utformningsalternativen har tillräcklig kapacitet för att släppa igenom trafikefterfrågan i vissa av zonerna i OD-matrisen, förutsatt antagen trafikefterfrågan och busstrafikering. Med gällande förutsättningar är det utformningsalternativ 1 och *Ny utformning 1* som bäst av studerade scenarier möter kriterierna för framkomlighet busstrafik och tillgänglighet för gång- och cykeltrafik.

Båda alternativen visar liten risk för påverkan på E45 och acceptabel tillgänglighet till närområdet för biltrafik. Framkomlighet på Gata G bör kunna förbättras genom ytterligare kopplingar till omgivande gatunät söderut, som inte inkluderats i denna analys. Gata B bör kunna ges något bättre framkomlighet genom tidjustering i signalen. Alternativet *Ny utformning 1* är det som ger mest stabila restider vid varierad trafikintensitet över tid och bedöms vara det mest fördelaktiga utifrån listade kriterier.

Även med det förordade alternativet möts inte prognosticerad trafikefterfrågan fullt ut och det uppstår i viss mån oönskade variationer i restid för buss (framför allt metabuss). Det är därmed positivt om staden generellt sett arbetar med åtgärder som kan minska trafikefterfrågan i området, i förhållande till den trafikprognos som ligger till grund för analysen. Detta gäller såväl för ren genomfartstrafik som för målpunktstrafik till verksamheter i området samt angöringstrafik till centralstationen.