Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2021-06-02

Ärende
TN 2020-0032

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Handläggare
Jens Plambeck
08-686 16 51
jens.plambeck@sll.se

Trafiknämnden
2021-06-15, punkt 7

# Beslut om utredning av framkomlighetsåtgärder för stombuss 4

## Ärendebeskrivning

Detta ärende avser information om genomfört arbete gällande framkomlighetsåtgärder för stombusslinje 4 i samverkan med Stockholms stad enligt uppdrag från Framkomlighetskommissionen. Uppdraget är en del av avsiktsförklaringen[1] mellan Region Stockholm och Stockholms stad som togs fram år 2019 och blev ett budgetuppdrag under 2020.

## Beslutsunderlag

Förvaltningschefens tjänsteutlåtande samt nedanstående underlag.

- TN 2021-05-18 Rapport Framkomlighetsåtgärder för stombusslinje 4 del 1
- TN 2021-05-18 Rapport Framkomlighetsåtgärder för stombusslinje 4 del 2

## Beslut

Trafiknämnden föreslås besluta följande.

1. Trafikförvaltningen, i samverkan med Stockholms stad, ges i uppdrag att utreda möjlighet att i närtid genomföra målning av genomgående kollektivtrafikkörfält, ökad signalprioritering samt åtgärder vid idag oreglerade övergångsställen för hela sträckan för stomlinje 4, inom befintliga ekonomiska ramar.

[1] TN 2020-0032, daterad 2019-12-13

2. Trafikförvaltningen ges i uppdrag att arbeta för att förbättra regulariteten för stomlinje 4

3. Trafikförvaltningen i samverkan med Stockholms stad ges i uppdrag att effektivisera tiden vid hållplats längs linje 4

## Förslag och motivering

### Sammanfattning

Att satsa på ett eget BRT-system för linje 4 visar sig vara effektivt med avseende på framkomlighet för linje 4, där beräkningarna visar att eftersträvad medelhastighet om 20 km/h uppnås eller till och med överträffas.

Konsekvensbeskrivningen indikerar dock att en BRT-lösning medför minskad kapacitet i övrigt gatunät och kan innebära en försämrad framkomlighet för övrig busstrafik. De åtgärder som befunnits mest verkningsfulla är sådana där bussen undgår att fastna i bilköer. Kontinuerliga kollektivtrafikkörfält, som respekteras av allmän trafik, är en effektfull åtgärd för att undvika det.

Utredningen visar också att det är svårt att reducera körtiden med endast kraftfulla framkomlighetsåtgärder. Det behövs kompletterande åtgärder för att reducera hållplatstiden för att målet om 20 km/h ska uppnås. Detta ärendes utredningar bör kunna ge ledning för att avfärda vissa åtgärder och att utse andra till fortsatt utredning.

### Bakgrund

Attraktiv kollektivtrafik som möter människors resbehov är angeläget för ett ökat resande med hållbara transportmedel, minskad trängsel och mer levande stadsmiljöer. Genom att förbättra framkomligheten för busstrafiken möjliggörs en kortare körtid vilket kan öka kostnadseffektiviteten genom att färre antal fordon behövs för samma utförda trafik. Resan med buss blir mer pålitlig, eftersom ökad framkomlighet förbättrar punktligheten för bussen. Kollektivtrafiken behöver vara mer pålitlig och ha en attraktiv restid för att nå målet om en ökad kollektivtrafikandel av det motoriserade resandet. En stillastående buss i en kö lockar inte någon att resa kollektivt om man har andra alternativ. Resenärerna behöver kunna förutse ungefär när bussen kommer till hållplats och när den kommer att komma fram, det vill säga variationen i restid och väntetid vid hållplats behöver minska.

Arbetet med en effektiv och attraktiv busstrafik pågår i flertalet städer runt om i både Sverige och övriga världen. I Frankrike, Nederländerna och Ostasien finns flera exempel på BRT-system i stadsmiljö. I Köpenhamn har deras mest trafikerade busslinje, Cityline 5, börjat trafikera enligt ett BRT-koncept med nya fordon och ny infrastruktur. Även i Sverige finns flera exempel på städer som utvecklar BRT-system som ett kapacitetsstarkt färdmedel. Både Malmö, Helsingborg, Umeå och Karlstad har gjort satsningar på BRT i stadsmiljö.
Stombussar är en mycket viktig del av Stockholms kollektivtrafiksystem. Varje dag sker nästan 325 000 resor med stombussarna i Stockholm. Stombusslinjerna i staden ska bland annat kännetecknas av hög turtäthet, god regularitet och framkomlighet samt bekväma hållplatser med enkel av- och påstigning. Mellan Region Stockholm och Stockholms stad finns en avsiktsförklaring gällande bland annat bättre framkomlighet på stomlinje 4.

Stomlinje 4 sträcker sig mellan Radiohuset och Gullmarsplan och lyfts fram i stadens översiktsplan och Stomnätsplanen som särskilt viktig för tillväxt och miljö. Linjen trafikerar mellan Radiohuset och Gullmarsplan och passerar flera av innerstadens stadsdelar i en hästskoformad tvärlinje som förbinder stora målpunkter och de radiella spårsystemen. Den är Stockholms, och Sveriges, mest trafikerade linje och sedan den omvandlades till stomlinje har antalet resenärer ökat. År 2019 hade stomlinje 4 över 60 000 påstigande per dygn samtidigt som snitthastigheten har minskat. Genomsnittshastigheten på stomlinje 4 är lägre än det uppsatta målet i Stomnätsplanen om att närma sig 20 km/h. På vissa sträckor är medelhastigheten mycket låg i rusningstrafik, på flera platser under 12 km/h och på enstaka platser under 10 km/h.

Denna utredning omfattar framkomlighetsåtgärder längs stomlinje 4 uppdelat på fem delsträckor där huvudfokus är att studera åtgärder som ger stomlinje 4 mycket god framkomlighet för att därigenom nå målet om en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp. Uppdraget omfattar en nulägesbeskrivning, förslag på framkomlighetsåtgärder som utvärderas enligt bedömningsverktyget för svensk BRT[2] samt konsekvensbeskrivningar av åtgärderna. Fokus i projektet har varit kollektivtrafikens infrastruktur men bedömningsverktyget för svensk BRT omfattar även poängsättning gällande stadens utformning, fordon och stödsystem

[2] Bedömningsverktyg för planering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i Sverige. Bedömningsmodellen har utgångspunkt i fyra planeringsguider, vilka är baserade på erfarenheter från ett flertal olika kontexter och lyfter fram komponenter som anses viktiga för framgångsrik Bus Rapid Transit (BRT). De viktigaste komponenterna är ett tydligt varumärke, högkvalitativa hållplatser, hög turtäthet, lång trafikperiod över dygnet, ostörd färd mellan hållplatser och gena linjesträckningar.

samt trafikering. Parallellt med projektet att utreda framkomlighetsåtgärder för linje 4 pågår arbete inom området fordon och stödsystem för att förbättra systemen för regularitetskörning, effektivisera påstigningstiden[3] och möjligheten att trafikera med kapacitetsstarkare fordon[4].

Tidigare pilotprojekt och genomförda åtgärder har visat att det går att genomföra kostnadseffektiva åtgärder för att öka bussarnas framkomlighet. Det har visat sig att genomförande av större åtgärdspaket med ett flertal åtgärder är mer framgångsrikt än att genomföra enstaka åtgärder. Reserverade busskörfält, minskat antal hållplatsstopp för stomlinjer och införande av signalprioriteringar är de åtgärder som tidigare gett störst effekt. En annan lärdom är att väghållare, kollektivtrafikmyndigheter och trafikutövare bör samarbeta och implementera framkomlighetsåtgärder tillsammans.

Region Stockholm trafikförvaltningen och Stockholms stad trafikkontoret har observerat att hastigheten för stombusstrafiken minskat de senaste åren. Ett antal studier har genomförs, vilka har påvisat bristande framkomlighet och dålig regularitet. Med utgångspunkt från Framkomlighetsstrategin och Stomnätsplanen tog trafikförvaltningen och trafikkontoret fram *Gemensam handlingsplan stombuss 2012–2016* i syfte att förbättra framkomligheten för innerstadens stombussnät. I planen beskrivs ett antal åtgärder som kan bidra till att uppfylla målet i *Stomnätsplanen* om en medelhastighet, inklusive hållplatsstopp av 20 km/h. Som en del av arbetet genomfördes bland annat försök med parkeringsövervakning med motorcykel, påstigning i alla dörrar, överbreda busskörfält för buss och cykel, trimning av bussprioriterande signaler och regularitetsförbättringar. Kontinuerliga uppföljningar av åtgärderna kopplat till medelhastigheter för stombussarna har sedan genomförts. År 2017 kunde det konstateras att framkomlighetsåtgärder på stombussnätet förbättrat medelkörtiden mellan hållplatserna med 10–15 procent på sträckorna med lägst framkomlighet. Dock förändrades medelhastigheten inklusive stopptid och hållplatstid endast marginellt.

[3] Trafikförvaltningen har i uppdrag att ta fram ett förslag till utformning av ett pilotprojekt där påstigning i alla dörrar testas och utvärderas.
[4] Utredningen har projekterat utifrån förutsättningen att linjesträckningen på sikt ska kunna trafikeras av kapacitetsstarkare fordon. Det pågår ett parallellt arbete där förutsättningarna för ett införande av 21 m-lång boggiledbuss utreds. Busstypen har ca 25 % högre kapacitet än dagens ledbussar. Hindret är lagstiftning på EU-nivå som begränsar längd på enkelledade bussar. Trafikförvaltningen verkar för att få dispens av Transportstyrelsen för försöksverksamhet på linje 4.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2021-06-02

Ärende
TN 2020-0032

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

## Överväganden och motivering

*Nuläge och problembeskrivning*
Genomsnittshastigheten på stombussarna i Stockholms innerstad är lägre än det uppsatta målet om 20 km/h inklusive hållplatsstopp. På flera sträckor längs linje 4 är medelhastigheten mycket låg: på flera sträckor under 12 km/h. Hastigheten är särskilt låg under rusningstrafik. Utöver det finns betydande problem med regularitet och variation i restid.

Framkomlighetsåtgärder föreslås utifrån olika scenarier och åtgärderna redovisas som idéskisser för olika utredningsalternativ. Utredningen omfattar problembeskrivning, förslag på framkomlighetsåtgärder med fokus på fysiska åtgärder i gaturummet, grov konsekvensbeskrivning, beräkning av medelhastighet inklusive hållplatsstopp och bedömning utifrån svensk BRT-standard.

Linjens sträckning har delats upp i sträckorna Odengatan och Hornsgatan samt Radiohuset-Odengatan, S:t Eriksplan-Hornstull och Hornsgatan-Gullmarsplan. Utredning av sträckorna fördelades på två olika konsultföretag. Stockholms stad har varit beställare av konsultrapporterna. De två utredningarna av framkomlighetsåtgärder föregicks av en problembeskrivning framtagen under november och december år 2019.

### *Utredningsalternativ och resultat – delsträckorna Odengatan och Hornsgatan*

### SuperFyran
Om målsättningen om en hastighet på minst 20 km/h inklusive hållplatsstopp ska nås, behövs mycket kraftfulla framkomlighetsåtgärder. Exempel på sådana åtgärder ingår i åtgärdspaket SuperFyran och innefattar stora åtgärder i gaturummet som medför minskad framkomlighet för alla andra trafikslag (även andra busslinjer och gång- och cykeltrafik) till förmån för linje 4. I paketet SuperFyran ingår att linje 4 trafikerar färre hållplatser än nuvarande stomlinje 4 och har ett hållplatsavstånd på minst 500 meter, i enlighet med Stomnätsplanen. För att kunna införa åtgärder som ger stomlinje 4 denna framkomlighet krävs en tydlig prioritering av hur gatorna ska användas eftersom det med dagens gatunät och bebyggelse är omöjligt att få god funktionalitet och framkomlighet för samtliga trafikslag. Med de mycket kraftfulla åtgärderna längs Hornsgatan och Odengatan som införandet av åtgärdspaketet SuperFyran skulle innebära beräknas

hastigheten öka från 12–13 km/h till 21 km/h på Hornsgatan och öka från 10 km/h till 20 km/h på Odengatan.

Samtliga åtgärder som ingår i konceptet SuperFyran bidrar till bättre framkomlighet och högre hastighet för linje 4. Däremot försämras framkomligheten för övriga busslinjer och det skapas konflikter i olika prioritering längs samma stråk. Även distributionstrafik och annan nyttotrafik kommer sannolikt få försämrad framkomlighet då lastnings- och lossningsplatser flyttas och på vissa platser minskar i antal. Därmed kan kompletterande åtgärder behövas för att upprätthålla deras nuvarande tillgänglighet och framkomlighet, men då blir det på bekostnad av framkomligheten för stomlinje 4 och målsättningen om 20 km/h inklusive hållplatsstopp uppnås inte. SuperFyran innebär att mycket plats i gaturummet måste tas i anspråk och påverkar således även utrymme för växlighet, cykelparkering och övriga funktioner på vistelseytorna.

**FyranPlus**

I ett annat studerat åtgärdspaket, FyranPlus, föreslås inte lika stora förändringar i gaturummet men exempelvis blir det färre parkeringsplatser, ytterligare regleringar för biltrafik och flytt av lastplatser. Trots detta nås inte målet om 20 km/h inklusive hållplatsstopp. I detta åtgärdspaket sker inga försämringar för gång- och cykel, samtliga hållplatser längs Hornsgatan och Odengatan för linje 4 behålls och övrig busstrafik får nyttja de busskörfält som inrättas. Hastigheten ökar från dagens nivå på cirka 12–13 km/h till 14–15 km/h på Hornsgatan och från cirka 10 km/h till 12 km/h på Odengatan. Ambitionen att försöka samsa gatuutrymmet för alla transportslag i stråket motverkar således möjligheterna för en kraftigt förbättrad framkomlighet för linje 4.

Den enskilt effektivaste åtgärden att nå högre genomsnittlig hastighet på Hornsgatan och Odengatan är att stomlinje 4 trafikerar färre hållplatser. Idag är hållplatsavståndet på Hornsgatan och Odengatan mellan 210 och 455 meter, det vill säga långt ifrån stomnätsplanens riktlinje om minst 500 meter mellan hållplatser. Skulle stomlinje 4 trafikera tre av de sex hållplatser på de båda gatorna skulle det genomsnittliga avståndet bli i enlighet med stomnätsplanen. Enligt genomförda beräkningar höjs hastigheten för linje 4 på Hornsgatan till cirka 15–17 km/h inklusive hållplatsstopp och till cirka 12–13 km/h inklusive hållplatsstopp på Odengatan. I dessa beräkningar ingår inte övriga framkomlighetsåtgärder. Orsaken till att den relativa hastighetshöjningen är lägre på Odengatan är bland annat att längs Odengatan finns många busslinjer, så även om linje 4 inte ska stanna vid en hållplats fastnar den bakom de bussar som ska stanna. Detta är inte

fallet på Hornsgatan, utredningen har dock förutsatt att samtliga linjer går i busskörfältet. En utformning likt exempelvis den i Malmö där övriga linjer går i samma körfält som biltrafiken skulle inte ge den negativa effekten på framkomligheten på linje 4.

### *Utredningsalternativ och resultat – delsträckorna Radiohuset-Odengatan, S:t Eriksplan-Hornstull och Hornsgatan-Gullmarsplan*

De framkomlighetsåtgärder som studeras i utredningen med delsträckorna Radiohuset-Odengatan, S:t Eriksplan-Hornstull och Hornsgatan-Gullmarsplan har samlats i fem utredningsalternativ och är följande:

**1. 3-stjärning BRT -** Utformning utifrån ”bedömningsverktyget för svensk BRT”, med målbild är att uppnå 3 stjärnor.

Utredningsalternativet innebär att linje 4 utformas som en BRT-linje och når 91 poäng (3 stjärnor). Förslaget innebär mittförlagda körfält längs sträckan, med egna hållplatser, där endast linje 4 trafikerar. Antalet hållplatser revideras. Vidare föreslås ny linjesträckning där Ringvägen trafikeras i stället för Rosenlundsgatan samt att linje 4 fortsätter längs Vallhallavägen med ny ändhållplats. Med föreslagna åtgärder får linje 4 en medelhastighet inklusive hållplatsstopp på 20 km/h. Förslaget innebär minskad kapacitet i vägrummet för allmän trafik vilket också försämrar framkomligheten för övrig busstrafik.

**2. Medelhastighet 20 km/h -** Utformning för att nå en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp.

Utredningsalternativet innebär i första hand åtgärder som syftar till att minska hållplatstiden för att därigenom öka medelhastigheten. I kombination med åtgärder som syftar till att minska restiden beräknas medelhastigheten inklusive hållplatsstopp uppgå till 20 km/h på de tre studerade delsträckorna sammantaget. Åtgärderna är i högre grad inriktade på reglering, trafikering och rutiner och innebär färre fysiska åtgärder. Utredningsalternativet får två stjärnor i BRT-bedömningen.

**3. Ej flytt av kantstöd -** Utformning där kantsten ej flyttas, utan befintlig gatubredd nyttjas.

Förslaget innebär att linje 4 trafikerar samma sträcka som i dag men att infrastrukturen anpassas för kapacitetsstarkare fordonstyp och att tre hållplatser

slutar trafikeras av linje 4. Vidare föreslås trimningsåtgärder i form av ommålning av körbana till kollektivtrafikkörfält, revidering av antal hållplatser, parkeringsplatser, lastplatser samt övergångsställen för att öka bussens framkomlighet. Med föreslagna åtgärder beräknas linje 4 få en medelhastighet inklusive hållplatsstopp på cirka 15 km/h och en stjärna enligt BRT-bedömningen.

**4. Gående och cyklister påverkas ej negativt** - Utformning som inte försämringar situationen för gång- och cykeltrafiken.

Utredningsalternativet innebär att åtgärderna inte får medföra negativ påverkan på gång- och cykeltrafiken och dess trafiknät. Förslaget innebär att linje 4 trafikerar samma sträcka som i dag men att infrastrukturen anpassas efter kapacitetsstarkare bussfordon samt revidering av antal hållplatser. Vidare föreslås trimningsåtgärder i form av ommålning av körbana till kollektivtrafikkörfält och revidering av hållplatser för att öka bussens framkomlighet. Med föreslagna åtgärder beräknas linje 4 få en medelhastighet på cirka 15 km/h inklusive hållplatsstopp och en stjärna enligt BRT-bedömningen.

**5. Kollektivtrafikkörfält**

Utredningsalternativet visar vara olika typer av kollektivtrafikskörfält är lämpligt utmed sträckan. Både mittförlagda, sidoförlagda och tidsbegränsade har utretts. För delsträcka 3, Radiohuset-Odengatan, föreslås revidering av antal hållplatser samt ny linjesträckning där linje 4 fortsätter längs Valhallavägen i stället för att trafikera Banérgatan och Karlavägen. Med föreslagna åtgärder beräknas linje 4 få en medelhastighet på cirka 17 km/h inklusive hållplatsstopp och två stjärnor enligt BRT-bedömningen.

*Ekonomiska konsekvenser*
Grunden är att trafikförvaltningen står för kostnader för trafikering och verksamhetsanknuten utrustning och att väghållaren står för kostnader för åtgärder i väginfrastrukturen. En satsning på buss är avsevärt mycket billigare än en spårlösning och kan vara ett sätt att tillgodose viss efterfrågan i ett längre perspektiv inför de åtgärder som föreslås i Kollektivtrafikplanen, och då avlasta det redan idag belastade spårsystemet. Utredningarna har presenterat ett flertal vägåtgärder med stor variation i såväl omfattning i ombyggnad av gatuutrymmet som effekt på linjens framkomlighet. De mer omfattande åtgärderna är i många fall dyrare än de snabbare trimningsåtgärderna. Vilka åtgärder som är aktuella att genomföra kräver vidare utredning, bland annat med hänsyn till påverkan på övrigt linjenät. En minskad restid ger en kostnadseffektivare trafik och ett ökat

resande ger ökade intäkter. Hur stora restidsvinster och hur stora resandeökningar det rör sig om är beroende av vilka åtgärder som väljs[5].

*Riskbedömning*
Trots de, med Stockholm stad gemensamma, ansträngningar sedan 2012 att förbättra framkomligheten och medelhastigheten har trimningsåtgärderna endast haft en begränsad effekt. Något som lett till att busstrafiken i vissa relationer förlorat i attraktionskraft och kostnaderna för trafikeringen ökar. För att stävja den negativa utvecklingen med försämrad framkomlighet som prognosticeras bör mer omfattande åtgärder genomföras och större grepp kring frågan tas. Utredningen syftar till just detta. Det finns dock en risk att de åtgärder som genomförs även fortsatt är av mindre omfattande karaktär och att den negativa hastighetsutvecklingen fortsätter i takt med att Stockholm växer.

*Konsekvenser för miljön*
En pålitlig busstrafik med en attraktiv restid möjliggör en ökad kollektivtrafikandel av det motoriserade resandet och bidrar till minskade emissioner från biltrafiken. Effektivare busstrafik ger även möjlighet att minska omloppstiden för bussarna och transporterar resenärerna snabbare. Snabbare omlopp innebär samtidigt att färre fordon och färre depåplatser krävs för att utföra samma trafik, vilket minkar miljöbelastningen ytterligare. Att öka antalet korta resor som för de flesta resenärer skulle kunna göra till fots eller med cykel är däremot inte vare sig en miljövinst, en folkhälsovinst eller en samhällsekonomisk vinst. Åtgärder som leder till den effekten bör därför inte prioriteras i det fortsatta arbetet.

*Sociala konsekvenser*
Det är viktigt att alla åtgärder som görs i kollektivtrafiken tar alla grupper i beaktande. Kollektivtrafikens styrka ligger i att på ett resurseffektivt sätt vara till för alla men det är i vissa fall en uppgift med motstridiga mål – att ha en hög tillgänglighet med närhet till målpunkter och samtidigt vara snabb nog att attrahera människor som annars skulle välja bilen. En åtgärd som är ett tydligt exempel på denna målkonflikt är avstånd mellan hållplatser. Att inte trafikera alla hållplatser längs stomlinje 4 har en direkt påverkan på busstrafikens hastighet. I tidigare pilotprojekt där exempelvis hållplatserna Ansgariegatan och Wollmar Yxkullsgatan inte trafikerades av stomlinje 4 var restidsminskningen mellan 20–45

[5] Som referens kan anges att åtgärderna i pilotprojektet för linje 4 minskade den totala restiden i båda körriktningar, både under förmiddagsrusningen och under eftermiddagsrusningen. I riktning mot Gullmarsplan minskade restiden med tre och en halv minut under förmiddagen och fyra och en halv minut under eftermiddagen, vilket möjliggjorde att en buss färre krävdes i omlopp för att utföra samma trafikering (samma turtäthet bibehållen).

sekunder/hållplats beroende på riktning och tid på dygnet. Om vissa hållplatser inte längre trafikeras av linje 4 behöver en översyn av övrigt linjenät genomföras så att tillgängligheten från hållplatserna även fortsättningsvis är god. Det fortsatta arbetet som syftar till att prioritera åtgärder och se över påverkan på övrigt linjenät behöver ha såväl effekter av åtgärder som vilka som påverkas av dessa i beaktande.

**Fortsatt arbete**

Trafikförvaltningen förordar att huvudspåret för det fortsatta arbetet är att i så lång utsträckning som möjligt ge busstrafiken reserverat utrymme, att prioriteringen i trafiksignaler ökas, regulariteten förbättras och att tiden vid hållplats effektiviseras. Hållplatsavstånd för stomlinje 4 behöver anpassas i enlighet med riktlinjer i Stomnätsplan. Effekter och eventuellt behov av kompletterande åtgärder för detta ska studeras så att tillgängligheten till kollektivtrafiken även fortsättningsvis är god. Uppdraget fortsätter under år 2021 med att utifrån genomförd utredning ta fram förslag på åtgärder som skulle kunna genomföras på kortare tid under 2021-2022 samt förslag på helhetslösning för sträckan som genomförs på längre sikt med ambition att flera åtgärder är genomförda fram till nytt trafikavtal 2026. Genomförda utredningar för stomlinje 4 föreslår flera olika alternativ där en kombination av åtgärder från de olika delutredningarna sannolikt ger den bästa helhetslösningen för kollektivtrafikresenärerna. Utredningarna har översiktligt beskrivit konsekvenserna för åtgärderna. Fortsatt utredning behöver djupare studera konsekvenser på bl.a. övriga trafikantgrupper och leveranser, fortsatt optimering av trafiksignaler, åtgärder vid idag oreglerade övergångsställen,

En förutsättning för att det fortsatta arbetet ska vara framgångsrikt är att det görs i tät samverkan med Stockholms stad.

David Lagneholm
Förvaltningschef

Jens Plambeck
Chef Strategisk utveckling

Stockholms stad

Region Stockholm

# FRAMKOMLIGHETSÅTGÄRDER FÖR STOMLINJE 4
# Odengatan och Hornsgatan



| | |
|---|---|
| **Titel** | Framkomlighetsåtgärder för stomlinje 4 – Odengatan och Hornsgatan |
| **Foto på framsida** | Emma Wallgren, från hållplats Högalidsgatan |
| **Beställare** | Lotten Svedberg, Trafikkontoret, Stockholms stad<br>Sofie Enander, Trafikförvaltningen, Region Stockholm |
| **Konsult** | Sweco |
| **Medverkande** | Jenny Widell, Janne Henningsson, Filip Holmström, Anton Holgersson, Klara Bäckström, Mathias Högberg, Emma Wallgren, Johan Ingelshed, Edit Knutas |
| **Kontaktperson** | Jenny Widell, Jenny.Widell@sweco.se |
| **Revidering** | Slutrapport |
| **Revideringsdatum** | 2020-06-08 |

# SAMMANFATTNING

År 2018 bildades *Framkomlighetskommissionen* av Stockholms läns landsting (numera Region Stockholm) och Stockholm stad som en gemensam insats för att förbättra framkomligheten och öka attraktiviteten för busstrafiken. Inom kommissionens arbete ska bland annat utredningar fler busskörfält och påstigning i alla dörrar utredas.

Trafikförvaltningen Region Stockholm och trafikkontoret Stockholms stad har givit Sweco i uppdrag att utreda ”*Framkomlighetsåtgärder på stomlinje 4 där målsättningen är att stombusslinjen ska uppnå en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp*”. Vidare är målsättningen att utforma stomlinje 4 med fokus på att nå den högsta nivån på svensk BRT-standard[1].

Denna utredning omfattar framkomlighetsåtgärder längs två utvalda stråk, Hornsgatan och Odengatan, där huvudfokus är att studera åtgärder som ger stomlinje 4 mycket god framkomlighet för att därigenom nå målet om en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp. Uppdraget omfattar en nulägesbeskrivning (se bilaga A), förslag på framkomlighetsåtgärder som utvärderas enligt bedömningsverktyget för svensk BRT (se kapitel 3, Bilagor B-E med översiktliga skisser) samt konsekvensbeskrivningar av åtgärderna (se kapitel 6–7).

Tidigare pilotprojekt och genomförda åtgärder har visat att det går att genomföra kostnadseffektiva åtgärder för att öka bussarnas framkomlighet. Det har visat sig att genomförande av större åtgärdspaket med ett flertal åtgärder är mer framgångsrikt än att genomföra enstaka åtgärder. Reserverade busskörfält, minskat antal hållplatsstopp för stomlinjer och införande av signalprioriteringar är de åtgärder som tidigare givit störst effekt. En annan lärdom är att väghållare, kollektivtrafikmyndigheter och trafikutövare bör samarbeta och implementera framkomlighetsåtgärder tillsammans.[2]

Ska målsättningen om en hastighet på minst 20 km/h inklusive hållplatsstopp nås, behöver mycket kraftfulla framkomlighetsåtgärder genomföras. Sådana åtgärder finns inkluderade i åtgärdspaketet SuperFyran som innebär stora förändringar i gaturummet samt minskning av framkomlighet för alla andra trafikslag (även till viss del för gång- och cykel samt för annan busstrafik) till förmån för stomlinje 4. SuperFyran har egna mittförlagda busskörfält och mittförlagda egna hållplatser längs de två studerade gatorna. I åtgärdspaketet SuperFyran ingår att linje 4 trafikerar färre hållplatser än nuvarande stomlinje 4. I konsekvensbedömningen av åtgärdspaketet SuperFyran framgår det att det krävs en tydlig prioritering av hur gaturummet i innerstaden ska användas, eftersom det är omöjligt med dagens gatunät och bebyggelse att få god funktionalitet och framkomlighet för samtliga trafikslag. Med de mycket kraftfulla åtgärderna längs Hornsgatan och Odengatan beräknas medelhastigheten öka från nuvarande cirka 12–13 km/h till cirka 21 km/h på Hornsgatan och beräknas öka från dagens nuvarande nivå på cirka 10 km/h till cirka 20 km/h på Odengatan, detta inklusive hållplatsstopp.

I ett annat åtgärdspaket (FyranPlus), som inte omfattar lika stora förändringar i gaturummet som SuperFyran, men med exempelvis busskörfält längs hela sträckorna, färre parkeringsplatser, regleringar för biltrafik och flytt av lastplatser, nås inte målet om 20 km/h inklusive hållplatsstopp. FyranPlus stannar vid samma hållplatser som stomlinje 4 gör idag. I detta åtgärdspaket sker inga försämringar för gång- och cykeltrafik och övrig busstrafik får nyttja de nya busskörfält som inrättas. Dessa åtgärder, vilka minskar biltrafikens framkomlighet och ökar busstrafikens framkomlighet, beräknas hastigheten öka på de två utvalda gatorna från dagen cirka 12–13 km/h till cirka 14–15 km/h på Hornsgatan och från dagens cirka 10 km/h till cirka 12 km/h på Odengatan.

Att inte trafikera alla hållplatser längs stomlinje 4 har en direkt påverkan på busstrafikens hastighet. I tidigare pilotprojekt där exempelvis hållplatserna Ansgariegatan och Wollmar Yxkullsgatan inte trafikerades av stomlinje 4 var restidsminskningen mellan 20–45 sekunder/hållplats beroende på riktning och tid på dygnet. I de beräkningar som genomförts inom detta uppdrag höjs hastigheten på Hornsgatan till cirka 15–17 km/h inklusive hållplatsstopp och till cirka 11–12 km/h inklusive hållplatsstopp på Odengatan, om antalet hållplatser som stomlinje 4 stannar vid halveras. I dessa beräkningar ingår inga övriga framkomlighetsåtgärder.

Hållplatsutformning påverkar busstrafikens totala körtid genom att flera bussar kan angöra samtidigt på ett snabbt sätt och därvid förkortas stopptiden vid hållplats. Angöringstiden förkortas även av om biljetter valideras på hållplatsen och inte vid ombordstigning. Resenärsupplevelsen påverkas även av antalet resenärer som bekvämt kan vänta vid hållplatsen samt väderskydd, sittbänkar, papperskorgar, informationstavlor, cykelparkering och annan utrustning vid hållplatsen. Hållplatser där avståndet mellan bussgolv och plattform är litet ger en ökad tillgänglighet. Markeringar på plattform var dörröppning sker ger förutom snabbare hållplatsstopp ökad tydlighet

[1] Odbacke, Frida. Bedömningsverktyg för svensk BRT Redskap för planering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i Sverige. Lunds Universitet, 2018

[2] Pilotprojekt på stombusslinje 4, slutredovisning Trafikkontoret Tjänsteutlåtande Dnr T2015-00036

och trygghet för resenärer då de kan placera sig rätt redan innan bussen angör. Utformningen av hållplatser är viktig för att såväl förkorta restiden som för tillgänglighet, trygghet och säkerhet.

Signalprioritering av stomlinje 4 finns idag längs hela linjen. I de tidigare justeringarna av signalprioriteringar har mätningar visat på en ökad hastighet och minskning av tidtabellagd körtid på upp till åtta procent. Det pågår ett kontinuerligt arbete inom Stockholms stad att trimma och optimera trafiksignaler. Även Region Stockholm genomför kontinuerliga åtgärder inom detta område genom att exempelvis ställa krav på modern fordons-IT i busstrafikupphandlingar så att fordonen kan kommunicera med trafiksignalerna. Dessutom är det viktigt att säkra den tekniska funktionaliteten och snabbt åtgärda tekniska fel. Det är även möjligt att införa adaptiv styrning av trafiksignaler vilket möjliggör att vikta olika bussars prioritering mot varandra. För att klara tät, speciellt konflikterande, busstrafik är adaptiv styrning nästintill ett krav. En sådan förändring är en stor egen åtgärd och har inte ingått i denna utredning.

Framkomligheten för stomlinjer i innerstaden försämras ofta när gatuarbeten tar gatuutrymmet i anspråk. Åtgärder som begränsar dessa gatuarbetens omfattning (yta, längd, tid på dygnet med mera) samt säkrar att regler kring gatuarbetena efterlevs förbättrar framkomligheten, trafiksäkerheten och tillgängligheten för samtliga trafikanter.

Genom anpassade parkeringsregler och parkeringstaxor kan framkomligheten för stombusstrafiken öka. Även övervakning är viktigt för att säkerhetsställa att parkering och lastning/lossning sker på anvisade platser och tider. I tidigare försök har det visat sig att ökad övervakning hade störst effekt på framkomligheten på gator med mycket detaljhandel och platser där dubbelparkeringar ofta förekom. På vissa sträckor (dock inte Hornsgatan eller Odengatan) minskade restiden med en minut på relativt korta sträckor.[3] Ökad övervakning förbättrade även regularitet och pålitligheten vilket medförde en minskning av resenärernas väntetid och gav en jämnare beläggning på bussarna. Även trafiksäkerheten och tillgängligheten för övriga trafikanter förbättras sannolikt med riktad övervakning.

Längs stora delar av sträckningen för linje 4 och särskilt längs Odengatan är det många busslinjer som trafikerar samma sträcka och hållplatser. Detta medför att bussarna riskerar att blockera för varandra. Målpunkter och resandemönster förändras över tid, Odenplan har exempelvis ökat i betydelse sedan Citybanans öppnande år 2017 med fler resenärer som byter till busslinjerna vid Odenplan. En resenärsanalys och tillhörande linjenätsöversyn skulle sannolikt kunna medföra att stomlinje 4 får högre framkomlighet och kortare restid, utan att några större framkomlighetsåtgärder i gaturummet skulle genomföras. En sådan översyn får även många andra konsekvenser, till exempel påverkan på andra linjer och övrig trafik, ändrade trafikflöden och ökad belastning på omgivande gator och stråk, detta har inte ingått att studera i denna utredning utan är föremål för vidare studier.

Det finns många frågor som behöver studeras vidare inför kommande beslut om framkomlighetsåtgärder för stomlinje 4. Då uppdraget endast omfattar sträckorna Hornsgatan samt Odengatan, kan det också finnas sträckor, punkter och korsningar som ligger utanför de studerande gatorna, som är avgörande för vilka åtgärder som är lämpligast att genomföra på Hornsgatan och Odengatan för att öka hela linjens totala hastighet.

I konsekvensbeskrivningen ingår inte en beskrivning av investeringskostnaden för de åtgärder som studerats. Någon bedömning om huruvida åtgärderna medför minskade eller ökade drift- och trafikeringskostnader för stomlinje 4 har heller inte gjorts. Detta gäller även kostnader relaterade till övrig kollektivtrafik som kan tänkas påverkas av stomlinje 4:s förbättrade framkomlighet. Ansvaret för genomförande av åtgärder ligger på olika parter och ibland är ansvaret delat mellan parter. I beskrivningen av åtgärderna beskrivs inte vem som skulle vara ansvarig för att driva genomförandet av åtgärden. Inte heller har det genomförts en bedömning av hur lång tid genomförande av åtgärder skulle ta.

[3] Framkomlighetsförbättrade åtgärder för stombusslinje 1–4, WSP 2013

# INNEHÅLL


1. BAKGRUND ..... 6
2. SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR ..... 7

2.1 Syfte ..... 7
2.2 Avgränsning ..... 7
2.3 Läsanvisning ..... 8

3 BUS RAPID TRANSIT (BRT) ..... 10

3.1 BRT-bedömningsverktyget ..... 10
3.2 Bedömning ..... 11
3.3 BRT-åtgärder som ingår i denna studie ..... 12

4 ÅTGÄRDER FÖR ÖKAD FRAMKOMLIGHET ..... 13

4.1 Tidigare studerade åtgärder ..... 13
4.2 Åtgärdsförslag ..... 13
4.3 Åtgärdspaket SuperFyran - Generellt ..... 17
4.4 Åtgärdspaket FyranPlus - Generellt ..... 25
4.5 Avstånd mellan hållplatser ..... 32
4.6 Övriga generella framkomlighetsåtgärder ..... 32

5 BERÄKNING AV RESTIDS- OCH HASTIGHETSFÖRÄNDRINGAR ..... 33

5.1 Inledning ..... 33
5.2 Förutsättningar beräkningar restidseffekter för SuperFyran ..... 34
5.3 Förutsättningar beräkningar restidseffekter för FyranPlus ..... 35
5.4 Ökat hållplatsavstånd ..... 35

6 KONSEKVENSBESKRIVNING HORNSGATAN ..... 36

6.1 Åtgärdspaket SuperFyran ..... 36
6.2 Åtgärdspaket FyranPlus ..... 40
6.3 Sammanfattning av konsekvenser Hornsgatan ..... 43
6.4 Busskörfält ..... 44
6.5 Avstånd mellan hållplatser ..... 44

7 KONSEKVENSBESKRIVNING ODENGATAN ..... 47

7.1 Åtgärdspaket SuperFyran ..... 47
7.2 Åtgärdspaket FyranPlus ..... 52
7.3 Sammanfattning av konsekvenser Odengatan ..... 55
7.4 Busskörfält ..... 56
7.5 Avstånd mellan hållplatser ..... 56

8 KONSEKVENSBESKRIVNING AV ÖVRIGA GENERELLA ÅTGÄRDER ..... 58

8.1 Signalprioritering ..... 58
8.2 Gatuarbeten, parkeringsregler, parkeringsavgifter och övervakning regelefterlevnad ..... 58
8.3 Trafikledning och regularitet ..... 58
8.4 Längre bussar ..... 59
8.5 Påstigning i alla dörrar ..... 59
8.6 Hållplatser ..... 60
8.7 Linjenätsöversyn ..... 60
8.8 Förarbyten ..... 60
8.9 Drift och underhåll ..... 60

9 SLUTSATSER ..... 61
10 VIDARE UTREDNING ..... 63

10.1 Linjeöversyn och övrig trafik ..... 63
10.2 Trafikförändringar ..... 63
10.3 Parkering och angöring ..... 63
10.4 Hållplatser ..... 64
10.5 Fordon och BRT-standard ..... 64
10.6 Stadsrum och gående ..... 64
10.7 Upplåtelse av mark ..... 64

11 LITTERATURLISTA ..... 65

# BILAGOR

Bilaga A - Nulägesbeskrivning stomlinje 4
Bilaga B - Åtgärdslogg SuperFyran Hornsgatan
Bilaga C - Åtgärdslogg SuperFyran Odengatan
Bilaga D - Åtgärdslogg FyranPlus Hornsgatan
Bilaga E - Åtgärdslogg FyranPlus Odengatan

SuperFyran Hornsgatan 1–2
SuperFyran Hornsgatan 3–4
SuperFyran Hornsgatan 5–6
SuperFyran Odengatan 1–2
SuperFyran Odengatan 3–4
SuperFyran Odengatan 5–6
SuperFyran Odengatan 7–8
SuperFyran Odengatan 9
FyranPlus Hornsgatan 1–2
FyranPlus Hornsgatan 3–4
FyranPlus Hornsgatan 5–6
FyranPlus Odengatan 1–2
FyranPlus Odengatan 3–4
FyranPlus Odengatan 5–6
FyranPlus Odengatan 7–8
FyranPlus Odengatan 9

# 1. BAKGRUND

Varje dag sker det nästan 300 000 resor med stombussarna i Stockholm. Busstrafiken är en mycket viktig del av kollektivtrafiksystemet och stombussarna utgör en integrerad del av stomnätet i Stockholm. Stombusstrafiken ska kännetecknas av hög turtäthet, snabbhet, tydlighet och pålitlighet. Trafikförvaltningen och trafikkontoret har observerat att hastigheten för stombusstrafiken minskat de senaste åren. Ett antal studier har genomförs, vilka har påvisat bristande framkomlighet och dålig regularitet.[4]

Med utgångspunkt från F*ramkomlighetsstrategin* och *Stomnätsplanen* tog trafikförvaltningen och trafikkontoret fram *Gemensam handlingsplan stombuss 2012–2016* i syfte att förbättra framkomligheten för innerstadens stombussnät. I planen beskrivs ett antal åtgärder som kan bidra till att uppfylla målet i *Stomnätsstrategin* om en medelhastighet, inklusive hållplatsstopp av 20 km/h.[5] Som en del av arbetet genomfördes bland annat försök med parkeringsövervakning med motorcykel, påstigning i alla dörrar, överbreda busskörfält för buss och cykel, trimning av bussprioriterande signaler och regularitetsförbättringar. Kontinuerliga uppföljningar av åtgärderna kopplat till medelhastigheter för stombussarna har sedan genomförts. År 2017 kunde det kostanteras att framkomlighetsåtgärder på stombussnätet förbättrat medelkörtiden mellan hållplatserna med 10–15 procent på sträckorna med lägst framkomlighet. Dock hade den totala medelhastigheten inklusive stopptid och hållplatstid endast förändrats marginellt.[6]

År 2018 bildades *Framkomlighetskommissionen* av Stockholms läns landsting (nu Region Stockholm) och Stockholm stad som en insats för att förbättra framkomligheten, öka attraktiviteten för busstrafiken och samtidigt nå budgetens mål om en kollektivtrafik som fortsatt ligger i topp internationellt.[7] Inom kommissionens arbete ska bland annat utredningar gällande fler busskörfält och påstigning i alla dörrar utredas. Dialog planeras även att föras med staten för att få möjlighet att utrusta bussar med kameror som kan bistå polis i att bötfälla bilar som stannar eller kör i busskörfält och på cykelbanor.

Stomlinje 4 sträcker sig mellan Radiohuset och Gullmarsplan och lyfts fram i stadens översiktsplan och i Stockholmsöverenskommelsen som särskilt viktig för tillväxt och miljö. Den är Stockholms, och Sveriges, mest trafikerade linje och har sedan den omvandlades till stomlinje har antalet resenärer ökat. Idag har stomlinje 4 cirka 60 000 påstigande per dygn samtidigt som snitthastigheten har minskat.[8] Genomsnittshastigheten på stomlinje 4 är lägre än det uppsatta målet i Stomnätsplanen om att närma sig 20 km/h. På vissa sträckor är medelhastigheten mycket låg i rusningstrafik, på flera platser under 12 km/h och på enstaka platser under 10 km/h.[9]

Framkomlighetsförbättrande åtgärder längs stomlinje 4 har utretts och genomförts vid flera tillfällen. Under 2014 implementerades åtgärder såsom nya kollektivtrafikkörfält, väjningsplikt på anslutande gator och förbud att svänga i vissa riktningar. Signalprioriteringen sågs över och insatser gjordes för att förbättra regulariteten. Dessutom gjordes försök med påstigning i flera dörrar med hjälp av trafikvärdar. Ett antal hållplatser med få påstigande och korta gångavstånd till intilliggande hållplatser togs bort från stomlinje 4. Åtgärderna minskade den totala restiden i båda riktningar, både under förmiddags- och eftermiddagsrusningen. Analyser visade dessutom på en bättre regularitet, det vill säga jämnare avstånd mellan bussarna.[10]

[4] Region Stockholm. Ökad framkomlighet för bussar, 2020.
[5] ÅF. Pilotprojekt för linje 4 – slutrapport. Rapport/Trafikkontoret; Trafikförvaltningen; Keolis. Stockholm, 2014 Trafikförvaltningen. Stomnätsplan för Stockholms län - Etapp 1 och 2: Status, prioriteringar och vidare arbete, 2014
[6] Tyréns. Stombuss – Framkomlighetsåtgärder för stombusslinje 1 och 4. Rapport/Trafikkontoret. Stockholm: Stockholms stad, 2017
[7] Region Stockholm., Budget 2019: Kommission ska få bussarna att komma fram lättare., 2018-12-11
[8] ÅF. Pilotprojekt för linje 4 – slutrapport, 2014Pilotprojekt för linje 4 – slutrapport. Rapport/Trafikkontoret; Trafikförvaltningen; Keolis. Stockholm, 2014
[9] Tyréns. Stombuss – Framkomlighetsåtgärder för stombusslinje 1 och 4. Rapport/Trafikkontoret. Stockholm: Stockholms stad, 2017
[10] ÅF. Pilotprojekt för linje 4 – slutrapport. Rapport/Trafikkontoret; Trafikförvaltningen; Keolis. Stockholm, 2014 Stockholms stad, Trafikförvaltningen Stockholms läns landsting, Gemensam handlingsplan stombuss 2017–2021

# 2. SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR

## 2.1 SYFTE

Under 2020 ska framkomlighetsåtgärder på stomlinje 4 utredas. Målsättningen i utredningen är att uppnå en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp. Samtliga i denna utredning studerade åtgärder har utgått från dagens framkomlighetsproblem och hastigheter.

Detta uppdrag syftar till att utreda planeringsförutsättningar för framkomlighetsåtgärder på stomlinje 4 samt att beskriva konsekvenserna av åtgärderna. Denna utredning omfattar framkomlighetsåtgärder för Hornsgatan och Odengatan och har särskilt fokus på fysiska åtgärder i gaturummet. För att säkerställa åtgärdernas genomförbarhet har översiktliga skisser tagits fram. Alla åtgärder har utvärderats enligt bedömningsverktyget för svensk BRT.

## 2.2 AVGRÄNSNING

Uppdraget omfattar enbart sträckorna Hornsgatan samt Odengatan (se Figur 1). Det kan finnas sträckor, punkter och korsningar som ligger utanför de studerade gatorna som kan vara avgörande för vilka åtgärder som är lämpligast att genomföra på Hornsgatan och Odengatan för att öka linjens totala hastighet. Detta är föremål för vidare utredning. I utredningen har befintlig sträckning på stomlinje 4 varit gällande, förutom för en justering vid Odenplan (se kapitel 4). Utredningen utgår också från befintliga trafikavtal och innefattar därmed inte eventuella trafikförändringar till 2021.




**Figur 1. Dagens sträckning av stomlinje 4, med Odengatan och Hornsgatan inringade**

Nulägesbeskrivningen (bilaga A) utgår från en inhämtning av de befintliga förhållandena och beskriver omgivande funktioner och verksamheter som ställer krav på eller påverkar området, till exempel befolkning och målpunkter, befintlig infrastruktur och fysisk utformning samt dagens trafik och resande. I nulägesbeskrivningen har inga nya mätningar eller inventeringar genomförts utan samtliga uppgifter är hämtade från Stockholms stads, Region Stockholms och övriga databaser.

De studerade åtgärderna har bedömts utifrån de parametrar som ingår i bedömningsverktyget för svensk BRT samt åtgärder som i tidigare studier och andra utredningar visat sig vara bra åtgärder för att åstadkomma hög framkomlighet för busstrafik samt högre genomsnittlig hastighet inklusive hållplatsstopp.

I konsekvensbedömningen har inga nya trafikanalyser eller trafiksimuleringar genomförts. Det finns således inga analyser av om och hur förändringar i framkomligheten för stomlinje 4 påverkar reseefterfrågan för linjen eller annan trafik.

Inom Stockholms stad pågår ett kontinuerligt arbete med att optimera trafiksignaler i syfte att bland annat minska ståtiden vid korsningar för både kollektivtrafiken och annan trafik. Dessutom finns planer på att byta ut bussarnas utrustning som kommunicerat med trafiksignaler. Detta utbyte kommer förbättra kommunikationen mellan bussar och trafiksignaler. I denna utredning har inga nya ytterligare förbättringsåtgärder gällande signalprioritering eller fordonsutrustning studerats, utan i konsekvensbeskrivningen ingår en översiktlig bedömning baserad på tidigare erfarenhet (se kapitel 4.1) av vilken restidseffekt bättre signalprioritering kan medföra.

Under pilotprojektet 2014[11] genomfördes studier av åtgärder som förbättrar bussarnas regularitet, det vill säga jämna avstånd mellan bussarna. Försöket visade att restiden under högtrafik kan minska med hjälp av regularitet. I denna utredning har inga nya studier av regularitet genomförts, utan i konsekvensbeskrivningen ingår en översiktlig bedömning baserad på tidigare erfarenhet av vilken restidseffekt regularitetskörning kan medföra.

I åtgärderna som studerats har befintliga fastighetsgränser behållits, det vill säga inga åtgärder som studeras i utredningen påverkar befintliga fastigheter längs Hornsgatan och Odengatan.

I studien ingår inga analyser av vilken effekt en framtida konvertering av stomlinje 4 till spårväg skulle kunna medföra. Inte heller har det studerats om stomlinje 4 ska kunna trafikeras av extra långa bussar (till exempel dubbelledade 24 meters bussar). Däremot har det ingått som grundförutsättning att stomlinje 4 ska vara möjlig att trafikera med 21 meters bussar (dagens ledbussar är drygt 18 meter) och eldrivna bussar.

Stråken (Hornsgatan och Odengatan) är utpekade som regionalt cykelstråk i den regionala cykelplanen för Stockholms län[12]. I denna utredning om busstrafikens framkomlighetsåtgärder har målsättningen varit att inte försämra för den nuvarande cykeltrafiken, men har inte strävat efter att nå kravställningen för regionala cykelstråk.

I konsekvensbeskrivningen ingår inte en beskrivning av investeringskostnaden för de åtgärder som studerats. Någon bedömning om huruvida åtgärderna medför minskade eller ökade trafikeringskostnader för stomlinje 4 har inte gjorts. Detta gäller även kostnader relaterade till övrig kollektivtrafik som kan tänkas påverkas av stomlinje 4:s förbättrade framkomlighet.

Ansvaret för genomförande av åtgärder ligger på olika parter och ibland är ansvaret delat mellan parter. I beskrivningen av åtgärderna beskrivs inte vem som skulle vara ansvarig för att driva genomförandet av åtgärden. Inte heller har det genomförts en bedömning av hur lång tid genomförande av åtgärder skulle ta.

## 2.3 LÄSANVISNING

Utredningen omfattar en huvudrapport och fem bilagor samt 16 skisser. Nedan beskrivs rapportens olika delar och dess koppling till bilagor och skisser.

Kapitel 3 - Bus Rapid Transit (BRT)
I kapitlet beskrivs konceptet BRT och det bedömningsverktyg som utvecklats för svensk BRT-utformning. Kapitlet innehåller utöver metodbeskrivning också de specifika BRT-åtgärder som ingår i denna studie.

Kapitel 4 – Åtgärder för ökad framkomlighet
I kapitlet beskrivs åtgärder för ökad framkomlighet. Kapitlet innehåller en kort redogörelse av tidigare genomförda åtgärder och deras resultat. Därefter följer generell beskrivning av olika åtgärder som följs av beskrivningar av de två åtgärdspaketen SuperFyran och FyranPlus. Sist i kapitlet beskrivs kompletterande åtgärder för ökad framkomlighet, men inte ingår i BRT-åtgärderna (kapitel 3).

Kapitel 5 – Beräkning av restids- och hastighetsförändringar
I kapitlet beskrivs förutsättningar för beräkning av förändringar i restider och hastigheter samt vilka antagande som är gjorda utifrån ett flertal faktorer. Mer utförliga uppgifter om dagens restider och hastigheter med mera finns i nulägesbeskrivningen i bilaga A.

Kapitel 6 – Konsekvensbeskrivning Hornsgatan
Kapitlet beskriver konsekvenser av åtgärdspaket SuperFyran och FyranPlus på Hornsgatan samt konsekvenser av åtgärder kopplade till busskörfält och hållplatsavstånd. Beskrivningen av konsekvenserna är övergripande för

[11] Keolis. Pilotprojekt för linje 4; Trafikkontoret, Trafikförvaltningen, 2014
[12] Trafikverket; Region Stockholm, 2014

hela gatan och mer detaljerad information finns i de teoretiska skisser och detaljerade åtgärdsloggar i bilaga B och D. Åtgärdsloggen kan användas som läsanvisning för skisserna. Bilaga A Nulägesbeskrivning innehåller beskrivningar av dagens förutsättningar som kan användas för att ske förändringar gentemot nuläget.

Kapitel 7 – Konsekvensbeskrivning Odengatan
Kapitlet beskriver konsekvenser av åtgärdspaket SuperFyran och FyranPlus på Odengatan samt konsekvenser av åtgärder kopplade till busskörfält och hållplatsavstånd. Beskrivningen av konsekvenserna är övergripande för hela gatan och mer detaljerad information finns i de teoretiska skisser och detaljerade åtgärdsloggar i bilaga C och E. Åtgärdsloggen kan användas som läsanvisning för skisserna. Bilaga A Nulägesbeskrivning innehåller beskrivningar av dagens förutsättningar som kan användas för att ske förändringar gentemot nuläget.

Kapitel 8 – Konsekvensbeskrivning av generella övriga åtgärder
Kapitlet beskriver konsekvenser av åtgärder som är av mer generell karaktär och som inte direkt är beroende av förändringar i användningen av gaturummet, till exempel påstigning i alla dörrar, signalprioritering samt drift och underhåll.

Kapitel 9 – Slutsatser
Kapitlet innehåller resonemang och slutsatser i relation till utredningens syfte och mål.

Kapitel 10 – Vidare utredning
Kapitlet utgör en sammanfattning av vissa delar som kommer att behöva vidare och djupare utredning inför beslut om införande av vissa av de ovan beskrivna åtgärderna.

# 3 BUS RAPID TRANSIT (BRT)

Bus Rapid Transit (BRT) är ett högkvalitativt busstrafiksystem som på många sätt liknar ett spårtrafiksystem. BRT går i allmänhet på separerade bussbanor, med signalprioritering i korsningar och där linjens hållplatser har ett längre avstånd jämfört med annan busstrafik. Bussarna och hållplatserna är anpassade för att klara stora resenärsflöden med korta stopptider. Detta sammantaget ger en högre hastighet jämfört med övrig busstrafik. Ofta har BRT-linjen en egen design på fordon och hållplatser.

## 3.1 BRT-BEDÖMNINGSVERKTYGET

Det finns en internationell bedömning av hur väl en busslinje lever upp till olika kvalitetsstandarder. Denna bedömningsmodell innefattar tre nivåer[13]. Den internationella standarden har anpassats till europeiska förhållanden (Buses With High Level of Service, BHLS) och därefter till svenska förhållanden.[14] Det svenska bedömningsverktyget består av 24 huvudkriterier med 29 delkriterier, där varje kriterium kan generera mellan 0 och 8 poäng. Det högsta sammanlagda antalet poäng är 100, se tabell nedan.

**Tabell 1. Kriterier för ett fullvärdigt BRT-system.[15]**

| KRITERIER | Maxpoäng |
|---|---|
| **STADENS UTFORMNING** | |
| 1. Samplanering | 2 |
| 2. Genhet | 4 |
| 3. Tvära kurvor | 3 |
| **KOLLEKTIVTRAFIKENS INFRASTRUKTUR** | |
| 4. Andel busskörfält | 8 |
| 5. Placering av körfält i sidled | 5 |
| 6. Markering av busskörfält | 4 |
| 7. Fri körbana | 8 |
| 8. Signalprioritering | 8 |
| 9. Annan användning av busskörfält | 5 |
| 10. Svängande trafik som korsar bussens körväg | 3 |
| 11. Hållplatsavstånd | 5 |
| 12. Rak inkörning | 4 |
| **HÅLLPLATSER** | |
| 13. Jämnt insteg | 4 |
| 18. Utrustning på hållplatser | 3 |
| 19. Cykelparkering (cykelparkeringar vid hållplats) | 2 |
| 20. Information vid hållplatser (realtidsinformation) | 3 |
| **IDENTITET** | |
| 21. Identitet (eget namn, tydlig design) | 4 |
| **FORDON OCH STÖDSYSTEM** | |
| 18. Passagerarflöde (påstigning alla dörrar och anpassade hållplatser) | 4 |
| 19. Information i fordon (realtidsinformation om flera hållplatser framåt | 2 |
| 20. Regularitetskörning (IT-system som säkerställer jämna intervall | 2 |
| 21. Biljettsystem | 6 |
| **TRAFIKERING** | |
| 22. Turtäthet dagtid | 4 |
| 23. Turtäthet kvällar och helger | 3 |
| 24. Öppettider | 2 |

[13] Institute for Transportation & Development Policy, 2017

[14] Odbacke, Frida. Bedömningsverktyg för svensk BRT Redskap för planering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i Sverige. Lunds Universitet, 2018

[15] Ibid

**Tabell 2. BRT-standard enligt svenska bedömningsverktyget**

| Standard | Poäng |
|---|---|
| 3 stjärnor | 85–100 |
| 2 stjärnor | 65–84,5 |
| 1 stjärna | 45–65,5 |

Som ses i tabell 1 görs BRT-bedömningen efter ett antal kriterier indelat i olika kategorier. Dessa kategorier kan i varierande utsträckning påverka eller förändra beroende på hur nuvarande trafikmiljö är utformad. Om ett BRT-koncept avses implementeras vid nybebyggelse finns större möjlighet att få högre poäng. Om konceptet införas i befintlig stadsmiljö kan fler prioriteringar av användning av befintligt gaturum behöva göras för att nå en hög poängnivå. Den befintliga miljön är ofta utformad och planerad för en annan trafiksituation med inbyggda strukturer som försvårar införande av en BRT-linje.

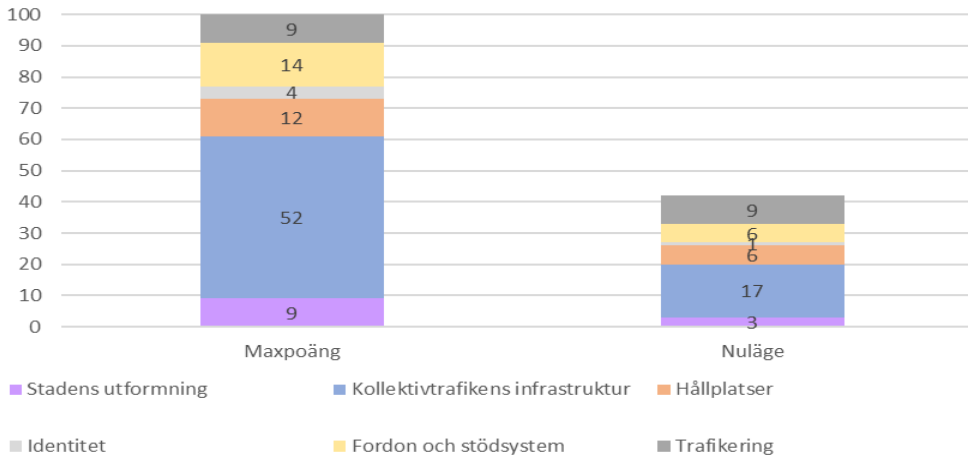
### 3.2 BEDÖMNING

År 2015 genomfördes en studie av BRT-bedömning av stombusslinjer i Malmö och Helsingborg.[16] I denna studie erhöll MalmöExpressen 39,5 poäng och HelsingborgsExpressen 50 poäng. Dessa båda linjer har delvis nya gena linjesträckningar och går igenom tätbebyggda delar av städerna. MalmöExpressen är en 8,3 kilometer lång linje med 20 hållplatser, där det finns busskörfält på större delen av sträckan och där fordonen har en unik design. HelsingborgsExpressen är 11,7 kilometer lång linje, med 21 hållplatser, 39 procent av sträckan är busskörfält och fordonen en egen design. MalmöExpressen når således inte upp till 1-stjärne nivån på BRT. Anledningen till att HelsingborgsExpressen fick fler poäng är bland annat att avståndet mellan hållplatserna är längre och att den har generellt högre framkomlighet genom friare körbana med färre korsande trafikflöden.

Vissa av kriterierna i bedömningsverktyget kan tolkas olika vilket gör att det inte är helt tydligt hur delkriterier ska bedömas. Bedömningsverktyget är dock relativt enkelt att använda och det fungerar väl för att få en översiktlig bedömning av BRT-standard och kan användas för att studera den relativa förbättringen av BRT-standard vid olika åtgärder.

BRT-verktyget är tänkt att användas på en hel linje, vilket gör att det har medfört vissa svårigheter att göra bedömningar av BRT-åtgärder enbart längs Hornsgatan och Odengatan (se kapitel 5–7).

Enligt denna utrednings bedömning når dagens (vår 2020) stomlinje 4 inte den första BRT-nivån (1-stjärnenivån) och har cirka 42 poäng enligt bedömningsverktyget. Med en strikt tolkning av bedömningskriterierna erhålls 35 poäng och vid en generösare tolkning erhålls 47 poäng.




[16] Odbacke, Frida. Bedömningsverktyg för svensk BRT Redskap för planering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i Sverige. Lunds Universitet, 2018

**Figur 2. BRT bedömning av linje 4 i nuläge.**

Keolis och trafikförvaltningen genomförde hösten 2019 en icke ännu publicerad BRT-bedömning med samma verktyg som ovan beskrivet. I den bedömningen får stomlinje 4 mellan 29–40 poäng, vilket generellt överensstämmer med den bedömning som gjorts inom denna utredning. De genomförde även en bedömning av vilken BRT-nivå som stomlinje 4 skulle kunna uppnå och fick resultatet att stomlinje 4 kan nå 2- eller 3-stjärnenivån, om omfattande åtgärder längs hela linjesträckningen genomförs.

## 3.3 BRT-ÅTGÄRDER SOM INGÅR I DENNA STUDIE

### 3.1.1 Stadens utformning

Då denna studie är avgränsad till att linje 4 har samma sträckning som i dagsläget är framkomlighetsåtgärder inom blocket ”Stadens utformning” inte relevanta och ingår inte i studien. Åtgärder inom kategorin bygger på anpassning av linjesträckningen och stadsutformning integrerat, vilket bedöms svårt att åstadkomma i en redan bebyggd tät innerstadsmiljö i kombination med att linjedragningen förutsätts vara densamma som i dagsläget.

### 3.1.2 Kollektivtrafikens infrastruktur

Många av de åtgärder som ingår inom ramen för denna studie återfinns inom detta område, exempelvis mittförlagda busskörfält inklusive hållplatser, sidoförlagda busskörfält, tidsbegränsade busskörfält, överbreda busskörfält, bussgator och hållplatsavstånd. Dessa åtgärder har stor inverkan på framkomligheten och beskrivs i kapitel 4. Konsekvensbeskrivningar av åtgärderna görs vidare i kapitel 6 och 7.

### 3.1.3 Hållplatser

Åtgärder inom blocket ”Hållplatser” ingår i studien och konsekvensbeskrivs.

### 3.1.4 Identitet

Åtgärder inom ”Identitet” påverkar främst busslinjens BRT-egenskaper och inte dess framkomlighet. Åtgärder inom denna kategori utreds därför inte inom denna studie.

### 3.1.5 Fordon och stödsystem

Åtgärder inom detta block, till exempel signalprioritering och regularitetskörning, påverkar framkomlighet så väl som BRT-status och konsekvensbeskrivs. I den överenskommelse mellan trafikföretaget och Region Stockholm om förlängning av nuvarande busstrafikavtal för innerstaden inkluderades installation av ny Trafik-IT i bussarna, vilket medför möjlighet till stödsystem och gränssnitt som gynnar god regularitet.

### 3.1.6 Trafikering

Stomlinje 4 har idag den högsta nivån gällande trafikering i BRT-bedömningen. Med de åtgärder som studeras för bättre framkomlighet för stomlinje 4 förvändas resandet vara lika eller öka, vilket medför att stomlinje 4 kommer att behålla eller öka denna nivå på trafikering.

# 4 ÅTGÄRDER FÖR ÖKAD FRAMKOMLIGHET

## 4.1 TIDIGARE STUDERADE ÅTGÄRDER

Som tidigare nämnts har studier av potentiella åtgärder samt faktiska åtgärder för att förbättra framkomligheten för linje 4 genomförts vid olika tillfällen. Nedan beskrivs några åtgärder samt dess resultat. I en nyligen framtagen rapport[17] finns framkomlighetsåtgärder beskrivna, varav några presenteras nedan. Resultat från dessa tidigare åtgärder har använts för att beskriva vilka konsekvenser de nu studerade åtgärderna kan ha på framkomligheten för linje 4. Vissa av de tidigare genomförda åtgärderna har genomförts vid samma tillfälle, men andra vid andra tillfällen. Detta gör det svårt att bedöma om en åtgärd som tidigare ingick i ett paket får samma/större/mindre effekt om den införs isolerat. Dessutom är det svårt att bedöma om samma åtgärd får samma effekt när den genomförs nu som för cirka 3–7 år sedan. I litteraturlistan finns studierna listade.

**Tabell 3. Exempel på tidigare studerade framkomlighetsåtgärder och deras resultat.**

| Åtgärd | Resultat |
|---|---|
| Översyn av hållplatsavstånd/indragning av hållplatser | Tidtabellagd körtid minskade med 2–5 procent |
| Regularitet | Kortare restid (2 minuter, cirka 11 procent) och jämnare beläggning ombord |
| Trafikantcirkulation, visering med påstigning alla dörrar | Tidtabellagd körtid minskade med 10 procent |
| Förarbyten längs linjen undviks | Kortare körtid 2 procent och jämnare beläggning av resenärer |
| Optimering av trafiksignaler | Tidtabellagd körtid minskade med 8 procent |
| Övervakning av uppställda bilar | Tidtabellagd körtid minskade med 2 procent |
| Övervakning och reglering av vägarbeten mm | Tidtabellagd körtid minskade med 2 procent |
| Trafikledning med uppgift minska variation i körtid | Tidtabellagd körtid minskade med 2 procent |
| Expressfyran, det vill säga linje 4, som stannar vid cirka 10 hållplatser istället för 30 hållplatser | Lägre trängsel ombord på grund av fler avgångar<br>Kortare restid för resenärer med Expressfyran<br>Cirka 23 procent minskad körtid på sträckan Gullmarsplan-Östra station.<br>Kortare genomsnittlig väntetid<br>Längre gångtid till och från hållplats för vissa resenärer |

## 4.2 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Denna studie utgår från de åtgärder som beskrivs som kriterier för att nå hög BRT-standard, se kapitel 3. Dessutom ingår ytterligare framkomlighetsåtgärder såsom bättre övervakning av felparkerade bilar, som inte ingår i bedömningsverktyget för BRT-standard, men erfarenhetsmässigt kan ge ökad framkomlighet för busstrafik. En annan viktig informationskälla för utformning av åtgärder har varit nulägesbeskrivningens identifierade framkomlighetsproblem (se bilaga A) samt tidigare utredningar och pilotprojekt (se litteraturlistan i kapitel 10).

Utöver detta ingår ett antal framkomlighetsåtgärder kopplade till den fysiska gatumiljön i utredningen. I avsnitten nedan beskrivs var och en av dessa och resonemang förs om i vilka sammanhang respektive åtgärd är lämplig.

[17] Trivector. Stomlinje 4 – Framkomlighetsåtgärder Sammanställning av tidigare utredda framkomlighetsåtgärder, Rapport 2019:184

### 4.2.1 Mittförlagda busskörfält

Denna åtgärd innebär att körfältet längst till vänster i färdriktningen regleras som busskörfält. Åtgärden medför vanligen att gatans två mittersta körfält reserveras för busstrafiken. Grundregeln enligt Trafikförordningen för ett sådant körfält är att endast fordon i linjetrafik får färdas i det. Cyklar och moped klass II tillåts därmed inte.

***Fördelar***
Mittförlagda busskörfält medför att angöring och parkering möjliggörs utmed kantstenen, förutsatt att utrymme finns för ett vanligt körfält mellan busskörfältet och fältet som används för angöring.

Olovlig uppställning i själva busskörfältet är ovanligt vid mittförlagda busskörfält, till fördel för busstrafikens framkomlighet.

Med mittförlagda busskörfält kan busskörfältens placeras intill varandra centralt i gaturummet och skapa ett tydligt kollektivtrafikstråk, som påminner om spårväg i det avseendet. Det underlättar fysisk separation av busskörfälten gentemot övriga körfält. Om busskörfälten separeras från övriga körfält blockeras inte busstrafiken om en buss havererar, eftersom omkörning i det motriktade busskörfältet alltid är möjligt.

Busshållplatser på refuger mellan körfält är en konsekvens av mittförlagda busskörfält, vilket skapar vissa möjligheter som inte finns när hållplatser placeras längs kantsten. Exempel på detta är att placera plattformen i nivå med bussens insteg. Det blir också lättare att avgränsa hållplatsen fysiskt mot omgivande gångytor.

***Nackdelar***
I korsningar måste vänstersvängande biltrafik separatregleras eller förbjudas om körfältet dras ända fram till korsningen (vilket ofta är önskvärt för bussens framkomlighet).

Busshållplatser behöver placeras på refuger mellan busskörfälten och övriga körfält för att undvika vävningssituationer som annars skulle uppstå om bussen skulle angöra hållplatser vid kantstenen. För resenärerna innebär detta att hållplatserna blir svårare att nå från gångbanorna utmed gatan. Det finns också andra nackdelar kopplade till trafiksäkerhet och trygghet för resenärerna. Stora hållplatsombyggnader är en vanlig konsekvens vid införande av mittförlagda busskörfält.

***Lämplighetsbedömning***
Mittförlagda busskörfält kan vara en lämplig åtgärd där;

- Behov av angöring finns utmed kantstenarna
- Större gatu- och hållplatsombyggnader är aktuellt
- Vänstersvängsförbud för biltrafik (eller separatreglering) bedöms genomförbart
- Cykeltrafik och moped klass II inte förväntas använda busskörfältet
- Busstrafikens framkomlighet och höga poäng enligt bedömningsverktyget för svensk BRT eftersträvas

### 4.2.2 Sidoförlagda busskörfält

Denna åtgärd innebär att körfältet längst till höger i färdriktningen regleras som busskörfält. Grundregeln enligt Trafikförordningen för ett sådant körfält är att endast fordon i linjetrafik, samt cykel och moped klass II, får färdas i det. Det är ur trafikjuridisk synpunkt därför tveksamt om ett sidoförlagt busskörfält kan placeras sida vid sida med ett uppställningsfält för fordon, eftersom fordon ofta behöver köra i busskörfältet för att kunna parkera längs kantstenen.

***Fördelar***
Sidoförlagda busskörfält fungerar väl tillsammans med busshållplatser längs med kantstenen, vilka i sin tur är lätta att nå för resenärerna. Bussar behöver inte väva in från ett annat körfält för att angöra kantstenshållplatser.

***Nackdelar***
Sidoförlagda busskörfält riskerar att användas för olovlig biluppställning där angöringsbehov finns längs kantstenen, vilket sänker busstrafikens framkomlighet.

I korsningar måste högersvängande biltrafik separatregleras eller förbjudas om körfältet dras ända fram till korsningen (vilket ofta är önskvärt för bussens framkomlighet). I tät stadsmiljö är det vanligt att högersvängande biltrafik tillåts ha sekundärkonflikt med medlöpande gång- och cykelflöde, och den möjligheten utgår vid separatreglering av högersväng.

Det är svårt att effektivt separera sidoförlagda busskörfält från övriga körfält, eftersom busskörfälten inte ligger intill varandra så att bussar kan köra om havererade bussar på sträcka. Eventuell separation måste vara överkörbar och blir därför mindre effektiv.

***Lämplighetsbedömning***
Sidförlagda busskörfält kan vara en lämplig åtgärd där;

- Behov av angöring saknas utmed kantstenarna
- Befintliga hållplatser längs med kantsten finns och måste behållas
- Högersvängförbud för biltrafik (eller separatreglering) bedöms genomförbart
- Busstrafikens framkomlighet prioriteras, men högsta poäng enligt bedömningsverktyget för svensk BRT är inte prioriterat

### 4.2.3 Tidsbegränsade busskörfält

Åtgärden innebär att busskörfält som är sidoförlagt eller mittförlagt tidsbegränsas så att det endast är reserverat för buss under en viss tid på dygnet. När körfältet inte är reserverat för buss kan det användas exempelvis för rörlig trafik eller för uppställning av fordon om det är placerat utmed körbanans kant. ”BUSS” får inte anges med vägmarkering på tidsbegränsade busskörfält.

***Fördelar***
Tidsbegränsade busskörfält är en yteffektiv åtgärd då samma körfält kan användas på olika sätt, beroende på hur behovet varierar över dygnet.

***Nackdelar***
Det kan vara svårt att få trafikanter att respektera tidsbegränsningen. Låg regelefterlevnad riskerar att skapa framkomlighetsproblem för busstrafiken.

I tät stadsmiljö kan trafikmängderna vara höga en stor del av dagen, vilket gör att körfältet behöver reserveras för buss från morgon till kväll för att uppnå avsedd framkomlighetseffekt för busstrafiken.

***Lämplighetsbedömning***
Tidsbegränsade busskörfält kan vara en lämplig åtgärd där;

- Behov av angöring finns främst under en begränsad tid på dygnet, exempelvis kvällar och nätter
- Endast mindre gatuombyggnader är aktuella
- Busstrafikens framkomlighet prioriteras, men högsta poäng enligt bedömningsverktyget för svensk BRT är inte prioriterat

### 4.2.4 Överbreda busskörfält

Åtgärden innebär att busskörfält görs bredare än normala busskörfält i syfte att körfältet ska kunna delas med cyklister. För att cyklar och moped klass II ska tillåtas behöver busskörfältet vara placerat längst till höger i färdriktningen. Ett normalbrett busskörfält vid sidan av ett cykelfält med pendlingsstråksstandard upptar tillsammans bredden 5,25 meter (3,5 + 1,75). Om istället cykelfältet har minsta tillåtna bredd för mer lokala stråk blir bredden 4,7 meter. För att en cyklist på ett säkert sätt ska kunna cykla om en annan cyklist utan att hindra busstrafiken behöver det gemensamma körfältet vara 6,1 meter[18]. Vid låga cykelflöden, där behov av omcykling av andra cyklister saknas, behöver det gemensamma körfältet vara 4,6 meter[19] för att bussen ska kunna passera cyklisten utan att behöva anpassa hastigheten. Ett byggt exempel i Stockholm är Fleminggatan där det gemensamma körfältets mått varierar mellan 3,7 och 4,5 meter[20].

***Fördelar***

Överbreda busskörfält kan vara en yteffektiv åtgärd och kan genomföras utan större gatuombyggnader om antingen bussflödet eller cykelflödet är lågt. I annat fall krävs bredare mått (se ovan) för god säkerhet och framkomlighet, vilket medför att separat cykelfält ofta är att föredra.

Om bussflödet är lågt får cykeltrafiken god framkomlighet och säkerhet. Om cykelflödet är lågt får istället busstrafiken god framkomlighet.

Fördelarna som nämns under sidoplacerade busskörfält är gällande även för denna åtgärd.

[18] Enligt tabeller för sidoavståndsmått i VGU 2020 (antaget 40 km/t och utrymmesklass A).
[19] Se ovanstående not
[20] Rapport ”Fleminggatan cykel och buss”, Sweco 2016

***Nackdelar***
Åtgärden innebär blandtrafik och behov av samspel för både bussar och cyklister, vilket medför en standardsänkning om något av trafikslagen innan åtgärden har ett eget körfält/cykelfält.

Nackdelarna som nämns under sidoplacerade busskörfält är gällande även för denna åtgärd.

***Lämplighetsbedömning***
Överbreda busskörfält kan vara en lämplig åtgärd där;

- Bussflödet eller cykelflödet är lågt och endast mindre gatuombyggnader är aktuella
- Samspel mellan bussar och cyklister, som exempelvis anpassning av hastighet vid omkörning, godtas
- Behov av angöring saknas utmed kantstenarna
- Befintliga hållplatser längs med kantsten finns och måste behållas
- Högersvängförbud för biltrafik (eller separatreglering) bedöms genomförbart
- Busstrafikens framkomlighet prioriteras, men högsta poäng enligt bedömningsverktyget för svensk BRT är inte prioriterat

### 4.2.5 Bussgator

Åtgärden innebär att övrig motorfordonstrafik exkluderas från en gata eller del av en gata. Det finns olika sätt att reglera detta med lokala trafikföreskrifter. Sträckan på Odengatan, mellan Sankt Eriksgatan och Torsgatan, har exempelvis förbud mot motorfordonstrafik med undantag för buss i linjetrafik samt trafik till Sankt Eriksplans angöringsslinga. Om endast bussar ska tillåtas kan övriga fordon exkluderas fysiskt med hjälp av exempelvis spårviddshinder.

***Fördelar***
Åtgärden innebär att störningar från korsande och medlöpande biltrafik blir mindre eller utgår helt, förutsatt att regleringen efterlevs. När övrig motorfordonstrafik exkluderas från en gata kan framkomligheten för buss öka i anslutande korsningar där antalet svängrelationer minskar.

Åtgärden kan ofta genomföras utan några större gatuombyggnader.

***Nackdelar***
Likt fallet med tidsbegränsade busskörfält kan det vara svårt att få trafikanter att respektera regleringen, särskilt om vissa fordon tillåts på bussgatan för exempelvis varuleveranser. Låg regelefterlevnad riskerar att skapa framkomlighetsproblem för busstrafiken. Där angöringsbehov till fastigheter finns blir därmed åtgärden mindre effektiv.

När motorfordonstrafik exkluderas från en gata ökar belastningen på gatorna som trafiken överflyttas till, vilket kan leda till sämre framkomlighet för busstrafik på dessa gator.

***Lämplighetsbedömning***
Bussgator kan vara en lämplig åtgärd där;

- Behov av angöring saknas utmed kantstenarna
- Endast mindre gatuombyggnader är aktuella
- Alternativa vägar för övrig motorfordonstrafik finns och bedöms klara ökad trafikbelastning
- Busstrafikens framkomlighet och höga poäng enligt bedömningsverktyget för svensk BRT eftersträvas.

### 4.2.6 Val av fysiska åtgärder på Hornsgatan och Odengatan

Många av de såväl fysiska som ej fysiska åtgärderna i denna utredning kan införas separat och oberoende av andra åtgärder, men för många av åtgärderna blir effekten större om de implementeras simultant. Mot denna bakgrund har två åtgärdspaket kombinerats; *SuperFyran* och *FyranPlus* vilka omfattar de flesta av de presenterade busskörfältslösningarna ovan. Respektive förslag redovisas i nästföljande avsnitt och samtliga åtgärder är konsekvensbeskriva i kapitel 6 och 7. I båda åtgärdspaketen görs prioriteringar mellan olika trafikslag och funktioner med stöd av Stadens framkomlighetsstrategi[21]. Ytor för trafik i rörelse prioriteras framför ytor för stillastående fordon. Kapacitetsstarka och yteffektiva trafikslag prioriteras framför trafikslag med lägre kapacitet.

[21] Trafikkontoret. Framkomlighetsstrategin. Stockholm: Stockholms stad, 2012

För formerandet av åtgärdspaketen har ett antal begränsande förutsättningar givits utredningen. Gemensamt för alla åtgärder är att befintliga verksamheter längs gatorna ska kunna finnas kvar och att befintliga parkeringsplatser ska påverkas så lite som möjligt. Ett alternativ ska kunna genomföras utan helombyggnad av gatorna och ett alternativ ska inte försämra för gång- och cykeltrafiken. Detta har utmynnat i ett åtgärdspaket, kallat *SuperFyran*, där helombyggnad av gatorna mellan befintliga fastigheter tillåts, samt ett åtgärdspaket, kallat *FyranPlus*, som inte försämrar nuvarande gång- och cykelinfrastruktur. I det senare sker istället omdisponering av befintliga körfält för motorfordon, med den typ av bussinfrastruktur som bäst passar för platsens lokala förutsättningar (jämför lämplighetsbedömningarna i föregående avsnitt).

*SuperFyran* är genomgående utformat som ett enhetligt BRT-koncept med omfattande åtgärder i gaturummet och har som huvudfokus att kraftfullt förbättra framkomligheten för stomlinje 4. Åtgärdspaketet eftersträvar högsta nivå enligt bedömningsverktyget för svensk BRT, vilket kräver större gatuombyggnader. SuperFyran föreslås få genomgående mittförlagda busskörfält och egna hållplatser som blir mittförlagda.

*FyranPlus* är en uppgradering av dagens framkomlighet med busskörfält längs en stor del av sträckorna, men där framkomligheten för gång- och cykeltrafik inte försämras. Med mindre gatuombyggnader erhålls i FyranPlus en kombination av permanenta och tidsbegränsade busskörfält, med varierande sidoplacering som lokaliseras utifrån att befintliga hållplatser längs kantstenarna ska kunna behållas till stor del.

Av de åtgärder som beskrivs i föregående avsnitt kommer främst mittförlagda, sidoförlagda och tidsbegränsade busskörfält till användning i åtgärdspaketen, på grund av de begränsande förutsättningar som respektive paket har givits samt övriga målsättningar om ökad framkomlighet.

I SuperFyran föreslås inga nya bussgator eftersom tillräckligt med utrymme bedöms finnas för att skapa fredade busskörfält och samtidigt skapa angöringsmöjligheter längs kantstenarna (om än i begränsad utsträckning). I FyranPlus tillförs bussgata i östlig riktning mellan S:t Eriksgatan och Dalagatan på Odengatan. Bussgata i östlig riktning ger mindre störningar från biltrafiken samtidigt som alternativa vägar för biltrafik finns i den relationen. Att inte samma lösning finns i SuperFyran beror på att gaturummet tillåts byggas om och plats kan skapas för alla funktioner, till exempel barriär mellan bussfält och övriga körfält.

Överbreda busskörfält är inte en aktuell lösning i åtgärdspaket för SuperFyran då ett grundantagande är att SuperFyrans koncept inte ska dela körfält med andra fordon. Inte heller i FyranPlus har detta bedömts vara en bra åtgärd då det i aktuell trafikmiljön skulle innebära en försämring för både buss och cykeltrafik. Försämringen för cykeltrafik bygger bland annat på att överbreda busskörfält är till för vana cyklister och inbjuder därför inte till att fler cyklar. Enligt observationsstudier blir cyklister stressade när buss ligger bakom. Busschaufförен använder sig också av bilkörfältet då bedömningen görs att det överbreda busskörfältet inte är tillräckligt.[22]

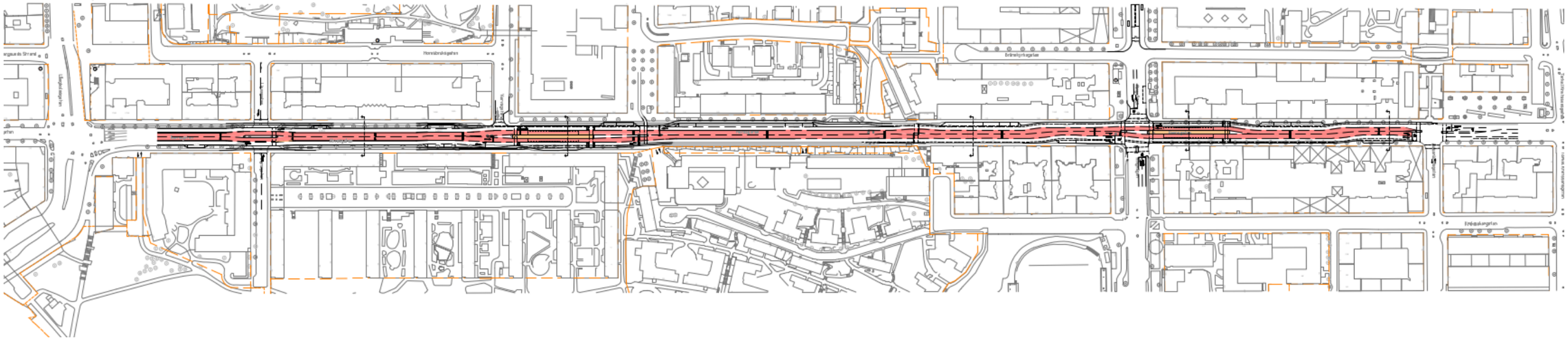



**Bild 1 Exempel från Fleminggatan på överbreda busskörfält inklusive cykel. Källa: Jon Jogensjö[23]**

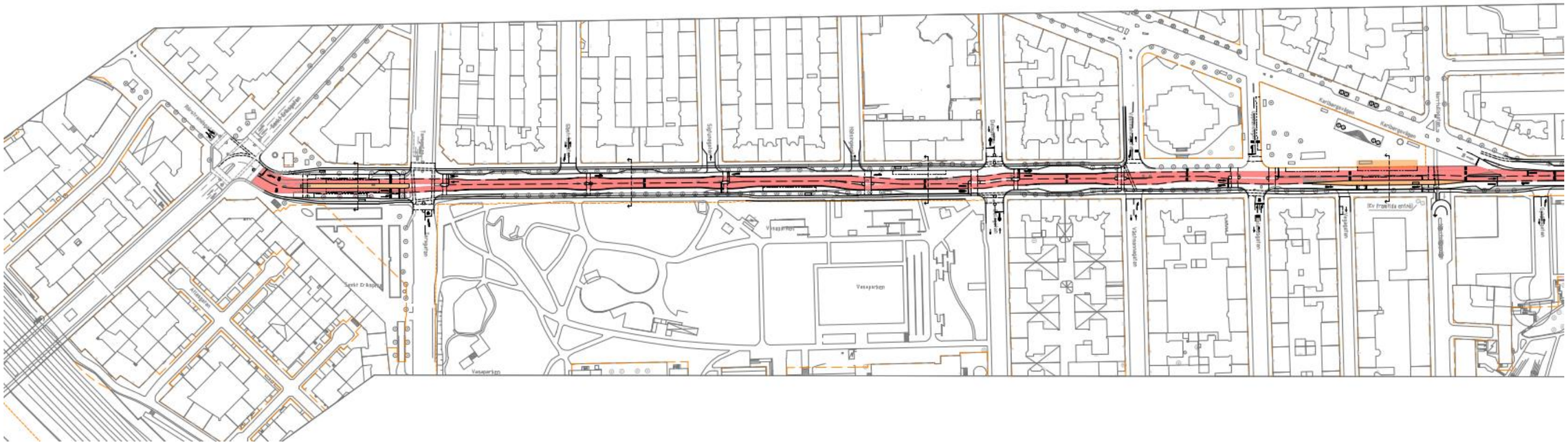
## 4.3 ÅTGÄRDSPAKET SUPERFYRAN - GENERELLT

På nästa sida finns en översiktlig skiss på SuperFyran. Först för Hornsgatan (Figur 3) och sedan Odengatan (Figur 4 och Figur 5). Skisserna är översiktliga och finns mer i detalj som bilagor.

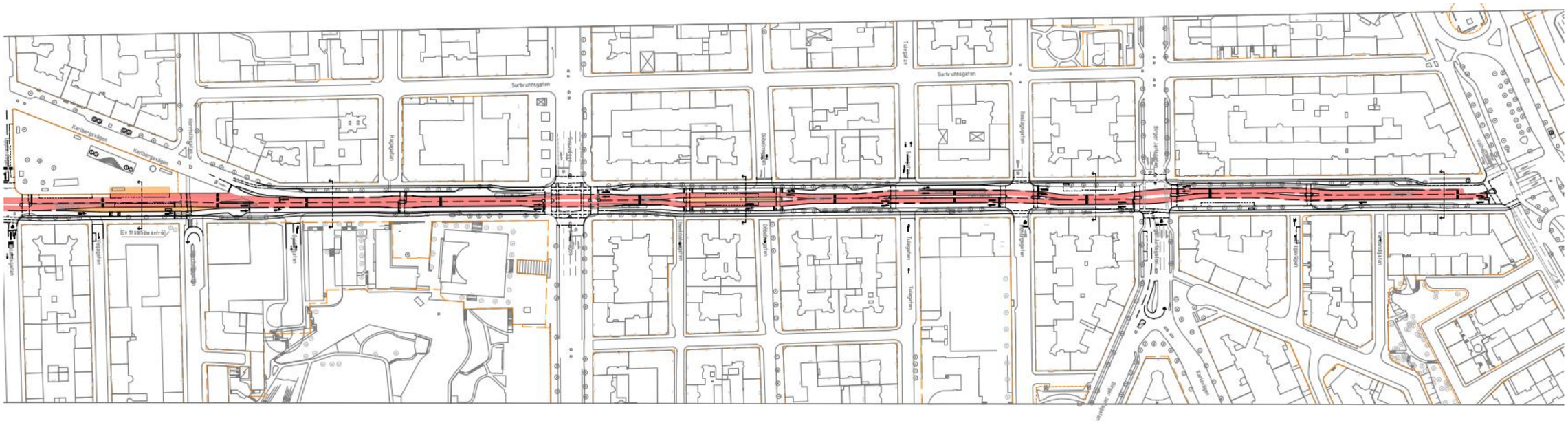
[22] Sweco. Fleminggatan cykel och buss, 2016
[23] Sweco. Fleminggatan cykel och buss, 2016



**Figur 3. SuperFyran – Hornsgatan. För teckenförklaring se bilaga B.**



**Figur 4. SuperFyran – Odengatan, från S:t Eriksplan till Odenplan. För teckenförklaring se bilaga C.**



**Figur 5. SuperFyran - Odengatan, från Odenplan till Valhallavägen. För teckenförklaring se bilaga C.**

### 4.3.1 Förutsättningar

SuperFyran är utformad efter ”Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT”[24], med en målbild att uppnå 3 stjärnor. Åtgärdspaketet avser därmed en helhetslösning som följer konceptet för en så kallad BRT-linje. Utöver trafikala åtgärder inkluderar detta även tydlig marknadsföring, namnsättning, med mera. Dessa mjukare åtgärder bör ingå om det beslutas att införa en SuperFyra, dock har huvudfokus i denna utredning varit mer hårda åtgärder som förbättrar framkomligheten och höjer den genomsnittliga hastigheten.

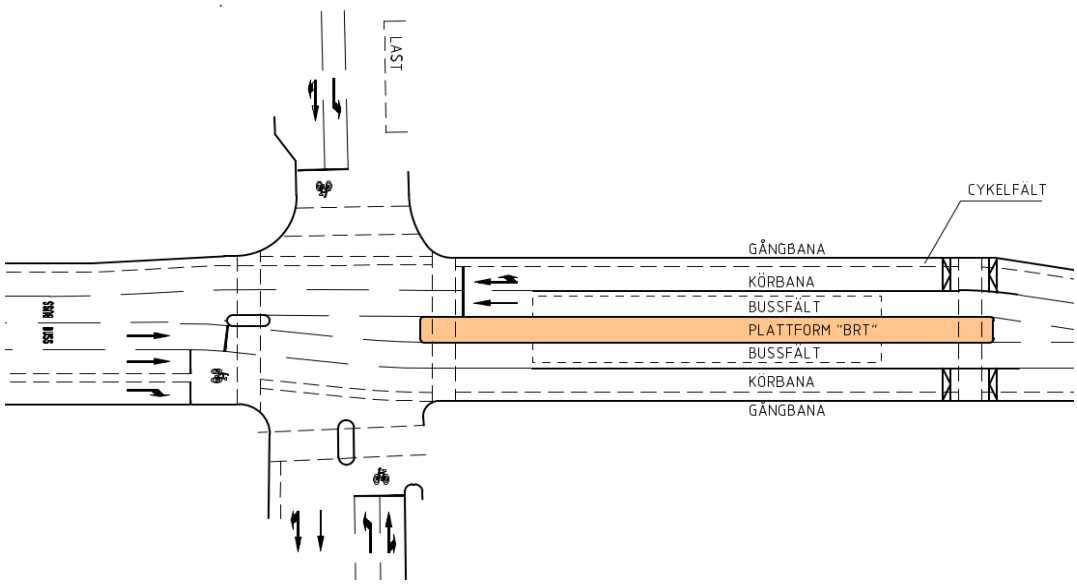
SuperFyran är konceptuellt utformat för att uppnå en hög BRT-standard utifrån ett antal förutsättningar omfattande stadsrummet, hållplatser, körfält och fordon. För att uppnå denna höga BRT-standard samt optimera framkomligheten krävs att hela utrymmet mellan gatornas fastigheter utnyttjas. I detta är mittförlagda busskörfält med anpassade hållplatser och god linjeföring en väsentlig del. Hållplatsernas längd dimensioneras så att två 21 meters bussar kan angöra hållplatsen samtidigt i samma riktning. Detta för att säkra för framtida kapacitet på linje 4 där det är möjligt med mycket hög turtäthet alternativt införa platooning (en metod där flera fordon körs på rad vilket kan öka vägkapaciteten i ett automatiserat vägsystem). BRT-plattformen som ingår i SuperFyran förutsätter bussar som har dörröppning på båda sidor då SuperFyran ibland kommer stanna på hållplats med dörröppning till vänster, och ibland med dörröppning till höger. Övriga busslinjer i SuperFyrans trafikeringsstråk är separerade från SuperFyrans körfält och går i blandtrafik med övriga fordon, med undantag för en kort sträcka förbi Odenplan.

### 4.3.2 Kollektivtrafikens infrastruktur

SuperFyran innebär mittförlagda busskörfält längs hela Odengatan och Hornsgatan. Busskörfälten skiljs av med kantsten som fysisk avgränsning från övrig trafik där så är möjligt (kan kombineras med färgad beläggning). I busskörfältet är ingen övrig trafik tillåten, inklusive taxi och cykeltrafik. Konceptet med fri körbana och anpassade hållplatser innebär att SuperFyran har rak inkörning och jämnt insteg vid samtliga hållplatser längs sträckan. Rak inkörning innebär att bussen inte behöver göra en sidoförflyttning vid angöring och jämnt insteg innebär i SuperFyran att plattformen är så hög att bussar inte behöver niga. Dessa parametrar bidrar till effektivare hållplatsangöring och ökad tillgänglighet och komfort för resenären.

Hållplatslägena är placerade med en målsättning om ett tillräckligt avstånd i förhållande till korsningarna för att maximera utnyttjandet av signalprioritering. Majoriteten av hållplatserna är även placerade med ett avstånd på minst 500 meter i förhållande till varandra. Detta är enligt stombussplanen minimiavståndet för stombussar med de hastigheter som medges i innerstaden samt i enlighet med BRT-konceptet. SuperFyrans hållplatsplattformar trafikeras enbart av SuperFyran och är utrustade med realtidsinformation, väderskydd, sittplatser och belysning i enlighet med en hög BRT-standard. Beroende på hur biljetthanteringen ska ske kan det behövas plats för biljettautomater eller viseringspersonal på plattformarna för att säkra biljettvisering innan påstigning. Snabb påstigning, där biljetter är förviserade och påstigning i alla dörrar är tillåtet, är en viktig del i BRT-konceptet såväl som en central del för att nå hög medelhastighet för busstrafiken.

24 Odbacke, Frida. Bedömningsverktyg för svensk BRT Redskap för planering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i Sverige. Lunds Universitet, 2018



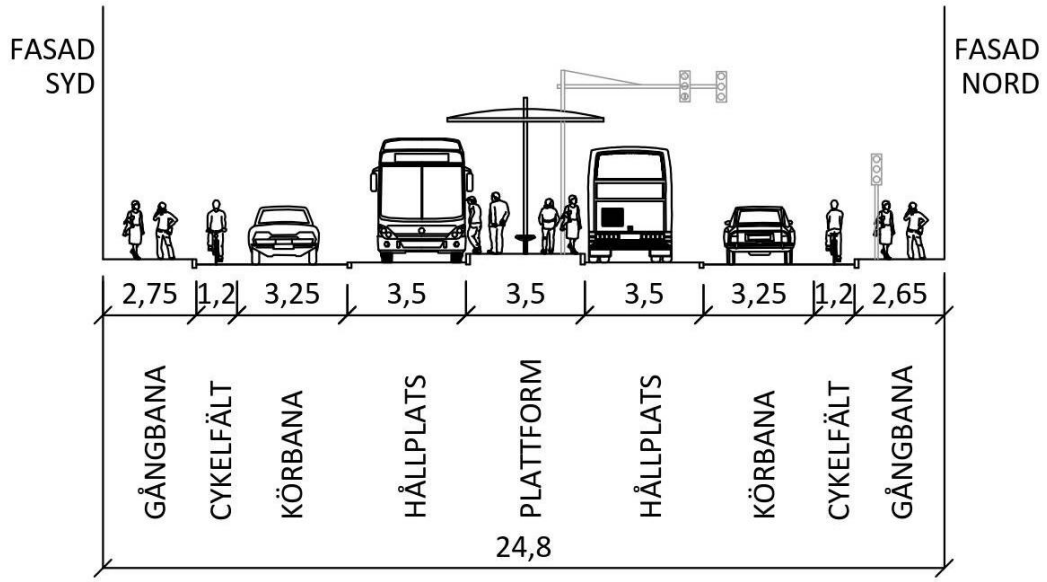

**Figur 6 Princip för BRT-plattform i mittförlaga busskörfält**

SuperFyrans hållplatser, så kallade BRT-plattformar, är samförlagda vilket innebär att hållplatslägen ligger mittemot varandra (se Bild 2 för exempel). Detta möjliggör att hållplatsområdet i längdled kan minskas vilket ger mer utrymme till andra gatufunktioner i närheten av hållplatsen. Ett extra körfält ryms väster om korsningen, där den andra hållplatsplattformen hade placerats om hållplatslägena inte vore samförlagda (se Figur 6). En förutsättning för denna hållplatsutformning är att påstigning kan ske på båda sidor bussen, då på- och avstigning inte alltid sker på höger sida i bussens körriktning likt dagens bussar. Detta innebär att endast SuperFyrans bussar kan trafikera hållplatserna. Principen för dessa ”BRT-plattformar” illustreras i Figur 6.



**Bild 2 Exempel på BRT-plattform (Cleveland, USA) där BRT-linjen trafikeras av bussar med möjlighet till angöring på båda sidorna. Källa: Google Maps.**

För att ytterligare öka framkomligheten ges SuperFyran signalprioritering i korsningar. Signalplacering på arm över körbana tillämpas i vissa fall för att separatreglera buss från övrig trafik där utrymmet inte medger en extra refug mellan körfälten (se Figur 7).




**Figur 7 Typsektion BRT-hållplats Zinkensdamm**

Lastzoner och parkeringsplatser lägesjusteras eller tas bort på de platser där gatuutrymmet är begränsat. Antalet parkeringar för personer med funktionsnedsättningar förändras inte men lägesjusteringar förekommer. Se åtgärdslogg i bilaga B-C för mer detaljerad redogörelse av åtgärder för parkering och övrig angöring i SuperFyran. Antalet lastplatser är ett fåtal mindre till antal än idag och vissa lägesjusteringar görs för att möjliggöra busskörfält. Ett antal lastplatser tidsbegränsas. Antalet parkeringsplatser minskar kraftigt och en stor del av parkeringsplatserna tidsregleras. Parkeringsplatser för personer med funktionsnedsättningar bibehålls i antal och vissa av dessa lägesjusteras något.

### 4.3.3 Identitet

Konceptet SuperFyran med dess egna fordonstyper och egna hållplatser utgör en möjlighet att busslinjen har ett eget namn, en tydlig identitet och igenkänningsgrad i stadsrummet. Bild 2 visar exempel från Malmö där hållplatser och fordon karaktäriseras av en sammanhängande identitet.



**Bild 3 Exempel på mittförlagda busskörfält (MalmöExpressen, Malmö foto: okänt)**

### 4.3.4 Fordon, stödsystem och trafikering

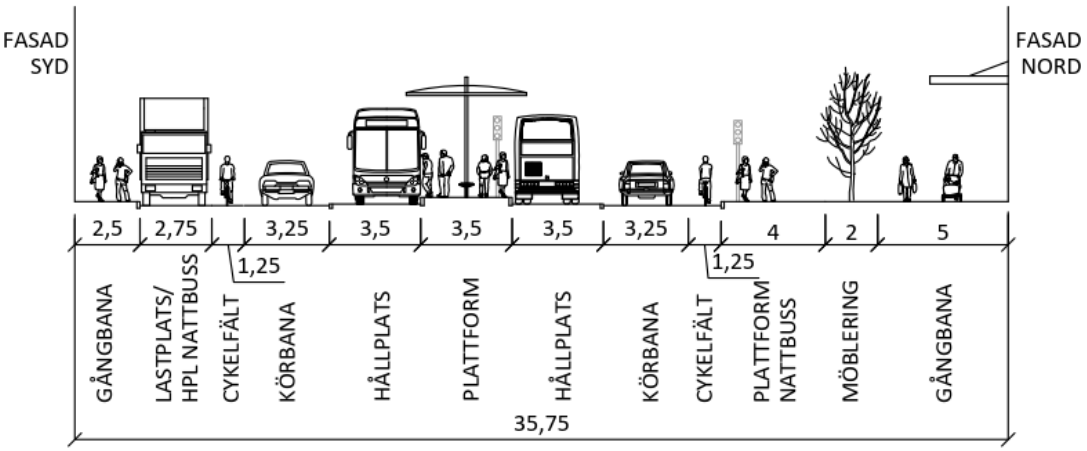
I konceptet antas att busstypen i SuperFyran har möjlighet att kunna släppa på resenärer på båda sidorna (mittförlagd hållplats). I ett PM från trafikförvaltningen[25] anges att det enligt Transportstyrelsen är tillåtet att använda en sådan fordonstyp i linjetrafik. Denna busstyp används sedan några år tillbaka i Cleveland, Ohio med stor framgång. Att ha dörrar på båda sidorna medför att det blir färre sittplatser jämfört med en traditionell buss. Kostnad för buss med dörrar på bägge sidor kan bli högre jämfört med vanlig buss då dessa får specialtillverkats.

SuperFyran förutsätts ha regularitetskörning vilket innebär att körning körs med ett visst intervall istället för en tidtabell. För att uppnå detta finns bland annat speciella stödsystem för att föraren ska kunna uppnå så jämna intervall som möjligt. Ombord på de för linjen speciella fordonen finns även realtidsinformation som ökar tillförlitligheten. Turtätheten på såväl dagtid som kvällar och helger är fortsatt hög med långa öppettider.

[25] Trafikförvaltningen. PM Bussfordon med dörrar på båda sidorna (TN 2020–0406)

### 4.3.5 Åtgärdsexempel Hornsgatan

För att förbättra framkomligheten på Hornsgatan gör SuperFyran endast uppehåll vid hållplats Zinkensdamm och hållplats Varvsgatan samtidigt som hållplatsavstånden ökar och ett flertal hållplatslägen flyttas. Hållplats Lignagatan, Ansgariegatan och Hornsgatan/Rosenlundsgatan utgår helt (konsekvensbeskrivs i avsnitt 6.1). De hållplatser som behålls är Varvsgatan och Zinkensdamm (se Figur 9) och justeras i läge och utformning. Norrgående hållplatsläge för linje 66 på Ringvägen flyttas norrut på Ringvägen för att ge plats åt en flyttad lastplats.

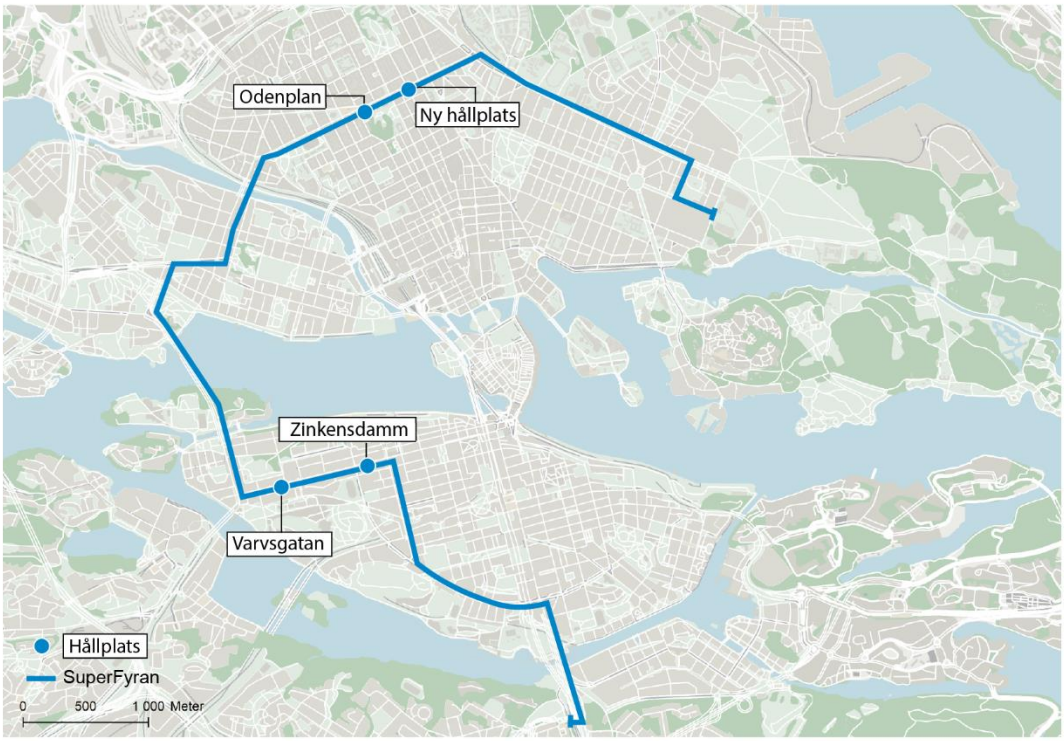



**Figur 8 Typsektion, BRT-hållplats på Varvsgatan**

### 4.3.6 Åtgärdsexempel Odengatan

Längs Odengatan trafikerar SuperFyran hållplatserna Sankt Eriksplan, Odenplan samt en ny hållplats vid Döbelnsgatan (se Figur 9). Vid Odenplan ordnas egna hållplatslägen på Odengatan i båda riktningarna, vilket medför nedkortad körväg förbi Odenplan. De nuvarande hållplatserna Dalagatan, Stadsbiblioteket, Roslagsgatan och Valhallavägen/Odengatan tas bort för samtliga linjer. Vid Dalagatan och Birger Jarlsgatan anläggs nya hållplatser som trafikeras av övriga busslinjer.

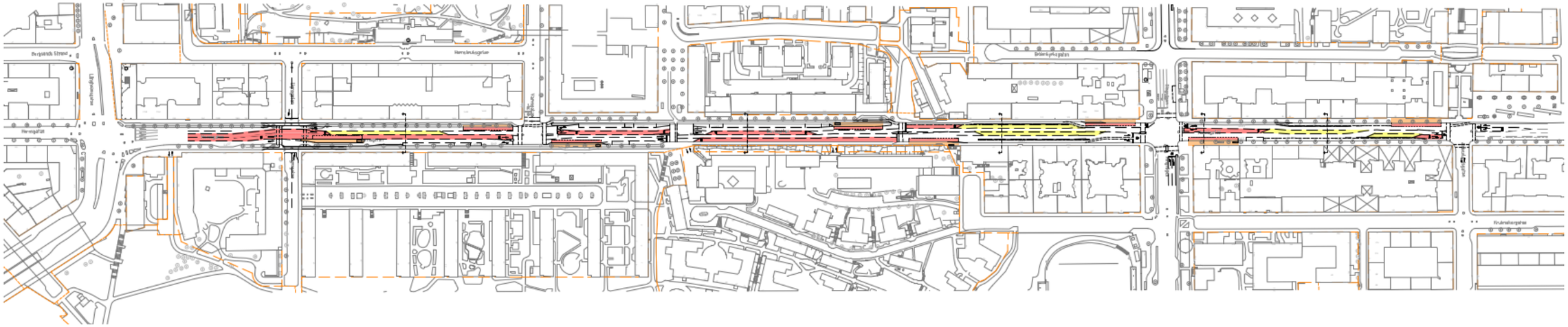
Sedan tidigare finns förslag på hopslagning av hållplatserna Stadsbiblioteket och Roslagsgatan vilket bedömts ge stor nytta för framkomligheten på sträckan. SuperFyran föreslås få en egen hållplats vid Sankt Eriksplan och Odenplan. Vid dessa hållplatser stannar inga övriga linjer. SuperFyran gör inget stopp vid hållplats Dalagatan men hållplatsen tas inte bort utan trafikeras fortfarande av övriga busslinjer. Hållplatsläge Odengatan föreslås att tas bort permanent. Hållplatsavstånden ökar mellan samtliga hållplatser som trafikeras av SuperFyran. På hållplats Odenplan sker på- och avstigning på höger sida medan det för hållplats Sankt Eriksplan sker på vänster sida.




**Figur 9 Översiktlig karta över ungefärliga hållplatslägen som trafikeras av SuperFyran på Hornsgatan och Odengatan**

## 4.4 ÅTGÄRDSPAKET FYRANPLUS - GENERELLT

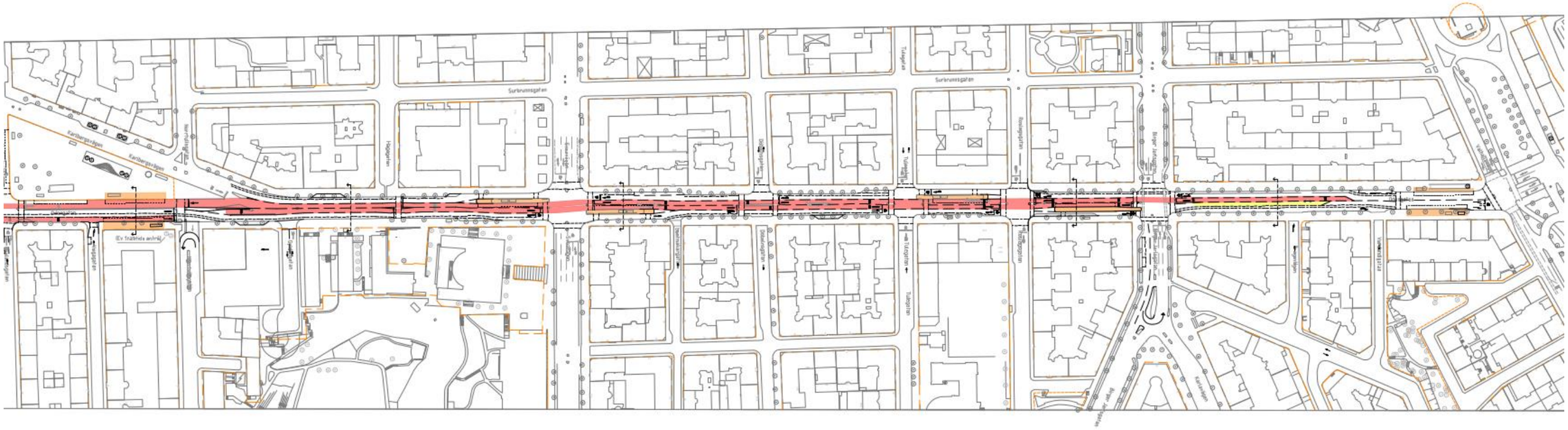
På nästa sida finns en översiktlig skiss på FyranPlus. Först för Hornsgatan (Figur 10) och sedan Odengatan (Figur 11 och Figur 12). Skisserna är översiktliga och finns mer i detalj som bilagor.



**Figur 10. FyranPlus - Hornsgatan**




**Figur 11. FyranPlus - Odengatan, från S:t Eriksplan till Odenplan**




**Figur 12. FyranPlus - Odengatan, från Odenplan till Valhallavägen.**

### 4.4.1 Förutsättningar

FyranPlus innebär förbättringar av nuvarande busskörfältslösningar och kompletteringar med nya busskörfält (ofta tidsreglerade) där det saknas idag. Utformningen av paketet har utgått ifrån vad som bedömts vara det bästa ur ett framkomlighetsperspektiv för varje del av gatorna, men med mer hänsyn till befintlig utformning jämfört med SuperFyran. Åtgärdspaketet ska inte medföra en helombyggnad av gatorna. En annan förutsättning för åtgärdspaketet är att funktionaliteten för gång- och cykeltrafiken inte ska försämras.

FyranPlus angör samma hållplatser som stomlinje 4 gör idag (se Figur 18). I konsekvensbeskrivningen analyseras även ett alternativ av FyranPlus där färre hållplatser trafikeras, detta beskrivs i text och är inte uppskissat. Skisserna för FyranPlus (bilaga E och D) avser alltså alternativet där FyranPlus stannar på befintliga hållplatser i dagsläget.

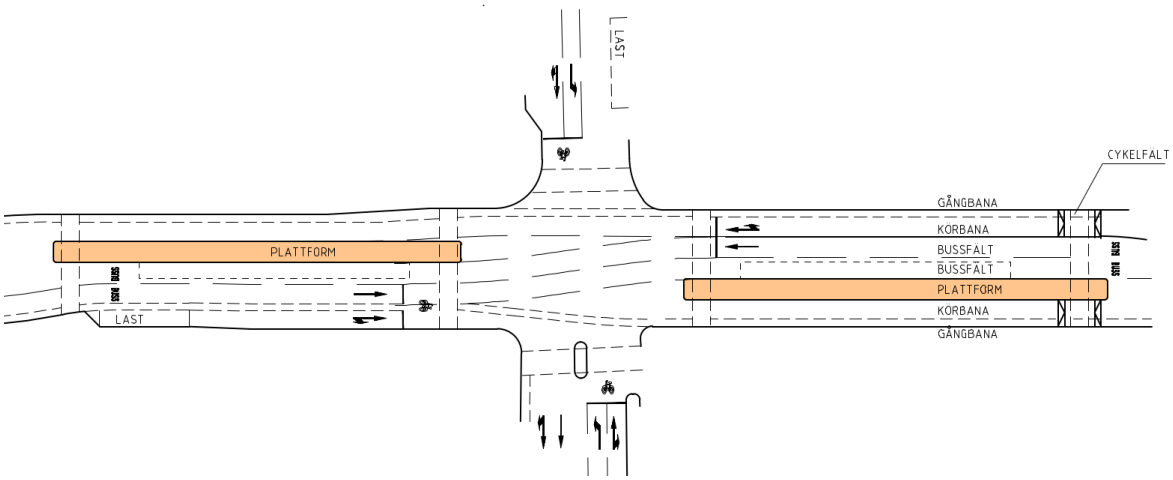
FyranPlus är inte ett helhetskoncept på samma sätt som SuperFyran och åtgärderna kan i större grad införas oberoende av varandra. Effekten på framkomligheten blir dock större om de genomförs som ett paket. I åtgärdspaketet ingår att övriga busslinjer generellt kommer att dela busskörfält och hållplatser med stomlinje 4. FyranPlus förutsätts ha bussar med dörröppning på höger sida likt dagens bussar.

### 4.4.2 Kollektivtrafikens infrastruktur

I FyranPlus ordnas permanenta busskörfält på nästintill hela Odengatan, medan Hornsgatan får en blandning av permanenta och tidsbegränsade busskörfält. Busskörfälten är både mittförlagda och sidoförlagda och kan i de fall de är permanenta vara färgmarkerade. Endast på vissa kortare sträckor är de fysiskt avskilda från övriga körfält.

Tidsbegränsade busskörfält ingår exempelvis på en delsträcka av Odengatan (östra delen) samt på flera delsträckor av Hornsgatan. Tidsbegränsningen gäller under högtrafiktid vilket kan betyda morgon och eftermiddag eller hela dagen beroende på trafikens fördelning över dygnet. Buss ges eget körfält under högtrafiktid och i intilliggande körfält anger tidsbegränsningen tillåten angöring, till exempel för parkering eller lastning och lossning.

En vanlig hållplatsutformning vid mittförlagda busskörfält är så kallade saxade plattformar (Figur 13) på varsin sida av en korsning. Denna utformning finns idag vid hållplatserna Stadsbiblioteket vilket innebär att dessa är placerade omlott, alltså ej samförlagda. Att placera två plattformar av detta slag mittemot varandra skulle kräva en bred sektion, och genom att dra isär dem med en svag sidoförskjutning av körfälten undviks detta. Nackdelen är att hållplatsen å andra sidan tar mycket plats i gatans längdled. Hållplatsen får lång utbredning vilket begränsar möjligheterna att inrymma andra gatufunktioner i hållplatsens närhet. Bussar angör plattformarna med dörröppning på höger sida.




**Figur 13 Princip för saxade plattformar i mittförlagda busskörfält**

Samtliga hållplatser behålls. Hållplatser förlängs för att rymma två 21 metersbussar i de fall detta inte redan ryms. Viss lägesjustering och förändrad utformning förekommer. Förändringar av utformning handlar framförallt om att förbättra plattformen eller underlätta reglering. FyranPlus delar till stor del hållplatser med andra busslinjer. I konsekvensbeskrivningen ingår en variant av FyranPlus som stannar vid färre hållplatser. Då befintliga hållplatser behålls ändras inte heller hur bussen angör hållplatser. Extra höga plattformar för att undvika nigning är inte möjligt eftersom hållplatserna delas med andra busslinjer. På Hornsgatan förlängs hållplatserna Varvsgatan, Ansgariegatan, Zinkensdamm samt Hornsgatan/Rosenlunds för att rymma två 21 metersbussar. På Odengatan förlängs hållplats Dalagatan, Stadsbiblioteket samt Roslagsgatans västgående hållplatsläge för att rymma två 21

metersbussar. De hållplatser som inte trafikeras av FyranPlus får en längd av 40 meter långa med plats för två 19 meters bussar.

Befintlig signalprioritering behålls i flertalet korsningar, dock antas att signalprioriteringen succesivt förbättras och anpassas efter övriga framkomlighetsåtgärder för att förstärka dess effekt.

Antalet lastplatser är ett fåtal mindre till antal än idag och vissa lägesjusteringar görs för att möjliggöra busskörfält. Ett antal lastplatser tidsbegränsas. Antalet parkeringsplatser minskar kraftigt och en stor del av parkeringsplatserna tidsregleras. Parkeringsplatser för personer med funktionsnedsättningar bibehålls i antal och vissa av dessa lägesjusteras något.

### 4.4.3 Identitet

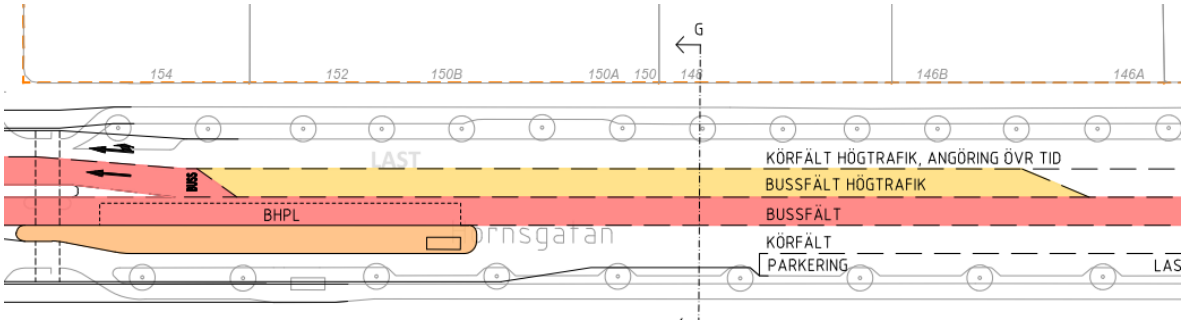
FyranPlus antas trafikera sträckan med samma typ av bussar och hållplatser som idag. Därmed förändras inget som berör linjens identitet.

### 4.4.4 Fordon och stödsystem

Viss förbättring gällande regularitetskörning antas för FyranPlus, men inte lika som SuperFyran då det är svårare att styra FyranPlus eftersom den ej har egna körfält. Vidare antas att biljettvisering och påstigning i FyranPlus sker på samma sätt som idag, det vill säga att det står trafikvärdar som möjliggör förvisering av biljetter på utvalda hållplatser och tider med stort resande, men för övriga hållplatser är påstigning i alla dörrar inte tillåtet. FyranPlus antas även ha dagens befintliga informationssystem ombord samt samma plattformshöjd och ledbussar som idag. I konsekvensbeskrivningen ingår en beskrivning av förändringar gällande användning och regler som fordon och stödsystem har på framkomlighet och för BRT-bedömning.

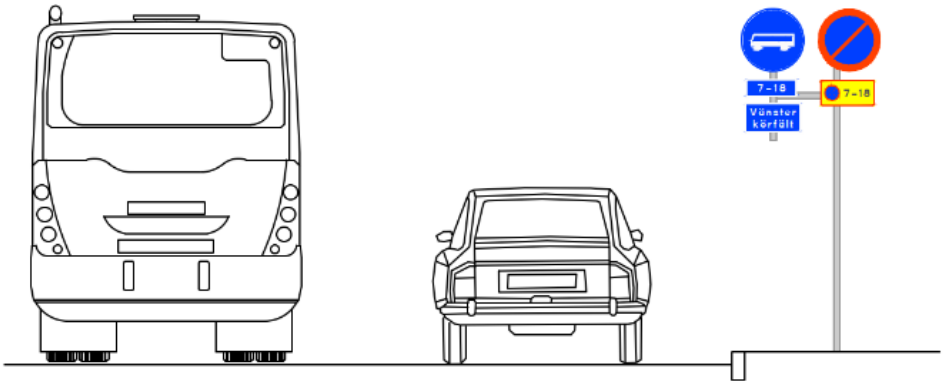
### 4.4.5 Åtgärdsexempel Hornsgatan

Tidsbegränsade busskörfält föreslås på en stor del av Hornsgatan (samt på en liten del av Odengatans östra del). Tidsbegränsningen gäller högtrafik för såväl buss som övrig trafik och busskörfältet kan vara både sidoförlagt eller mittförlagt. Gemensamt är att buss ges eget körfält under högtrafik och i övriga körfält anger tidsbegränsningen tillåten angöring. I Figur 14 exemplifieras en utformningslösning för tidsbegränsat mittförlagt busskörfält.



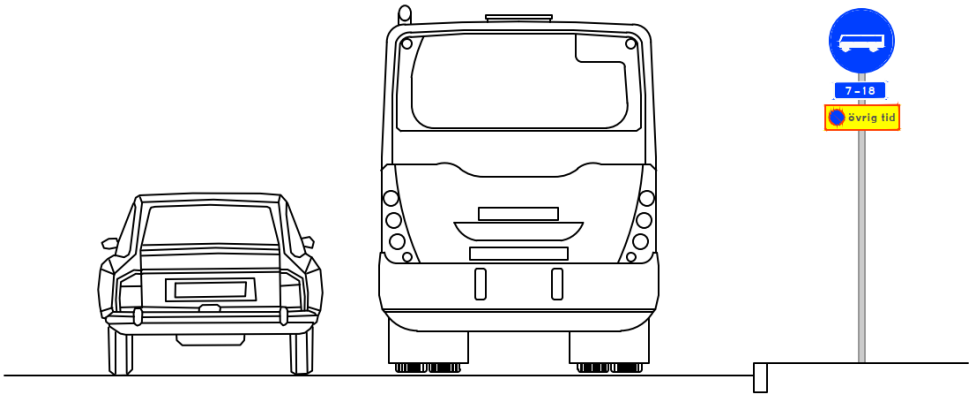

**Figur 14 Exempel på utformning av tidsbegränsat mittförlagt busskörfält, Hornsgatan (se blad 2 bilaga D). Figur 14**

Figur 15 nedan visar skyltexempel för tidsreglerat mittkörfält. Till höger om busskörfältet är angöring tillåten under lågtrafik då parkeringsförbud råder mellan 7 – 18. Den tid som parkeringsförbud råder är höger körfält avsedd för biltrafik och vänster körfält för busstrafik.




**Figur 15 Skyltexempel för tidsreglerat mittförlagt busskörfält (till vänster), intill körfält med angöring tillåten i lågtrafik**

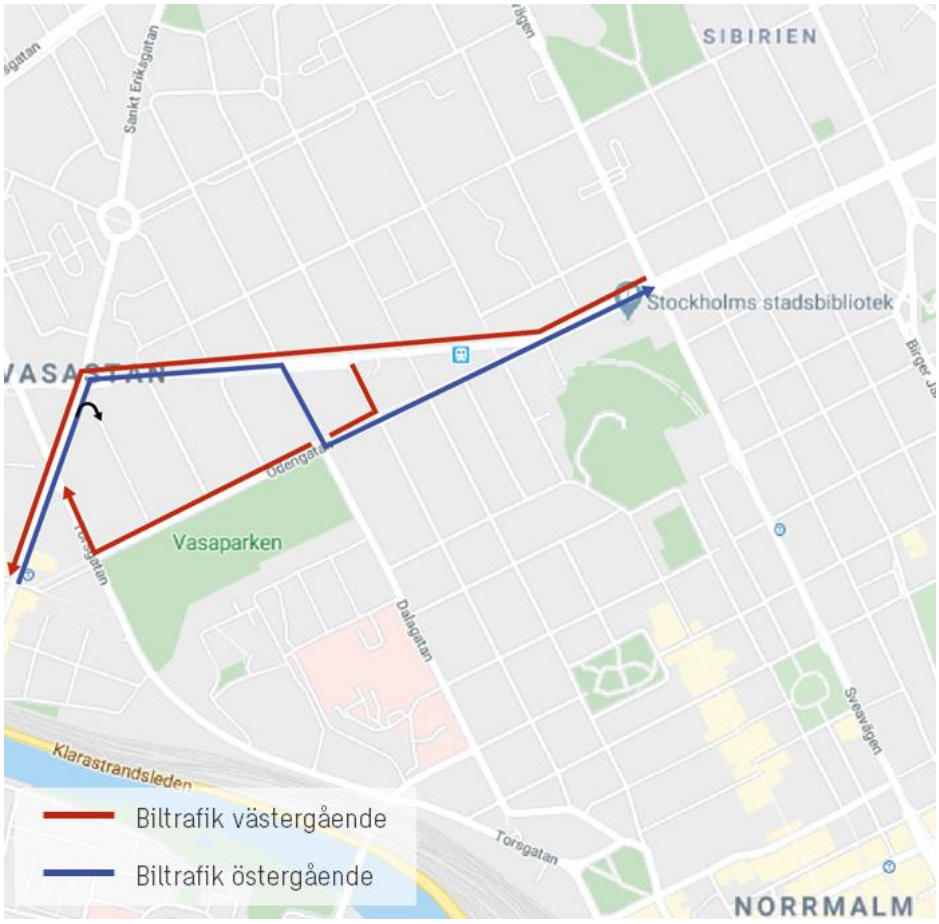
Figur 16 visar skyltexempel för ett tidsreglerat sidoförlagt busskörfält bredvid ett vanligt körfält. Busskörfältet är reglerat mellan 7 - 18 och parkeringsförbud råder all övrig tid. För Hornsgatan och Odengatan skulle eventuellt andra tidsintervall vara lämpligt utifrån förutsättningar på dessa gator.



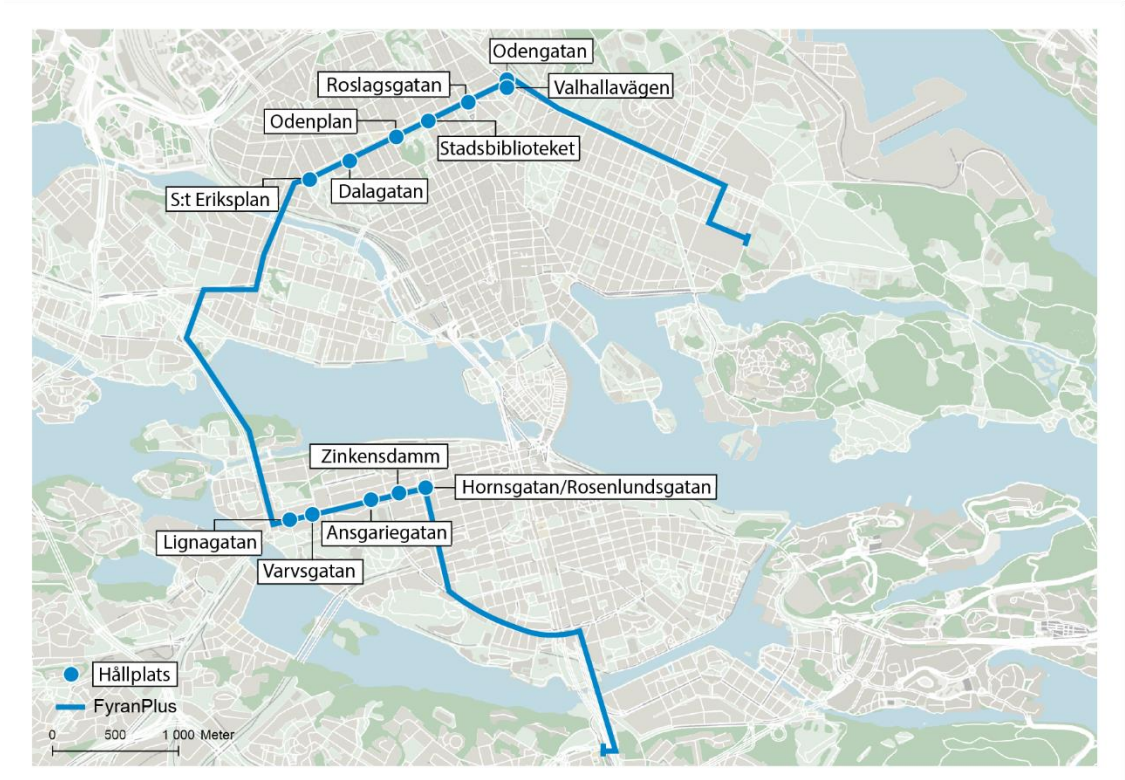

**Figur 16 Skyltexempel för tidsreglerat sidoförlagt busskörfält intill vanligt körfält**

### 4.4.6 Åtgärdsexempel Odengatan

Mellan Torsgatan och Dalagatan tas biltrafiken bort helt i östlig riktning och sträckan görs om till busskörfält. Med andra ord skapas en bussgata i östlig riktning. Högersvängande trafik som ska österut tillåts från korsningen Dalagatan. Detta innebär att FyranPlus har fri körbana förbi hållplats Dalagatan i riktning mot Radiohuset (se Figur 17). Befintliga hållplatser finns kvar och trafikeras av FyranPlus (se Figur 18).




**Figur 17 FyranPlus har fri körbana i riktning mot Radiohuset (österut) hela vägen från Sankt Eriksplan till Dalagatan**




**Figur 18 Översiktlig karta över ungefärliga hållplatslägen som trafikeras av FyranPlus på Hornsgatan och Odengatan**

## 4.5 AVSTÅND MELLAN HÅLLPLATSER

Att öka hållplatsavståndet är en verkningsbar åtgärd för att höja medelhastigheten då det finns ett tydligt samband mellan hållplatsavstånd och max- och medelhastighet (se kapitel 5). Åtgärder gällande förändring av hållplatsavstånd kan genomföras oberoende av andra åtgärder. Beräkningar av restids- och hastighetsförändringarna beskrivs vidare i kapitel 5.

Hållplatsavstånden i SuperFyran är generellt över 500 meter, undantag gäller mellan hållplats Hornstull och Varvsgatan (485 meter), Zinkensdamm och Wollmar Yxkullsgatan (480 meter) och mellan Odenplan och den, för SuperFyran, nya hållplatsen Stadsbiblioteket (440 meter).

Avstånden mellan hållplatserna i FyranPlus är till stor del samma som i dagsläget, men vissa lägesjusteringar förekommer. Detta innebär att hållplatsavståndet i genomsnitt är 325 meter och 380 meter (olika riktningar) på Hornsgatan och i genomsnitt 340 meter och 355 meter (olika riktningar) på Odengatan.

I en variant av FyranPlus som inte trafikerar alla hållplatser så antas den inte trafikera hållplatserna Lignagatan, Ansgariegatan och Hornsgatan/Rosenlundsgatan på Hornsgatan. Avståndet mellan hållplatserna ökar då till i genomsnitt drygt 500 meter. På Odengatan trafikeras inte hållplatserna Dalagatan, Roslagsgatan och Valhallavägen, vilket medför att hållplatsavståndet i genomsnitt blir över 500 meter.

## 4.6 ÖVRIGA GENERELLA FRAMKOMLIGHETSÅTGÄRDER

De övriga framkomlighetsåtgärderna som studerats ingår i SuperFyrans helhetskoncept, men kan även genomföras separat oavsett om det sker någon förändring av kollektivtrafikens infrastruktur. Exempelvis gäller detta åtgärder som att:

- minska tiden vid hållplatser genom exempelvis hållplatsutformning, förvisering av biljetter och påstigning i alla dörrar
- förändra beteendet genom exempelvis informationsåtgärder riktade till bussförare, resenärer eller övriga trafikanter
- förbättra regelefterlevnad genom exempelvis övervakning av parkeringsregler och regler för lastning- och lossning
- förbättra trafiksystemet som helhet genom exempelvis optimering av trafiksignaler, trafikledning och systemstöd för bussförare att hålla jämn hastighet och anpassa hastigheten till annan busstrafik.

# 5 BERÄKNING AV RESTIDS- OCH HASTIGHETSFÖRÄNDRINGAR

## 5.1 INLEDNING

Beräkningarna av restids-och hastighetsförändringar i denna utredning ska ses som mycket översiktliga approximationer förknippade med många osäkerhetsfaktorer, men ger ändå en indikation på storleksordningen av beräknade restidseffekter för busstrafiken i respektive scenario. I detta kapitel redovisas de förutsättningar och antaganden som legat till grund för restids- och hastighetsberäkningarna.

För att erhålla bättre estimat över restids- och hastighetseffekter bör trafikprognoser i ett senare skede tas fram. Detta dels för att se hur kollektivresandet på stomlinje 4 förändras på grund av exempelvis förändringar av hållplatsstopp och restider, dels för att se hur andra kollektivtrafiklinjer påverkas och vilka delsträckor längs linjen som påverkas mest. Trafikanalyser kan genomföras för att uppskatta hur trafikflöden och köbildningar förändras då stomlinje 4 får ökad framkomlighet och övrig vägtrafik sämre framkomlighet.

Statistik för nuläget baseras på data från RUST. RUST är trafikförvaltningens rapportcenter för statistik från några olika källor och data från RUST används för uppföljning av tider och belastning för olika trafikslag. Busstatistik som används i beräkningarna basers på vardagar (Måndag – Fredag) för en höstperiod 2019 (19/8–19 – 22/11–19). Eftermiddagens rusningstid (kl.15-18) valdes som tidsperiod för beräkningen. De restider och hastigheter som redovisas i utredningen omfattar således enbart eftermiddagstid. I bilaga A nulägesbeskrivning finns data om restider och hastigheter för andra tider på dygnet.

Restider för Hornsgatan baseras på sträckan mellan hållplatserna Hornstull och Wollmar Yxkullsgatan. Sträckan trafikerar fem hållplatser i riktning mot Radiohuset och är ca 1,5 km lång. I riktning mot Gullmarsplan, som är ca 1,6 km lång, stannar linje 4 i dagsläget vid sex hållplatser eftersom bussar även stannar vid Lignagatan. Figur 24 nedan visar hållplatser som trafikeras i dagsläget samt medelhastighet inklusive hållplatstid under eftermiddagen. Bussar har i nuläget en medelhastighet kring 12,5 km/h inklusive hållplatstid i riktning mot Radiohuset under eftermiddagen. För att sätta bussarnas hastighet i relation till biltrafik undersöktes bilisters restider med användning av Google API (GPS-data). Bilisternas medelhastighet en oktobervardag var 17,5 km/h på sträckan mellan Wollmar Yxkullsgatan och Hornstull, utan att stanna vid någon busshållplats under eftermiddagens rusningstid.




**Figur 19 Medelhastigheter under eftermiddagen inkl. hållplatstid längs Hornsgatan i nuläget (höst 2019).**

Restider för Odengatan baseras på sträckan mellan hållplatserna S:t Eriksplan och Östra station. Sträckan trafikerar sex hållplatser i respektive riktning, där sträckan mot Radiohuset är ca 2,1 km lång och i riktning mot Gullmarsplan ca 2,0 km lång. Figur 20 nedan visar hållplatser som trafikeras i dagsläget samt medelhastighet inklusive hållplatstid under eftermiddagen. Bussar har i nuläget en medelhastighet kring 10 km/h inklusive hållplatstid i respektive riktning under eftermiddagen. För att bussarnas hastighet i relation till biltrafik undersöktes bilisters restider med användning av Google API (GPS-data). Bilisternas medelhastighet en oktobervardag var

14,5 km/h på sträckan mellan Torsgatan och Östra station utan att stanna vid någon busshållplats under eftermiddagens rusningstid.




**Figur 20 Medelhastigheter under eftermiddagen inkl. hållplatstid längs Odengatan i nuläget (höst 2019).**

## 5.2 FÖRUTSÄTTNINGAR BERÄKNINGAR RESTIDSEFFEKTER FÖR SUPERFYRAN

Beräkningarna för SuperFyran utgår inte från dagens körtider och hållplatstider, utan uppskattning av restidseffekt baseras på antaganden och tidigare studiers resultat. Anledningen är att SuperFyran är ett BRT-koncept, vars förutsättningar skiljer sig markant mot dagens förutsättningar. Det är därför svårt att uppskatta restidseffekter för SuperFyran med grund i dagens busstatistik så istället baseras beräkningarna på antaganden enligt nedan:

**Effektivare påstigning**
Baseras på tidigare genomförd pilotstudie med påstigning i samtliga dörrar och visering av servicevärd på alla bussar. Pilotstudien resulterade i en hållplatstid för påstigning- och avstigning per resenär om samtliga dörrar används för på-och avstigning. Beräknad hållplatstid baseras även på antagandet att resenärers biljettvisering inte förlänger hållplatstiden. Hållplatstiden har i beräkningen heller inte påverkats av ökad attraktivitet på linjen på grund av kortare restid.

**Restidsvinst för indragna hållplatser**
Restidsvinsten att inte trafikera hållplatser antas vara den faktiska uppmätta hållplatstiden (på-och avstigningstid) samt tiden det tar för bussen att stanna vid hållplats och sedan accelerera. Resenärer som i dagsläget använder en indragen hållplats antas istället använda närmast liggande hållplats.

**Belastning längs linjen**
Det antas att busslinje 4 har samma antal resenärer per avgång som i dagsläget, dvs ingen ökning av resenärer med hänsyn till ökad attraktivitet som uppstår med kortare restider eller minskning på grund av att inte alla hållplatser trafikeras av SuperFyran.

**Bussar håller skyltad hastighet**
Det antas att bussar kan hålla skyltad hastighet eftersom de har eget busskörfält längs hela sträckan. Vid hållplatser och korsningar kvarstår viss naturlig fördröjning eftersom bussar kring dessa platser inte kan hålla skyltad hastighet. För korsningar med trafiksignaler antas att stomlinje 4 har hög prioritet så tidsfördröjningen är relativt liten. Viss fördröjning kvarstår som exempelvis motsvarar fördröjningar då fotgängare passerar korsningar.

**Hållplatser för stomlinje 4**.
SuperFyran har egna hållplatser och körfält som enbart trafikeras av busslinje 4. Det antas att det finns tillräckligt med utrymme vid hållplatser för bussar längs stomlinje 4. Det betyder att bakomliggande busslinje 4 inte behöver invänta på-och avstigning för bussar (linje 4) framför.

## 5.3 FÖRUTSÄTTNINGAR BERÄKNINGAR RESTIDSEFFEKTER FÖR FYRANPLUS

Restidseffekter för FyranPlus utgår från dagens körtider och hållplatstider, där sedan uppskattade restidseffekter av åtgärderna längs delsträckorna ger förändringar i hastighet och restid. Uppskattning av restidseffekter för FyranPlus baseras på antaganden enligt nedan

**Hållplatstid**
I grundberäkningen antas att hållplatstiden är oförändrad jämfört med dagsläget. Hållplatstiden har i beräkningen heller inte påverkats av ökad attraktivitet på linjen på grund av kortare restid. Om FyranPlus skulle ha effektivare hållplatsstopp kan hastigheter ökas mer än grundberäkningar har resulterat i.

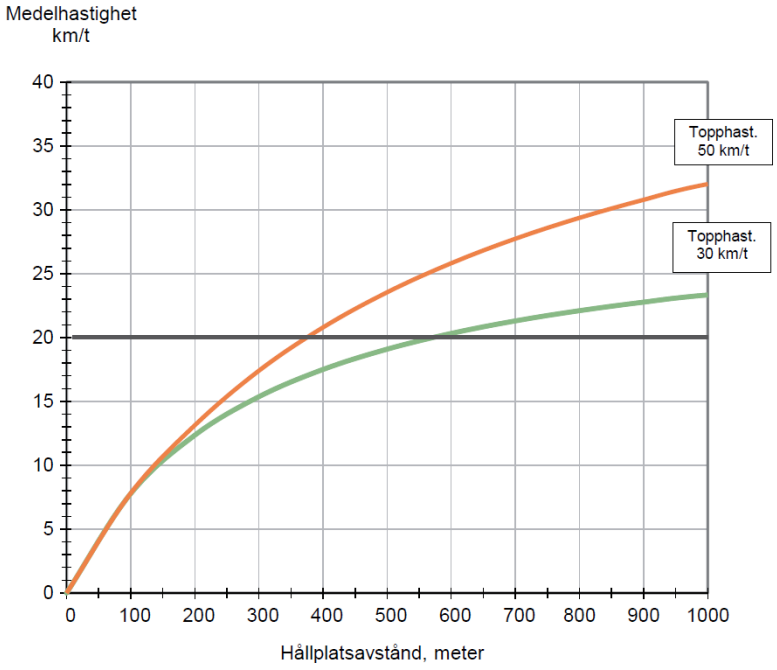
**Restidsvinst för indragna hållplatser**
I grundberäkningen antas FyranPlus trafikera samma hållplatser som idag, dvs ingen förändring i hållplatstid. I en variant där FyranPlus trafikerar hälften av hållplatserna längs Hornsgatan och Odenplan uppstår restidsvinster. Restidsvinsten att inte trafikera hållplatser antas vara den faktiska uppmätta hållplatstiden (på-och avstigningstid) för de hållplatser som inte trafikeras, samt tiden det tar för bussen att stanna vid hållplats och sedan accelerera. Resenärer som i dagsläget använder en indragen hållplats antas istället använda närmast liggande hållplats, där hållplatstiden ökar.

**Belastning längs linjen**
Det antas att busslinje 4 har samma belastning som i dagsläget, dvs ingen ökning av resenärer med hänsyn till ökad attraktivitet som uppstår med kortare restider eller minskning på grund av att inte alla hållplatser trafikeras av FyranPlus.

**Restidsvinst för busskörfält**
Restidsvinster är uppskattade längs delsträckor som i FyranPlus har busskörfält. Tidsvinsten utgår från dagens tidsförlust, där bussar kör långsamt på grund av trängsel. Tidsvinsten beräknas enbart längs delsträckor där FyranPlus har busskörfält.

## 5.4 ÖKAT HÅLLPLATSAVSTÅND

Restidseffekter för ett ökat hållplatsavstånd utgår från dagens körtider och hållplatstider, där sedan uppskattade restidseffekter av att stomlinje 4 trafikerar hälften av hållplatserna. Beräkningarna baseras på samtliga antaganden som för FyranPlus med undantaget att restidsvinst som busskörfält medför exkluderats.




**Figur 21. Samband mellan topphastighet, hållplatsavstånd och medelhastighet vid fritt flöde utan trängsel. Uppehållstid= 25 sekunder, acceleration= 0,9 m/s och retardation= -0,9 m/s, Källa: Trafikförvaltningens Stombussplan**

# 6 KONSEKVENSBESKRIVNING HORNSGATAN

## 6.1 ÅTGÄRDSPAKET SUPERFYRAN

### 6.1.1 Framkomlighet och tillgänglighet

SuperFyran förbättrar kraftigt framkomligheten för busslinje 4 då hela sträckan har mittförlagda busskörfält och fri körbana. SuperFyran innebär att hållplats Hornsgatan/Rosenlundsgatan (västgående riktning) tas bort helt vilket påverkar linje 66 genom att närmsta tillgängliga hållplats för linje 66 istället är Timmermansgatan två kvarter bort. Framkomlighet för linje 66 på Hornsgatan påverkas då linjen kommer att gå i blandtrafik med övriga färdsätt (mellan Ringvägen och Rosenlundsgatan) samtidigt som SuperFyrans egna körfält leder till ökat tryck i andra körfält. Nattrafiken längs Hornsgatan påverkas genom minskat antal hållplatser vilket påverkar tillgängligheten i närområdet. Nattbusslinje 94 trafikerar samma sträcka som SuperFyran och kan med fördel använda samma fordon och hållplatser. Hållplatser och angöring för övrig nattrafik bör utredas vidare. Enkla hållplatsstopp får plats vid sidan av SuperFyrans körfält och kan vara ett alternativ för nattrafiken på Hornsgatan i och med att befintliga hållplatser tas bort. För biltrafiken innebär åtgärdspaket SuperFyran att ett bilkörfält i varje riktning tas bort och att korsande trafik begränsas.

I region Stockholms trafikförändringsförslag för 2020/2021 (T21) finns bland annat förslag om förlängning av linje 74 (Mariatorget - Sickla udde) som innebär till exempel att linjen även trafikerar Hornsgatan och Långholmsgatan (och sen vidare till Kungsholmen). Föreslagna trafikförändringar har inte varit en grundförutsättning i utredningen, eftersom utredningen startade innan dessa förslag fanns framme. Om linje 74 införs på föreslaget sätt innebär det att hållplatser längs Hornsgatan måste behållas och linje 74 får gå i blandtrafik på Hornsgatan. Det kommer sannolikt att bli svårt att införa linje 74 i kombination med SuperFyran, olika konsekvenser måste studeras mer i detalj.

Totalt tas fem övergångsställen bort vilket kan påverka gåendes framkomlighet och tillgänglighet på dessa sträckor. Samtidigt tillkommer lika många övergångsställen på andra ställen vilket innebär att antalet övergångsställen är oförändrat. Två obevakade övergångsställen tillkommer i anslutning till plattformar och två övergångsställen lägesjusteras. Tillgängligheten för resenärerna påverkas inte. De övergångsställen som tas bort är signalreglerade samtidigt som tillkommande är obevakade vilket kan innebära att tillgängligheten särskilt för barn och personer med funktionsnedsättningar kan påverkas. Framkomligheten för all trafik kan förbättras av obevakade övergångsställen då uppehållstiden vid övergångsställen minskar när trafiken kan anpassas efter gående som korsar vägen.

Gående påverkas delvis av att hållplatslägen justeras eller tas bort då avstånden mellan hållplatserna blir längre. Justering och borttagandet av hållplatser kommer initialt främst påverka de resenärer som tidigare har använt dagens hållplatslägen. Det konstateras att tillgängligheten till viktiga målpunkter som arbeten, skolor och övriga samhällsviktiga funktioner påverkas i begränsad omfattning och gångtiden till dessa målpunkter är maximalt 3–4 minuter från SuperFyrans hållplatser. Gående påverkas även delvis av minskad bredd på gångbana och borttagandet av vistelseyta i en möbleringszon mellan Rosenlundsgatan och Ringvägen. Samtidigt tillkommer yta för gående öster om Varvsgatan. I övrigt bibehålls befintlig bredd på gångbanor och vistelseytor.

BRT-plattformar i mittförlagda busskörfält innebär en lokal försämring av standarden för cykeltrafiken då cykelfälten blir smalare förbi hållplatsen. Cykelfältet får minsta tillåtna bredd enligt trafikkontorets handbok Cykeln i Staden[26]. Denna standardsänkning är främst aktuell när det finns behov av angöring eller sidohållplats bredvid BRT-hållplatsen (se Figur 7). Minskad bredd på cykelfält påverkar framkomligheten för cyklister, till exempel genom att omkörningar försvåras. Samtidigt förbättras framkomligheten i och med mer sammanhängande cykelytor och mjukare linjeföring.

Gällande tillgänglighet till plattform är det vertikala och horisontella avståndet mellan plattform och buss mindre än fem centimeter vilket underlättar av- och påstigning för bland annat barnvagnar, personer med funktionsnedsättningar och barn.

Nya busskörfält och nya regleringar vid korsningar kommer att medföra förändrade förutsättningar för biltrafikens framkomlighet vilket innebär att det på vissa platser och tider finns risk för köbildning. Då det i denna utredning inte genomförts några trafikanalyser eller trafiksimuleringar saknas information om hur stor denna risk är samt vilken påverkan minskad framkomlighet för biltrafik på Hornsgatan har för kösituationen på intilliggande vägnät.

[26] Trafikkontoret, Cykeln i staden, 2005

### 6.1.2 Trafiksäkerhet

Signalreglerade övergångsställen tas bort och ersätts av obevakade övergångsställen. Detta kan potentiellt påverka trafiksäkerheten för barn, äldre och personer med funktionsnedsättningar och ställer krav på ökad uppmärksamhet vid korsande av gatan, såväl för oskyddade trafikanter som förare.

Fordonets konstruktion med dörrar på båda sidor utgör en risk för att avstigning sker på fel sida av bussen. Risken att på-och avstigning sker någon annanstans än från och till plattformen måste därmed uppmärksammas och åtgärdas.

Kantsten längs mittförlagda busskörfält utgör en tydlig avgränsning som separerar busstrafik från övrig trafik och utgör en säkrare trafikmiljö då risker vid korsande av körfält elimineras.

Befintliga cykelytor behålls till stora delar. På vissa ställen innebär mittförlagda busskörfält att det krävs en avsmalnad av cykelbanor. Detta innebär vidare att cykeltrafiken kommer närmre inpå den motordrivna trafiken vilket kan utgöra en trafiksäkerhetsrisk. På enstaka ställe förekommer också att cykelbana övergår i cykelfält vilket innebär en ökad risk då cykelfält har lägre trafiksäkerhet än cykelbanor. Samtidigt genomförs mjukare linjeföring och mer sammanhängande cykelfält och cykelbanor som bidrar till ökad tydlighet för cyklister och övriga trafikanter. Cykelfält placeras på flera ställen också närmre gångbanan vilket i högre grad innebär separering från motortrafiken och i mindre grad separering från gående. Gående påverkas av avsmalnade gångbanor, i detta ligger den största risken för olyckor med cyklister snarare än motorfordon. I utformningen bör separering av cykelbana och gångbana eftersträvas i största möjliga mån.

Det genomgående konceptet för SuperFyran ger en tydlighet som generellt bedöms kunna minska osäkerheter i trafiken.

### 6.1.3 Vistelseytor (människan)

Borttagning av träd förekommer vilket påverkar naturvärdet längs sträckan. Vistelseytan bibehålls till största del. En möbleringszon utgår då kantsten flyttas närmre fasaden, samtidigt tillkommer vistelseyta på annan plats. Borttagande av träds påverkan på luftkvalitén är okänd och kan med fördel detaljstuderas i senare skede.

En stor del av träden samt delar av vistelsezoner utgår. Asymmetriskt placerade busskörfält och trottoarbredder gör att gaturummet riskerar att upplevas rörigt. Avsaknad av gatuträd bidrar till en hård gatumiljö med risk för högre hastigheter liksom sämre stads- och boendemiljö.

### 6.1.4 Resenärsnytta

För resenären på stomlinje 4 förkortas restiden i och med att framkomligheten ökar. Det är möjligt att resenärer som reser kortare sträckor inte märker av förbättringen då restiden mellan enstaka hållplatser kan påverkas i mindre grad. Resenärsnyttan kan även påverkas av att avstånden mellan hållplatserna ökar vilket påverkar de resenärer som nyttjar dessa hållplatser. Konsekvenser av hållplatserna som tas bort lindras av att det vid dessa hållplatser är ett mindre antal resenärer jämfört med övriga hållplatser längs stomlinje 4. För resenärer som idag har kort avstånd till sin hållplats och reser korta sträckor med Linje 4 medför ett ökat hållplatsavstånd en försämring medan det medför en förbättring för de som reser medellånga sträckor och längre sträckor med linje 4.

### 6.1.5 Parkering och angöring

Gatuparkering minskar kraftigt vilket påverkar boende och besökare på sträckan. Det är även möjligt att det minskade antalet parkeringsplatser kan komma att påverka verksamheter i anslutning till de parkeringar som försvinner. I det fall parkeringar tas bort på platser där det inte finns en lastzon är det troligt att lastning och lossning sker från parkeringsplatserna varför dessa verksamheter kan påverkas av att parkeringsplatser tas bort men inte ersätts med en alternativ lastplats. Antalet parkeringar för personer med funktionsnedsättningar kvarstår, men med vissa mindre lägesjusteringar. Det är svårt att bedöma om lägesjusteringen innebär en förbättring eller försämring eftersom det saknas information om vilka målpunkter brukarna har.

Ett flertal lastplatser omfattas av lägesjusteringar och två tas bort helt. Enligt Trafikverket bör avståndet mellan lastplats och kund inte överstiga 20 meter[27]. I dagsläget finns lastplatser som inte uppnår god kvalitet utifrån denna riktlinje, bland annat då stadsutrymmet begränsar möjligheten till kortare avstånd. Det är svårt att beskriva om och hur borttagning av lastplatser och lägesjusteringar innebär en förbättring eller försämring för verksamheter i området eftersom det saknas information om vilka som använder olika lastplatser och lastzoner i dagsläget.

[27] Trafikverket; SKL. Handbok för godstransporter i den goda staden, 2011

### 6.1.6 Övrigt

Gällande ersättningstrafik för tunnelbanan så finns det vid alla tunnelbaneuppgångar plats på andra linjehållplatser att angöra vid i närheten. Även vid andra planerade och oplanerade trafikstörningar finns behov av platser där bussar på ett bra sätt kan stanna för på- och avstigning. Generellt är det svårt i innerstaden att hitta specifika platser för ersättningstrafik då utrymme i gatan är en bristvara. Hur ersättningstrafik ska fungera vid införande av SuperFyran behöver utredas djupare för att säkerhetsställa att kollektivtrafiken funderar både vid normalt och stört läge, detta eftersom andra bussar i SL-trafiken inte kan angöra hållplatserna och kapaciteten på SuperFyran kommer inte vara tillräcklig för att klara exempelvis ersättningstrafik för tunnelbanan. En spårvagnslik åtgärd som SuperFyran med dess särskilda körfält och hållplatser medför även att flexibiliteten för framtida linjeomläggningar till viss del minskar.

En framtida konvertering av stomlinje 4 till spårväg kan både underlättas och försvåras av införande av SuperFyran. SuperFyran kan både ses som ett första steg inför en framtida anläggning av spårväg och som en ersättning för en framtida spårväg. Införande av SuperFyran och Spårväg har många likheter, men även många skillnader gällande exempelvis resenärskapacitet, påverkan på stadsmiljön samt drift- och anläggningskostnad.

Utvecklingen av SuperFyran i enlighet med BRT-standard utgör en överbryggning till framtida automatisering då konceptet innebär att bussen ges separata körfält. Detta kan förenkla övergång till både autonoma fordon och elektrifiering av busslinjen. Kapaciteten på hållplatserna i kombination med hög turtäthet kan innebära att flera bussar angör vid hållplatserna samtidigt. Vidare kan kolonnkörning ses som en framtida möjlighet för platooning (en metod där flera fordon körs på rad vilket kan öka vägkapaciteten i ett automatiserat vägsystem).

Trafiksignalerna kan behöva optimeras för att anpassas till SuperFyran. Det är möjligt att även annan trafik kan få kortare väntetider vid signalreglerade korsningar. Även den offentliga belysningen kommer att behöva anpassas till gatans nyttjande för olika trafikantgrupper.

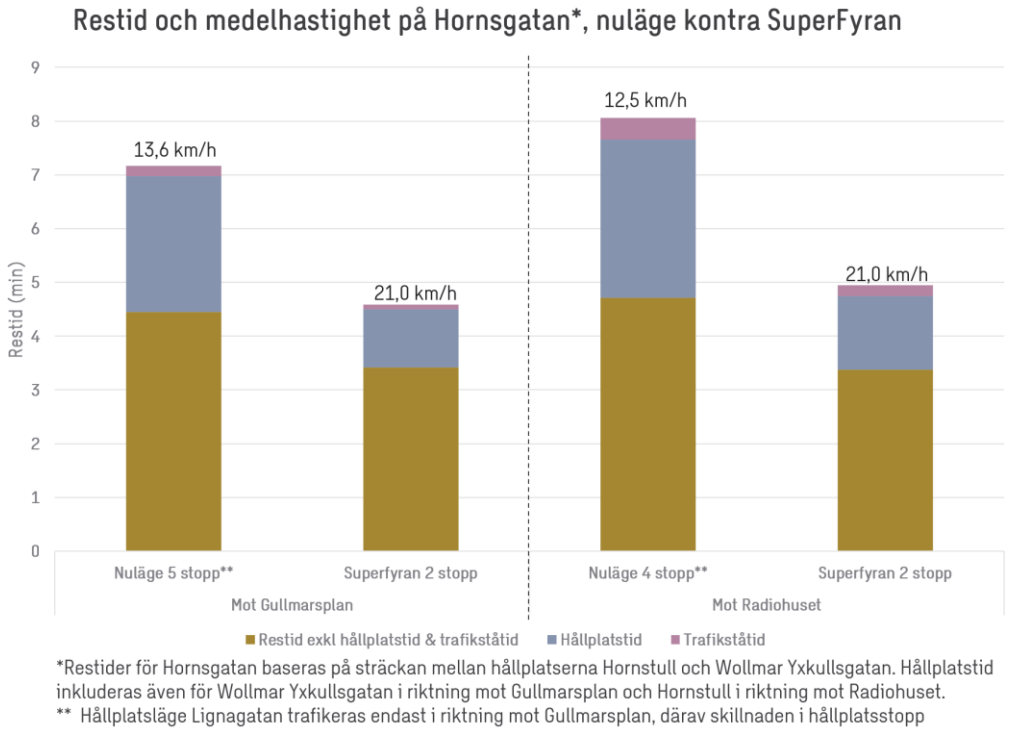
Införande av SuperFyran medför stora ingrepp i gatan och hållplatser, vilket i sin tur leder till att omfattande ledningsomläggningar kommer att behöva genomföras. Då SuperFyran har egna busskörfält som är avskilda från övriga körbanor kommer drift och underhåll av vägen behöva ske på annat sätt än i dag.

SuperFyrans bussar med dörrar på båda sidor är ett i SL-trafiken nytt fordon som kan ha hög komfort men kommer sannolikt att ha färre sittplatser jämfört med dagens ledbussar. Kostnaden för buss med dörrar på bägge sidor kan också bli högre jämfört med vanlig buss då dessa får specialtillverkats.

### 6.1.7 Restidseffekt

I dagsläget är den totala restiden längs Hornsgatan (mellan hållplats Hornstull och hållplats Wollmar Yxkullsgatan) i riktning mot Radiohuset 8 minuter och 4 sekunder. På Hornsgatan (mellan hållplats Wollmar Yxkullsgatan och hållplats Hornstull) i riktning mot Gullmarsplan är den totala restiden 7 minuter och 10 sekunder. Med införande av SuperFyran på Hornsgatan ger detta paket en potentiell restidsminskning på cirka 3 minuter i riktning mot Radiohuset, vilket motsvarar 39 procent av den totala restiden. Hållplatstiden längs Hornsgatan minskar med cirka 1 minut och 30 sekunder inklusive resenärer som behöver byta hållplats. I riktning mot Gullmarsplan ger SuperFyran en potentiell restidsminskning på cirka 2 minuter och 34 sekunder, vilket motsvarar 36 procent av den totala restiden. Hållplatstiden minskar även med 1 minut och 26 sekunder.

Den största vinsten på restiden/medelhastigheten för SuperFyran är minskad hållplatstid i och med att flera hållplatsstopp tas bort. Hastigheten ökar från 12–13 km/h i nuläget till 21 km/h på den studerade sträckan på Hornsgatan (se Figur 22).




**Figur 22 Restid på Hornsgatan och medelhastighet på Hornsgatan i respektive riktning för nuläget och beräknad hastighet för SuperFyran (eftermiddag). För information om beräkningsförutsättningar se kapitel 5.**

### 6.1.8 BRT-standard

SuperFyran är ett koncept som måste införas på hela linjen för att fungera. Därför går det inte att bedöma vilken höjning av BRT-standard en införande av SuperFyran enbart på Hornsgatan skulle medföra.

## 6.2 ÅTGÄRDSPAKET FYRANPLUS

### 6.2.1 Framkomlighet och tillgänglighet

FyranPlus innebär ett flertal åtgärder som förbättrar framkomligheten för busslinje 4 även om målsättningen om en medelhastighet på 20 km/h inte nås. FyranPlus påverkar inte ordinarie busstrafik på Hornsgatan i och med att sträckan endast trafikeras av FyranPlus och nattbusstrafik. På sträckan mellan Ringvägen och Rosenlundsgatan sker samtrafik med linje 66. Norrgående hållplatsläge för linje 66 på Ringvägen flyttas norrut, förslagsvis mittemot nuvarande södergående läge, för att ge plats åt en flyttad lastplats. Framkomligheten för linje 66 bedöms inte påverkas från dagsläget.

I region Stockholms trafikförändringsförslag för 2020/2021 (T21) finns bland annat förslag om förlängning av linje 74 (Mariatorget - Sickla udde) som innebär till exempel att linjen även trafikerar Hornsgatan och Långholmsgatan (och sen vidare till Kungsholmen). Föreslagna trafikförändringar har inte varit en grundförutsättning i utredningen, eftersom utredningen startade innan dessa förslag fanns framme. Om linje 74 införs på föreslaget sätt innebär det att linje 74 kan använda de befintliga hållplatser och de nya busskörfälten på Hornsgatan som ingår i FyranPlus-paketet.

För biltrafiken innebär åtgärdspaket FyranPlus viss förändring för korsande trafik, men i betydligt mindre omfattning än SuperFyran. Konflikter med övriga trafikslag kan bli en konsekvens av fler växlingar mellan körfält.

I FyranPlus på Hornsgatan sker ingen förändring av befintlig gatstenskant. Befintliga lösningar med cykelbanor och cykelfält behålls till största del. Cykelfälten placeras på vissa ställen närmre kantstenen där det i dagsläget är kantstensparkering. På flera ställen separeras cykelfält från tidsreglerade angöringsytor med hjälp av målning och pollare. Vid vinterväglag finns risken att markeringar i gatan inte syns. Målning ställer också högre krav på underhåll då dessa riskerar att nötas bort. Detta är en konsekvens gällande alla sorters körfält med färgad beläggning. Pollare utgör en fysisk separering som är synlig i alla väderförhållanden. Placering av pollare bör ske med hänsyn till cyklisters framkomlighet. På enstaka ställen tillkommer cykelfält och mjukare linjeföring på cykelbanan. Breddning av cykelfältets bredd förekommer vilket bör öka cyklisternas framkomlighet.

Ingen förändring av antal övergångsställen sker varför åtgärderna inte påverkar gående, barn eller funktionshindrade som ska passera sträckan. Genomgående gångbanor föreslås vilket påverkar gående längs Hornsgatan men inte tvärgående.

Framkomligheten för både busslinjer och biltrafik kan påverkas av att flera olika sorters busskörfält införs, såväl permanenta som tidsbegränsade som även påverkar biltrafiken med hänsyn till krav om efterlevnad. I det fall tidsbegränsningarna inte efterlevs kan medelhastigheten för FyranPlus minska till följd av störningar i busskörfälten. Utgångspunkten är att tidsbegränsade körfält tydliggörs tillräckligt för att respekteras samt att ansvarig part kontinuerligt genomför åtgärder för att säkra regelefterlevnaden. Även otillåten angöring under högtrafik (i tidsbegränsade busskörfält) riskerar att påverka framkomlighet och tillgänglighet för buss, bil och övrig angöring (till exempel för lastning och lossning).

Nya busskörfält och nya regleringar vid korsningar kommer att medföra förändrade förutsättningar för biltrafikens framkomlighet, vilket medför att på vissa platser och tider finns risk för köbildning. Då det i denna utredning inte genomförts några trafikanalyser eller trafiksimuleringar saknas information om hur stor denna risk är och vilken påverkan den minskade framkomligheten på Hornsgatan för biltrafik har på kösituationen på intilliggande vägnät.

### 6.2.2 Trafiksäkerhet

Trafiksäkerhet för gång- och cykeltrafik bedöms inte påverkas av åtgärderna. Åtgärder av signalreglering i korsningar bedöms inte påverka trafiksäkerheten från i dagsläget. Konflikter med övriga trafikslag kan bli en konsekvens av fler växlingar mellan körfält och kan påverka trafiksäkerheten.

### 6.2.3 Vistelseytor (människan)

Naturvärdet påverkar ytterst marginellt då endast ett fåtal träd tas bort, bland annat på grund av flytt av väderskydd i och med hållplatsförlängning. Inga möbleringszoner tas bort. Vistelseytor bedöms inte påverkas av åtgärderna.

### 6.2.4 Påverkan på barn

FyranPlus innebär inga förändringar i avstånd till och från skolor eller grönområden för parklek. Trafiksäkerheten för barn bedöms inte heller påverkas av åtgärderna.

### 6.2.5 Resenärsnytta

I det fall FyranPlus angör vid samma hållplatser som i dagsläget innebär FyranPlus en ökad resenärsnytta genom att restiden förkortas längs Hornsgatan. Restidsförkortningen och den sammanlagda resenärsnyttan blir dock

större om FyranPlus inte angör alla hållplatser. Resenärsnyttan kan även påverkas av att avstånden mellan hållplatserna ökar (i en variant bär FyranPlus inte angör alla hållplatser) och att resenärer som använder dessa hållplatser får en i genomsnitt längre gångsträcka. I åtgärdspaketet FyranPlus kan andra busslinjer angöra de hållplatser som FyranPlus inte angör och på så sätt kan resenärsnyttan i fråga om nåbarhet till och från hållplatser bli den samma som idag.

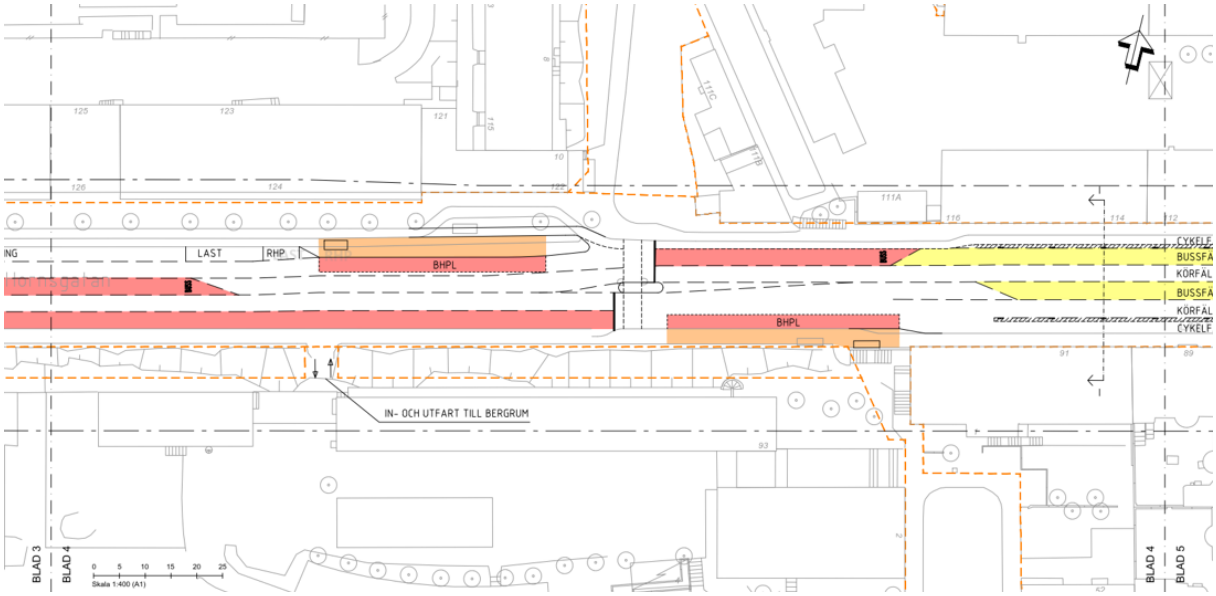
### 6.2.6 Parkering och angöring

Ett fåtal lastplatser kommer tas bort jämfört med idag och vissa lägesjusteringar görs för att möjliggöra busskörfält. Ett antal lastplatser tidsbegränsas vilket kan medföra konsekvenser av otillåten angöring, alltså att tidsbegränsningen inte efterlevs. Även en stor del av parkeringsplatserna tidsregleras vilket kan medföra otillåten angöring. Utgångspunkten är dock att parkeringshänvisningar är tillräckligt tydliga för att otillåten angöring inte ska utgöra ett problem. En annan konsekvens är att lastning och lossning riskerar att ske på busshållplatser, på cykelfält, cykelbanor eller gångbanor i det fall det inte finns tillräckligt med lastplatser inom rätt avstånd. Det är svårt att beskriva om och hur borttagning av lastplatser och lägesjusteringar innebär en förbättring eller försämring för verksamheter i området eftersom det saknas information om vilka som använder olika lastplatser och lastzoner i dagsläget.

Antalet parkeringsplatser minskar påtagligt vilket påverkar bilägare och bilburna besökare i området. Antalet parkeringsplatser för personer med funktionsnedsättningar bibehålls, men vissa lägesjusteras något. Lägesjustering av parkering för personer med funktionsnedsättning kan å ena sidan innebära att vissa brukare påverkas genom ett ökat avstånd, å andra sidan kan det medföra att avståndet för andra brukare minskar. Generellt bedöms alltså att lägesjustering av parkeringar för personer med funktionsnedsättningar inte påverka tillgängligheten.

### 6.2.7 Övrigt

I en variant där en annan linje än FyranPlus angör vid de hållplatser som tas bort för FyranPlus riskerar utformningen av hållplatser att i hög grad påverkar busskörfälten. Vid vissa av FyranPlus hållplatser finns sidoförlagda busskörfält som är anpassade för god inkörning till hållplatsen. I ett scenario att FyranPlus ska köra förbi en hållplats, men denna utformning och att en annan linje ska stanna bör en annan lösning för busskörfältets placering hittas. Nedan exemplifieras ovan beskrivna scenario på Ansgariegatan (se Figur 23).



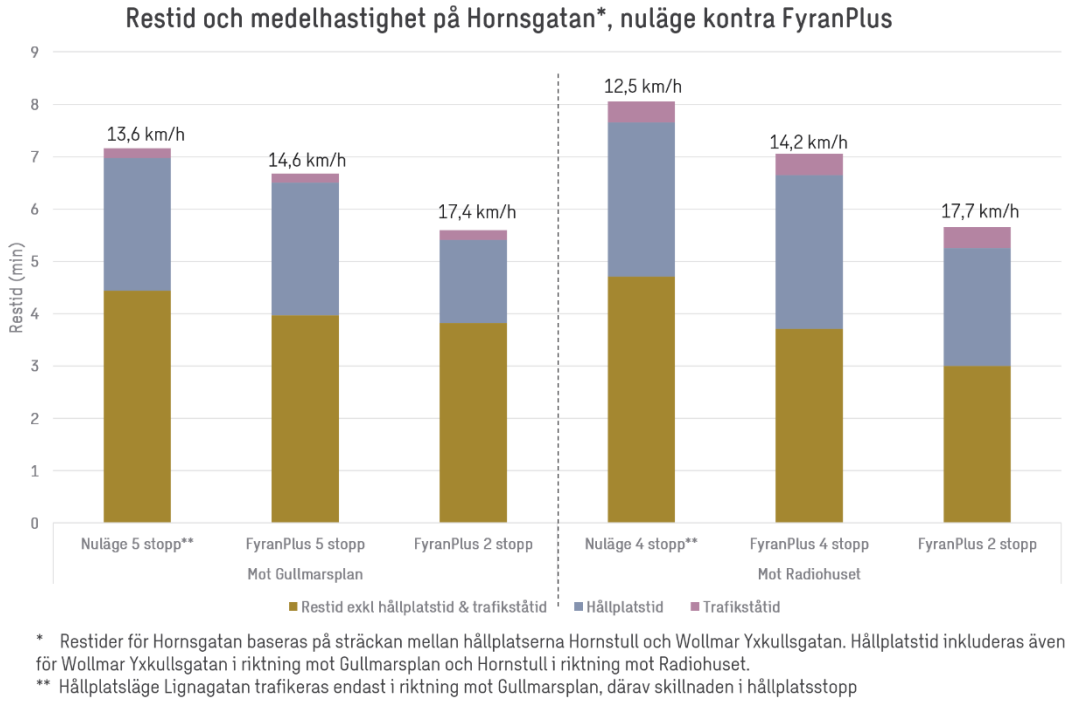

**Figur 23 Föreslagen utformning för FyranPlus på Hornsgatan, hållplats Ansgariegatan (blad 4, bilaga D)**

### 6.2.8 Restidseffekt

På Hornsgatan (mellan hållplats Wollmar Yxkullsgatan och hållplats Hornstull) och i riktning mot Radiohuset har införande av FyranPlus en potentiell restidsminskning på cirka 1 minut förutsatt att bussen stannar på alla fem stopp längs sträckan. Detta motsvarar 12 procent av den totala restiden. Hållplatstid och trafikståtid står i medel för 42 procent av den totala restiden. I riktning mot Gullmarsplan (mellan hållplats Hornstull och hållplats Wollmar Yxkullsgatan) och med sex stopp har FyranPlus en potentiell restidsminskning på cirka 30 sekunder vilket motsvarar 7 procent av den totala restiden. Förutsatt att FyranPlus istället endast stannar på tre hållplatser kan den potentiella restiden i riktning mot Radiohuset minska till cirka 2 minuter vilket motsvarar 25 procent (jämfört med 12 procent) av den totala restiden. I riktning mot Gullmarsplan kan den potentiella restidsminskningen med

tre stopp istället för sex minska med 1 minut och 43 sekunder vilket motsvarar 24 procent av den totala restiden (jämfört med 7 procent). Detta medför att den enskilt största åtgärden för att förkorta restiden är att minska på antalet hållplatsstopp.

Nedan illustreras restidsförbättringar och den påtagliga minskningen av hållplatstid som påverkar medelhastigheten i de olika alternativen (se Figur 24). Medelhastigheten ökar för 12–13 km/h i nuläget till 14 km/h med ordinarie hållplatser respektive 17 km/h med färre hållplatsstopp.




* Restider för Hornsgatan baseras på sträckan mellan hållplatserna Hornstull och Wollmar Yxkullsgatan. Hållplatstid inkluderas även för Wollmar Yxkullsgatan i riktning mot Gullmarsplan och Hornstull i riktning mot Radiohuset.
** Hållplatsläge Lignagatan trafikeras endast i riktning mot Gullmarsplan, därav skillnaden i hållplatsstopp

**Figur 24 Restid på Hornsgatan och medelhastighet på Hornsgatan i respektive riktning för nuläget och beräknad hastighet för FyranPlus (eftermiddag). För information om beräkningsförutsättningar se kapitel 5.**

### 6.2.9 BRT-standard

Införande av FyranPlus med busskörfält och andra förändringar av kollektivtrafikens infrastruktur på enbart Hornsgatan skulle höja antalet BRT-poäng med 3–5 poäng. Denna höjning (på grund av förbättringar på Hornsgatan) skulle medföra att stomlinje 4 kan nå 1 stjärnig BRT-standard.

## 6.3 SAMMANFATTNING AV KONSEKVENSER HORNSGATAN

| KONSEKVENS | NULÄGE | SUPERFYRAN | FYRANPLUS |
|---|---|---|---|
| **FRAMKOMLIGHET OCH TILLGÄNGLIGHET** | | | |
| Cykelinfrastruktur: utformning | Cykelbanor och cykelfält med bristande kontinuitet och linjeföring. Bredder uppnår ej krav för pendlingsstråk. | Cykelbanor och cykelfält. Bättre kontinuitet, förbättrad linjeföring, likvärdig eller smalare bredd än nuläget. | Cykelbanor och cykelfält. Likvärdig kontinuitet, något förbättrad linjeföring, likvärdig bredd som nuläget. |
| Cykelinfrastruktur: breddstandard | Bredd för pendlingscykelstråk (cykelbana = 2,25 meter, cykelfält = 1,75 meter) uppfylls ej | | |
| Gångbanor: breddstandard | Bredd för huvudgata (3,5m) uppfylls ej | | |
| Busskörfält: breddstandard | Busskörfält saknas | 3,5 meter | 3,25 – 3,5 meter |
| Övriga körfält: breddstandard | 3,0–3,5 meter | 3,25 meter | 3,0–3,5 meter |
| Antal korsande övergångsställen | 9 | 9 | 9 |
| **TRAFIKSÄKERHET** | Nulägesinventering saknas | Se avsnitt 6.1.2 | Se avsnitt 6.2.2. |
| **VISTELSEYTOR** | | | |
| Antal borttagna träd | - | 51 | 7 |
| Uteserveringar | Nulägesinventering saknas | Ytor till markupplåtelser minskar pga. smalare gångbanor | Påverkas ej |
| **RESENÄRSNYTTAN** | | Se 6.1.4 | Se 6.2.5 |
| Antal busshållplatser | 5 hållplatser i riktning mot Radiohuset, 6 hållplatser i riktning mot Gullmarsplan | 2 | 5 hållplatser i riktning mot Radiohuset, 6 hållplatser i riktning mot Gullmarsplan. Resonemang finns i rapport om variant på FyranPlus där 4:an endast stannar vid två. |
| **PARKERING OCH ANGÖRING** | | | |
| Lastplatser | 14 | 12 | 13 |
| Parkering för person med funktionsnedsättning | 5 | 5 | 5 |
| Antal ej tidsreglerade P-platser | 168 | 22 | 31 |
| P-platser: ungefärligt totalantal | 170 | 20 | 80* *varav 44 tidsreglerade p-platser (under lågtrafik) |
| **ÖVRIGT** | | Se avsnitt 6.1.6 | Se avsnitt 6.2.7 |
| **RESTIDSEFFEKTER** | 12,5–13,6 km/h | 21 km/h | 14,2–14,6 km/h (16,5–18 km/h variant på FyranPlus där 4:an endast stannar vid två hållplatser) |
| **BRT-STANDARD** | Når ej 1-stjärnenivån | Höjs avsevärt förutsatt att den införs på hela linjens sträckning | Når 1-stjärnenivån |

## 6.4 BUSSKÖRFÄLT

### 6.4.1 Mittförlagda busskörfält inklusive hållplatser

Mittförlagda busskörfält med mittförlagda hållplatser är en åtgärd som förbättrar framkomligheten för buss då bussen får fri körväg och effektivare av- och påstigning. Samtliga hållplatser som ingår i SuperFyran är mittförlagda BRT-hållplatser och är en förutsättning för mittförlagda busskörfält. Mittförlagda hållplatser ökar den potentiella konflikten med gående som tvingas korsa körfält och eventuella cykelfält eller cykelbanor för att nå plattformen. Samtidigt minskar konflikter mellan buss och övrig trafik i och med separerade körfält. Mittförlagda hållplatser bidrar även till ökad framkomlighet för buss och minskad restid för resenärerna.

### 6.4.2 Sidoförlagda busskörfält

Sidoförlagda busskörfält ingår i FyranPlus på ett flertal delsträckor och förutsätter sidoförlagda hållplatser. I FyranPlus kombineras sidoförlagda busskörfält med mittförlagda och tidsbegränsade körfält vilket kan få konsekvenser med låg efterlevnad. Sidoförlagda busskörfält är i dagsläget det befintliga körfältet på Hornsgatan vilket innebär att inga större förändringar på dessa körfält behövs göras. Detta medför bland annat att ingrepp på ledningar inte är nödvändigt på dessa delsträckor.

### 6.4.3 Tidsbegränsade busskörfält

Tidsbegränsade busskörfält innebär att körfältet, den tid det inte omfattas av tidsbegränsningen, antingen kan användas för parkering och övrig angöring eller vara öppet för övrig trafik. Två betydande svårigheter med tidsbegränsade körfält är efterlevnad och skyltning. Det kan vara svårt att tillräckligt tydligt kommunicera omfattningen av tidsbegränsningen vilket kan leda till missförstånd och därigenom låg efterlevnad. Det är även möjligt att hänsynen för bestämd tidsbegränsning är låg. En konsekvens av detta kan bli att framkomligheten drabbas i det fall tidsbegränsningen inte efterlevs.

### 6.4.4 Överbreda busskörfält

Exempel från Fleminggatan vid korsningen med Celsiusgatan finns i tidigare studie. Resultat från studien medger att det är svårt att göra ett generellt konstaterande kring huruvida överbreda busskörfält ger en positiv effekt på framkomlighet. Detta delvis på grund av att framkomligheten på den studerade sträckan av Fleminggatan redan bedömdes som god. Överbreda busskörfält kan innebära att större hänsyn mellan buss och cykel tas då det delade körfältet medger ett ökat samspel trafikslagen emellan[28]. Denna lösning är likt andra åtgärder självklart situationsberoende och kan ha olika för- och nackdelar beroende på gatan, trafikens och trafikanternas förutsättningar i relation till stadsrummet.

### 6.4.5 Bussgator

I SuperFyran tillförs inga nya bussgator utifrån en bedömning att det finns tillräckligt med utrymme för att skapa fredade körfält utan bussgata. I övrigt saknas lämplig sträcka för bussgata på Hornsgatan.

## 6.5 AVSTÅND MELLAN HÅLLPLATSER

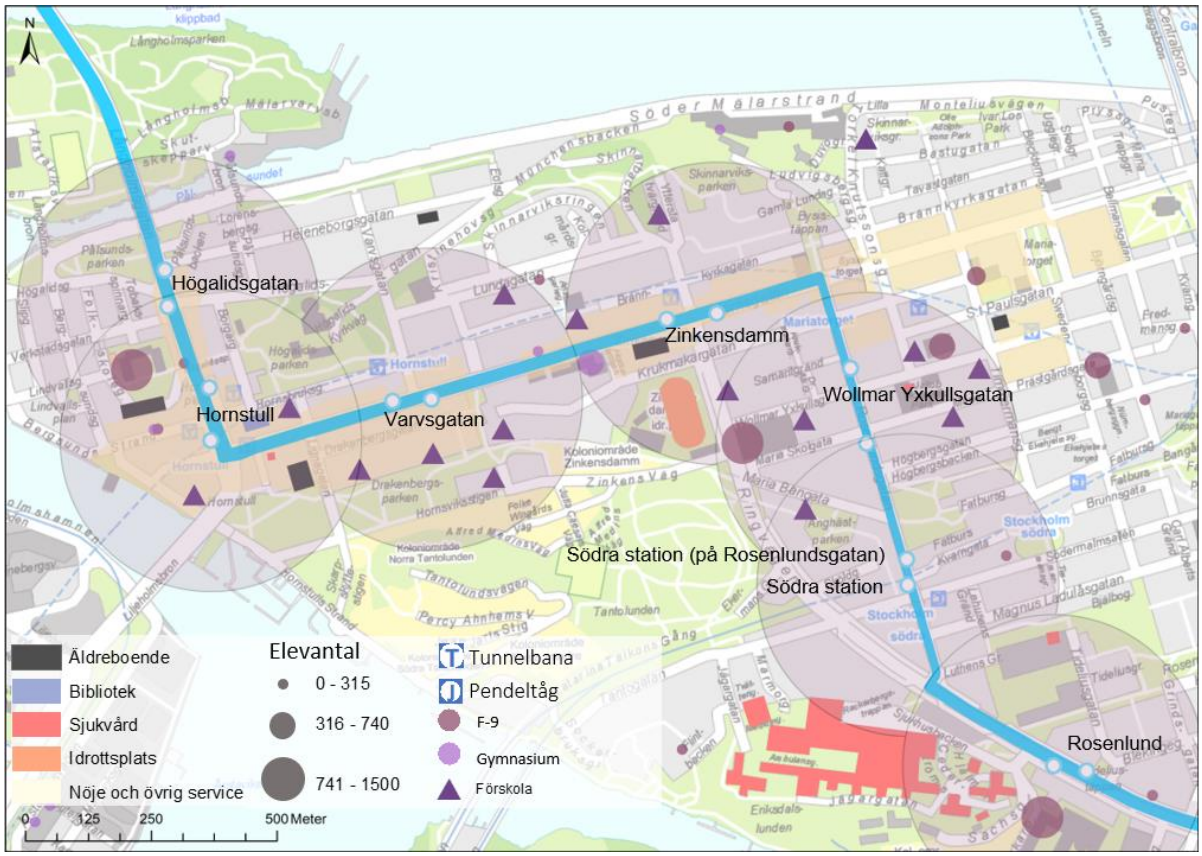
Oavsett åtgärdspaket finns möjligheten till en separat framkomlighetsåtgärd som innebär att linje 4 inte angör vid vissa hållplatser. Konsekvenser avser borttagandet av samma tre hållplatser som ingår i åtgärdspaketet SuperFyran.

Ett ökat avstånd mellan hållplatserna på Hornsgatan har marginell eller ingen påverkan på framkomligheten för andra trafikantgrupper. I ett alternativ där enbart hållplatsavståndet ökar och inga busskörfält anläggs kommer sannolikt framkomligheten för biltrafiken förbättras i och med att trafikflödet blir jämnare då bussen inte gör sidoförflyttningar lika ofta.

För personer med funktionsnedsättningar innebär borttagning av hållplatser en påverkan för tillgängligheten då avståndet mellan hållplats och målpunkt ökar. Ett ökat avstånd till närmaste hållplats påverkar även tillgänglighet till för- och grundskolor. Samtliga för- och grundskolor kan nå en hållplats inom en radie på 300 meter även i ett scenario där hållplatser tas bort eller flyttas. Detta gäller även andra viktiga målpunkter i området, till exempel äldreboenden och annan samhällsviktig service (se Figur 25). En stor del av dagbefolkningen arbetar inom en radie på 300 meter från närmsta hållplats även efter att hållplatsavstånden ökar. Nattbefolkningen har en lägre densitet varför effekten av hållplatsavstånden inte heller blir lika påtaglig.

[28] Sweco. Fleminggatan cykel och buss, 2016

För busslinjens resenärer är effekterna av förändrade hållplatsavstånd små. Samtidigt är upptagningsområdet av den spårbundna kollektivtrafiken stor. Resenärsnyttan ökar för resenärer ombord som får kortare restid, men de resenärer som tidigare använde de borttagna hållplatserna får längre sträcka mellan hållplats och målpunkt.

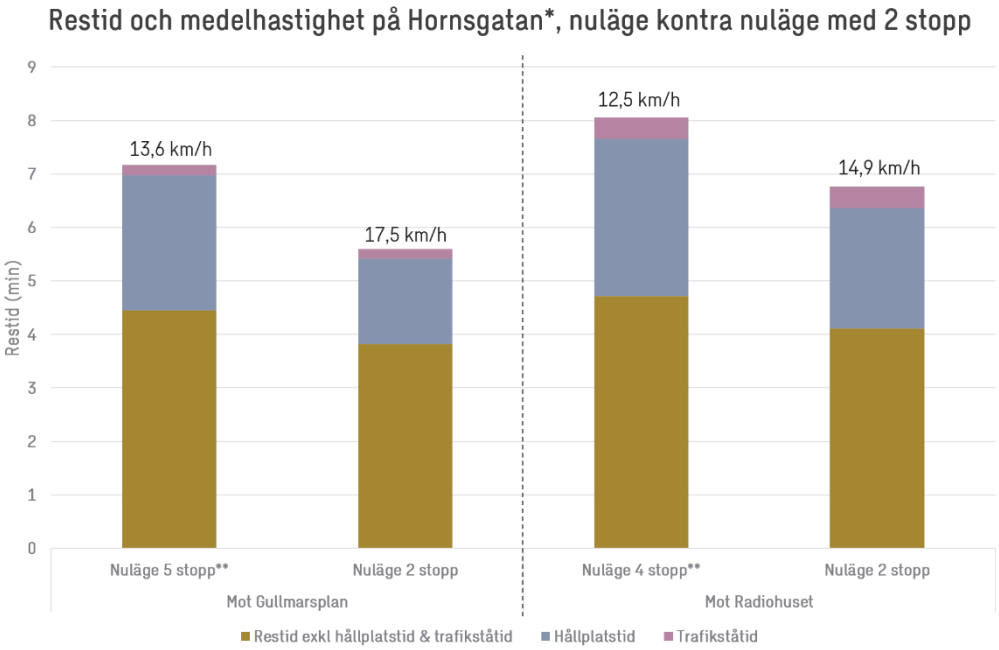



**Figur 25. Varje cirkel illustrerar ett upptagningsområde på 300 meter (fågelväg) från varje hållplats i ett scenario där hållplatserna Lignagatan, Ansgariegatan och Rosenlundsgatan/Hornsgatan inte trafikeras av stomlinje 4 (Trafikförvaltningens planeringsriktlinje, RiPlan, anger ett fågelavstånd på högst 400 meter mellan bostad och hållplats)**

Behålls hållplatserna så kan övriga linjer som trafikerar dessa i nuläget fortsätta att göra detta. Om bättre tillgänglighet till viktiga målpunkter nära de busshållplatser som stomlinje 4 inte angör anses behövas, kan linjedragningen för någon röd buss ändras och trafikera dessa hållplatser. Exempelvis kan någon röd buss behöva angöra hållplats Lignagatan för att säkra god tillgänglighet till Hornstulls servicehus.

Om hållplatser helt tas bort kan ytan som uppstår vid kantsten användas till bland annat gatuparkering, lastzon eller parkering för personer med funktionsnedsättningar. Om det frigjorda utrymmet används till parkering innebär detta ökade parkeringsintäkter för staden.

I tidigare pilotprojekt där hållplatserna Ansgariegatan och Wollmar Yxkullsgatan inte trafikerades av stomlinje 4 var restidsminskningen mellan 20–45 sekunder/hållplats beroende på riktning och tid på dygnet. Om inga andra åtgärder utöver borttagning av hållplatser görs kan en restidsminskning på ungefär 1,5 minut uppnås i riktning mot Gullmarsplan och på 1,3 minut i riktning mot Radiohuset (se Figur 26). Detta är alltså vunnen restid enbart av att tre hållplatser trafikeras. Utöver vunnen restid påverkar enbart borttagning av tre hållplatser på Hornsgatan heller inte BRT-standarden. Behov av drift och underhållsåtgärder minskas även om hållplatser tas bort. En effekt vid tidigare försök med indragningar av hållplatser är dock att det gett upphov till en del negativa synpunkter från resenärer.




*Restider för Hornsgatan baseras på sträckan mellan hållplatserna Hornstull och Wollmar Yxkullsgatan. Hållplatstid inkluderas även för Wollmar Yxkullsgatan i riktning mot Gullmarsplan och Hornstull i riktning mot Radiohuset.
** Hållplatsläge Lignagatan trafikeras endast i riktning mot Gullmarsplan, därav skillnaden i hållplatsstopp

**Figur 26 Medelhastighet i respektive riktning på Hornsgatan, nuläge kontra nuläge med 3 stopp (eftermiddag)**

I övrigt kan trafiksignalernas signalprioritering behöva anpassas utifrån vilka hållplatser som trafikeras samt efter den hastighet som bussarna förväntas ha innan signalerna. Offentlig belysning, eller befintliga ledningar påverkas inte av åtgärderna.

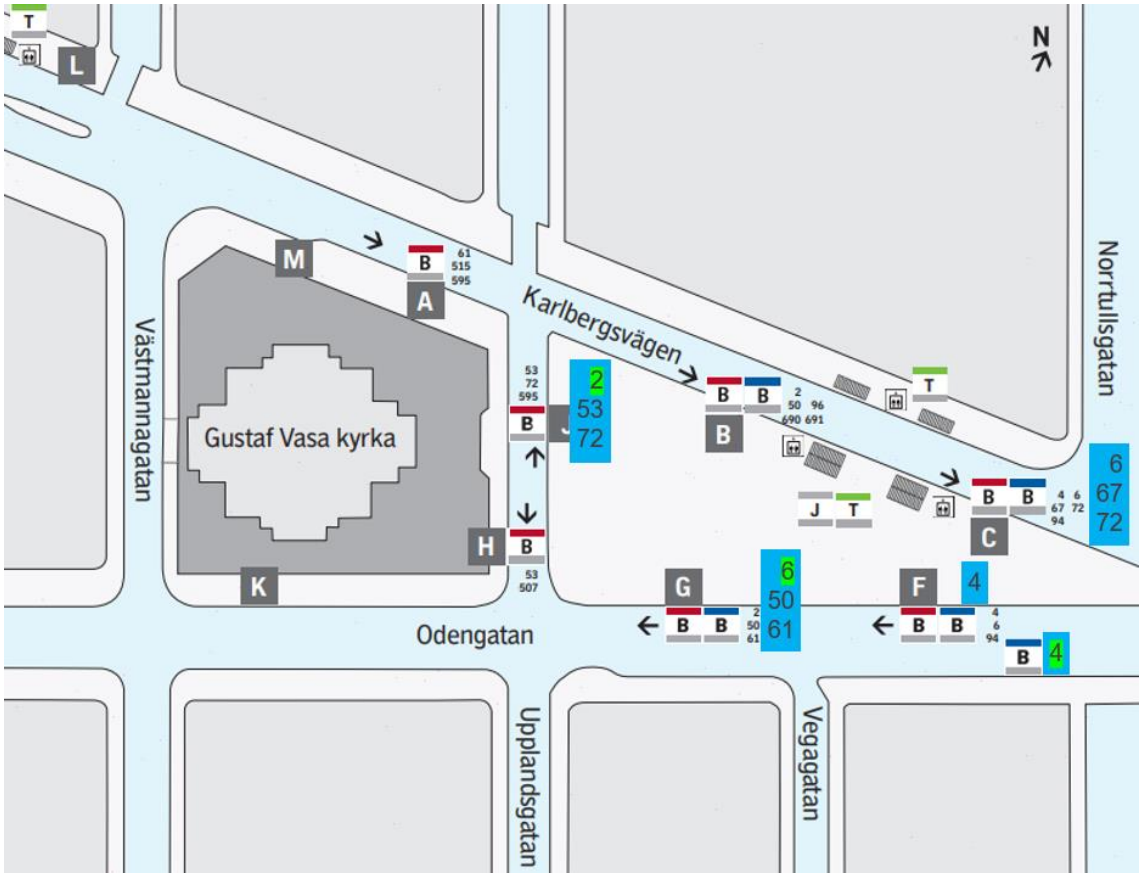
En minskning av antalet hållplatser kan minska bullernivåerna då detta är som högst när bussen (förutsatt att den har en förbränningsmotor) angör och lämnar hållplatsen. Framtida möjligheter för elektrifiering och införande av längre eller andra bussfordonstyper påverkas inte.

# 7 KONSEKVENSBESKRIVNING ODENGATAN

## 7.1 ÅTGÄRDSPAKET SUPERFYRAN

### 7.1.1 Framkomlighet och tillgänglighet

SuperFyran förbättrar kraftigt framkomligheten för stombuss 4 då hela sträckan har mittförlagda busskörfält och fri körbana. Framkomligheten för övrig kollektivtrafik**,** de 17 övriga linjer som trafikerar Odengatan, påverkas i stor grad då av SuperFyran då den medför risker för köer och trängsel i andra körfält. SuperFyran innebär bland annat att stomlinje 6 och 2 kommer att behöva använda körfältet för bilar, trots att de enligt stombussplan ska ges prioritet. Detta kan få konsekvenser för flödet på ett antal platser, bland annat i korsningen Torsgatan samt vid vänstersväng från Sveavägen upp mot Odenplan. I höjd med Gyldéngatan finns stor risk för köbildning. Tillgängligheten för kollektivtrafiken påverkas i synnerhet vid Odenplan genom att flera busshållplatser flyttas till nya lägen som försvårar byten för resenären. I Figur 27 illustreras förslag på nya hållplatslägen i och med att hållplats Odenplan flyttas från befintligt läge på Karlbergsvägen till för SuperFyran nytt hållplatsläge. Det nya läget ligger mittemot dagens läge i riktning mot Gullmarsplan och är markerat med grön färg. Det nya läget för SuperFyran innebär att nya lägen även blir gällande för linje 2 och linje 6. De nya lägena för linje 2 och linje 6 är även dessa markerade med grön färg. Konsekvenser av de nya hållplatslägena sammanfattas översiktligt i Tabell 4.




**Figur 27. Förslag till nya placeringar av stomlinjers hållplatslägen samt placering av linje 4 hållplats på Odengatan (Bokstäverna med vit text i grå ruta är beteckningar på olika hållplats- och reglerhållplatslägen, B står för buss, J järnväg/pendeltåg och T tunnelbana. Nya hållplatslägen är markerade med grön färg)**

**Tabell 4. Påverkan av nytt hållplatsläge för linje 4 på södra sidan av Odengatan.**

| | Framkomlighet för SuperFyran | Fordon | Gångavstånd | Övergångsställe | Säkerhet | Hållplats |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Buss mot Radiohuset** | "Sparar 2 min körtid", påverkan av fler gångrörelser på övergångsställen | Vävning Odengatan, potentiell ökad risk (krav på samspel) | +50 m längre (totalt cirka 70 m från T-bana) | Ökat antal personer | Potentiell ökad risk med större gångflöden på övergångsställen | Sämre tillgänglighet till ev. påstigning i alla dörrar |
| **Buss mot Gullmarsplan** | Potentiell påverkan av fler gångrörelser på övergångsställe | | | Ökat antal personer | Potentiell ökad risk med större gångflöden på övergångsställen | |
| **T-bana** | | | +50 m längre (totalt cirka 70 m från T-bana) | | Potentiell ökad risk för gående vid byte på övergångsställen | |
| **Pendel** | | | +50 m längre (totalt cirka 70 m från T-bana) | | Potentiell ökad risk för gående vid byte på övergångsställen | |
| **Byten** | | | +50 m längre (totalt cirka 70 m från T-bana) | Ökat antal personer | Potentiell ökad risk med större gångflöden på övergångsställe | |
| **Övrigt** | | Ev. konflikt med avstigningsplats (innan hållplatsläge L4 i riktning mot Gullmarsplan) | | | | Ny hållplats ger ökad hållplatskapacitet på Odenplan |

Om ett nytt ostligt hållplatsläge för stombuss 4 byggs på Odengatan bör en omdisponering av samtliga linjers angöring på Odenplan ses över. Odenplan är en plats där olika förutsättningar förändras och påverkas av vilka SL-linjer som ska angöra platsen. I trafikförändringsförslagen inför ändringar i december 2020 (så kallat T21) ingår förslag att linje 50 vänder på Odenplan samt förändring av ett antal 500-linjers trafikering in till Odenplan som påverkar hållplatsplaceringsförslaget. Flera linjer, bland annat linje 50, påverkas också av att hållplats Roslagsgatan tas bort då ersättande hållplats vid Birger Jarlsgatan inte ligger inom linje 50:s körsträcka. Detta utgör exempel på varför linjeöversyner är nödvändig då alternativa körvägar bör utredas.

SuperFyran medför att ett fåtal övergångsställen tas bort vilket kan påverka gåendes framkomlighet och nåbarhet på dessa sträckor. Samtidigt tillkommer övergångsställen på andra ställen vilket innebär att antalet övergångsställen är oförändrat. Två obevakade övergångsställen tillkommer i anslutning till plattformar och två övergångsställen lägesjusteras. Tillgängligheten för resenärerna påverkas genom att de måste korsa övergångsställen för att nå vissa hållplatser. De övergångsställen som tas bort är signalreglerade samtidigt som tillkommande är obevakade, vilket kan innebära att tillgängligheten för särskilt barn, äldre och personer med funktionsnedsättningar kan påverkas.

Resenärer påverkas delvis av att hållplatslägen justeras eller tas bort då avstånden mellan hållplatserna blir längre. Justering och borttagandet av hållplatser påverkar även resenärer som ofta använder dessa hållplatser. Dock går det konstatera att tillgängligheten till viktiga målpunkter som arbeten, skolor och övriga samhällsviktiga funktioner påverkas i begränsad omfattning och gångtiden till dessa målpunkter är maximalt 3–4 minuter från SuperFyrans hållplatser. Tillgängligheten för gående påverkas i och med att gångavstånden blir längre när hållplatser tas bort, exempelvis hållplatserna Odengatan och Dalagatan. Effekterna av konsekvensen begränsas av att hållplatserna finns kvar för övriga linjer.

Framkomligheten för gående påverkas även genom att bredden på gångbanorna minskar på flera ställen. Den planerade gångbanan är 3 meter bred och därmed något smalare jämfört med rekommendationen för gångbana längs sträckor med höga flöden som är 3,5 meter. SuperFyran innebär att gångytan på sträckan mellan Gästrikegatan/Torsgatan, med gående från bland annat Vasaparken, minskar något. Detta medför en risk för trängsel när gångflödena är höga. Eventuellt kan en del av gångtrafikanterna flyttas till den mittförlagda plattformen vilket skulle minska potentiell trängsel. Detta är dock inte utrett. En annan konsekvens av inskränkningar på gångbanor är att möbleringszoner också kan minskas med exempelvis färre antal bänkar som

följd. Det finns många målpunkter ovan mark som skapar stora gångflöden. Om gångtunnel under Odengatan tillkommer kan trycket på övergångsstället på Odengatan minska.

Framkomligheten för cykel ökar i och med att nuvarande cykeltrafik i blandtrafik utgår och cykelbana etableras. Tillgängligheten för cyklister påverkas då vissa sträckor får cykelbanor istället för cykelfält och på andra sträckor minskar cykelbanan i bredd. BRT-plattformar i mittförlagda busskörfält innebär en lokal sänkning av standarden för cykeltrafiken då cykelbanorna blir smalare förbi hållplatsen. Vid sidohållplats för övrig busstrafik dras cykelbanan bakom hållplats. Cykelbanorna får på vissa sträckor minsta tillåtna bredd för huvudcykelstråk (1,5 meter). Denna standardsänkning är främst aktuell om det finns behov av angöring eller sidohållplats bredvid BRT-hållplatsen (se Figur 8). Minskad bredd på cykelbanor kan potentiellt påverka framkomligheten för cyklister. Samtidigt förbättras framkomligheten i och med mer sammanhängande cykelytor och mjukare linjeföring.

Gällande tillgänglighet till plattform är det vertikala och horisontella avståndet mellan plattform och buss mindre än fem centimeter, det vill säga plattformshöjden är så hög att det blir ett plant insteg och bussen behöver inte niga vilket underlättar av- och påstigning för bland annat barnvagnar, personer med funktionsnedsättningar, barn och äldre.

Trafiksignalerna kan behöva optimeras för att anpassas till SuperFyran, vilket kan komma att påverka väntetiderna för annan trafik vid signalreglerade korsningar.

Framkomlighet och tillgänglighet för biltrafik påverkas i och med att möjligheten att svänga vänster och/eller köra rakt på tas bort i flera korsningar, till exempel i korsningen Odengatan/Västmannagatan. Det kommer innebära att biltrafiken i flera fall behöver hitta nya resvägar eller ta omvägar via andra gator jämfört med nuläget. Nya busskörfält och nya regleringar vid korsningar kommer att medföra förändrade förutsättningar för biltrafikens framkomlighet, vilket medför att på vissa platser och tider finns risk för köbildning. Då det i denna utredning inte genomförts några trafikanalyser eller trafiksimuleringar saknas information om hur stor denna risk är och vilken påverkan den minskade framkomligheten på Odengatan för biltrafik har på kösituationen på intilliggande vägnät.

### 7.1.2 Trafiksäkerhet

Signalreglerade övergångsställen tas på ett par ställen bort, till exempel vid Västmannagatan, och ersätts av obevakade övergångsställen. Detta kan potentiellt påverka trafiksäkerheten för barn, äldre och personer med funktionsnedsättningar och ställer krav på ökad uppmärksamhet vid korsande av gatan. Ökad uppmärksamhet gäller även förare som korsar övergångsstället i trafiken.

Kantsten längs mittförlagda busskörfält utgör en tydlig avgränsning som separerar busstrafik från övrig trafik och utgör en säkrare trafikmiljö. Bärgning kan försvåras av kantsten men underlättas samtidigt av att SuperFyran har fri körväg i körfältet då övrig trafik kör i blandtrafiken. Trafiksäkerheten för gångtrafikanter påverkas bland annat genom att gångbanor smalas av, exempelvis i samband med ny hållplats Odengatan/Döbelnsgatan. Gångflöden antas dessutom öka, exempelvis i och med den nya busshållplatsen i kombination med ett ökat flöde till följd av stråket upp mot Hagastaden via Norrtullsgatan (även om en eventuell gångtunnel under Odenplan antas medföra en viss avlastning).

Cykeltrafiken får till stor del ökad trafiksäkerhet genom egna cykelbanor istället för cykelfält. Cykelbanorna blir mer sammanhängande än tidigare cykelfält och får även en mjukare linjeföring. Eftersom cykelbanorna till stor del får minimimått kan det innebära vissa trafiksäkerhetsbrister när cyklister försöker köra om varandra. Eftersom cykelbanorna läggs intill gångbanorna samtidigt som gångbanebredden minskar på flera ställen finns en ökad risk för gående i cykelbanan.

Det genomgående konceptet för SuperFyran innebär en tydlighet som kan tänkas minska osäkerheter i trafiken. Trafiksäkerheten för biltrafik bedöms påverkas i viss mån då det finns en risk för högre flöden och trängsel i övriga körfält ökar ytterligare när busskörfälten enbart trafikeras av SuperFyran.

### 7.1.3 Vistelseytor (människan)

Ett införande av SuperFyran riskerar att minska vistelsekvaliteterna längs sträckorna i och med att träd behöver tas bort för att ge plats åt SuperFyrans busskörfält vilket påverkar naturvärdet längs sträckan. Vistelseytan bibehålls till stor del. En möbleringszon utgår då kantsten flyttas närmre fasaden, samtidigt tillkommer vistelseyta på annan plats. Borttagande av träds påverkan på luftkvalitén är okänd och kan med fördel detaljstuderas i senare skede, detta gäller även påverkan på uteserveringar.

### 7.1.4 Resenärsnytta

För resenären på stomlinje 4 förkortas restiden i och med att framkomligheten ökar. Det är möjligt att resenärer som reser kortare sträckor inte märker av förbättringen då restiden mellan enstaka hållplatser kan påverkas i mindre grad. Resenärsnyttan kan även påverkas av att avstånden mellan hållplatserna ökar och att hållplatser tas

bort vilket påverkar resenärer som ofta nyttjar dessa specifika hållplatser, dock har de hållplatser som tas bort färre resenärer jämfört med övriga hållplatser längs stomlinje 4.

### 7.1.5 Tillgänglighet för personer med funktionsnedsättningar

Inga parkeringar för personer med funktionsnedsättningar tas bort. Lägesjusteringar av parkeringar för personer med funktionsnedsättningar förekommer dock och kan komma att påverka tillgängligheten men beror på skillnaden på avstånd mellan parkeringsplats och entré. Detta gäller även vid lägesjustering och borttagning av hållplatser.

Tillgängligheten för personer med funktionsnedsättningar förbättras till följd av BRT-standardiserade hållplatser och fordonstyper som medför ett plant insteg och därmed underlättar för på- och avstigning.

### 7.1.6 Parkering och angöring

All gatuparkering tas bort längs sträckan vilket påverkar boende och besökare på sträckan. Det är idag ett parkeringsförbud vid Odengatan 53 där det sker leveranser till en kiosk. Förslaget innebär att parkeringsförbudet och kiosken försvinner och är exempel på påverkan på verksamheter som kräver vidare utredning. Antalet parkeringar för personer med funktionsnedsättningar kvarstår, men med vissa lägesjusteringar. Det är svårt att bedöma om lägesjusteringen innebär en förbättring eller försämring eftersom det saknas information om vilka målpunkter brukarna har.

Ett flertal lastzoner omfattas av lägesjusteringar och två tas bort helt. När lastplatser tas bort påverkas möjlighet till angöring på ett antal ställen, bland annat mot torgytan vid Odenplan och vid hållplats Sankt Eriksplan i riktning mot Gullmarsplan. På Odengatan, korsningen Sigtunagatan, innebär borttagning av ett flertal parkeringsplatser som idag ligger i anslutning till Wasagrillen att det blir svårare att leverera varor till kiosken (se bilaga C). En cirka 30 meter lång sträcka med angöring tillåten i lågtrafik, väster om Döbelnsgatan i västergående riktning, utgår. Det är svårt att beskriva om och hur borttagning av lastplatser och lägesjusteringar innebär en förbättring eller försämring för verksamheterna i närområdet eftersom det saknas information om vilka verksamheter som använder olika lastplatser och lastzoner i dagsläget. Det får visa sig vid mer detaljerade analyser om det som krävs olika kompenserande åtgärder för att minska effekterna av föreslagna förändring.

Tillgänglighet till garaget Odenplan försämras i och med att Gyldéngatan regleras med höger in – höger ut, vilket innebär att biltrafiken får ta omvägar.

### 7.1.7 Påverkan på barn

Elever från grundskolan Vasa Real och Gustav Vasaskolan kan komma att påverkas av längre hållplatsavstånd i och med att busshållplatsen i korsningen Dalagatan/Odengatan tas bort.

### 7.1.8 Övrigt

Gällande ersättningstrafik för tunnelbanan så finns det vid alla tunnelbaneuppgångar plats på andra linjehållplatser att angöra vid i närheten. Även vid andra planerade och oplanerade trafikstörningar finns behov av platser där bussar på ett bra sätt kan stanna för på- och avstigning. Generellt är det svårt i innerstaden att hitta specifika platser för ersättningstrafik då utrymme i gatan är en bristvara. Hur ersättningstrafik ska fungera vid införande av SuperFyran behöver utredas djupare för att säkerhetsställa att kollektivtrafiken funderar både vid normalt och stört läge, detta eftersom andra bussar i SL-trafiken inte kan angöra hållplatserna och kapaciteten på SuperFyran kommer inte vara tillräcklig för att klara exempelvis ersättningstrafik för tunnelbanan. En spårvagnslik åtgärd som SuperFyran med dess särskilda körfält och hållplatser medför även att flexibiliteten för framtida linjeomläggningar till viss del minskar.

Utvecklingen av SuperFyran i enlighet med BRT-standard utgör en överbryggning till framtida automatisering då konceptet innebär att bussen ges separata körfält. Detta kan förenkla övergång till både autonoma fordon och elektrifiering av busslinjen. Kapaciteten på hållplatserna i kombination med hög turtäthet kan innebära att flera bussar angör vid hållplatserna samtidigt. Vidare kan kolonnkörning ses som en framtida möjlighet för platooning (en metod där flera fordon körs på rad vilket kan öka vägkapaciteten i ett automatiserat vägsystem).

Trafiksignalerna kan behöva optimeras för att anpassas till SuperFyran. Det är möjligt att även annan trafik kan få kortare väntetider vid signalreglerade korsningar. Även den offentliga belysningen kommer att behöva anpassas till gatans nyttjande för olika trafikantgrupper.

Införande av SuperFyran medför stora ingrepp i gatan och hållplatser, vilket i sin tur leder till att omfattande ledningsomläggningar kommer att behöva genomföras. Då SuperFyran har egna busskörfält som är avskilda från övriga körbanor kommer drift och underhåll av vägen behöva ske på annat sätt än i dag.

En framtida konvertering av stomlinje 4 till spårväg kan både underlättas och försvåras av införande av SuperFyran. SuperFyran kan både ses som ett första steg inför en framtida anläggning av spårväg och som en ersättning för en framtida spårväg. Införande av SuperFyran och Spårväg har många likheter, men även många skillnader gällande exempelvis resenärskapacitet, påverkan på stadsmiljön samt drift- och anläggningskostnad.

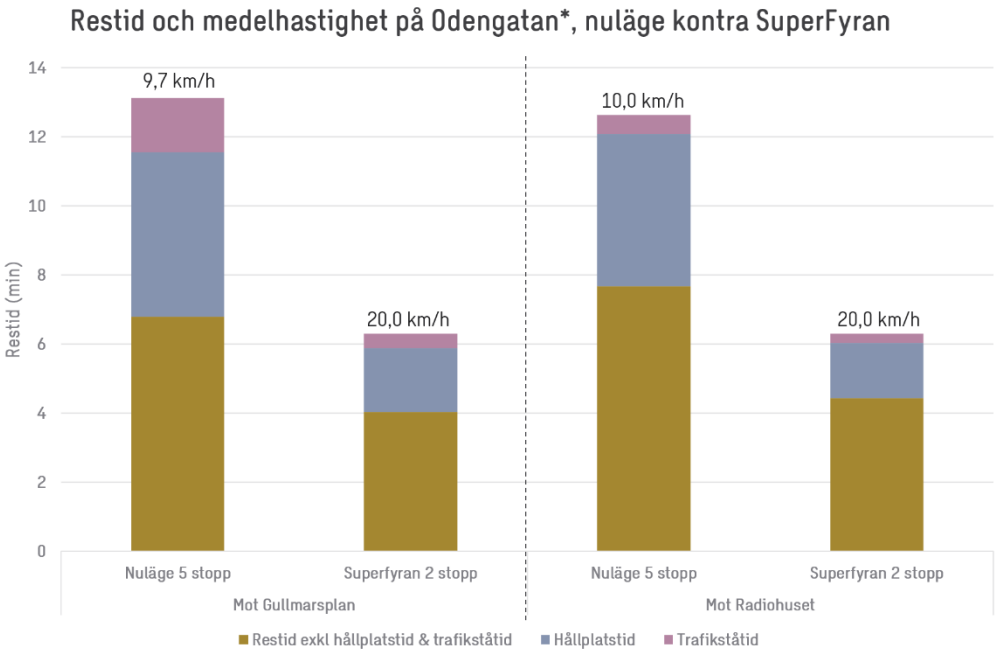
Framtida linjeomläggningar kan försvåras då BRT-plattformar förhindrar övrig busstrafik att passera samt att andra fordonstyper inte kan angöra vid hållplatserna. Detta kan ge konsekvenser för ersättningstrafik som måste anpassas efter plattformen.

SuperFyrans bussar med dörrar på båda sidor är ett i SL-trafiken nytt fordon som kan ha hög komfort men kommer sannolikt att ha färre sittplatser jämfört med dagens ledbussar. Kostnaden för buss med dörrar på bägge sidor kan också bli högre jämfört med vanlig buss då dessa får specialtillverkats.

### 7.1.9 Restidseffekt

På Odengatan (mellan hållplats Sankt Eriksplan och hållplats Östra station) har införandet av SuperFyran en potentiell restidsminskning på cirka 6 minuter och 15 sekunder i riktning mot Radiohuset. Detta motsvarar 50 procent av den totala restiden som i nuläget är 12 minuter och 37 sekunder. I riktning mot Gullmarsplan (mellan hållplats Östra station och hållplats Sankt Eriksplan) ger SuperFyran en potentiell restidsminskning på cirka 6 minuter och 49 sekunder vilket motsvarar 52 procent av den totala restiden som i nuläget är 13 minuter och 7 sekunder.

Restidsminskningen föranleds av ökade medelhastigheter. I båda riktningar är den potentiella medelhastigheten för SuperFyran 20 km/h vilket innebär att införandet av SuperFyran når målet för stomlinje enligt stomnätsplanen[29]. Störst skillnad i medelhastighet blir det i riktning mot Gullmarsplan. I Figur 28 visas hur de olika åtgärdspaketen påverkar medelhastigheten.




**Figur 28 Restid på Odengatan och medelhastighet på Odengatan i respektive riktning för nuläget och beräknad hastighet för SuperFyran (eftermiddag). För information om beräkningsförutsättningar se kapitel 5.**

### 7.1.10 BRT-standard

SuperFyran är ett koncept som måste införas på hela linjen för att fungera. Därför går det inte att bedöma vilken höjning av BRT-standard en införande av SuperFyran enbart på Odengatan skulle medföra.

[29] *Stomnätsplan för Stockholms län - Etapp 1 och 2: Status, prioriteringar och vidare arbete*, Trafikförvaltningen 2014

## 7.2 ÅTGÄRDSPAKET FYRANPLUS

### 7.2.1 Framkomlighet och tillgänglighet

FyranPlus innebär ett flertal åtgärder som förbättrar framkomligheten för busslinje 4 även om målsättningen på en medelhastighet på 20 km/h inte nås.

Framkomligheten för gångtrafikanter påverkas på ett antal ställen längs sträckan genom minskad gångbredd. Det finns många målpunkter ovan mark som skapar stora gångflöden. Om gångtunnel under Odenplan tillkommer kan trycket på Odengatan minska något.

Framkomlighet för gångtrafikanter påverkas marginellt. FyranPlus innebär att ett obevakat övergångsställe vid korsningen Bragevägen utgår vilket innebär att tillgängligheten (bland annat till hållplats Odengatan/Valhallavägen) för gående som går i nord-sydlig riktning påverkas. Totalt sett tillkommer övergångsställen från dagsläget, konsekvenserna av minskad tillgänglighet för gående och resenärers nåbarhet till hållplatsen blir därmed lokalt kopplade till platsen. I en variant där FyranPlus trafikerar färre hållplatser (samma som SuperFyran) kommer den genomsnittliga gångsträckan till en hållplats för FyranPlus bli längre än den är idag vilket påverkar nåbarheten för resenärer.

I FyranPlus sker ingen förändring av befintlig gatstenskant. Befintliga lösningar med cykelbanor och cykelfält behålls till största del. Cykelfälten placeras på vissa ställen närmre kantstenen där det i dagsläget är kantstensparkering. På flera ställen separeras cykelfält från tidsreglerade angöringsytor med hjälp av målning och pollare. Vid vinterväglag finns risken att markeringar i gatan inte syns. Målning ställer också högre krav på underhåll då dessa riskerar att nötas bort. Pollare utgör en fysisk separering som är synlig i alla väderförhållanden. Placering av pollare bör ske med hänsyn till cyklisters framkomlighet. På enstaka ställe tillkommer cykelfält och mjukare linjeföring på cykelbanan. Breddning av cykelfältets bredd förekommer vilket bör öka cyklisternas framkomlighet.

Framkomligheten för både busslinjer och biltrafik kan påverkas av att flera olika körfält införs, såväl permanenta som tidsbegränsade. Konflikter med övriga trafikslag kan bli en konsekvens av detta. I det fall tidsbegränsningarna inte efterlevs kan medelhastigheten för FyranPlus minska till följd av störningar i busskörfälten. Även otillåten angöring under högtrafik (i tidsbegränsade körfält) riskerar att påverka framkomlighet för buss, bil och övrig angöring (till exempel för lastning och lossning). Framkomligheten för övrig kollektivtrafik i och med nya prioriteringar för signalsystemen och därmed påverka andra bussars framkomlighet.

Tillgängligheten för kollektivtrafiken i övrigt påverkas inte. I en variant där FyranPlus trafikerar färre hållplatser (samma som SuperFyran) finns en risk för ”överspill” till andra linjer vilket i sin tur påverkas deras framkomlighet.

För biltrafiken innebär åtgärdspaket FyranPlus viss förändring för korsande trafik, men i betydligt mindre omfattning än SuperFyran. Framkomligheten påverkas i och med att biltrafiken tas bort österut på Odengatan. Tillgängligheten för bilister påverkas i och med att parkering längs Odengatan flyttas till tvärgator eller utgår. Nya busskörfält och nya regleringar vid korsningar kommer att medföra förändrade förutsättningar för biltrafikens framkomlighet, vilket medför att på vissa platser och tider finns risk för köbildning. Då det i denna utredning inte genomförts några trafikanalyser eller trafiksimuleringar saknas information om hur stor denna risk är och vilken påverkan den minskade framkomligheten på Odengatan för biltrafik har på kösituationen på intilliggande vägnät.

### 7.2.2 Trafiksäkerhet

Trafiksäkerhet för gångtrafik bedöms inte påverkas av åtgärderna. Åtgärder av signalreglering i korsningar bedöms inte påverka trafiksäkerheten jämfört med dagsläget. Trafiksäkerheten för cyklister påverkas av att cykelfält på flera ställen placeras närmre kantsten och bort från körbanan. I vissa fall placeras cykelfälten även längre ifrån angöringsplatser. Stopphållplats vid Dalagatan östgående riktning blir stopphållplats vilket hindrar cyklister att köra om buss som angör vid hållplats och minskar därmed risken för olyckor vid omkörning.

Trafiksäkerheten kan påverkas om otillåten parkering förekommer i cykelfält, på gångbanor eller annan otillåten plats med risk att skada oskyddade trafikanter. Även konflikter med övriga trafikslag som en följd av fler växlingar mellan körfält kan ha påverkan på trafiksäkerheten. Inte minst i köbildning då körfältsbyten för buss kan innebära att den blir stående mellan flera körfält.

### 7.2.3 Vistelseytor (människan)

Naturvärdet påverkar ytterst marginellt då endast ett fåtal träd tas bort, bland annat på grund av flytt av väderskydd i och med hållplatsförlängning. Inga möbleringszoner tas bort. Angöring som placeras på vistelseytor påverkar dessa genom ökad lastning och lossning.

### 7.2.4 Resenärsnytta

I det fall FyranPlus angör samma hållplatser som i dagsläget sker en förbättring av resenärsnyttan genom något kortare restid för resenärer längs Odengatan. Restidsförkortningen och resenärsnyttan blir större om FyranPlus inte angör alla hållplatser. Resenärsnyttan kan även påverkas av att avstånden mellan hållplatserna ökar (då FyranPlus inte angör alla hållplatser) och att resenärer som använder dessa hållplatser får en i genomsnitt längre gångsträcka. I FyranPlus kan andra busslinjer angöra de hållplatser som FyranPlus inte angör och på så sätt kan resenärsnyttan i fråga om nåbarhet till och från hållplatser bli den samma som idag.

### 7.2.5 Tillgänglighet för personer med funktionsnedsättningar

Tillgängligheten för personer med funktionsnedsättningar förändras inte. I en variant där FyranPlus trafikerar färre hållplatser (samma som SuperFyran) kommer den genomsnittliga gångsträckan till en hållplats för FyranPlus bli längre än den är idag.

### 7.2.6 Påverkan på barn

FyranPlus innebär inga förändringar i avstånd till och från skolor eller grönområden för parklek. Trafiksäkerheten för barn bedöms inte heller påverkas av åtgärderna. I en variant där FyranPlus trafikerar färre hållplatser (samma som SuperFyran) kommer dock den genomsnittliga gångsträckan till en hållplats för FyranPlus bli längre än den är idag. De elever som går på Vasa Real kan därför komma att påverkas i och med att busshållplatsen i korsningen Dalagatan/Odengatan tas bort.

### 7.2.7 Parkering och angöring

Ett par lastplatser tas bort och flera lägesjusteringar görs, bland annat för att förbättra hållplats. Ett antal lastplatser tidsbegränsas vilket kan medföra konsekvenser av otillåten angöring, alltså att tidsbegränsningen inte efterlevs. En annan konsekvens är att lastning och lossning riskerar att ske på busshållplatser, på cykelfält, cykelbanor eller gångbanor i det fall det inte finns tillräckligt med lastplatser inom rätt avstånd. Det är svårt att beskriva om och hur borttagning av lastplatser och lägesjusteringar innebär en förbättring eller försämring för verksamheter i området eftersom det saknas information om vilka som använder olika lastplatser och lastzoner i dagsläget.

Antalet parkeringsplatser minskar betydligt vilket påverkar bilägare och bilburna besökare i området. Även en stor del av parkeringsplatserna tidsregleras vilket kan medföra otillåten angöring om regelefterlevnaden är låg. Antalet parkeringsplatser för personer med funktionsnedsättningar bibehålls, men vissa lägesjusteras något. Lägesjustering av parkering för dessa parkeringar kan å ena sidan innebära att vissa brukare påverkas genom ett ökat avstånd, å andra sidan kan det medföra att avståndet för andra brukare minskar.

### 7.2.8 Övrigt

Införande av FyranPlus medför inga stora ingrepp i gatan och hållplatser och innebär att ledningsomläggningar kan undvikas.

Införande av FyranPlus har ingen direkt inverkan på möjlighet att vid senare tillfälle låta busstrafiken på linje 4 trafikeras av eldrivna bussar.

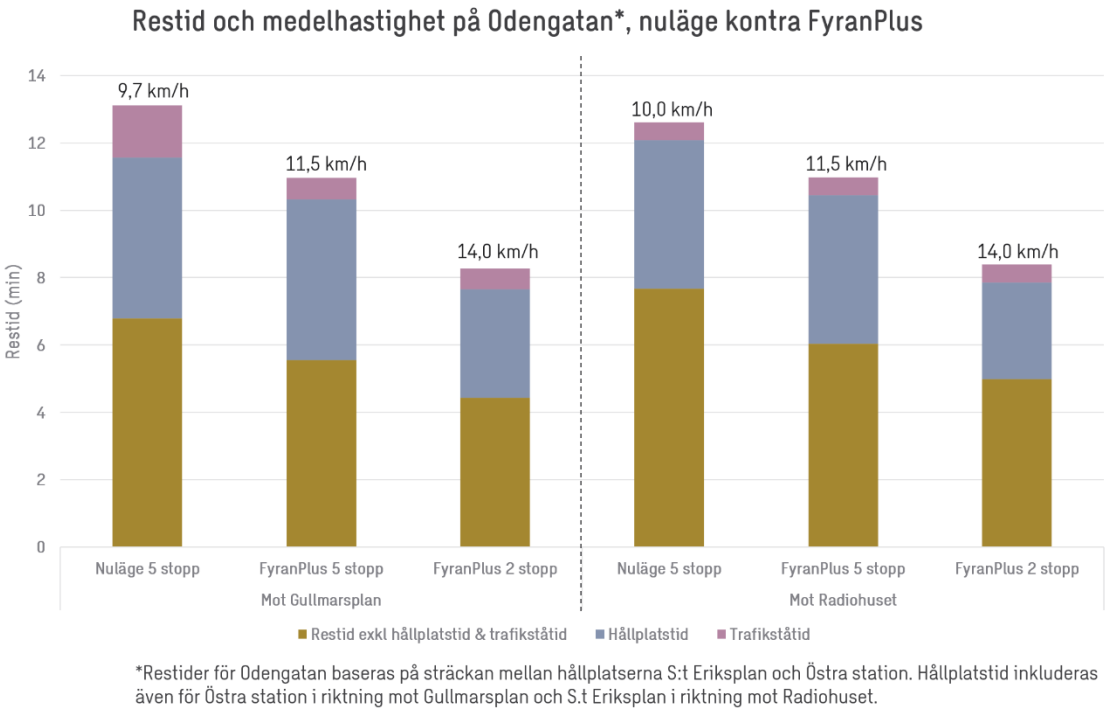
FyranPlus innebär inga framtida hinder för linjeomläggningar.

Gällande behovet av plats för ersättningstrafik för tunnelbana/pendeltåg med konceptet FyranPlus är förhållandet samma som för SuperFyran. Det finns en generell brist på specifik plats för ersättningstrafik för den spårbundna trafiken. I utredningen ingår det inte att studera detta närmare.

### 7.2.9 Restidseffekt

I riktning mot Radiohuset (mellan hållplats Sant Eriksplan och hållplats Östra station) och med 6 stopp har FyranPlus en potentiell restidsminskning på cirka 1 minut vilket motsvarar 13 procent av den totala restiden. Förutsatt att FyranPlus istället endast stannar på 3 hållplatser kan den potentiella restiden i riktning mot Radiohuset minska till cirka 3 minuter vilket motsvarar 29 procent.

På Odengatan och i riktning mot Gullmarsplan (mellan hållplats Östra station och hållplats Sankt Eriksplan) har införande av FyranPlus en potentiell restidsminskning på cirka 2 minuter förutsatt att bussen stannar på 6 stopp. Detta motsvarar 17 procent av den totala restiden. Hållplatstid och trafikståtid står i medel för 48 procent av den totala restiden. Den potentiella restidsminskningen med tre stopp istället för sex kan minska restiden med 4 minuter vilket motsvarar 32 procent av den totala restiden. Detta medför att den enskilt största åtgärden för att förkorta restiden är att minska på antalet hållplatsstopp (se Figur 29).




**Figur 29. Restid på Odengatan och medelhastighet på Odengatan i respektive riktning för nuläget och beräknad hastighet för FyranPlus (eftermiddag). För information om beräkningsförutsättningar se kapitel 5.**

### 7.2.10 BRT-standard

Införande av FyranPlus med busskörfält och andra förändringar av kollektivtrafikens infrastruktur på enbart Odengatan skulle höja antalet BRT-poäng med 3–5 poäng. Denna höjning medför att stomlinje 4 eventuellt når 1 stjärnig BRT-standard.

## 7.3 SAMMANFATTNING AV KONSEKVENSER ODENGATAN

| KONSEKVENS | NULÄGE | SUPERFYRAN | FYRANPLUS |
|---|---|---|---|
| **FRAMKOMLIGHET OCH TILLGÄNGLIGHET** | | | |
| Cykelinfrastruktur: utformning | Cykelfält med bristande kontinuitet och linjeföring. Bredder uppnår delvis krav för pendlingsstråk. | Cykelbanor. Bättre kontinuitet, förbättrad linjeföring, delvis smalare bredd än nuläget. | Cykelfält. Något förbättrad kontinuitet, likvärdig linjeföring och bredd som nuläget |
| Cykelinfrastruktur: breddstandard | Bredd för pendlingscykelstråk (cykelbana = 2,25 meter, cykelfält = 1,75 meter) uppfylls delvis | | |
| Gångbanor: breddstandard | Bredd för huvudgata (3,5m) uppfylls till stor del | Bredd för huvudgata (3,5m) uppfylls ej | Bredd för huvudgata (3,5m) uppfylls till stor del |
| Busskörfält: breddstandard | 3,0–3,5 meter | 3,5 meter | 3,25–3,5 meter |
| Övriga körfält: breddstandard | 3,0–3,5 meter | 3,25 meter | 3,0 - 3,5 meter |
| Antal passager med korsande gång- och cykeltrafik | 28 | 25 | 27 |
| **TRAFIKSÄKERHET** | Nulägesinventering saknas | Se avsnitt 7.1.2 | Se avsnitt 7.2.2 |
| **VISTELSEYTOR** | | | |
| Antal borttagna träd | - | 129 | 20 |
| Uteserveringar | Nulägesinventering saknas | Ytor till markupplåtelser minskar pga. smalare gångbanor | Påverkas ej, befintliga gångbanor bibehålls |
| **RESENÄRSNYTTAN** | | | |
| Antal busshållplatser | 6 | 3 | 6 |
| **PARKERING OCH ANGÖRING** | | | |
| Lastplatser | 17 | 14 | 16 |
| Parkering för person med funktionsnedsättning | | | |
| Antal ej tidsreglerade P-platser | 89 | 0 | 0 |
| P-platser: ungefärligt totalantal | 90 | 0 | 8* |
| **ÖVRIGT** | | Se avsnitt 7.1.8 | Se avsnitt 7.2.8 |
| **RESTIDSEFFEKTER** | 9,7 - 10 km/h | 21 km/h | 11,5 km/h (14 km/h variant på FyranPlus där 4:an endast stannar vid två hållplatser) |
| **BRT-STANDARD** | Når ej 1-stjärnenivån | Höjs avsevärt förutsatt att SuperFyran införs på hela linjens sträckning | Når 1-stjärnenivån |

** Samtliga tidsreglerade p-platser (under lågtrafik)*

## 7.4 BUSSKÖRFÄLT

### 7.4.1 Mittförlagda busskörfält inklusive hållplatser

Mittförlagda busskörfält är en åtgärd som förbättrar framkomligheten för buss. Samtliga hållplatser, förutom Odenplan, som ingår i SuperFyran är mittförlagda BRT-hållplatser och är en förutsättning för mittförlagda busskörfält. Mittförlagda hållplatser ökar den potentiella konflikten med gående som tvingas korsa körfält och eventuella cykelfält eller cykelbanor för att nå plattformen. Samtidigt minskar konflikter mellan buss och övrig trafik i och med separerade körfält. Mittförlagda hållplatser bidrar även till minskad restid för buss.

### 7.4.2 Sidoförlagda busskörfält

Sidoförlagda busskörfält ingår i FyranPlus på ett flertal delsträckor och förutsätter sidoförlagda hållplatser. I FyranPlus kombineras sidoförlagda busskörfält med mittförlagda och tidsbegränsade körfält vilket kan få konsekvenser med låg efterlevnad. Längs Odengatan finns sidoförlagda busskörfält längs en kortare sträcka invid St. Eriksplan samt invid Roslagsgatan. Detta innebär att inga större förändringar längs dessa sträckor behövs göras. Detta medför bland annat att ingrepp på ledningar inte är nödvändigt på dessa delsträckor.

### 7.4.3 Tidsbegränsade busskörfält

Tidsbegränsade busskörfält innebär att körfältet, den tid det inte omfattas av tidsbegränsningen, antingen kan användas för parkering och övrig angöring eller vara öppet för övrig trafik. Två betydande svårigheter med tidsbegränsade körfält är efterlevnad och skyltning. Det kan vara svårt att tillräckligt tydligt kommunicera omfattningen av tidsbegränsningen vilket kan leda till missförstånd och därigenom låg efterlevnad. Det är även möjligt att hänsynen för bestämd tidsbegränsning är låg. En konsekvens av detta kan bli att framkomligheten drabbas i det fall tidsbegränsningen inte efterlevs.

### 7.4.4 Överbreda busskörfält

Överbreda körfält ingår inte som en åtgärd i denna utredning utifrån bedömningen att åtgärden i tidigare studier inte ger konstaterade resultat av ökad framkomlighet. Exempel på överbreda körfält har gjorts på Fleminggatan korsningen Celsiusgatan[30]. Resultat från studien medger att det är svårt att göra ett generellt konstaterande kring huruvida överbreda busskörfält ger en positiv effekt på framkomlighet. Detta delvis på grund av att framkomligheten på den studerade sträckan av Fleminggatan redan bedömdes som god. Överbreda busskörfält kan innebära att större hänsyn mellan buss och cykel tas då det delade körfältet medger ett ökat samspel trafikslagen emellan. Denna lösning är likt andra åtgärder självklart situationsberoende och kan ha olika för- och nackdelar beroende på gatan, trafikens och trafikanternas förutsättningar i relation till stadsrummet.

### 7.4.5 Bussgator

Bussgata införs på västra delen av Odengatan, mellan Torsgatan och Dalagatan, i östlig riktning där biltrafik inte är tillåten. I övrigt saknas lämplig sträcka för bussgata på Odengatan.

## 7.5 AVSTÅND MELLAN HÅLLPLATSER

Oavsett åtgärdspaket finns möjligheten till en separat framkomlighetsåtgärd som innebär att linje 4 inte angör vid vissa hållplatser. Konsekvenser avser borttagandet av samma tre hållplatser som ingår i åtgärdspaketet SuperFyran.

Ett ökat avstånd mellan hållplatserna på Odengatan har marginell eller ingen påverkan på framkomligheten för andra trafikantgrupper. I ett alternativ där enbart hållplatsavståndet ökar och inga busskörfält anläggs kommer sannolikt framkomligheten för biltrafiken förbättras i och med att trafikflödet blir jämnare då bussen inte gör sidoförflyttningar lika ofta.

För personer med funktionsnedsättningar innebär borttagning av hållplatser en påverkan på nåbarheten då avståndet mellan hållplats och målpunkt ökar. Ett ökat avstånd till närmaste hållplats påverkar även nåbarheten till hållplats för- och grundskolor. Samtliga för- och grundskolor kan nå en hållplats inom en radie på 300 meter även i ett scenario där hållplatser tas bort eller flyttas. Detta gäller även andra viktiga målpunkter i området, till exempel äldreboenden och annan samhällsviktig service. En stor del av dagbefolkningen arbetar inom en radie på 300 meter från närmsta hållplats även efter att hållplatsavstånden ökar. Nattbefolkningen har en lägre densitet varför effekten av hållplatsavstånden inte heller blir lika påtaglig.

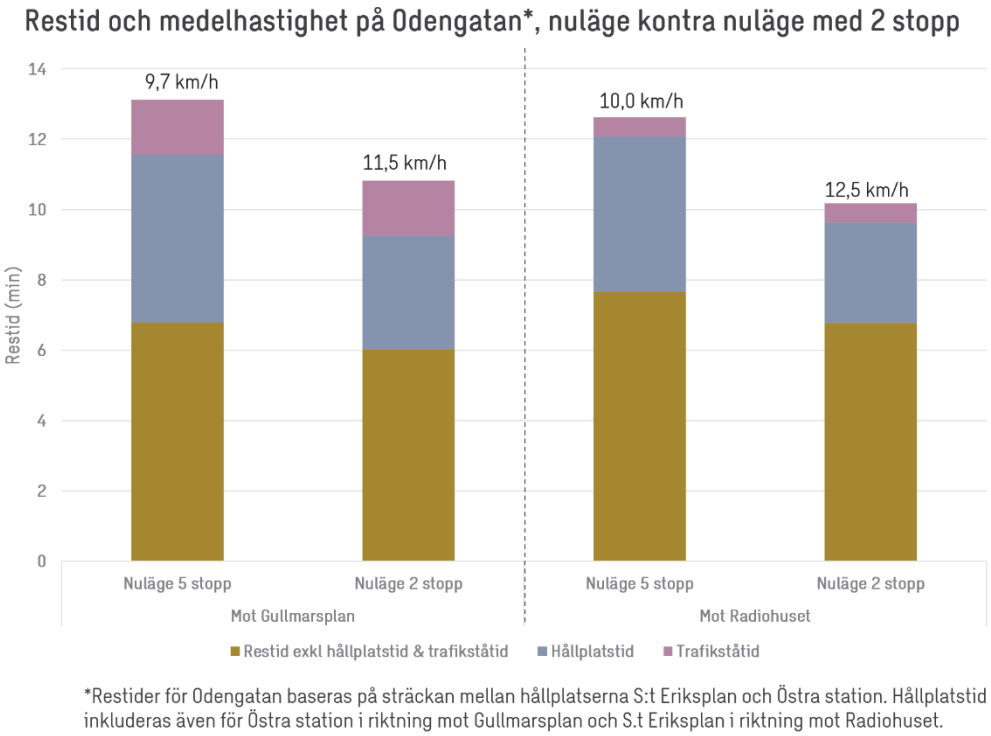
[30] Sweco. Fleminggatan cykel och buss, 2016

Resenärsnyttan ökar för resenärer ombord som får kortare restid, men de resenärer som tidigare använde de borttagna hållplatserna får längre sträcka mellan hållplats och målpunkt.

För busslinjens resenärer är effekterna av förändrade hållplatsavstånd små. Samtidigt är upptagningsområdet av den spårbundna kollektivtrafiken stor.

Behov av drift och underhållsåtgärder minskas även om hållplatser tas bort. En effekt vid tidigare försök med indragningar av hållplatser är dock att det gett upphov till en del negativa synpunkter från resenärer.

Om inga andra åtgärder utöver borttagning av hållplatser görs kan en restidsminskning på ungefär 2,3 minuter uppnås i riktning mot Gullmarsplan och på 2,4 minuter i riktning mot Radiohuset längs Odengatan (se Figur 30). Detta är alltså vunnen restid enbart av att tre hållplatser tas bort.




**Figur 30 Restid och medelhastighet i respektive riktning, nuläge kontra nuläge med 3 stopp (eftermiddag)**

# 8 KONSEKVENSBESKRIVNING AV ÖVRIGA GENERELLA ÅTGÄRDER

## 8.1 SIGNALPRIORITERING

Signalprioritering av stomlinje 4 finns idag längs hela linjen. I de tidigare förändringarna av signalprioriteringar har mätningar visat på en ökad hastighet och minskning av tidtabellagd körtid på 8 procent. Det pågår ett kontinuerligt arbete inom Stockholms stad med att trimma och optimera trafiksignaler. Dessutom är en viktig del i det kontinuerliga arbetet att säkra den tekniska funktionaliteten och snabbt åtgärda tekniska fel. Det är även möjligt att införa adaptiv styrning av trafiksignaler vilket möjliggör att vikta olika bussars prioritering mot varandra. För att klara tät, speciellt konflikterande, busstrafik är adaptiv styrning nästan ett krav. En sådan förändring är en stor egen åtgärd och har inte ingått i denna utredning.

Då stomlinje 4 redan har signalprioritering ger ytterligare optimeringar inte ökade BRT-poäng.

## 8.2 GATUARBETEN, PARKERINGSREGLER, PARKERINGSAVGIFTER OCH ÖVERVAKNING REGELEFTERLEVNAD

Framkomligheten för stomlinjer i innerstaden kan försämras när gatuarbeten tar gatuutrymmet i anspråk. Åtgärder som begränsar dessa gatuarbetens omfattning (yta, längd, tid på dygnet med mera) samt säkrar att regler kring gatuarbetena efterlevs förbättrar framkomligheten, trafiksäkerheten och tillgängligheten för samtliga trafikanter.

Genom anpassade parkeringsregler och parkeringstaxor kan framkomligheten för stombusstrafiken öka. Även övervakning är viktigt för att säkerhetsställa att parkering och lastning- och lossning sker på anvisade platser och tider. I tidigare försök har det visat sig att ökad övervakning hade störst effekt på framkomligheten på gator med mycket detaljhandel och platser där dubbelparkeringar ofta förekom. På vissa sträckor (dock inte Hornsgatan eller Odengatan) minskade restiden med en minut på relativt korta sträckor.[31] Ökad övervakning förbättrade även regularitet och pålitligheten vilket medförde en minskning av resenärernas väntetid och gav en jämnare beläggning på bussarna. Även trafiksäkerheten och tillgängligheten för övriga trafikanter förbättras sannolikt med riktad övervakning.

Dessa typer av åtgärder ingår inte i BRT-bedömningen, men är kostnadseffektiva åtgärder för att minska restiden och ger dessutom många andra positiva effekter för busstrafiken såväl som för annan trafik.

## 8.3 TRAFIKLEDNING OCH REGULARITET

Under pilotprojekt[32] för framkomlighetsåtgärder för linje 4 år 2014 genomfördes även åtgärder för att förbättra bussarnas regularitet. Försöket utvärderades av KTH och resultat visar att regulariteten kan öka genom att trafikledning och förare strävar efter ett jämnt avstånd mellan bussarna istället för att styra mot tidtabellen. Förutom en genomsnittlig kortare körtid (cirka 8 procent) under högtrafik leder regularitet till en jämnare belastning ombord på bussarna (minskad trängsel med 17 procent). Dessutom kortas hållplatstiden då på- och avstigning sker smidigare då hållplatserna mer sällan är överbelastade.

En annan åtgärd för att minska trängsel ombord är att trafikledningen har extra bussar (flexbussar) till förfogande och styr dessa till platser och vid tider där det har uppstått oplanerad trängsel.

Införande av IT-stöd som säkerhetsställer jämna intervall och rättighet ger 2 extra BRT-poäng om det genomförs på hela linjens sträckning.

[31] Framkomlighetsförbättrade åtgärder för stombusslinje 1–4, WSP 2013

[32] Tyréns. Stombuss – Framkomlighetsåtgärder för stombusslinje 1 och 4. Rapport/Trafikkontoret. Stockholm: Stockholms stad, 2017

## 8.4 LÄNGRE BUSSAR

I Stomnätsplanens handlingsplan[33] har de fysiska förutsättningarna att trafikera stomlinje 4 med mer kapacitetsstarka fordon (längre bussar jämfört med dagens ledbussar) utretts. Utredningen har studerat vilka gatuåtgärder som krävs för ett införande och kostnad för dessa, vilka nyttor för resenärer detta medför, kostnad för inköp och drift samt genomförbarhet. I utredningen studerades även införande av extra avgångar med en ”Expressfyra” som går i 15-minuterstrafik och enbart trafikerar större hållplatser.

Utredningen drar slutsatsen att införande av längre bussar (21 meters) minskar trängseln ombord på bussar och är samhällsekonomiskt lönsamt. I utredningen beräknades inga restidsvinster mellan hållplatser skulle uppstå på grund av att linjen trafikerades med längre fordon, men tiden för hållplatsstopp skulle bli kortare på grund av effektivare på- och avstigning. Ett extra dörrpar i bussen leder troligen till jämnare belastning ombord.

Hållplatsåtgärder för att rymma två stycket 21 metersbussar på hållplatserna längs Hornsgatan och Odengatan har ingått som grundförutsättning för i SuperFyran (mittförlagda hållplatser) och även i FyranPlus. I övrigt är det inte troligt att införande av något längre fordon jämfört med dagens ledbussar har några större konsekvenser. Dock kräver införande av nya fordon i SL-trafiken anpassningar av befintliga depåer.

En ”Expressfyra” med 21-meters bussar medför restidsvinster i form av kortare restid mellan hållplatser för de resenärer som använder ”Expressfyran” samt kortare hållplatsstopp. I den tidigare utredningen bedömdes det som tveksamt om införande av ”Expressfyran” är samhällsekonomiskt lönsamt, främst på grund av extra inköps- och trafikeringskostnad i förhållande till tidsvinsten. Skulle ordinarier avgångar ersättas med en ”Expressfyra” blir den samhällsekonomiska lönsamheten högre, likaså om ”Expressfyran” skulle införas med befintliga ledbussar.

Införande av bussar med en egen identitet som är annorlunda jämfört med annan SL-trafik ingår i BRT-konceptet och ger 1 extra poäng i BRT-bedömningen om de införs på hela linjens sträckning.

## 8.5 PÅSTIGNING I ALLA DÖRRAR

Påstigning i alla dörrar har antagits ingå i åtgärdspaketet SuperFyran som i målsättningen att nå hög BRT-standard med effektiv och kort hållplatstid. Påstigning i alla dörrar kan med fördel även ingå i paketet FyranPlus, samt övriga busskörfältlösningar eller införas helt oberoende av andra åtgärder.

År 2014 testades påstigning i alla dörrar genom att trafikvärdar förviserade biljetter på alla bussar under vardagar kl. 7-19.[34] Tidsvinsten blev cirka 30 sekunder per körriktning. Den begränsade tidsvinsten beror på att det redan innan fanns trafikvärdar vid de största hållplatserna samt att trafikvärdarnas utrustning för visering inte var tillräcklig snabb. Dessutom tar det tid att ändra beteende hos resenärer, så teorin är att om försöket hade pågått en längre tid skulle sannolikt en succesiv tidsbesparing kunnat observeras. Fordonstekniskt innebär dörrar på båda sidor att det blir mer ståyta då sittplats försvinner till följd av att ytan för dörröppning ökar samt att ytan för barnvagnar och rullstolsplatser flyttas. Hänsyn måste också tas till fordonets konstruktion vilket innebär att dörrar inte kan placeras symmetrisk eller att det är olika många dörrar på vänster och höger sida[35].

Då denna åtgärd medför att bussarna i genomsnitt står kortare tid vid hållplats så är tiden då dessa hindrar annan trafik kortare. Om påstigning i alla dörrar införs utan att biljetterna förviseras av en trafikvärd på hållplatsen eller exempelvis i en viseringsutrustning (automat) på hållplatsen, finns en risk att fuskresandet ökar. Noteras bör att förvisering av biljetter som sker på BRT-plattformen kan komma att kräva större total plattformsyta för plats för stationär viseringsutrustning, plats för väntande och av/påstigande i nuläget samt yta för framtidssäkring för ett större antal resenärer. I övrigt medför denna åtgärd inga andra konsekvenser.

Påstigning i alla dörrar vid samtliga hållplatser längs stomlinje 4 ger 3 BRT-poäng om de införs på hela linjens sträckning.

[33] Kapacitetsstarka fordon på linje 4 En delutredning inom Handlingsplan stombuss, Region Stockholm och Stockholms stad daterad 190531

[34] ÅF. Framkomlighet för linje 4 Uppföljning ett år efter pilotprojektets genomförande Rapport/Trafikkontoret. Stockholm: Stockholms stad, 2015

[35] Trafikförvaltningen. PM Bussfordon med dörrar på båda sidorna (TN 2020–0406)

## 8.6 HÅLLPLATSER

Hållplatsutformning påverkar exempelvis hur enkelt angöring kan ske, antal bussar som kan angöra samtidigt och hur lång angöringstiden är. Angöringstiden påverkas även om biljetter valideras på hållplatsen och inte vid ombordstigning. Resenärsupplevelsen påverkas av antalet resenärer som bekvämt kan vänta vid hållplatsen samt om det finns väderskydd, sittbänkar, papperskorgar, informationstavlor, cykelställ och annan utrustning vid hållplatsen. Hållplatser där avståndet mellan bussgolv och plattform är litet ger en ökad tillgänglighet för resenärer, barn, äldre och personer med funktionsnedsättningar. Markeringar på plattform var dörröppning sker ger förutom snabbare hållplatsstopp ökad tydlighet för resenärer då det framgår var på- och avstigning sker. Tydlighet är viktigt för att minska osäkerheter och därmed öka tryggheten vid hållplatsen. Utformning av hållplatser är viktig såväl för att förkorta restiden som för ökad tillgänglighet, trygghet och säkerhet vid hållplatsen.

I åtgärdspaket SuperFyran ingår en helhetslösning för hållplatser med en högre standard gällande samtliga hållplatsegenskaper.

En åtgärd där samtliga hållplatser får bättre funktionalitet, exempelvis där linje 4 har egna hållplatser med egen identitet och design, valideringsutrustning och personal, bra inkörning, jämnt insteg, markering på plattform, cykelställ och hållplatsinformation, ger 10–15 extra BRT-poäng om de införs på hela linjens sträckning.

## 8.7 LINJENÄTSÖVERSYN

Längs hela sträckningen av linje 4 och särskilt längs Odengatan är det många busslinjer som trafikerar samma sträcka och hållplatser. Detta medför att bussarna riskerar att blockera för varandra. Målpunkter och resandemönster förändras över tid, Odenplan har exempelvis ökat i betydelse sedan Citybanans öppnande år 2017 med fler resenärer som byter till busslinjerna vid Odenplan.

En resenärsanalys och tillhörande linjenätsöversyn skulle sannolikt kunna medföra att stomlinje 4 får högre framkomlighet och kortare restid. En sådan översyn får även många andra konsekvenser och har inte varit möjligt att analysera inom denna utredning.

Stadens utformning och linjens roll i staden ingår i BRT-bedömningen, dock är det omöjligt att nu bedöma vilken förbättring ett förändrat linjenät skulle medföra i en BRT-bedömning.

## 8.8 FÖRARBYTEN

Om förarbyten enbart sker vid ändhållplats och inte vid hållplatser på linjen kan den tidtabellagda körtiden minska med 2 procent enligt tidigare studier. Tidtabellslagda arbetstider och raster kan även störa eller störas av regularitetskörning.[36] Konsekvenser av förarbyten kan medföra risker som behöver tas hänsyn till i vidare studier. De kräver bland annat yta och anpassningar i infrastrukturen.

Förarbyten ingår inte i BRT-bedömningen.

## 8.9 DRIFT OCH UNDERHÅLL

Det är viktigt att kontinuerligt underhålla de åtgärder som genomförs för att över tid bibehålla de framkomlighetsåtgärder som genomförs. Exempelvis under tidigare framkomlighetsförsök målades ”BUSS” i körfält, som sedan nöttes bort och det blev otydligt för övriga trafikanter om körfältet fortfarande var avsett som busskörfält. Om busskörfält ska vara markerade måste markeringen underhållas. Det samma vid hållplatser exempelvis markeringar om var dörröppning sker.

Även trafiksignaler behöver en kontinuerlig översyn för att dels säkerhetsställa deras tekniska funktionalitet, dels trimma dem efter förändrade förutsättningar.

God vinterväghållning särskilt vid hållplatser minskar stopptid vid hållplats samt ökar tillgängligheten och trafiksäkerheten för resenärer.

En fördel är om de gatupåverkande åtgärderna på Hornsgatan och Odengatan som genomförs för att förbättra framkomligheten för stomlinje 4 samordnas med andra planerade infrastrukturåtgärder. Att framtidssäkra åtgärderna är kostnadseffektivt för väghållaren, boende, verksamma och resenärer längs sträckan då den sammanlagda störningstiden begränsas.

Drift och underhåll ingår inte i BRT-bedömningen.

[36] Stombuss – Framkomlighetsåtgärder för stombusslinje 1 och 4, Tyréns 2017

# 9 SLUTSATSER

Tidigare pilotprojekt och genomförda åtgärder (se kapitel 11) har visat att det går att genomföra kostnadseffektiva åtgärder för att öka bussarnas framkomlighet. Det har visat sig att genomförande av större åtgärdspaket med ett flertal åtgärder är mer framgångsrikt än att genomföra enstaka åtgärder. Reserverade busskörfält, minskat antal hållplatsstopp för stomlinjer och införande av signalprioriteringar är de åtgärder som tidigare givit störst effekt. En annan lärdom var att väghållare, regional kollektivtrafikmyndighet och trafikutövare bör samarbeta och implementera framkomlighetsåtgärder tillsammans.[37]

Om målsättningen om en hastighet på minst 20 km/h inklusive hållplatsstopp ska nås, behövs mycket kraftfulla framkomlighetsåtgärder. Exempel på sådana åtgärder ingår i åtgärdspaket SuperFyran och innefattar stora åtgärder i gaturummet som medför minskad framkomlighet för alla andra trafikslag (även gång- och cykeltrafik) till förmån för linje 4. I paketet SuperFyran ingår att linje 4 trafikerar färre hållplatser än nuvarande stomlinje 4 och har ett hållplatsavstånd på minst 500 meter. För att kunna införa åtgärder som ger stomlinje 4 denna framkomlighet krävs en tydlig prioritering av hur gatorna ska användas eftersom det med dagens gatunät och bebyggelse är omöjligt att få god funktionalitet och framkomlighet för samtliga trafikslag. Med de mycket kraftfulla åtgärderna längs Hornsgatan och Odengatan som införandet av åtgärdspaketet SuperFyran skulle innebära beräknas hastigheten öka från 12–13 km/h till 21 km/h på Hornsgatan och öka från 10 km/h till 20 km/h på Odengatan.

Samtliga åtgärder som ingår i konceptet SuperFyran bidrar till bättre framkomlighet och högre hastighet för linje 4. Däremot försämras framkomligheten för övriga busslinjer och det skapas konflikter i olika prioritering längs samma stråk. Även distributionstrafik och annan nyttotrafik kommer sannolikt få försämrad framkomlighet då lastnings- och lossningsplatser flyttas och på vissa platser minskar i antal. Därmed kan kompletterande åtgärder behövas för att upprätthålla deras nuvarande tillgänglighet och framkomlighet, men då blir det på bekostnad av framkomligheten för stomlinje 4 och målsättningen om 20 km/h inklusive hållplatsstopp uppnås inte. Då SuperFyran innebär att mycket plats i gaturummet måste tas i anspråk och påverkar således även utrymme för växlighet, cykelparkering och övriga funktioner på vistelseytorna.

I ett annat åtgärdspaket, FyranPlus, föreslås inte lika stora förändringar i gaturummet men exempelvis blir det färre parkeringsplatser, ytterligare regleringar för biltrafik och flytt av lastplatser. Trots detta nås inte målet om 20 km/h inklusive hållplatsstopp. I detta åtgärdspaket sker inga försämringar för gång- och cykel, samtliga hållplatser längs Hornsgatan och Odengatan för linje 4 behålls och övrig busstrafik får nyttja de busskörfält som inrättas. Dessa åtgärder som minskar biltrafikens framkomlighet och ökar busstrafikens framkomlighet ger en ökad hastighet men ökningen är betydligt mindre jämfört med ett kraftfullare åtgärdspaket (SuperFyran). Hastigheten ökar från dagens nivå på cirka 12–13 km/h till 14–15 km/h på Hornsgatan och öka från cirka 10 km/h till 12 km/h på Odengatan. Ambitionen att försöka samsa gatuutrymmet för alla transportslag i stråket motverkar således möjligheterna för en kraftigt förbättrad framkomlighet för linje 4.

Den enskilt effektivaste åtgärden att nå högre genomsnittlig hastighet på Hornsgatan och Odengatan är att stomlinje 4 trafikerar färre hållplatser. Idag är hållplatsavståndet på Hornsgatan och Odengatan mellan 210 och 455 meter, det vill säga långt ifrån stomnätsplanens riktlinje om minst 500 meter mellan hållplatser. Skulle stomlinje 4 trafikera tre av de sex hållplatser på de båda gatorna skulle det genomsnittliga avståndet bli i enlighet med stomnätsplanen. Enligt genomförda beräkningar höjs hastigheten för linje 4 på Hornsgatan till cirka 15–17 km/h inklusive hållplatsstopp och till cirka 12–13 km/h inklusive hållplatsstopp på Odengatan. I dessa beräkningar ingår inte övriga framkomlighetsåtgärder. Orsaken till att den relativa hastighetshöjningen är lägre på Odengatan är bland annat att längs Odengatan finns många busslinjer, så även om linje 4 inte ska stanna vid en hållplats fastnar den bakom de bussar som ska stanna. Detta är inte fallet på Hornsgatan.

I tidigare försök med att ta bort hållplatser har detta medfört många negativa resenärssynpunkter. Innan en förändring genomförs (främst om en hållplats tas bort och inte trafikeras av någon annan linje) måste det föregås av en analys av vilka konsekvenser för olika resenärer denna förändring medför och vilka kompenserande åtgärder som kan och bör genomföras för att säkerhetsställa god tillgänglighet till viktiga målpunkter.

I utredningen har enbart åtgärder längs Hornsgatan och Odengatan studerats. Det kan finnas sträckor, punkter och korsningar som ligger utanför de studerande sträckorna och som är avgörande för vilka åtgärder som är lämpligast att genomföra på Hornsgatan och Odengatan.

Det är tveksamt om högsta BRT-betyg kan uppnås för stomlinje 4 trots hög ambition. Vissa delar av ett BRT-koncept har redan åstadkommits för linjen medan andra delar inte är möjliga att genomföra då innerstadens befintliga och täta gatu- och bebyggelsestruktur inte medger utrymme för en optimal BRT-utformning. För att uppnå riktigt hög BRT-standard krävs, förutom framkomlighetsåtgärder i gaturummet, även andra icke fysiska åtgärder såsom exempelvis regularitetskörning, påstigning i alla dörrar, förvisering av biljetter och

[37] Pilotprojekt på stombusslinje 4, slutredovisning Trafikkontoret Tjänsteutlåtande Dnr T2015-00036

informationsspridning. Dessa åtgärder är möjliga att införa oavsett framkomlighetsförbättrande åtgärder i gaturummet.

Om SuperFyran införs på hela sträckningen för stomlinje 4 bedöms linjen få en 2-stjärnig BRT-klassning med potential att nå en 3-stjärnig nivå givet att i princip samtliga åtgärder som gäller linjens identitet, information och stödsystem genomförs. Det är inte möjligt att bedöma vilken höjning av BRT-nivå enbart införande av SuperFyran på Hornsgatan och Odengatan skulle få eftersom många av åtgärderna måste införas på hela sträckningen för att konceptet ska fungera.

Om FyranPlus införs på Hornsgatan och Odengatan bedöms linjen få en 1-stjärnig BRT-klassning. Även om liknande åtgärder som FyranPlus införs på hela sträckningen så kommer linjen enbart få 1-stjärnig BRT-klassning.

Det är generellt viktigt att det finns en medvetenhet kring kollektivtrafikens och bussnätets funktion och roll i innerstaden i planeringen för stomlinje 4. Bussnätets övergripande roll är att binda samman relationer i öst-västlig riktning samt till bytespunkter och till lokala områden. Det spårbundna nätets övergripande roll är att förbinda relationer i nord-sydlig riktning samt med stadens och regionens yttre delar. När konceptet stomlinjer i Stockholm infördes var målsättningen att dessa linjer enbart skulle trafikera större bytespunkter och målpunkter. Stomlinje 4, liksom många av de övriga stomlinjerna, används idag för korta lokala resor. En allmän översyn av busslinjenätet i innerstaden behövs eftersom förändringar (såsom restidsförkortning och borttagning av hållplatser) på en linje kan ge konsekvenser för andra linjer som kan vara svåra att förutse om man inte studerar kollektivtrafiksystemet i sin helhet. Vid planering av kollektivtrafiken måste dessutom samtliga resenärsgruppers och trafikfunktions behov tas i beaktan och utmaningen är att finna väl avvägda prioriteringar av gaturummet.

# 10 VIDARE UTREDNING

Nedan beskrivs några delar som kommer att behöva vidare och djupare utredning inför beslut om införande av vissa av de ovan beskrivna åtgärderna. Alla föreslagna lösningar behöver förfinas för att hitta den bästa lösningen och bör göras i dialog och samråd med berörda parter. Utredningen presenterar inte en färdig lösning utan kräver förfining för att hitta bästa tänkbara lösning.

## 10.1 LINJEÖVERSYN OCH ÖVRIG TRAFIK

I denna utredning ingår endast Hornsgatan och Odengatan. För att hitta de mest lämpliga åtgärderna, helst om ett helhetspaket ska införas, måste hela linjens sträckning studeras. I detta bör en mer ingående utredning göras med hänsyn till korsningar och trafiksignaler, förutsättningar för vändande bussar, trafikreglering, körfältsfördelning och linjedragning.

En linjeöversyn är nödvändig på båda sträckorna och i synnerhet kring Odenplan och Odengatan där utredningen visar att de många busslinjerna och hållplatserna i sig orsakar framkomlighetsproblem för busstrafiken varför linjenätsöversynen även bör innefatta övriga linjer. Odenplan är en komplex trafikeringspunkt med hänsyn till vändande busslinjer, reglerhållplatser och många korsande bussrörelser och bör utredas djupare då både SuperFyran och FyranPlus skulle påverka trafiken på och kring Odenplan. Dessutom bör en resenärsanalys genomföras för att säkerhetsställa att valda åtgärder får önskad effekt för resenärer. Likaså trafiksignalerna behöver sannolikt optimeras för att anpassas till SuperFyran och eventuellt till FyranPlus. Målsättningen är även att annan trafik ska få korta väntetider vid signalreglerade korsningar. Ett exempel på en trafiksignal som behöver ses över är SuperFyrans korsning Torsgatan/Odengatan där stomlinje 4 ska köra rakt på från S:t Eriksplan medan linje 3 ska svänga vänster mot Torsgatan och då korsar körvägen för linje 4. En översyn av samtliga korsningar som trafikeras av linjetrafik bör genomföras i vidare utredning.

Framkomlighetsförbättrande åtgärder för ett visst trafikslag leder ofta till kompromisser mellan trafikantgrupper och utgör en svår prioriteringsfråga. Hornsgatan är ett utpekat regionalt cykelstråk varför konsekvenser av framkomlighetsförbättrande åtgärder för stomlinje 4 kan leda till en målkonflikt mellan den regionala cykelplanen och att stomlinje 4 ska uppnå en medelhastighet på 20 km/h. Förhållningssättet mellan framkomlighet för busslinjetrafik och cykeltrafik på sträckor där båda trafikslag är högt prioriterade utgör därmed en frågeställning för vidare utredning.

## 10.2 TRAFIKFÖRÄNDRINGAR

Eventuella busstrafikförändringar till år 2020/2021 (T21) har inte varit en grundförutsättning i utredningen, eftersom utredningen startade innan dessa förslag fanns framtagna. Vissa trafikförändringar som föreslagits till T21 exempelvis införande av linje 74 bör studeras vidare, då trafikförändringar påverkar konsekvenser av föreslagna åtgärder i denna utredning.

Enligt de planer (inriktningsbeslut[38]) som Stockholms stad har för ombyggnad av cykelbanor över Liljeholmsbron kommer även korsning Långholmsgatan/Hornsgatan att ses över. Planer finns för ett nytt läge på busshållplats mellan Liljeholmsbron i riktning mot Hornsgatan samt förändringar på hållplatslägen på Långholmsgatan norr om Hornsgatan. Hur dessa förslag i inriktningsbeslutet påverkar åtgärdspaketen för buss 4 bör studeras mer noga när planerna är fastställda.

## 10.3 PARKERING OCH ANGÖRING

I samband med en linjeöversyn är det lämpligt att mer ingående även analysera hur biltrafiken inklusive nyttotrafik och näringslivets transporter påverkas av framkomlighetsåtgärder för busstrafik.

Borttagande och lägesjusteringar av angöring bör även studeras mer ingående. Varje lägesjustering med påverkan på såväl lastning och lossning som påverkan för personer med funktionsnedsättningar bör studeras utifrån platsens specifika förutsättningar. Framkomlighetsåtgärdernas påverkan på näringslivets transporter bör utvärderas med hänsyn till fastighetsägarna och dess lokalers framtida nyttjande. Vid lägesjusteringar av angöringsytor som nyttjas för näringslivsverksamhet är det centralt att utreda alternativa angöringsmöjligheter samt dess inverkan på verksamheten. Alternativa parkeringsmöjligheter för allmänheten bör även utredas vid borttagande eller lägesjustering av parkeringsplatser, till exempel i hänsyn till boendeparkering och tillgänglighet till bostäder.

För personer med funktionsnedsättningar bör lägesjusteringar till följd av framkomlighetsåtgärder för stomlinje 4 utredas med hänsyn till förhållandet mellan den sökandes bostad och parkeringsplatsen nya läge. Det bör även utredas om den sökande bor kvar på platsen och om lägesjusteringen uppfyller stadens tillgänglighetskrav. Föreliggande utredning har inte utvärderat om föreslagna lägesjusteringar innebär en förbättring eller försämring för boende eller besökare med tillstånd att parkera på parkering för rörelsehindrad.

[38] Cykelplan. Utbyggnad av pendlingsstråk, Inriktningsbeslut 4, Stockholms Stad, (2016)

Åtgärderna som föreslås innebär att flera parkeringsplatser tas bort vilket kan innebära ett intäktsbortfall i form minskade parkeringsavgifter vilket bör utredas vidare.

### 10.4 HÅLLPLATSER

Vid borttagning av hållplatser finns en risk att resenärer som använder hållplatsen som tas bort istället väljer intilliggande hållplatser längs linjen eller använder andra linjer för att nå den hållplatsen de egentligen vill till. Det är viktigt att göra en analys över resandeefterfrågan för att kunna dimensionera trafikutbudet (turtäthet och fordonsstorlek) och hållplatser, detta gäller exempelvis hållplats Dalagatan som tas bort för SuperFyran.

Det bör även utredas om besökare till Vasaparken, eller någon annan av de många målpunkter som finns i området, kommer byta till andra linjer för att komma nära sin målpunkt eller om de fortsätter att resa med stomlinje 4 men istället använder hållplats S:t Eriksgatan eller Odenplan för att nå Vasaparken. Ett annat exempel gäller borttagande av hållplats Lignagatan där det kan behövas analyser för att säkra god tillgänglighet till Hornstulls servicehus. Linjeöversyner och trafikanalyser bör även göras gällande påverkan på övriga linjer, särskilt på Odengatan, som i hög grad påverkas av borttagandet av hållplatser.

### 10.5 FORDON OCH BRT-STANDARD

Nya fordon så som extra långa bussar eller bussar med dörröppning på båda sidorna medför att dagens depåer behöver anpassas. Likaså innebär nya fordon inlåsningseffekter i trafikeringen, det vill säga att dessa fordon är låsta att användas på utvalda linjer och kan exempelvis inte användas för ersättningstrafik för spårtrafik eller på andra linjer.

Om verktyget för BRT-bedömningar skulle utvecklas och en variant som är anpassas för en tät centrerad storstadsmiljö (en ”city-BRT”) etablerades, skulle stomlinje 4 liksom stomlinjerna i Malmö och Helsingborg få en högre BRT-standard, eftersom en anledning till låga poäng i dagsläget beror på att linjerna går genom en tät befintlig stad. Oavsett framkomlighetsåtgärder kommer det finnas sträckor och korsningar där stomlinjen har nedsatt framkomlighet på grund av att busstrafiken samsas på samma ytor som andra trafikanter, vilket medför att dessa linjer aldrig kan få högsta poäng.

### 10.6 STADSRUM OCH GÅENDE

Vid en stor förändring av gaturummet, vilket SuperFyran medför, är det för att skapa ett trygg och trevligt stadsrum viktigt att den offentliga belysningen anpassas till de funktioner och trafikantgrupper som behöver bra belysning. Det är även viktigt att ta hänsyn till hur borttagandet av träd och vistelseytor påverkar platsens vistelsekvalitéer samt att säkerställa en god dagvattenhantering i enlighet med uppsatta riktlinjer. Borttagande av träd bör även föregås av en fackmässig inventering samt en bedömning av genomförbarheten för åtgärderna. Innan borttagning eller förändringar av trädplanteringar är det även viktigt att undersöka befintliga ledningar, trädens storlek, förekomsten av rotkartering, grundvattennivån och markens textur.

Studier av påverkan på gående bör genomföras för att djupare utreda gåendes rörelsemönster och dess påverkan av en förändrad gånginfrastruktur. Gåendes rörelsemönster är komplext då det påverkas av ett flertal faktorer som är avgörande för hur människor rör sig i stadsrummet, till exempel vistelseytor, växtlighet, belysning och sittplatser. Idag saknas också exempelvis statistik om användningen av övergångsställen varför framkomlighetsåtgärdernas konsekvenser för gåendes tillgänglighet och användning av gaturummet, är svåra att bedöma och bör inkluderas i vidare utredning.

### 10.7 UPPLÅTELSE AV MARK

I vidare utredning bör markens upplåtelseform utredas för att kartlägga möjligheter och påverkan av framkomlighetsåtgärder med hänsyn till markägaren och tillgången till mark. Detta har inte varit en grundförutsättning i denna utredning.

# 11 LITTERATURLISTA


Institute for Transportation & Development Policy. *The BRT Planning Guide.* 2017-11-16

Keolis. *Linje 6 – en lyckad satsning på Stockholms nya stomlinje*. Rapport/Keolis; Trafikförvaltningen; Stockholms stad, 2018

Keolis. *När Stockholm växer måste bussen fram, en rapport om framkomlighet*. Stockholm, 2017

Odbacke, Frida. *Bedömningsverktyg för svensk BRT Redskap för planering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i Sverige.* Lunds Universitet, 2018

Ramböll. *Framkomlighetsutredning busslinje 4*. Stockholm, 2017

Region Stockholm. *Budget 2019: Kommission ska få bussarna att komma fram lättare*. 2018-12-11

Region Stockholm. *Kapacitetsstarka fordon på linje 4 - En delutredning inom Handlingsplan stombuss.* Rapport/Region Stockholm; Stockholms stad. 2019

Region Stockholm. *Ökad framkomlighet för bussar.* 2020. https://www.sll.se/verksamhet/kollektivtrafik/aktuella-projekt/Stombussar/ (Hämtad 20-03-31)

Stadsbyggnadskontoret. *Översiktsplan för Stockholms stad*. Stockholm: Stockholms stad, 2018.

Stockholms stad. *Cykelplan – en del av framkomlighetsstrategin*. Stockholm: Stockholms stad, 2012

Stockholms stad. *Dataportalen.* 2020. https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/ (Hämtad 2020-03-31)

Stockholms stad, Trafikförvaltningen Stockholms läns landsting, *Gemensam handlingsplan stombuss 2017–2021*

Stockholms stad. *Godstrafikplan – en del av framkomlighetsstrategin*. Stockholm: Stockholms stad, 2018

Sweco. *Fleminggatan cykel och buss.* Rapport/Trafikkontoret. Stockholm: Stockholms stad, 2016

Trafikförvaltningen. *Bussfordon med dörrar på båda sidorna*. PM/Trafikförvaltningen. Stockholm: Region Stockholm, 2020.

Trafikförvaltningen. *Stomnätsplan för Stockholms län - Etapp 1 och 2: Status, prioriteringar och vidare arbete.*PM/Trafikförvaltningen. Stockholm: Stockholms stad, 2014

Trafikförvaltningen; Stockholms stad. *Gemensam handlingsplan stombuss 2017–2021.* PM/ Trafikförvaltningen; Stockholms stad

Trafikkontoret. *Cykeln i staden*. Stockholm: Stockholms stad, 2005

Trafikkontoret. *Framkomlighetsstrategin*. Stockholm: Stockholms stad, 2012

Trafikkontoret. *Pilotprojekt linje 4, Slutredovisning Förslag till beslut*. Tjänsteutlåtande/Trafikkontoret. Stockholm: Stockholms stad, 2015

Trafikkontoret. *Trimningsåtgärder för stombusslinje 1 och 4. Inriktningsbeslut.* Tjänsteutlåtande/Trafikkontoret. Stockholm: Trafikkontoret, 2017

Trafikverket; SKL. *Handbok för godstransporter i den goda staden.* Stockholm, 2011

Trivector. *Stomlinje 4 – Framkomlighetsåtgärder Sammanställning av tidigare utredda framkomlighetsåtgärder.* Rapport/Trafikförvaltningen. 2019

Tyréns. *Stombuss – Framkomlighetsåtgärder för stombusslinje 1 och 4.* Rapport/Trafikkontoret. Stockholm: Stockholms stad, 2017

WSP. *Linje 4 Pilotprojekt.* Presentation/NVF. 2017

WSP. *Linje fyra, mer kollektivtrafik för ett växande Stockholm*, Rapport/ BILSWEDEN; Sveriges Bussföretag. Stockholm, 2014

ÅF. *Framkomlighet för linje 4 Uppföljning ett år efter pilotprojektets genomförande* Rapport/Trafikkontoret. Stockholm: Stockholms stad, 2015

ÅF. Pilotprojekt för linje 4 – slutrapport. Rapport/Trafikkontoret; Trafikförvaltningen; Keolis. Stockholm, 2014

| | |
|---|---|
| **Beställare** | Stockholms stad |
| **Uppdrag** | 12602726–001 Framkomlighetsåtgärder linje 4 |
| **Konsult** | Sweco Society AB |
| **Upprättad av** | |
| **Granskad av** | Edit knutas |

Stockholms stad

Region Stockholm

Framkomlighetsåtgärder för

# STOMLINJE 4



**UPPDRAG** 304462, Utredning framkomlighetsåtgärder stomlinje 4

Titel på rapport: Framkomlighetsåtgärder för stomlinje 4
Status: Slutversion 2.0
Datum: 2021-03-12

## MEDVERKANDE

Beställare: Stockholms stad, Trafikkontoret,
Region Stockholm, Trafikförvaltningen
Kontaktperson: Lotten Svedberg, Trafikkontoret
Sofie Enander, Trafikförvaltningen

Konsult: Tyréns
Johanna Roos, trafikplanerare
Vera Belaieff, trafikplanerare
Johan Kjellberg, trafikanalytiker
Hrund Skarphedinsdottir, trafikutformare
Martin Larsson, trafikutformare
Lisbeth Eriksson, landskapsarkitekt
Nicole Byskén, samhällsplanerare – social hållbarhet
Richard Truedsson, VA-ingenjör – ledningar
Stefan Jonsson, BAS-P

Uppdragsansvarig: Sverker Hanson
Kvalitetsgranskare: Jonas Frejd

## SAMMANFATTNING

Uppdraget syftar till att utreda framkomlighetsåtgärder för stomlinje 4 längs tre delsträckor mellan Radiohuset och Gullmarsplan. Uppdraget syftar till att föreslå framkomlighetsåtgärder utifrån olika scenarier och åtgärderna redovisas som idéskisser för fem olika utredningsalternativ. Utredningen omfattar problembeskrivning och förslag på framkomlighetsåtgärder med fokus på fysiska åtgärder i gaturummet. Föreslagna framkomlighetsåtgäder beskrivs utifrån påverkan på gatumiljön och övrig trafik. I uppdraget ingår även beräkning av medelhastighet (inklusive hållplatsstopp) och bedömning utifrån svensk BRT-standard.

### 1. 3-stjärning BRT

Utredningsalternativet innebär att linje 4 utformas som en 3-stjärning BRT-linje och når 92 poäng (3 stjärnor). För mer information om BRT som koncept hänvisas till kapitel 7.1 Förslaget innebär mittförlagda körfält längs sträckan, med egna hållplatser där endast linje 4 trafikerar. Antalet hållplatser revideras. Vidare föreslås ny linjesträckning där Ringvägen trafikeras i stället för Rosenlundsgatan samt att linje 4 fortsätter längs Vallhallavägen med ny ändhållplats Hakberget. Med föreslagna åtgärder får linje 4 en medelhastighet inklusive hållplatsstopp på 20 km/h. Förslaget innebär minskad kapacitet i vägrummet för allmän trafik vilket också försämrar framkomligheten för övrig busstrafik.

### 2. Medelhastighet 20 km/h

Utredningsalternativet innebär i första hand åtgärder i signal och åtgärder som syftar till att minska hållplatstiden för att därigenom öka medelhastigheten. Med föreslagna åtgärder får linje 4 en medelhastigheten inklusive hållplatsstopp om 20 km/h på de tre studerade delsträckorna sammantaget. Åtgärderna är i högre grad inriktade på reglering, trafikering och rutiner och innebär färre fysiska åtgärder. Utredningsalternativet får två stjärnor i BRT-bedömningen.

### 3. Ej flytt av kantsten

Förslaget innebär att linje 4 trafikerar samma sträcka som i dag men att infrastrukturen anpassas efter 21-meters bussar och att tre hållplatser slutar trafikeras av linje 4. Vidare föreslås trimningsåtgärder i form av ommålning av körbana till kollektivtrafikkörfält, revidering av antal hållplatser, parkeringsplatser, lastplatser samt övergångsställen för att öka bussens framkomlighet. Med föreslagna åtgärder beräknas linje 4 få en medelhastighet inklusive hållplatsstopp på cirka 15 km/h och en stjärna enligt BRT-bedömningen.

### 4. Gående och cyklister påverkas ej negativt

Utredningsalternativet innebär att åtgärderna inte får medföra negativ påverkan på gång- och cykeltrafiken och dess trafiknät. Förslaget innebär att linje 4 trafikerar samma sträcka som i dag men att infrastrukturen anpassas efter 21-meters bussar samt revidering av antal hållplatser. Vidare föreslås

trimningsåtgärder i form av ommålning av körbana till kollektivtrafikkörfält och revidering av hållplatser för att öka bussens framkomlighet. Med föreslagna åtgärder beräknas linje 4 få en medelhastighet på cirka 15 km/h inklusive hållplatsstopp och en stjärna enligt BRT-bedömningen.

5. **Kollektivtrafikkörfält**

   Utredningsalternativet visar var olika typer av kollektivtrafikkörfält är lämpliga utmed sträckan. Både mittförlagda, sidoförlagda och tidsbegränsade har utretts. För delsträcka 3 föreslås revidering av antal hållplatser samt ny linjesträckning där linje 4 fortsätter längs Valhallavägen i stället för att trafikera Banérgatan och Karlavägen. Med föreslagna åtgärder beräknas linje 4 få en medelhastighet på cirka 17 km/h inklusive hållplatsstopp och två stjärnor enligt BRT-bedömningen.

Utredningsalternativ 1 och 2 får enligt beräkningarna lägst total restid och högst medelhastighet, vilket beror på att dessa alternativ innebär störst åtgärder. Åtgärderna är dock inte detsamma i båda alternativen, och därför kan slutsatsen dras att en högre medelhastighet kan nås på olika sätt.

Utredningen visar dock att en förutsättning för att att kunna uppnå målet om 20 km/h är kraftfulla åtgärder i kombination med reducering av hållplatstiden. När man tittar på en isolerad hållplats ger indragning av hållplatsen större tidsvinst än vad ett effektivare resenärsflöde med på- och avstigning i alla dörrar och förvisering av biljett gör. Om man däremot ser över hela linjen så ger effektivisering av resenärsflöde större effekt. Detta eftersom åtgärden med effektivare av- och påstigning kan göras för ett större antal hållplatser än vad som är rimligt att sluta trafikera.

Denna utredning bör kunna ge ledning för att avfärda vissa åtgärder och att utse andra till fortsatt utredning.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING


2 INLEDNING ..... 8
2.1 BAKGRUND ..... 8
2.2 SYFTE ..... 9
2.3 MÅL ..... 9
2.4 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING ..... 10
2.5 METOD ..... 11
2.5.1 MEDELHASTIGHETSBERÄKNING ..... 13
2.6 ANGRÄNSANDE PROJEKT ..... 18
2.7 UNDERLAGSMATERIAL ..... 18
2.8 LÄSANSVISNING ..... 19
2.8.1 HUVUDRAPPORT – FRAMKOMLIGHETSÅTGÄRDER FÖR STOMLINJE 4 ..... 19
2.8.2 APPENDIX ..... 19
2.8.3 RITNINGSBILAGOR ..... 19
2.8.4 BERÄKNINGSBILAGOR OCH TILLHÖRANDE PM ..... 20
3 NULÄGE ..... 21
4 PROBLEMBESKRIVNING ..... 23
4.1 DELSTRÄCKA 1 SÖD - GULLMARSPLAN – HORNSGATAN ..... 25
4.2 DELSTRÄCKA 2 VÄST – HORNSTULL - ST ERIKSPLAN ..... 26
4.3 DELSTRÄCKA 3 NORR – ODENGATAN - RADIOHUSET ..... 27
5 MÖJLIGA ÅTGÄRDER ..... 28
6 NOLLALTERNATIV ..... 30
7 UTREDNINGSALTERNATIV ..... 31
7.1 ALTERNATIV 1 - 3-STJÄRNIG BRT ..... 31
7.1.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG ..... 33
7.1.2 MEDELHASTIGHET ..... 36
7.1.3 PÅVERKAN PÅ GATUMILJÖN OCH ÖVRIG TRAFIK ..... 37
7.2 ALTERNATIV 2 - MEDELHASTIGHET 20 KM/H ..... 38
7.2.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG ..... 39
7.2.2 MEDELHASTIGHET ..... 42
7.2.3 PÅVERKAN PÅ GATUMILJÖN OCH ÖVRIG TRAFIK ..... 43
7.3 ALTERNATIV 3 - EJ FLYTT AV KANTSTEN ..... 44
7.3.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG ..... 45
7.3.2 MEDELHASTIGHET ..... 48
7.3.3 PÅVERKAN PÅ GATUMILJÖN OCH ÖVRIG TRAFIK ..... 49
7.4 ALTERNATIV 4 - GÅENDE OCH CYKLISTER PÅVERKAS EJ NEGATIVT ..... 50

7.4.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG ..... 51
7.4.2 MEDELHASTIGHET ..... 54
7.4.3 PÅVERKAN PÅ GATUMILJÖN OCH ÖVRIG TRAFIK ..... 55
**7.5 ALTERNATIV 5 - KOLLEKTIVTRAFIKKÖRFÄLT ..... 56**
7.5.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG ..... 57
7.5.2 MEDELHASTIGHET ..... 60
7.5.3 PÅVERKAN PÅ GATUMILJÖN OCH ÖVRIG TRAFIK ..... 61
**7.6 SAMMANFATTNING UTREDNINGSALTERNATIV ..... 62**
**8 MEDELHASTIGHET ..... 63**
**8.1 MEDELHASTIGHET OCH RESTID - RIKTNING MOT RADIOHUSET ..... 64**
**8.2 MEDELHASTIGHET OCH RESTID - RIKTNING MOT GULLMARSPLAN ..... 67**
**8.3 INDRAGNA HÅLLPLATSSTOPP ..... 70**
8.3.1 ANTAGANDEN OM ÖVERFLYTT AV RESENÄRER ..... 70
8.3.2 RESULTAT ..... 71
8.3.3 JÄMFÖRELSE MED ANDRA UTREDNINGAR ..... 72
**8.4 ANALYS ..... 73**
**8.5 SAMMANSATT MEDELHASTIGHET ..... 74**
**9 BRT-BEDÖMNING ..... 75**
**10 LEDNINGAR ..... 78**
**10.1 3-STJÄRNIG BRT ..... 78**
**10.2 MEDELHASTIGHET 20 KM/H ..... 78**
**10.3 EJ FLYTT AV KANTSTEN ..... 78**
**10.4 GÅNG OCH CYKEL PÅVERKAS EJ NEGATIVT ..... 78**
**10.5 KOLLEKTIVKÖRFÄLT ..... 79**
**11 BAS-P ..... 80**
**12 SLUTKOMMENTAR ..... 81**
**12.1 PROJEKTETS UPPLÄGG ..... 81**
**12.2 SLUTSATS ..... 81**
**12.3 FORTSATT UTREDNING ..... 82**

# BILAGOR

APPENDIX

Appendix 1, alt 1 – 3-stjärning BRT

Appendix 2, alt 2 – 20 km/h

Appendix 3, alt 3 – Ej flytt av kantsten

Appendix 4, alt 4 – Ej negativ påverkan på gång-och cykel

Appendix 5, alt 5 – Kollektivtrafikkörfält

RITNINGSBILAGOR

Ritningsbilaga 1 – Alt 1 – 3-stjärning BRT

Ritningsbilaga 3 – Alt 3 – Ej flytt av kantsten

Ritningsbilaga 4 – Alt 4 – Gående och cyklister påverkas ej negativt

Ritningsbilaga 5 – Alt 5 – Kollektivtrafikkörfält

BERÄKNINGSBILAGOR

PM MEDELHASTGIHET - METOD OCH BERÄKNINGAR

NULÄGESBESKRIVNING STOMLINJE 4, SWECO 2019

# 2 INLEDNING

## 2.1 BAKGRUND

Attraktiv kollektivtrafik som möter människors resbehov är angeläget för ett ökat resande med hållbara transportmedel, minskad trängsel och mer levande stadsmiljöer. Attraktiv kollektivtrafik kan bidra till hög livskvalitet och människors möjlighet att delta i utbildning, yrkesliv och sociala aktiviteter är andra väsentliga aspekter i ett hållbart samhälle.

En effektiv och attraktiv busstrafik har ofta flera fördelar. Genom att förbättra framkomligheten för busstrafiken möjliggörs en kortare körtid vilket möjliggör ökad effektivitet och att färre antal fordon behövs. För resenärer ökar attraktiviteten då restiden blir kortare. Resan med buss blir dessutom mer pålitlig eftersom ökad framkomlighet också förbättrar punktligheten för busstrafiken.

Arbetet med en effektiv och attraktiv busstrafik pågår i flertalet städer runt om i både Sverige och övriga världen. I Frankrike, Nederländerna och Ostasien finns flera exempel på BRT-system i stadsmiljö. I Köpenhamn har deras mest trafikerade busslinje, Cityline 5, börjat trafikera enligt ett BRT-koncept med nya fordon och ny infrastruktur. Även i Sverige finns flera exempel på städer som utvecklar BRT-system som ett kapacitetsstarkt färdmedel. Både Malmö, Helsingborg, Umeå och Karlstad har gjort satsningar på BRT i stadsmiljö. För mer information om vad BRT-koncept innehåller hänvisas till kapitel 7.1 samt kapitel 9.

Stombussar är en mycket viktig del av Stockholms kollektivtrafiksystem. Varje dag sker nästan 325 000 resor med stombussarna i Stockholm. Stombusslinjerna i staden ska bland annat kännetecknas av hög turtäthet, god regularitet och framkomlighet samt bekväma hållplatser med enkel av- och påstigning.

Som underlag för planering och inriktning gällande stombusstrafiken används Stomnätsplan för Stockholms län. Stomnätsplanen utgör en grund för den långsiktiga planeringen av kollektivtrafikens stomnät. De planeringsprinciper som finns i stomnätsplanen innebär att den framtida stomtrafiken måste planeras för en hög framkomlighet och prioritet i trafiksystemet. Vidare anges att kapacitetsstarka färdmedel måste prioriteras för att fler människor ska kunna förflytta sig effektivt.

Stockholms stad och Region Stockholm har även tagit fram en gemensam handlingsplan 2017–2021 som bland annat hanterar framkomligheten för stombussar i innerstaden samt 170-linjerna. Målet för den gemensamma handlingsplanen är att göra kollektivtrafiken mer attraktiv genom att till exempel minska variation i väntetid och variation i restid, och på så sätt:

- Korta restiden med buss
- Förbättra förutsägbarheten
- Öka bussarnas pålitlighet

Mellan Region Stockholm och Stockholms stad finns även en avsiktsförklaring gällande bland annat bättre framkomlighet på stomlinje 4. Stomlinje 4 är Sveriges mest använda busslinje med cirka 70 000 resande per dygn. Linjen trafikerar idag mellan Radiohuset och Gullmarsplan och passerar flera av innerstadens stadsdelar i en hästskoformad tvärlinje som förbinder stora målpunkter och de radiella spårsystemen.

Åtgärder för förbättrad framkomlighet för linje 4 har studerats i ett flertal utredningar tidigare. I kapitel 2.7 listas de utredningar som använts som underlag för detta uppdrag.

## 2.2 SYFTE

Uppdraget syftar till att utreda framkomlighetsåtgärder för stomlinje 4 längs tre delsträckor mellan Radiohuset och Gullmarsplan. Uppdraget syftar till att visa effekten på framkomligheten utifrån olika scenarier. Åtgärderna redovisas som idéskisser för fem olika utredningsalternativ, se kapitel 2.4. De fem alternativen som ska utredas i projektet är specificerade av beställaren.

Utredningen omfattar problembeskrivning, förslag på framkomlighetsåtgärder i respektive utredningsalternativ med fokus på fysiska åtgärder i gaturummet, samt beskrivning av åtgärdernas påverkan på gaturummet och övrig trafik. I uppdraget ingår även beräkning av medelhastighet och bedömning utifrån svensk BRT-standard för de framtagna utredningsalternativen.

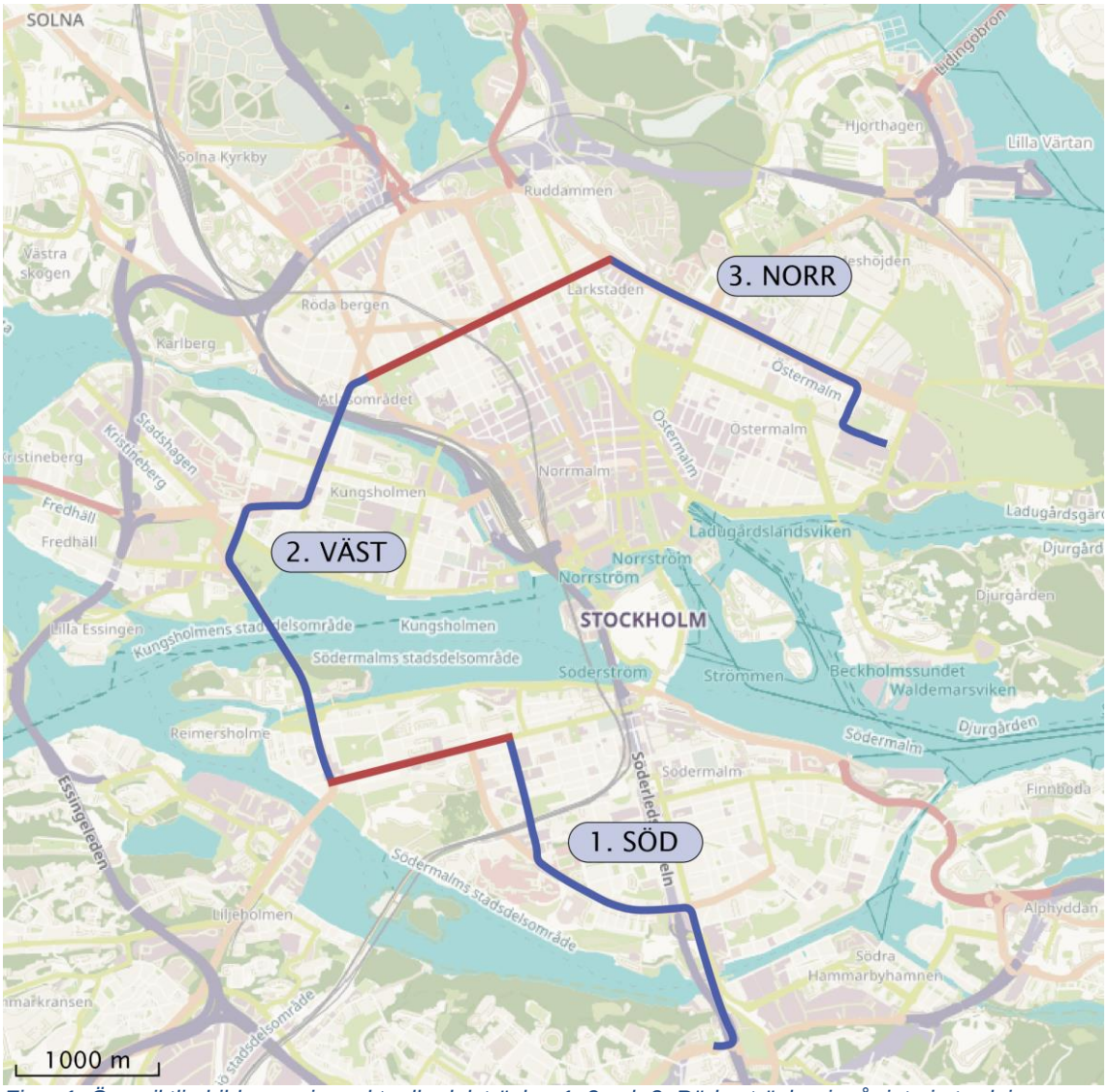
## 2.3 MÅL

Målet är att öka medelhastigheten för stomlinje 4 och på så vis få en mer kapacitetsstark, kostnadseffektiv och attraktiv busstrafik. Mellan Region Stockholm och Stockholms stad finns en avsiktsförklaring gällande bättre framkomlighet på stomlinje 4. Den gemensamma målsättningen är att stomlinje 4 ska nå minst 20 km/h i genomsnittlig hastighet inklusive hållplatsstopp, senast till år 2026.

## 2.4 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Utredningen är avgränsad till delar av linjesträckningen för stomlinje 4, se Figur 1. De delsträckor som ingår i utredningen är följande:

1. **SÖD** – Gullmarsplan - Hornsgatan
2. **VÄST** - Hornstull - Sankt Eriksplan
3. **NORR** – Odengatan - Radiohuset




*Figur 1. Översiktlig bild som visar aktuella delsträckor 1, 2 och 3. Röda sträckor ingår inte i utredningen.*

Hornsgatan och Odengatan ingår inte i denna utredning utan har utretts av Sweco under våren 2020. *Framkomlighetsåtgärder för stomlinje 4 – Hornsgatan och Odengatan* har använts som underlag till denna utredning.

De framkomlighetsåtgärder som studeras i den här utredningen har samlats i fem utredningsalternativ. Dessa angavs i förfrågningsunderlaget och är följande:

1. Utformning utifrån ”bedömningsverktyget för svensk BRT”, med målbild är att uppnå 3 stjärnor.
2. Utformning för att nå en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp.
3. Utformning där kantsten ej flyttas, utan befintlig gatubredd nyttjas.
4. Utformning som inte försämringar situationen för gång- och cykeltrafiken.
5. Utformning som innebär kollektivtrafikkörfält; mittförlagda, sidoförlagda, tidsbegränsade eller överbreda.

Utredningsalternativen kan även innehålla en översyn av hållplatsplacering och behov av hållplatsförlängningar samt föreslå annan linjesträckning om det gynnar framkomligheten för linje 4.

Alla fem alternativ ska utredas och beskrivas utifrån påverkan på gatumiljön och övrig trafik. Förslagen utvärderas även enligt bedömningsverktyget för svensk BRT för att se vilka poäng som uppnås för de framtagna åtgärdsförslagen. I förslagen till framkomlighetsåtgärder antas stomlinje 4 ha 21meter långa fordon och hållplatserna dimensioneras för två bussar. Korsningar dimensioneras för typfordon boggibuss eftersom körgeometri för 21-metersbuss inte är känd av konsult.

I övrigt utgår utredningen från befintliga trafikavtal och innefattar därmed inte eventuella trafikförändringar till 2021.

## 2.5 METOD

Utredningen genomfördes under 2020.

En projektgrupp tillsattes med representanter för Trafikkontoret, Trafikförvaltningen och Keolis. Möten med projektgruppen har hållits vid fem tillfällen. Alla möten har hållits på distans på grund av den rådande Corona-pandemin.

Arbetsprocessen inleddes med platsbesök längs linje 4:s sträckning. Platsbesöken genomfördes vid flera tillfällen. Där observerades särskilt befintlig utformning, vägmärken och annan skyltning, eventuella brister, trafikantbeteende och körmönster. Vid ett tillfälle genomfördes loggning av några turer för att närmare studera acceleration, retardation, maxhastighet på olika gator och hur bussens framfart påverkades av olika hinder.

Tidigare framtaget material lästes och analyserades.

En workshop genomfördes tillsammans med projektgruppen samt ytterligare personer från Trafikkontoret (Stockholms stad), Trafikförvaltningen (Region Stockholm), Keolis och Tyréns. Workshopen behandlade befintliga problem längs sträckan samt förslag på åtgärder.

Även en intern workshop – en så kallad kvalitetsstudio – har hållits med experter inom bussplanering och stadstrafik, där värdefulla inspel lyftes rörande metodik och intressanta åtgärdsförslag.

Stadens grundkarta inhämtades för de aktuella delsträckorna. Kartan kompletterades sedan grovt med vägmarkeringar och noteringar av nuvarande användning för att

reglering av de berörda gatorna tydligt skulle framgå. Kartan uppdaterades även med ritningar över pågående och nyligen utförda ombyggnader.

Därefter har ett omfattande skissarbete kring fysiska åtgärder genomförts. Framtagna skisser har redovisats kontinuerligt för projektgruppen som då också haft möjlighet att lämna synpunkter och lyfta alternativa lösningar eller konfliktpunkter. Två särskilda skissmöten har därutöver hållits tillsammans med projektgruppen.

De framtagna åtgärderna har sammanställts till åtgärdspaket kopplade till respektive utredningsalternativ. Åtgärdspaketen har ritats upp i planritningar och utvalda gatusektioner.

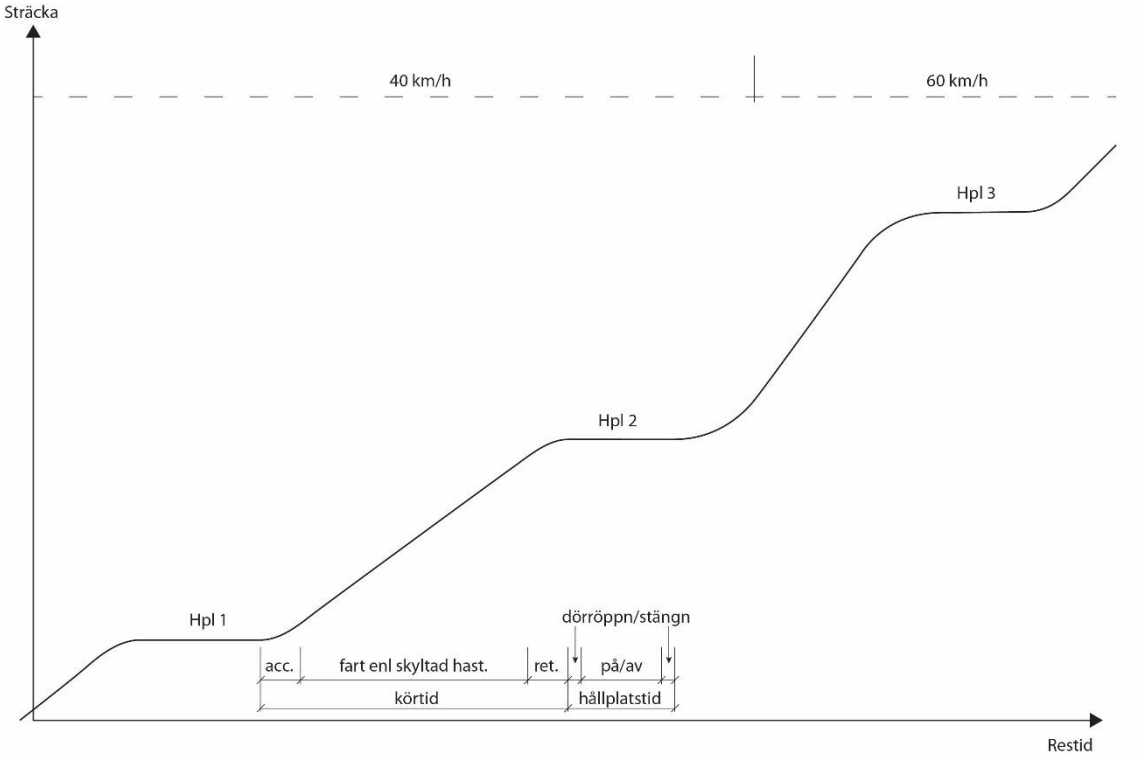
Därpå har utredningsalternativens påverkan på gatumiljön och övrig trafik beskrivits och bedömts utifrån en lång rad aspekter av en intern expertgrupp. Beskrivningen är företrädesvis kvalitativ.

Ett mer omfattande analysarbete ligger bakom beräkningen av medelhastighet för de olika utredningsalternativen – se beskrivning i nedan kapitel.

Utredningsalternativen har därefter bedömts enligt BRT guidelines.

Slutligen har utredningsmaterialet sammanställts i rapporter och ritningsbilagor.

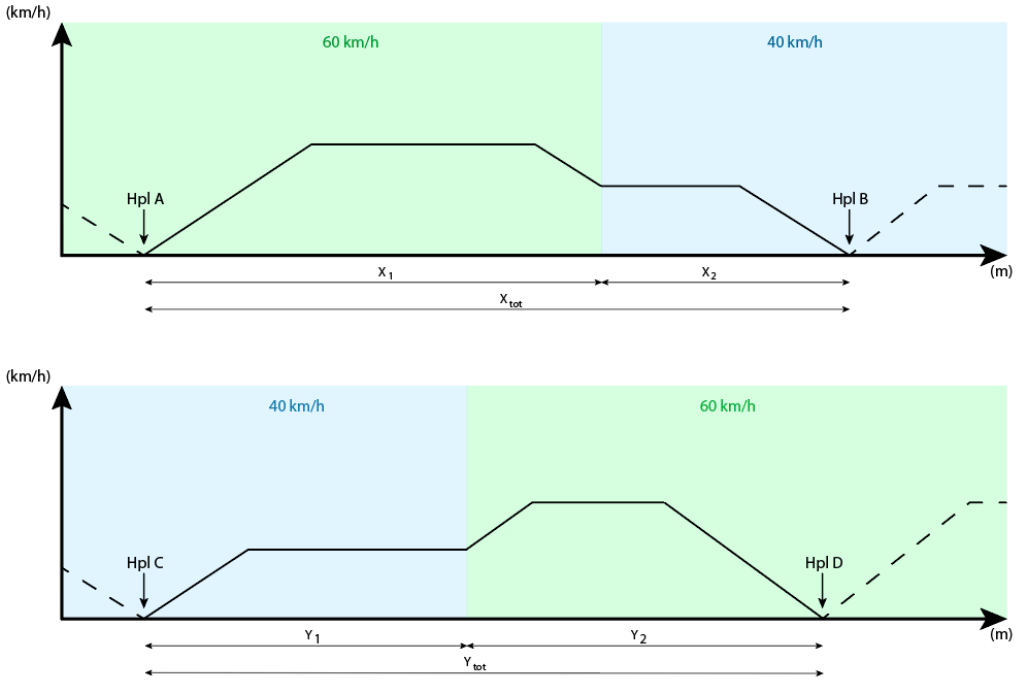
### 2.5.1 Medelhastighetsberäkning




*Figur 2. Graf över teoretisk körtid/sträcka.*

Metoden för att beräkna medelhastigheten bygger dels på uttag av restider under högtrafik från RUST, dels på en ideal teoretisk restid (teoretiskt snabbaste restiden) som tagits fram utifrån körsträcka, skyltad hastighet, antal hållplatsstopp och hållplatstid. I hållplatstiden ingår tiden för att öppna och stänga dörrarna samt tiden det tar för resenärer att kliva av och på bussen. I den ideala teoretiska restiden ingår accelerationer/retardationer och den tid det tar att köra sträckan utan någon yttre påverkan såsom signalkorsningar, kurvtagning, övergångställen, mm. Den ideala teoretiska restiden har även stämts av med RUST-restid för lågtrafik.

Skillnaden mellan RUST-restidsuttagen, exklusive hållplatstider, och den ideala teoretiska restiden kallas totalt tidstillägg. Som högsta detaljeringsgrad (dataupplösning) kan detta totala tidstillägg från RUST tas fram på sträckan mellan hållplatser. De totala tidstilläggen har sedan fördelats på identifierade hinder som kan tänkas påverka bussens restid mellan hållplatser såsom extra tid för tvär sväng, trafiksignal, angöring, övergångsställen mm, se Figur 4. Dessa kallar vi tidstillägg.




*Figur 3. Bussens acceleration/retardation vid ändring i skyltad hastighet och till/från hållplats (teoretisk körtid).*

| Anledning till tidstillägg | Tidstillägg [s] | Kommentar |
|---|---|---|
| **Korsning** | | |
| Signalreglerad | 2-18 | Beror på trafikståtid och signalschema. Eventuell svängrörelse bedöms separat. |
| Oreglerad | 0-3 | Beror på väjningsplikt. Eventuell svängrörelse bedöms separat. |
| Cirkulationsplats | 5-10 | |
| **Övergångsställe** | | |
| Signalreglerat | 2-5 | |
| Oreglerat | 0-2 | Beror på lokala förutsättningar, målpunkter etc. |
| **Ändamålsplats längs kantsten** | | Om fler ändamålsplatser finns efter varandra blir tidstillägget alltid 2 s. |
| Kantstensparkering | 0-2 | |
| HKP | 0-1 | |
| Lastplats | 0-1 | |
| Taxiplats | 0-1 | |
| På- och avstigningsplats | 0-1 | |
| **Sväng 90 grader** | 3-5 | Beror på storlek på sväng/korsning samt hastighet. |
| **Cykeltrafik** | | |
| Cykelfält | 2-3 | Större tidstillägg vid stora korsningar eller hållplatser. |
| Cykling i blandtrafik | 1-2 | Beror på bredd på gata, lokala förutsättningar, målpunkter etc. |
| **Hållplats** | | |
| Extern påverkan vid angöring till hållplats | 0-2 | Tid utöver den naturliga retardationen. T.ex. busskö, konflikt med cykelfält, trång hållplats. |
| Extern påverkan vid avresa från hållplats | 0-2 | Tid utöver den naturliga accelerationen. T.ex. spring framför buss, konflikt med cykelfält. |
| **Körfältsförändring** | | |
| Busskörfält blir svängkörfält | 1-8 | Beror på lokal utformning och förutsättningar |
| Avsaknad/uteblivet busskörfält | 3-17 | Beror på lokal utformning och förutsättningar |
| Minskning av antal körfält | 4-10 | Beror på lokal utformning och förutsättningar |
| **Problem ligger utanför avgränsning** | 2-34 | Beror huvudsakligen på köer och biltrafik i gatunätet. |

*Figur 4. Sammanställning över uppskattade tidstillägg.*

Som ett första steg i beräkningsprocessen togs restid och medelhastighet för nuläget fram. Detta utgick ifrån följande:

- Befintlig utformning av gaturummet
- Befintlig skyltad hastighet
- Befintliga hållplatslägen
    - Acceleration/retardation från/till hållplats (eget antagande baserat på VTI-rapport *"Samband mellan körstil och åkkomfort – Förbättringspotential inom kollektivtrafiken"* och Uppsala Universitet-rapport *"Measuring Acceleration in Vehicle using the AccBox System"*)
    - Befintliga hållplatstider från RUST
- Tidstillägg
    - För att uppskatta tidstilläggen som är kopplade till signalreglerade korsningar har korsningarnas befintliga omloppstid och faser studerats i varje aktuell korsnings befintliga signalschema.
    - Trafikståtid (hämtad från nulägesutredning utförd av Sweco) kopplas till signalkorsningar samt orsaker som ligger utanför vårt utredningsområde, främst beroende på överbelastat gatunät.

Utifrån nuläget togs sedan ett nollalternativ fram, vilket utgör ett jämförelsealternativ. Detta nollalternativ utgår från nuläget samt att hastigheterna har uppdaterats på aktuella sträckor enligt Stockholms stads hastighetsplan (se kapitel 2.6). Även vissa utformningsåtgärder har tagits med. Exempel på dessa är ombyggnation av hållplats vid:

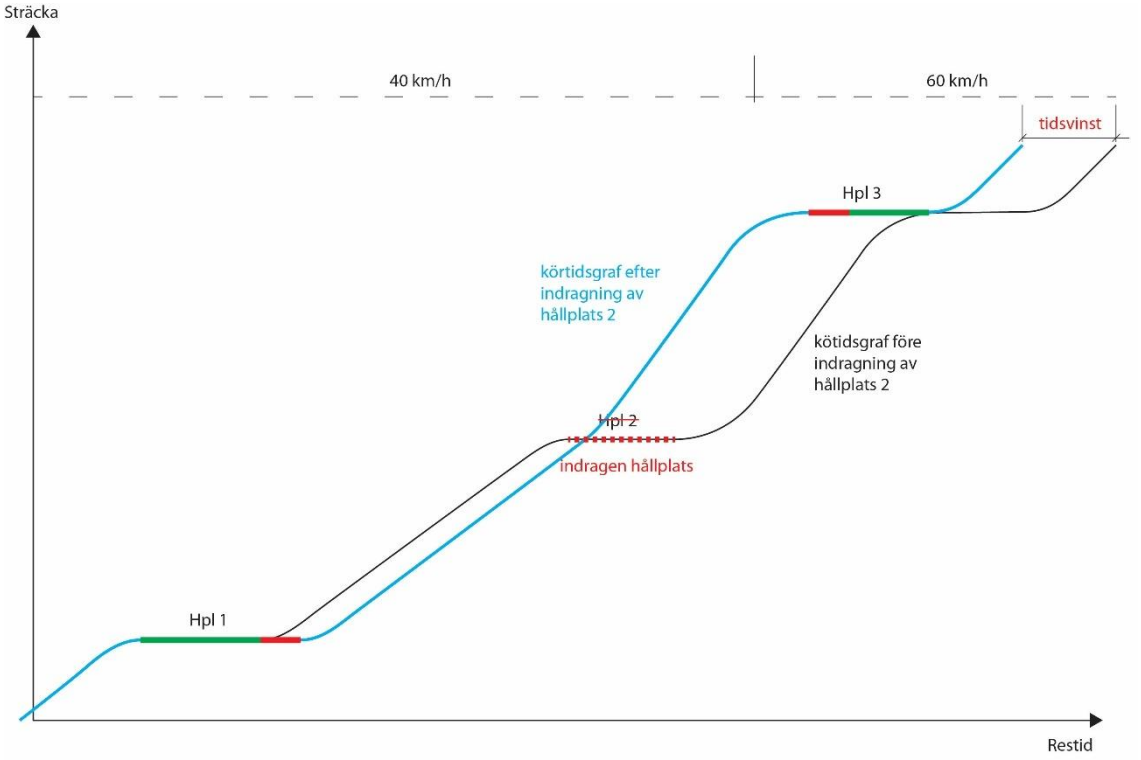
- Skanstull, riktning söderut
- Mariebergsgatan, riktning norrut
- Fleminggatan, riktning söderut

I samtal med sakkunniga hos Trafikkontoret framkom det att trafiksignalerna på sträckningen för stombuss 4 nyligen har gåtts igenom och optimerats med avseende på stombuss. Därmed antogs det att vi inte kan göra några kraftiga förbättringar i restid genom att justera i signalschema för signalkorsningarna. Signalkorsningarna har i restids- och hastighetsberäkningarna lämnats relativt orörda jämfört med Nollalternativet. För vissa alternativ kommer justeringar i signaltider, -grupper och -faser att behöva göras och där har våra antaganden tagit hänsyn till detta i våra restids- och hastighetsberäkningar. Dessa antaganden är baserade på befintliga omloppstider och signalgrupper och -faser.

Utredningsalternativen utgår sedan från nollalternativet och de tidstillägg som påverkas har justerats.

I alternativ 2, där utgångsläget är att uppnå en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstop, utgår vi, trots informationen ovan, från maximal signalprioritet i korsningar. Därutöver antas ytterligare förkortad hållplatstid till följd av bland annat jämnare belastning, bättre trafikstyrning och regularitet – utöver påstigning i alla dörrar och validering av biljetter ombord.

För de hållplatser som slutar trafikeras av linje 4 har i modellen ett intervall på 50-100 % av hållplatstiden flyttats över till de närliggande hållplatslägena. Detta för att räkna med viss överflytt och omfördelning av resenärer. Antagandet om 50-100 % utgår ifrån siffror och resonemang som används i tidigare utredningar och pilotförsök. I tidigare utredningar har generellt antaganden gjorts att samtliga resenärer fortsätter resa med linje 4, oavsett lokala förutsättningar. För att modellen inte ska överskatta effekten av indragna hållplatsstopp har antagande gjorts att en andel resenärer väljer andra färdsätt. Intervallet bygger vidare på lokala förutsättningar längs linjen och andra egna erfarenheter. Resonemang och antaganden som gjorts i modellen redovisas med utförligt i kapitel 8.3 Indragna hållplatsstopp.




*Figur 5. Teoretisk beskrivning av den teoretiska nettotidsvinsten vid indragen hållplats där en del av hållplatstiden från indragen hållplats (Hpl 2 i diagrammet) fördelas på föregående och efterföljande hållplatser.*

Omfördelningen mellan hållplatserna kan skilja sig beroende på lokala förutsättningar längs linjen. I modellen används generellt fördelning 50/50 mellan hållplatsen före respektive efter. När undantag gjorts framgår detta i senare resonemang och resultat.

I de alternativ där av- och påstigning föreslås i samtliga dörrar och visering av biljetter inte görs vid förarplatsen, har modellen reducerat hållplatstiden med 30 %. Storleken på reduceringen är en grov bedömning, då den faktiska effekten är okänd och beror på flera faktorer. Antagandet för reduceringsgraden har jämförts med tidigare studier och försök. I Region Stockholms rapport Effektivare hållplatstid framgår att en reducering på upp till 23 % av median hållplatstid kan uppnås. I rapporten framgår dock inte hur visering sker, eller om det påstigande flödet är jämnt fördelat mellan dörrarna. I Pilotprojekt för linje 4 beskrivs att reduceringen i hållplatstid var begränsad av att tillåta påstigning i alla dörrar. Det framgår dock att påverkande faktorer till den begränsade effekten var otillräcklig utrustning för biljettvisering samt att en majoritet av resenärerna fortsatt valde främre dörren för påstigning. Antagandet om 30 %

reducering i beräkningsmodellen utgår från en effektiv metod för biljettvisering samt att resenärer får nya vanor och fördelar sig jämnt mellan dörrarna.

Medelhastigheterna baseras på de framtagna restiderna och den sträcka det innebär för bussen att köra för respektive alternativ.

## 2.6 ANGRÄNSANDE PROJEKT

Längs linje 4 finns många pågående projekt med olika status. De angränsande projekt som Tyréns har fått i uppdrag att ta hänsyn till i detta uppdrag är följande:

- Ringvägen/Clarion. Ny bussluss och förlängning av kollektivtrafikkörfält. För mer information om projektet hänvisas till stadens genomförandebeslut Trimningsåtgärder för stomlinje 1 och 4, etapp 2.

- Ombyggnation Mariebergsgatan, förlängning av hållplats planeras i östgående riktning. För mer information om projektet hänvisas till stadens genomförandebeslut Trimningsåtgärder för stomlinje 1 och 4, etapp 2.

- Ombyggnation av hållplats Fleminggatan har gjorts i sydgående riktning. För mer information om projektet hänvisas till stadens projekt Framkomlighetåtsgärder i innerstaden.

- Stockholms stad uppdaterar stadens hastighetsplaner. De nya hastighetsgränserna på gator där stomlinje 4 trafikerar är följande:
    - Ringvägen – 40 km/h
    - Långholmsgatan - 40 km/h
    - Skanstullsbron – 60 km/h
    - Valhallavägen 40 km/h

## 2.7 UNDERLAGSMATERIAL

Det har tidigare gjorts ett flertal utredningar och pilotprojekt om linje 4 för att få förbättrad framkomlighet längs linjen. De utredningar som ligger till grund för denna rapport är i huvudsak:

- Stomlinje 4, sammanställning av tidigare utredda framkomlighetsåtgärder, Trivector 2019
- Nulägesbeskrivning, stomlinje 4, Sweco 2019
- Effektivisering vid hållplatsstopp, påstigning i alla dörrar, Trafikförvaltningen och Stockholms stad 2019
- Stombuss – framkomlighetsåtgärder för linje 1 och 4, Tyréns 2017
- Framkomlighetsåtgärder för linje 4, Odengatan och Hornsgatan, Sweco 2020
- BRT4 – Kraftfulla framkomlighetsåtgärder för att nå BRT-standard på linje 4, Trafikförvaltningen 2020

## 2.8 LÄSANSVISNING

### 2.8.1 Huvudrapport – Framkomlighetsåtgärder för stomlinje 4

Utredningen består av en huvudrapport som på en övergripande nivå beskriver utredningen. Huvudrapporten inleds med generell nulägesbeskrivning och problembeskrivning för linje 4. Därefter presenteras de förslag på framkomlighetsåtgärder och utredningsalternativens påverkan på gatumiljön och övrig trafik. Även resultatet av medelhastighetsberäkningen och BRT-redovisas översiktligt. För en mer utförlig beskrivning av utredningen hänvisas till appendix för respektive utredningsalternativ.

I huvudrapporten finns även utkast till arbetsmiljöplan/BAS-P samt utredningsalternativens påverkan på befintliga ledningar.

Huvudrapporten avslutas med en sammanfattande slutsats.

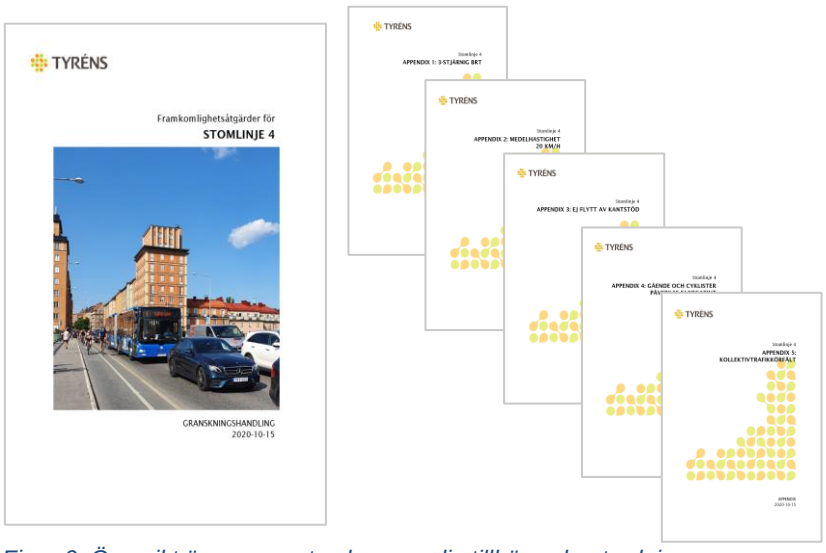
### 2.8.2 Appendix

Vidare består utredningen av fem appendix för respektive utredningsalternativ.

1. Appendix 1, alt 1 – 3-stjärning BRT
2. Appendix 2, alt 2 – Medelhastighet 20 km/h
3. Appendix 3, alt 3 – Ej flytt av kantsten
4. Appendix 4, alt 4 – Ej negativ påverkan på gång-och cykel
5. Appendix 5, alt 5 – Kollektivtrafikkörfält

### 2.8.3 Ritningsbilagor

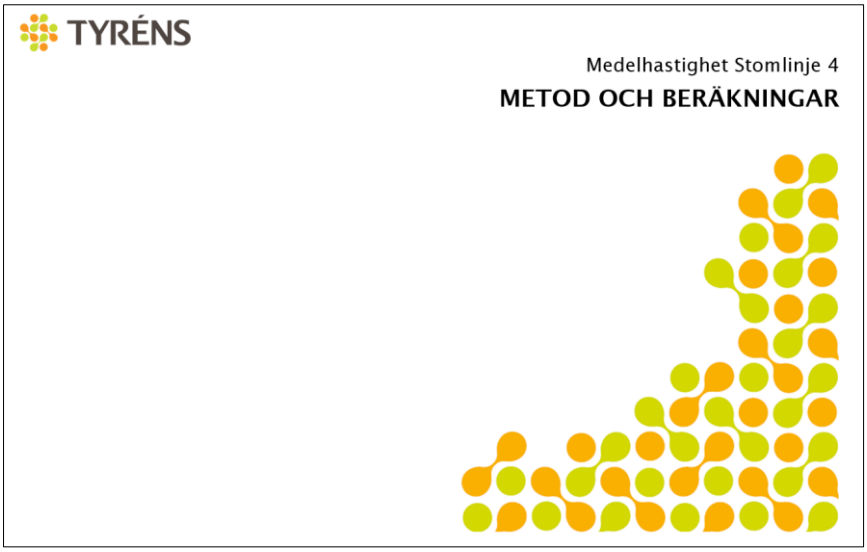
Till appendix 1,3,4 och 5 finns ritningsbilagor som visar åtgärdsförslagen samt exempel på sektioner. Appendix 2 har ingen ritningsbilaga utan det alternativet beskrivs i text.



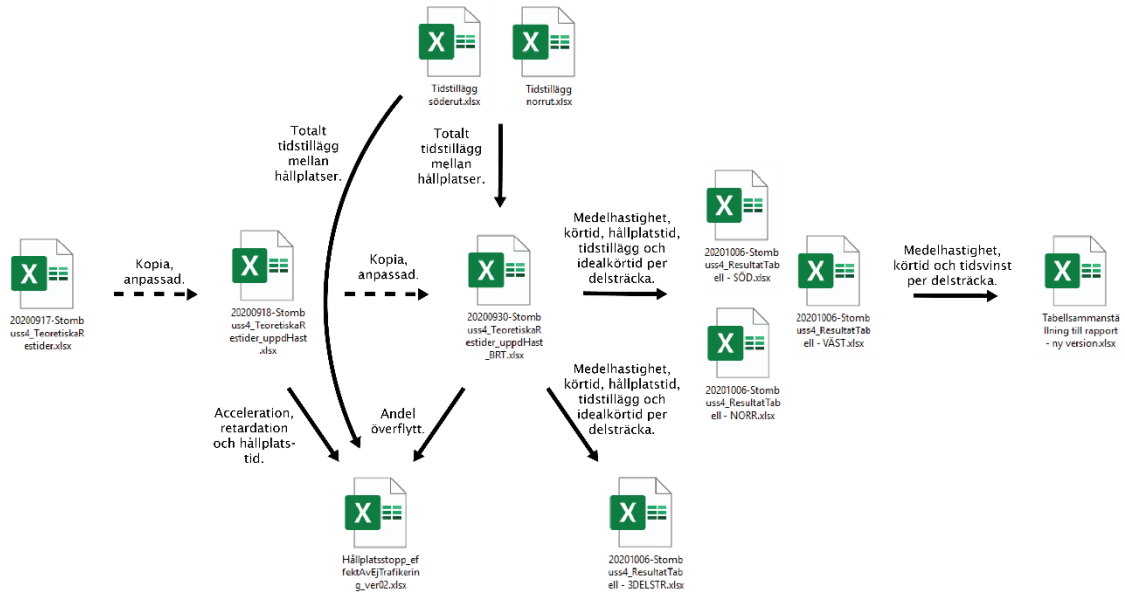

*Figur 6. Översikt över rapport och appendix tillhörande utredningen.*

### 2.8.4 Beräkningsbilagor och tillhörande PM

Tillhörande huvudrapporten och appendix finns flertalet beräkningsbilagor med medelhastighetsberäkningar. Utöver beräkningsbilagorna finns ett separat PM om metoden som använts. PM:et består av två större delar varav den första är en teoretisk del med en mer utförlig beskrivning av metod och tillhörande antaganden. Den andra delen består av manualer för beräkningsbilagorna och ger en insyn i den praktiska metoden. Beräkningsfilerna är i Excel-format och är länkade till varandra enligt översikten i Figur 8 nedan.




*Figur 7. PM med metod och beräkningar.*




*Figur 8. Översikt över bilagor med medelhastighetsberäkningar och hur de är länkade till varandra.*

# 3 NULÄGE

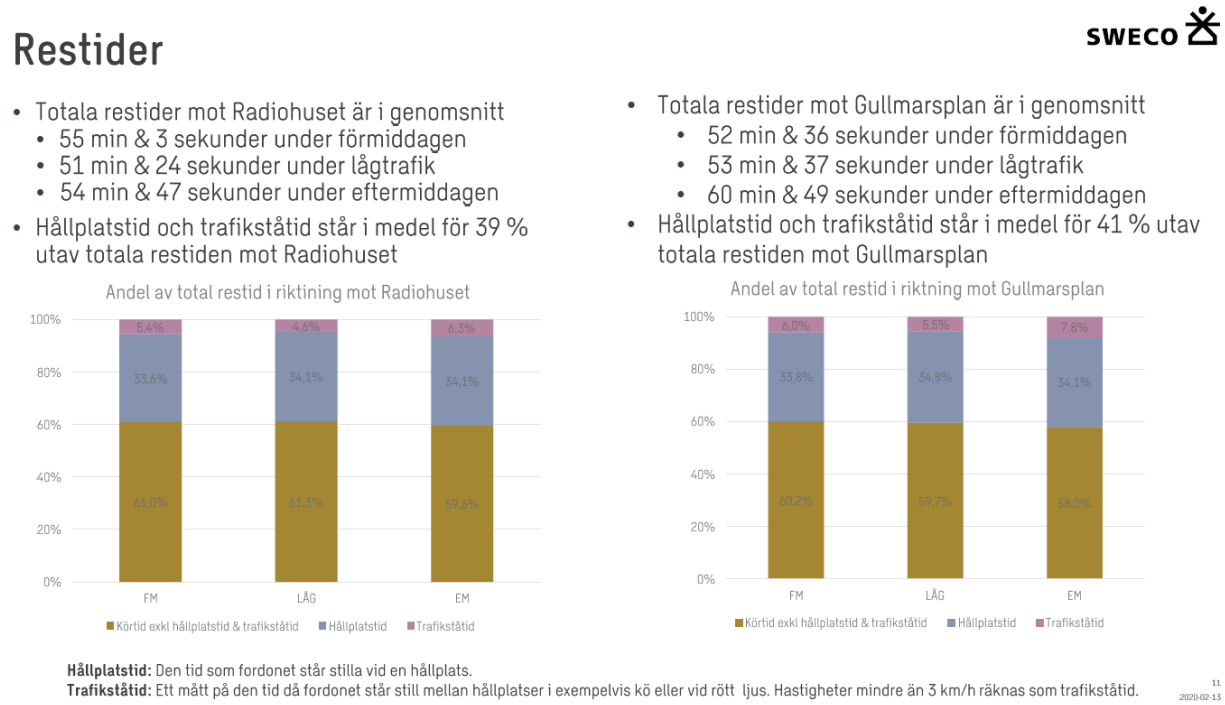
Stombuss 4 trafikerar idag mellan Radiohuset och Gullmarsplan. Linjen passerar genom samtliga stadsdelar; Östermalm, Norrmalm, Vasastan, Kungsholmen och Södermalm. Den totala restiden mellan ändhållplatserna, inklusive stopp vid hållplatser, är i genomsnitt cirka 50–60 minuter i högtrafik och mycket få resor görs från den ena ändhållplatsen till den andra. Betydligt vanligare är att resenärer åker med bussen på kortare sträckor. Snabbaste resan mellan Radiohuset och Gullmarsplan görs i dagsläget med buss kombinerat med tunnelbana.

Linje 4 kör i regel med 5-minuterstrafik. I rusningstrafik är trafikeringen tätare med 4 minuter mellan avgångarna. På övriga tider är utbudet anpassat till efterfrågan. Stombuss 4 trafikerar varje dag mellan 05-01.30 och ersätts nattetid av linje 94 med samma linjesträckning.

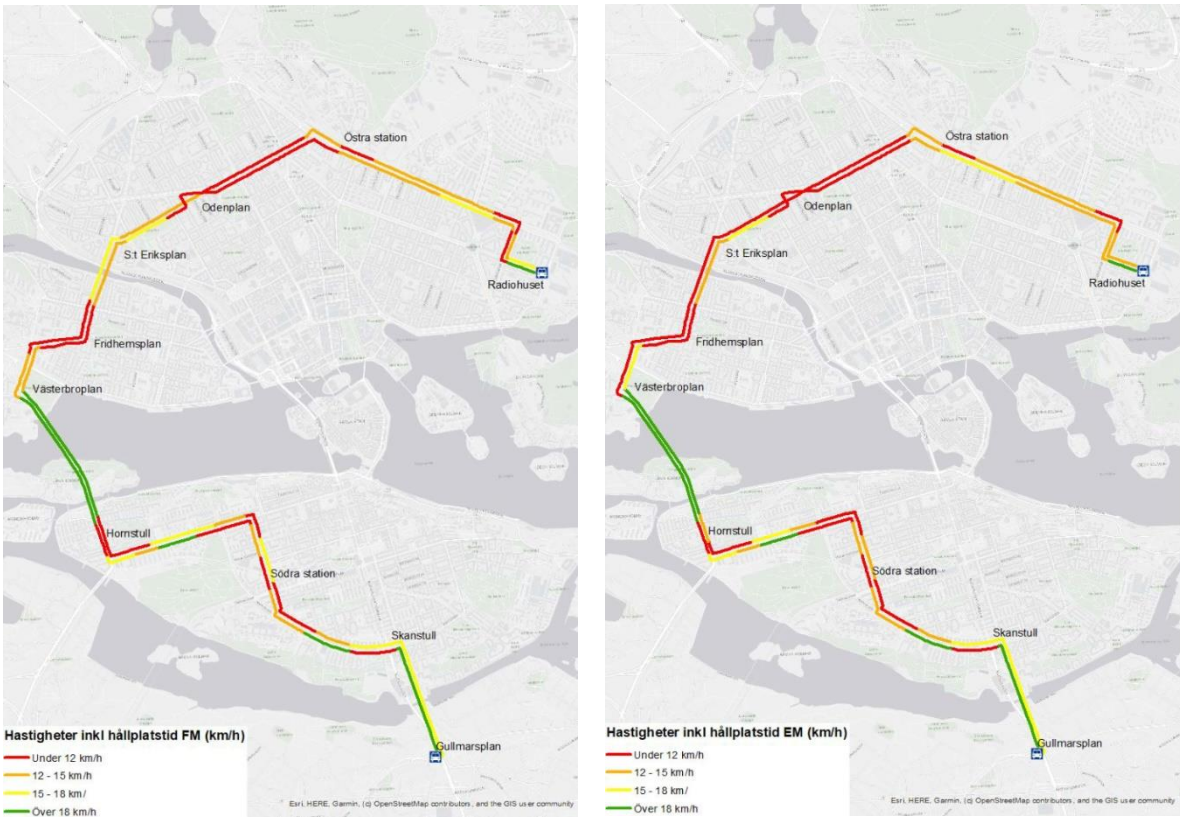
För en mer utförlig beskrivning av nuläget hänvisas till ”*Nulägesbeskrivning linje 4”* framtaget av Sweco 2019. I rapporten finns data om bland annat restider, hållplatser, hastigheter, kollektivtrafikkörfält och belastning. Nedan presenteras ett urval av kartor och diagram hämtade från nulägesbeskrivningen.




*Figur 9. Kollektivtrafikkörfält (busskörfält) längs linje 4 (Sweco, 2019).*




*Figur 10. Restider i riktning mot Radiohuset respektive Gullmarsplan (Sweco, 2019).*




*Figur 11. Hastighet inklusive hållplatsstopp, förmiddag respektive eftermiddag (Sweco, 2019).*

# 4 PROBLEMBESKRIVNING

Genomsnittshastigheten på stombussarna i Stockholm är lägre än det uppsatta målet om 20 km/h inklusive hållplatsstopp. På flera sträckor längs linje 4 är medelhastigheten mycket låg: på flera sträckor under 12 km/h. Hastigheten är särskilt låg under rusningstrafik. För mer beskrivning av nuläget hänvisas till tidigare kapitel om nuläget samt Swecos ”Nulägesbeskrivning linje 4”.

Problembeskrivningen beskriver hinder i gatumiljön som påverkar linje 4:as framkomlighet i olika omfattning, till exempel när bussen behöver sakta ner, stanna eller väja. De identifierade problemen påverkar medelhastigheten och är en viktig utgångspunkt för medelhastighetsberäkningen för de olika utredningsalternativen.

Nedan beskrivs de inslag i gatumiljön som kan påverka framkomlighet och därmed medelhastighet för linje 4:

**Signalkorsningar** – Bussen måste stanna vid rött ljus. Risk finns för bilköer, vilket kan leda till att buss fastnar i två omgångar med rödljus om kollektivtrafikkörfält saknas. Signalprioritet för buss ger bussen förtur att få grönt och är därmed gynnsamt för medelhastigheten. Signalprioritering kräver dock att bussen uppfattas av prioriteringssystemet, vilket kan påverkas av närliggande hållplatser eller bilköer.

**Oreglerade korsningar** – I oreglerade korsningar gäller allmänna väjningsregler. Beroende på skyltning och trafiken kan bussen behöva väja för andra fordon vilket påverkar framkomligheten.

**Cirkulationsplatser** – Bussen måste sänka farten inför en cirkulationsplats. Hastigheten genom cirkulationsplatsen är begränsad till följd av utformningen. Bussens framkomlighet kan påverkas om andra fordon skapar kö inför, i eller på väg ut från cirkulationsplatsen.

**Kollektivtrafikkörfält** – Avsaknad av kollektivtrafikkörfält påverkar bussens framkomlighet på sträckor där kö bildas av biltrafik. Uppehåll av kollektivtrafikkörfält inför korsningar kan påverka framkomligheten om andra fordon svänger in framför bussen. Även bristfällig bredd på kollektivtrafikkörfält kan påverka bussens framkomlighet om körfältet är för smalt för bussen att kunna köra i fri hastighet samtidigt som en bilkö står i körfältet intill.

**Skarpa svängar** – Skarpa svängar om 90 grader tvingar bussen att sänka hastigheten inför och genom kurvan.

**Ändamålsplatser längs kantsten** – Parkering, lastplatser eller andra ändamålsplatser längs kantsten kan generera söktrafik. Söktrafik och angöring av ändamålsplatser framför bussen påverkar hastigheten som bussen kan hålla. Om körfält har begränsad bredd kan bussen behöva sakta ner och väja för dörruppslag när skiljeremsa eller cykelkörfält saknas.

**Hållplatser** – Hållplatser kan ha kapacitetsbrist och begränsat möjlighet att ta emot fler angörande bussar samtidigt, vilket kan genera busskö till hållplatser. Risken för kö till hållplats är större om hållplatsläget delas av fler stombussar eller stadsbussar.

**Hållplatsavstånd** – Ett tätt hållplatssavstånd sänker medelhastigheten för busslinjen. Enligt Trafikförvaltningens och Stockholms stads Stomnätsplan bör hållplatssavståndet

för stombussar i stan inte understiga 500 meter. Dagens hållplatsavstånd längs linje 4 är i genomsnitt cirka 420 meter.

**Övergångsställen** – På oreglerade övergångsställen har gående företräde och bussen måste stanna om någon är på väg att passera.

**Cykeltrafik** – Cykling i blandtrafik kan tvinga bussen till cykeltempo, om cyklister ligger framför bussen och körfältsbredden inte tillåter en säker omkörning. Cykelfält kan påverka bussens framkomlighet då hänsyn behöver tas till vingelmån eller plötslig rörelse.

**Felparkering** – Felparkerade personbilar eller andra fordon kan påverka bussens framkomlighet. Felparkering kan syfta till felaktigt användande av hållplatslägen eller felparkering på sträcka som gör att väjning eller stopp krävs.

**Busskuddar** – Busskuddar i kollektivtrafikkörfält eller vanligt körfält som används av bussen finns längs linje 4 och kan påverka bussens framkomlighet. Trots att busskuddar är dimensionerade för att vara smalare än bussens hjulbredd behöver bussen sakta ner inför en busskudde. Även andra typer av gupp utgör ett hinder för buss generellt, men på aktuell sträcka finns idag inga andra typer av gupp.

**Trafikreglering** – Om efterlevnaden av exempelvis kollektivtrafikkörfält, bussgator eller tidsreglering är bristfällig kan bussens framkomlighet påverkas.

I följande kapitel har utformning och händelser som påverkar framkomligheten och medelhastigheten för linje 4 identifierats per delsträcka.

## 4.1 DELSTRÄCKA 1 SÖD - GULLMARSPLAN – HORNSGATAN

**Körsträcka**
- 3050 meter

**Signalkorsningar**
- Totalt 8–9 signalkorsningar varav 3 större:
  - Götgatan/Ringvägen
  - Ringvägen/Skansbrogatan
  - Ringvägen/Rosenlundsgatan

**Cirkulationsplatser**
- Två cirkulationsplatser vid Gullmarsplan

**Kollektivtrafikkörfält**
- Smala kollektivtrafikkörfält på Skanstullsbron, framkomlighetsproblem vid bilkö
- Avsaknad av kollektivtrafikkörfält på Rosenlundsgatan samt kortare sträckor på Ringvägen

**Skarpa svängar**
- Totalt 3 skarpa svängar om 90 grader:
  - Götgatan/Ringvägen
  - Ringvägen/Rosenlundsgatan
  - Rosenlundsgatan/Hornsgatan

**Ändamålsplatser längs kantsten**
- Parkering, lastplatser och andra ändamålsplatser genererar söktrafik längs Rosenlundsgatan.
- Vaksamhet för dörruppslag (cykelfält saknas).

**Hållplatser**
- Kapacitetsbrist vid hållplatslägen längs Ringvägen då stombuss 4 delar hållplats med stombuss 3

**Hållplatsavstånd**
- Tätt hållplatsavstånd

**Övergångsställen**
- Oreglerade övergångsställen är särskilt förekommande på Rosenlundsgatan

**Cykeltrafik**
- Cykling i blandtrafik tvingar bussen till cykeltempo. Särskilt förekommande på Rosenlundsgatan.

**Felparkering**
- Felparkerade servicefordon/personbilar intill hållplats Gullmarsplan

**Trafikreglering**
- Rosenlundsgatans delsträcka med reglerad bussgata efterföljs dåligt. Övrig reglering gör att allmän trafik använder Rosenlundsgatan mycket.

## 4.2 DELSTRÄCKA 2 VÄST – HORNSTULL - ST ERIKSPLAN

**Körsträcka**
- 3250 meter

**Signalkorsningar**
- 10–13 signalreglerade korsningar, varav cirka 6 större:
  - Hornsgatan/Långholmsgatan
  - Västerbroplan
  - Lilla Västerbron/Drottningholmsvägen
  - Drottningholmsvägen/Sankt Eriksgatan
  - Sankt Eriksgatan/Fleminggatan
  - Sankt Eriksplan/Sankt Eriksgatan
- Ytterligare 4–5 trafiksignaler för gående, på platser med mycket gående.

**Kollektivtrafikkörfält**
- Stor avsaknad av kollektivtrafikkörfält, bland annat Sankt Eriksgatan och Västerbron.

**Skarpa svängar**
- Totalt 4 skarpa svängar 90 grader:
  - Hornsgatan/Långholmsgatan
  - Västerbron/Drottningholmsvägen
  - Drottningholmsvägen/S:t Eriksgatan
  - S:t Eriksgatan/Sankt Eriksplan

**Ändamålsplatser längs kantsten**
- Ändamålsplatser längs kantsten (begränsat problem).

**Hållplatser**
- Delade, trånga hållplatser med stombuss 1 och flygbussar kring Fridhemsplan.

**Hållplatsavstånd**
- Tätt hållplatsavstånd

**Övergångsställen**
- Begränsat problem med oreglerade övergångsställen.
- Gående korsar gatan vid Västerbroplan där övergångsställen inte finns.

**Cykeltrafik**
- Mycket cykelfält intill kollektivtrafikkörfält och hållplatser. Hänsyn till vingelmån sänker hastigheten för bussen. Angöring/utkörning från hållplats försvåras.

## 4.3 DELSTRÄCKA 3 NORR – ODENGATAN - RADIOHUSET

**Körsträcka**
- 2600 meter

**Signalkorsningar**
- 7–11 signalreglerade korsningar, varav 3 större:
  - Odengatan/Valhallavägen
  - Valhallavägen/Sturegatan/Lidingövägen
  - Valhallavägen/Erik Dahlbergsgatan

**Oreglerade korsningar**
- Fler korsningar mellan Valhallavägen och Radiohuset där bussen har väjningsplikt/högerregeln gäller.

**Cirkulationsplatser**
- Vallhallavägen/Värtavägen

**Kollektivtrafikkörfält**
- Avsaknad av kollektivtrafikkörfält. Saknas längs Banérgatan och Karlavägen mot Radiohuset. Kollektivtrafikkörfält upphör på vissa sträckor på Valhallavägen.

**Busskuddar**
- Busskuddar i kollektivtrafikkörfält

**Skarpa svängar**
- Totalt 3 skarpa svängar om 90 grader:
  - Odengatan/Valhallavägen
  - Valhallavägen/Banérgatan
  - Banérgatan/Karlavägen

**Ändamålsplatser längs kantsten**
- Mycket kantstensparkering, lastplatser och andra ändamålsplatser, dock ofta skiljt med cykelfält mellan körbana och ändamålsplats i riktning österut.
- Cykelparkering vid Erik Dahlbergsgatan intill kollektivtrafikkörfält.

**Hållplatser**
- Delade, hållplatser med stombuss 1 på östra delen av Valhallavägen.
- Komplex situation vid Östra station med mycket bussar och korsande oskyddade trafikanter

**Hållplatsavstånd**
- Tätt hållplatsavstånd

**Övergångsställen**
- Många oreglerade övergångsställen, särskilt på östra delen av Valhallavägen samt på Banérgatan och Karlavägen.

**Cykeltrafik**
- Cykling i blandtrafik och/eller kollektivtrafikkörfält, främst längs Banérgatan och delar av Valhallavägen.
- Cykelfält intill kollektivtrafikkörfält och hållplatser. Hänsyn till vingelmån sänker hastigheten för bussen och försvårar angöring/utkörning från hållplats.
- Cykelparkering vid Erik Dahlbergsgatan kan locka cyklister att korsa gatan och cykla i kollektivtrafikkörfältet.

# 5 MÖJLIGA ÅTGÄRDER

De åtgärder som presenteras i detta kapitel är exempel på olika typer av lösningar som möjliggör att busstrafikens framkomlighet förbättras och medelhastighet ökar. Åtgärderna syftar till att ge tidsvinster för busstrafiken och undvika att den behöver sakta ner, stanna eller väja. Lösningarna är kopplade till problembeskrivningen i tidigare kapitel, och även till medelhastighetsberäkningen och uppskattade tidsvinster.

Observera att varje lösning eller åtgärdsförslag måste anpassas till respektive plats och situation där den avses användas. Alla lösningar går inte att tillämpa på alla platser. Nedan exempel på möjliga åtgärder är därför endast generella.

**Ny linjesträckning** – En ny linjesträckning kan vara ett sätt att direkt undvika problempunkter genom att köra en annan rutt. Till exempel kan en ny linjesträckning göra att korsningspunkter och skarpa svängar uteblir, att trånga gaturum med mycket angöring undviks och att den totala körsträckan blir kortare. Observera att en förändrad linjesträckning kan innebära förändrade eller borttagna hållplatslägen vilket kan påverka tillgängligheten och restiden för resenärer. Vid en förändrad linjesträckning bör vidare utredning som behandlar detta genomföras.

**Kollektivtrafikkörfält** – Kollektivtrafikkörfält av tillräcklig bredd förbättrar bussens framkomlighet och ökar hastigheten eftersom bussen i separata körfält inte påverkas av bilköer. Olika typer av kollektivtrafikkörfält är mer eller mindre lämpliga på olika platser. Mittförlagda kollektivtrafikkörfält lämpar sig särskilt på gator med mycket korsningspunkter och/eller ändamålsplatser längs kantsten eftersom bussen då inte påverkas av händelser längs kantsten. Tidsreglerat körfält är ett alternativ för gaturum med platsbrist och där det inte går att uppfylla behovet av angöring på annat sätt. Sidoförlagda körfält lämpar sig vid sidoförlagda hållplatser, och är lika lämpligt som mittförlagda körfält på sträckor med mindre angöring eller korsningar. Överbreda körfält är inte att föredra enligt busschaufförer. Detta eftersom det kräver anpassning efter cyklisters hastighet och körsätt. Observera att kollektivtrafikkörfält tar plats i gaturummet och kan påverka antalet körfält för allmän biltrafik och därmed framkomligheten för andra trafikslag.

**Förstärkt reglering** – Förstärkt reglering för att förbättra busstrafikens framkomlighet kan vara både fysiska hinder och uppmanande skyltar. Det kan till exempel innebära att kollektivtrafikkörfält markeras i en egen färg eller att placera ut hinder som bara bussar kan passera, alternativt ha fler kontrollanter som ser till att regler och skyltning efterlevs.

**Borttagna övergångsställen** – Färre korsningspunkter där oskyddade trafikanter har prioritet ökar bussens medelhastighet då bussen mer sällan måste väja och stanna. Observera att borttagna övergångsställen kan påverka gåendes framkomlighet och tillgänglighet, vilket bör utredas särskilt om lösningen önskas genomföras.

**Förbättrad cykelinfrastruktur** – En förbättrad cykelinfrastruktur är en indirekt lösning för att också förbättra bussens framkomlighet och hastighet. Cykelbanor längs gator med busstrafik, istället för cykelfält eller cykling i blandtrafik, gör att bussen kan åka utan att anpassa sig efter cyklisters vingelmån, plötsliga rörelser eller lägre hastighet. Att skilja busstrafik från cykeltrafik ökar framkomligheten och trafiksäkerheten för båda trafikslagen.

**Signalreglering** – *Maximal signalprioritet* innebär att ge en mer uttalad prioritet till linje 4 i samtliga trafiksignaler längs linjen. Det tillåts då större störningar på övriga trafikslag, inklusive övriga busslinjer, för att ge linje 4 exklusiv prioritet och därmed maximal framkomlighet. I ett första steg installeras PRIBUSS i samtliga signalanläggningar längs linjen – även gångsignaler. Vidare utnyttjas funktionerna i PRIBUSS med maximalt fokus på de signalgrupper som linje 4 nyttjar. Nästa generation bussdata (TrafikIT) med GPS-positionering kommer att medge dynamisk anmälan i signalerna och selektiv prioritering utifrån faktorer som linjenummer, om bussen ligger i fas med tidtabellen, hur många passagerare bussen har mm. Detta bedöms ytterligare att öka möjligheterna att ge linje 4 maximal prioritet i trafiksignalerna.

**Utökat hållplatsavstånd** – Utökat hållplatsavstånd innebär färre hållplatser där bussen måste sakta in och stanna, vilket ökar medelhastigheten. Utgångspunkten för att utöka hållplatsavståndet är att det ska vara minst 500 mellan hållplatserna, i enighet med Stomnätsplanen. Ju fler hållplatsstopp som utgår desto högre medelhastighet. De hållplatser med flest resenärer och som ligger i anslutning till bytespunkter med spårbunden trafik bör fortsättningsvis trafikeras av linje 4 medan mindre hållplatser med lägre beläggning och kortare avstånd kan uteslutas. Observera att borttagna hållplatsstopp kan påverka tillgängligheten och restiden för resenärer. Vid en förändring utav hållplatsstopp bör vidare utredning som behandlar effekten av detta genomföras.

**Reglering av angöring** – Tidsreglerad eller borttagen angöring längs kantsten på gator där buss trafikerar förbättrar bussens framkomlighet och ökar hastigheten då söktrafiken minskar. Vid reglerad angöring behöver bussen inte heller anpassa sig efter risken för dörruppslag eller in- och utkörande bilar från kantsten. Effekten av åtgärder är beroende av efterlevnadsgraden. I samband med denna åtgärd behövs mer omfattande parkeringsövervakning. Reglering av angöring ger inte effekt om bussen kör i eget, mittförlagt körfält.

**Minskat antal korsningspunkter** – Ett minskat antal korsningspunkter förbättrar bussens framkomlighet och ökar hastigheten då bussen inte måste anpassa sitt körsätt efter andra fordons svängrörelser och sänkta hastighet. Korsningspunkter i form av mindre anslutande gator eller in- och utfarter påverkar inte bussen om den kör i mittkörfält. Större korsningspunkter påverkar bussen oavsett i vilket körfält den ligger. Reglerade möjliga svängar är en delåtgärd för att minska antalet korsningspunkter med bussens körfält.

# 6 NOLLALTERNATIV

Nollalternativet är ett jämförelsealternativ som inkluderar redan planerade eller påbörjade förändringar i infrastruktur och trafikreglering och som skiljer sig från nuläget, se kapitel 2.6 *Angränsande projekt*.

En stor skillnad mellan nollalternativet och nuläget gäller hastighetsregleringen på sträckan, där nollalternativet utgår ifrån stadens nya beslutade hastighetsbegränsningar på respektive gata som linje 4 kör via (se kapitel 2.6). Den beräknade medelhastigheten i nollalternativet är dock mycket likt nuläget, och på de tre utredda delsträckorna varierar hastigheten mellan 13–15 km/h, beroende på riktning och för- respektive eftermiddag.

Andra större skillnader jämfört med nuläget är att nollalternativet inkluderar den förändrade infrastrukturen till följd av hotell Clarions ombyggnation vid Skanstull, samt att Mariebergsgatans hållplatsläge i östgående riktning och hållplats Fleminggatan i sydgående riktning förlängs.

I utredningen jämförs fortsättningsvis utredningsalternativen mot nollalternativet. En jämförelse med nuläget görs i huvudsak inte, med anledning av att dagens nuläge inte längre kommer vara aktuellt så fort nya hastigheter införts och planerade åtgärder genomförts.

# 7 UTREDNINGSALTERNATIV

Utredningsalternativen som redovisats i denna utredning är framtagna utifrån de fem utredningsalternativ som beskrevs i förfrågningsunderlaget. Syftet med alternativen var att visa på olika förslag och åtgärdskombinationer. Åtgärderna i respektive alternativ har paketerats för att visa olika möjligheter till ökad framkomlighet för linje 4. Observera dock att fler åtgärdskombinationer än de presenterade är möjliga.

För varje utredningsalternativ redovisas åtgärdsförslag, dess påverkan på gatumiljön och övrig trafik, medelhastighetsberäkning och BRT-bedömning. Åtgärdsförslagen redovisas som idéskisser och påverkan på gatumiljön och övrig trafik beskrivs på en övergripande nivå. Det krävs vidare utredningar och detaljstudier för att kunna genomföra förslagen.

Varje utredningsalternativ är uppdelade per delsträcka och redovisas mer omfattande i bifogade appendix. I dessa appendix ingår även en mer omfattande beskrivning av respektive utredningsalternativ, dess påverkan på gatumiljön och övrig trafik samt beräkning av medelhastighet och BRT-bedömning.

## 7.1 ALTERNATIV 1 - 3-STJÄRNIG BRT

Bus Rapid Transit (BRT) saknar en strikt definition, men beskrivs ofta som ”tänk spår kör buss”. Det innebär ett högkvalitativt bussystem med hög kapacitet, stationsliknande hållplatser, separerade körbanor och signalprioritering. I Sverige finns BRT Guidelines och en bedömningsmodell för BRT-linjer. En BRT-linje kan enligt bedömningsmodellen utses till 1-, 2- eller 3-stjärnig BRT, om den uppnår ett sammanlagt resultat på 45, 65 respektive 85 poäng. Det maximala antalet poäng är 100.

Utredningsalternativet innebär att linje 4 ska utformas som en BRT-linje med trestjärnigt betyg, för BRT-bedömningen se Appendix 1 samt kapitel 9 i denna rapport. Nedan sammanfattas de åtgärdsförslag som ingår i alternativet med 3-stjärnig BRT. För fullständig beskrivning av åtgärdsförslagen per delsträcka hänvisas till Appendix 1.

Förslaget innebär mittförlagda körfält längs sträckan, med egna hållplatser där endast linje 4 trafikerar. Infrastrukturen anpassas efter 21-meters bussar. Vidare föreslås ny linjesträckning där Ringvägen trafikeras i stället för Rosenlundsgatan samt att linje 4 fortsätter längs Vallhallavägen med ny ändhållplats vid Hakberget. Linje 4 får då en rakare och snabbare linjesträckning. Med föreslagna åtgärder får linje 4 en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp. Mittplattformar och BRT-körfält får mått enligt gällande riktlinjer. Fordon och hållplatser bör få layout enligt ett eget BRT-koncept där validering sker innan ombordstigning och påstigning sker i alla dörrar[1].

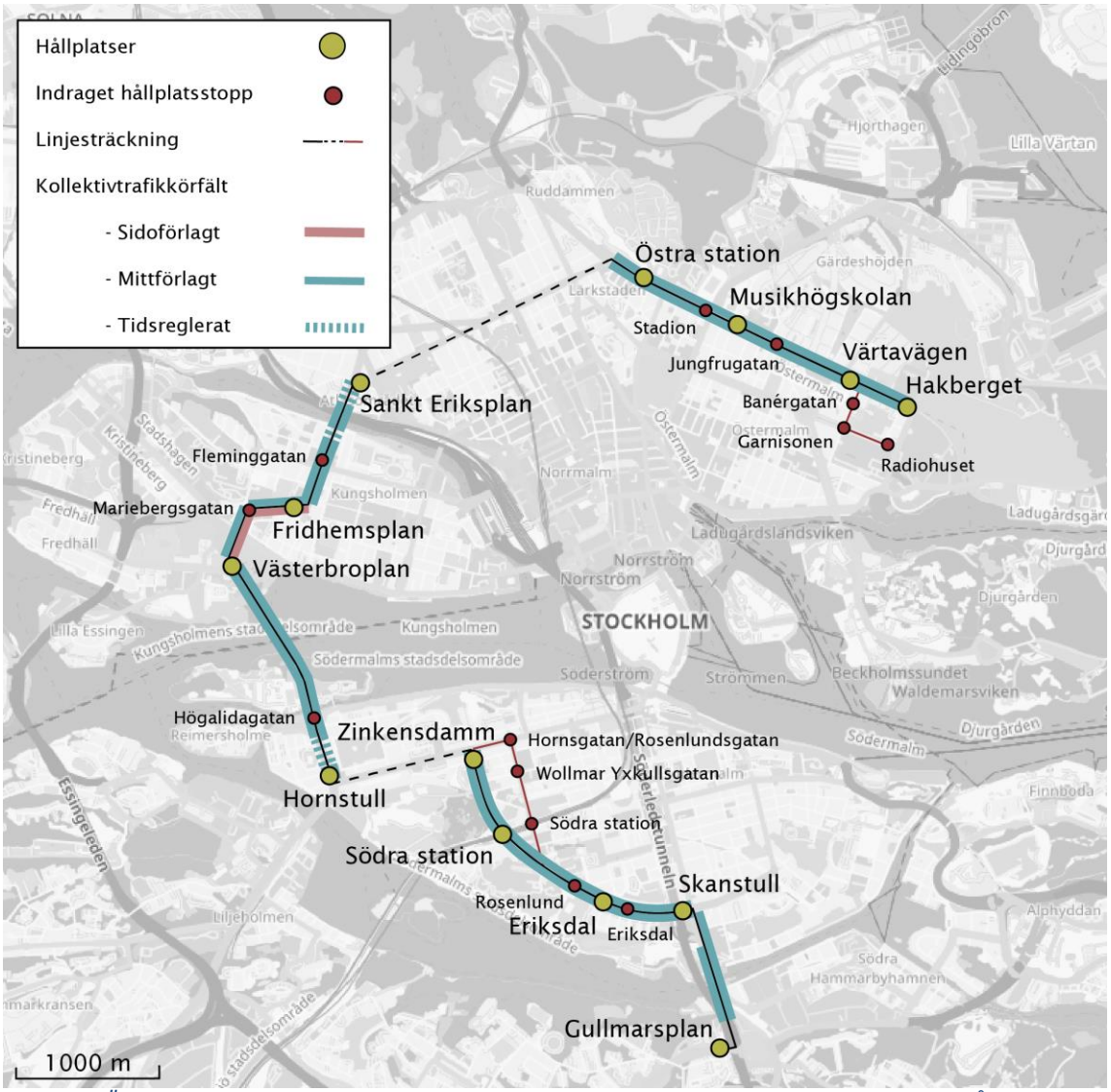
För att öka medelhastigheten föreslås utökat hållplatsavstånd längs sträckan. De förändringar som föreslås för hållplatser är:

- Eriksdal och Rosenlund slås ihop till nytt mittförlagt hållplatsläge vid Eriksdalshallen.
- Nya hållplatslägen på Ringvägen vid Zinkensdamm och vid Södermalmsallén (Rosenlundsgatan, Södra station och Wollmar Yxkullsgatan trafikeras ej av linje 4 till följd av ny linjesträckning).

[1] Vid beräkning av medelhastighet för BRT-alternativet har en tidsreduktion gjorts på 30% av hållplatstiden pga påstigning i alla dörrar samt validering innan ombordstigning.

- Högalidsgatan, Mariebergsgatan och Fleminggatan trafikeras ej av linje 4.
- Stadion, Jungfrugatan, Garnisonen och Banérgatan trafikeras ej av linje 4 och ny mittförlagd ändhållplats vid Hakberget tillkommer.

Dessa hållplatser ligger tätt till närliggande hållplatser. Jämfört med de närliggande hållplatserna är det färre resenärer som nyttjar de listade hållplatserna, varför bedömning gjorts att det är dessa som slutas trafikeras av linje 4. För antal påstigande/avstigande per hållplats samt befintlig hållplatstid hänvisas till Nulägesbeskrivning, Sweco 2019.



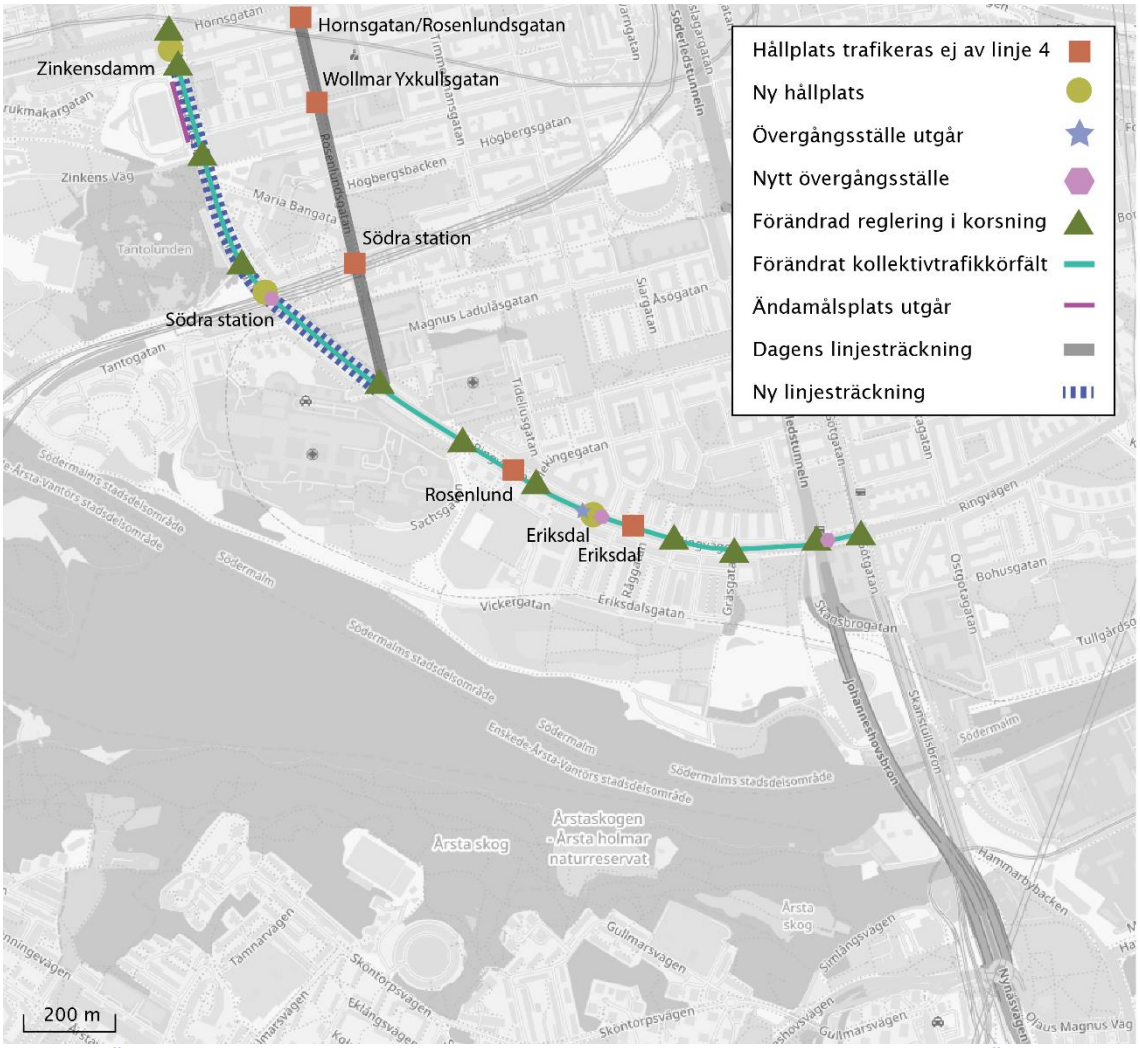

*Figur 12. Översikt över stomlinje 4 i det 3-stjärniga BRT-alternativet. De sträckade gatorna ingår ej i utredningen.*

### 7.1.1 Åtgärdsförslag

**Delsträcka 1 – SÖD**

För delsträcka 1 föreslås ny linjesträckning för linje 4 längs Ringvägen i stället för Rosenlundsgatan. Linje 4 får då en rakare och snabbare linjesträckning. Det innebär att befintliga hållplatser Södra station, Wollmar Yxkullsgatan och Hornsgatan/Rosenlundsgatan ej trafikeras av linje 4. På Ringvägen tillkommer i stället två nya hållplatslägen: Zinkensdamm (riktning mot Gullmarsplan) och Södra station. Nya Södra station föreslås placeras vid Södermalmsallén, cirka 200 meter och tre minuters promenad från Södra stations entré till tågstationen.

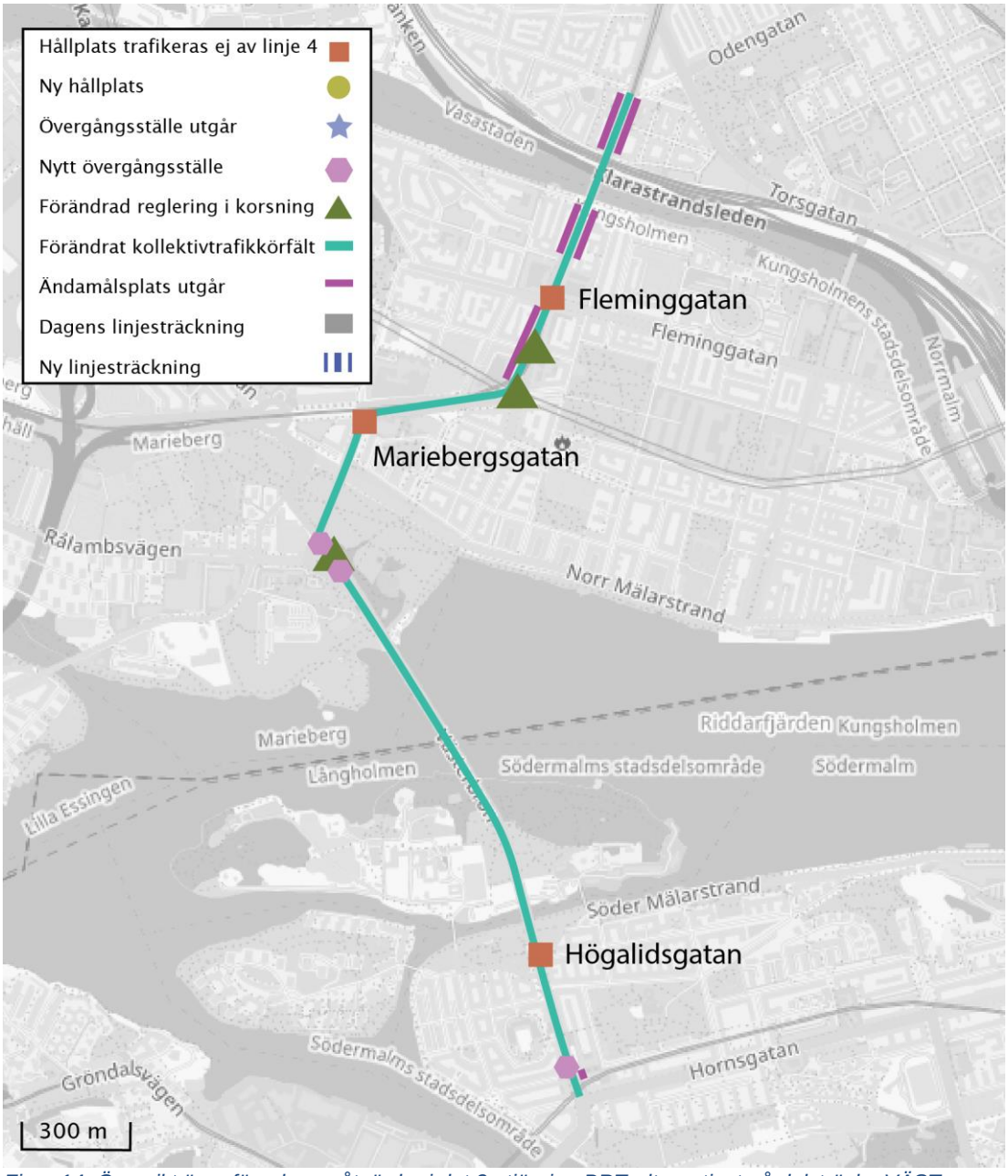
Hållplats Eriksdal och Rosenlund slås ihop till nytt mittförlagt hållplatsläge vid Eriksdalshallen. Nya övergångsställen föreslås vid nya hållplatser för att angöra plattformarna i båda ändar. Ett övergångsställe föreslås tas bort för att anpassa till nytt hållplatsläge. Ett antal korsningar från Ringvägens anslutningsgator föreslås regleras med förbjuden vänstersväng för att öka framkomligheten för linje 4 i mittkörfälten. Delar av kollektivtrafikkörfälten föreslås också få fysisk separering.




*Figur 13. Översikt över föreslagna åtgärder i det 3-stjärniga BRT-alternativet på delsträcka SÖD.*

### Delsträcka 2 – VÄST

Längs delsträcka 2 föreslås en uppdelning av mittförlagda, sidoförlagda och tidsreglerade kollektivtrafikkörfält. Hållplatser som slutar trafikeras av linje 4 är Högalidsgatan, Mariebergsgatan och Fleminggatan. Vidare föreslås Västerbroplan byggas om till en trevägskorsning. Längs sträckan föreslås fler separata signaler för buss vid sväng i korsningar (se *reglering i korsning* i illustration nedan). I östgående riktning vid Fridhemsplan föreslås sidoförlagd hållplats då det inte går att få till mittförlagd busshållplats på grund av trafiken från slitsen och konflikterna med att all trafik ska byta sida.

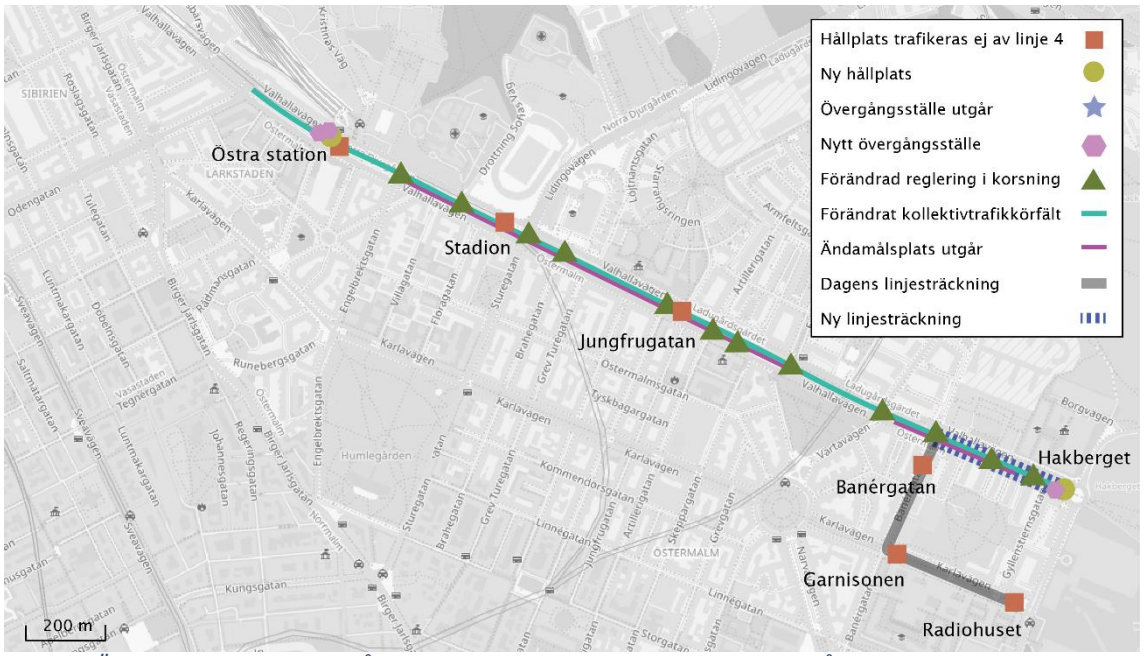



*Figur 14. Översikt över föreslagna åtgärder i det 3-stjärniga BRT-alternativet på delsträcka VÄST*

### Delsträcka 3 – NORR

För delsträcka 3 föreslås ny linjesträckning där linje 4 fortsätter längs Valhallavägen i stället för att trafikera Banérgatan och Karlavägen. Linje 4 får då en rakare och snabbare linjesträckning. Vidare föreslås att bussen kör i mittallén där spårvagn 4 gick innan den avvecklades. Alléområdet på Valhallavägen får en ny karaktär som till viss del påminner om dess ursprungliga utformning med trädalléer, spårvagn och ett mittparti för vistelse och promenad. Förslaget innebär att parkeringen försvinner i mittallén och möjlighet ges då att skapa ett långsträckt, attraktivt, grönt rörelsestråk med sittplatser och vistelseytor.

Hållplats Stadion, Jungfrugatan, Banérgatan, Garnisonen och Radiohuset trafikeras ej av linje 4 och nytt hållplatsläge, Hakberget, tillkommer i slutet av Valhallavägen. Även Östra station får nytt hållplatsläge för linje 4. Flera bilkopplingar som korsar allén och Valhallavägen utgår för att öka linje 4as framkomlighet.




*Figur 5. Översikt över föreslagna åtgärder i det 3-stjärniga BRT-alternativet på delsträcka NORR.*

### 7.1.2 Medelhastighet

Målet med ovanstående åtgärder är att förbättra framkomligheten och öka medelhastigheten. En god framkomlighet och hög medelhastighet har fördelar både för kollektivtrafiksystemets effektivitet, resenärerna och miljön i staden. Därmed är en förbättrad framkomlighet och en ökad medelhastighet i linje med flera av de lokala, regionala och nationella målen.

När körtiden minskar ökar busstrafikens effektivitet och färre fordon behövs i systemet. Det ökar i sin tur kapaciteten och möjliggör att ta emot fler resenärer. För resenärer innebär ökad medelhastighet snabbare resor, bättre regularitet och pålitlighet samt ökad komfort och minskad trängsel. Detta kan leda till att fler väljer att resa med kollektivtrafiken och att bilresandet minskar. Ett effektivare kollektivtrafiksystem innebär i sin tur även en positiv påverkan på miljön, med mindre utsläpp och buller.

Den beräknade medelhastigheten för alternativet med 3-stjärnig BRT är i snitt 19–21 km/h inklusive hållplatsstopp för samtliga delsträckor, beroende på riktning samt tid på dygnet. För jämförelse är medelhastigheten i nollalternativet under 15 km/h inklusive hållplatsstopp.

Den totala restiden på de tre delsträckorna är för utredningsalternativet närmare 25–27 minuter, beroende på riktning samt tid på dygnet. Det innebär en tidsvinst om cirka 11–15 minuter i jämförelse med nollalternativet.

För en mer utförlig analys av medelhastighet och restid hänvisas till Appendix 1. Vidare jämförts medelhastigheten och restiden med övriga utredningsalternativ i kapitel 8.

### 7.1.3 Påverkan på gatumiljön och övrig trafik

Nedan redovisas en sammanfattande beskrivning över påverkan på gatumiljön och övrig trafik för utredningsalternativ 1. För en mer utförlig beskrivning hänvisas till appendix 1.

- Framkomligheten för stomlinje 4 blir bättre, se kapitlen om medelhastigheten.
- Övrig busstrafik får sämre framkomlighet, då den inte trafikerar kollektivtrafikkörfälten utan hänvisas till blandtrafik. Längs Valhallavägen kan dock övrig busstrafik fortsatt trafikera befintliga kollektivtrafikkörfält.
- Färre körfält för allmän biltrafik och fler vänstersvängar utgår. En kapacitetsutredning bör genomföras för att analysera hur trafiken och kapaciteten på gatunätet påverkas. För en fungerande trafikmiljö förutsätts minskad biltrafik, att andra rutter väljs eller att fler väljer att gå, cykla eller åka kollektivt.
- Flexibiliteten och framkomligheten för utryckningsfordon påverkas negativt, huvudsakligen på Ringvägen, eftersom möjligheten att köra om utgår där kollektivtrafikkörfältet har fysisk spearering.
- Ny linjesträckning på Ringvägen innebär att den direkta kopplingen till Södra station utgår. Avståndet mellan buss- och pendeltågsstation blir märkbart längre och bytet blir mindre tillgängligt.
- De mittförlagda kollektivtrafikkörfälten riskerar att utgöra en ny sorts barriär i gaturummet.
- Mittförlagda hållplatser kan påverka gåendes trafiksäkerhet och resenärers tillgänglighet till linje 4.
- Ett utökat hållplatsavstånd och ny linjesträckning kan påverka tillgängligheten till linje 4 för resenärer.
- Byte till andra busslinjer kräver byte av hållplatsläge, eftersom linje 4 har egna hållplatslägen jämfört med övrig busstrafik.
- Mycket lite påverkan på parkering och andra ändamålsplatser längs kantsten.
- All parkeringen i mittallén på Valhallavägen utgår.
- Mycket stor påverkan på vistelseytor och vegetation.

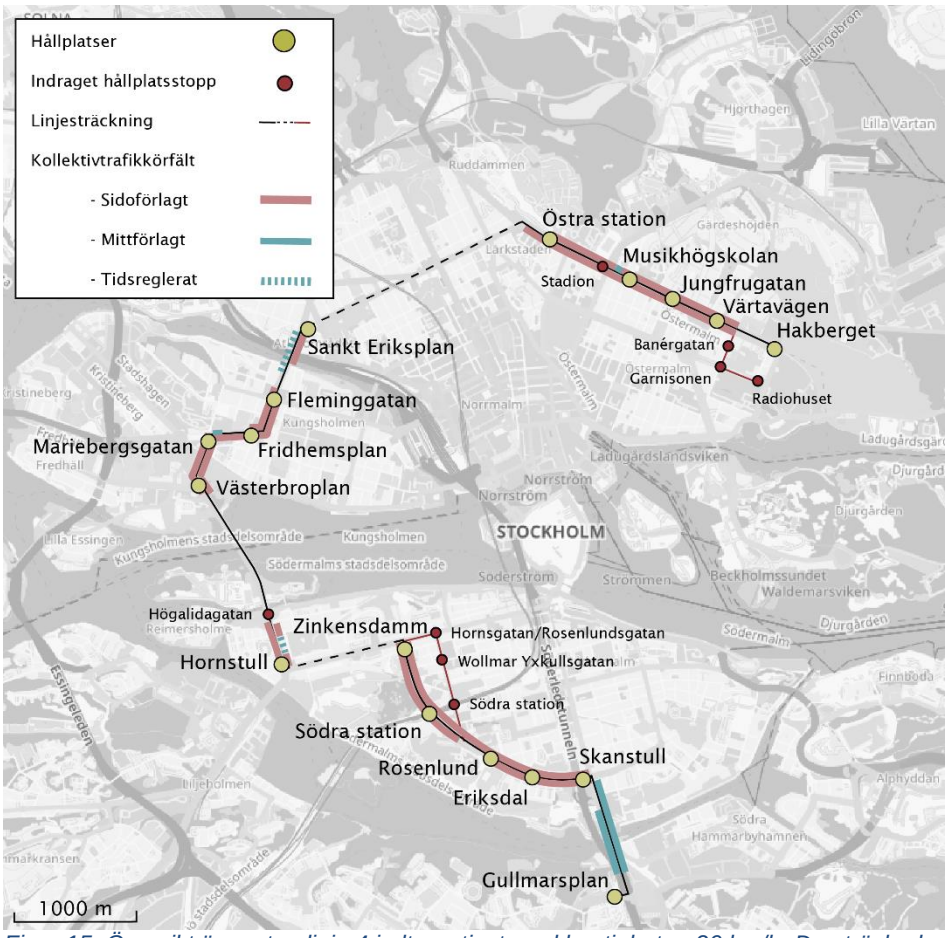
## 7.2 ALTERNATIV 2 - MEDELHASTIGHET 20 KM/H

Nedan sammanfattas de åtgärdsförslag som ingår i alternativet där medelhastigheten 20 km/h inklusive hållplatsstopp uppnås utan begränsning i åtgärdsval. För fullständig beskrivning av åtgärdsförslagen per delsträcka hänvisas till Appendix 2.

Utredningsalternativet innebär i första hand maximal signalprioritet, vilket innebär att ge en mer uttalad prioritet till linje 4 i samtliga trafiksignaler längs linjen. Det tillåts då större störningar på övriga trafikslag, inklusive övriga busslinjer, för att ge linje 4 exklusiv prioritet och därmed maximal framkomlighet.

Även åtgärder som syftar till att minska hållplatstiden, det vill säga effektivisera av- och påstigningen, föreslås för att därigenom öka medelhastigheten. I kombination med åtgärder som syftar till att minska restiden beräknas medelhastigheten inklusive hållplatsstopp uppgå till 20 km/h på de tre studerade delsträckorna sammantaget. Åtgärderna är i högre grad inriktade på reglering, trafikering och rutiner och lägre grad inriktade på omfattande fysiska åtgärder. Infrastrukturen anpassas efter 21-meters bussar.

Ny linjesträckning samt längre hållplatsavstånd föreslås (se vidare beskrivning under delsträcka 1 och 3).

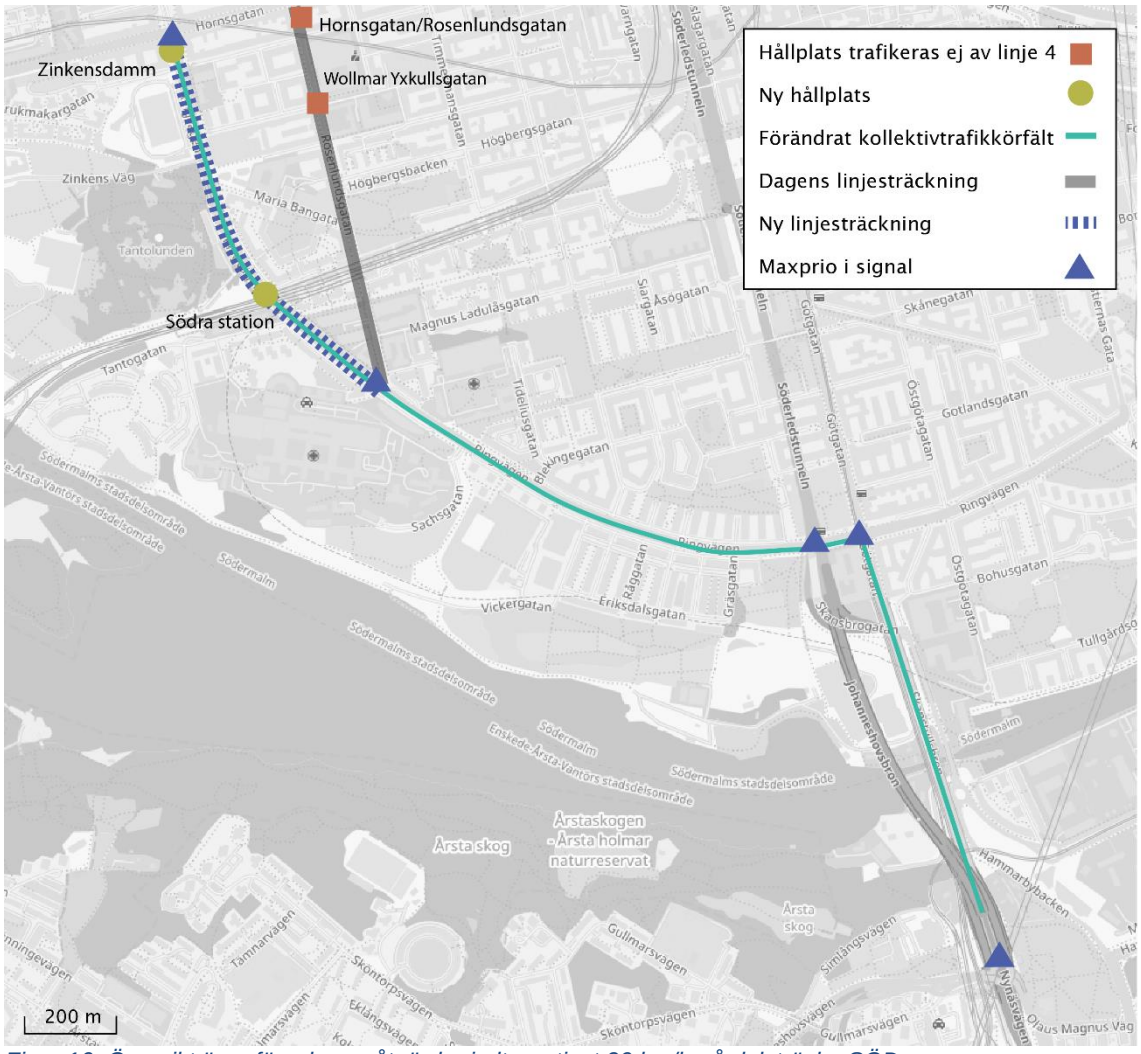



*Figur 15. Översikt över stomlinje 4 i alternativet med hastigheten 20 km/h. De sträckade gatorna ingår ej i utredningen.*

### 7.2.1 Åtgärdsförslag

**Delsträcka 1 – SÖD**

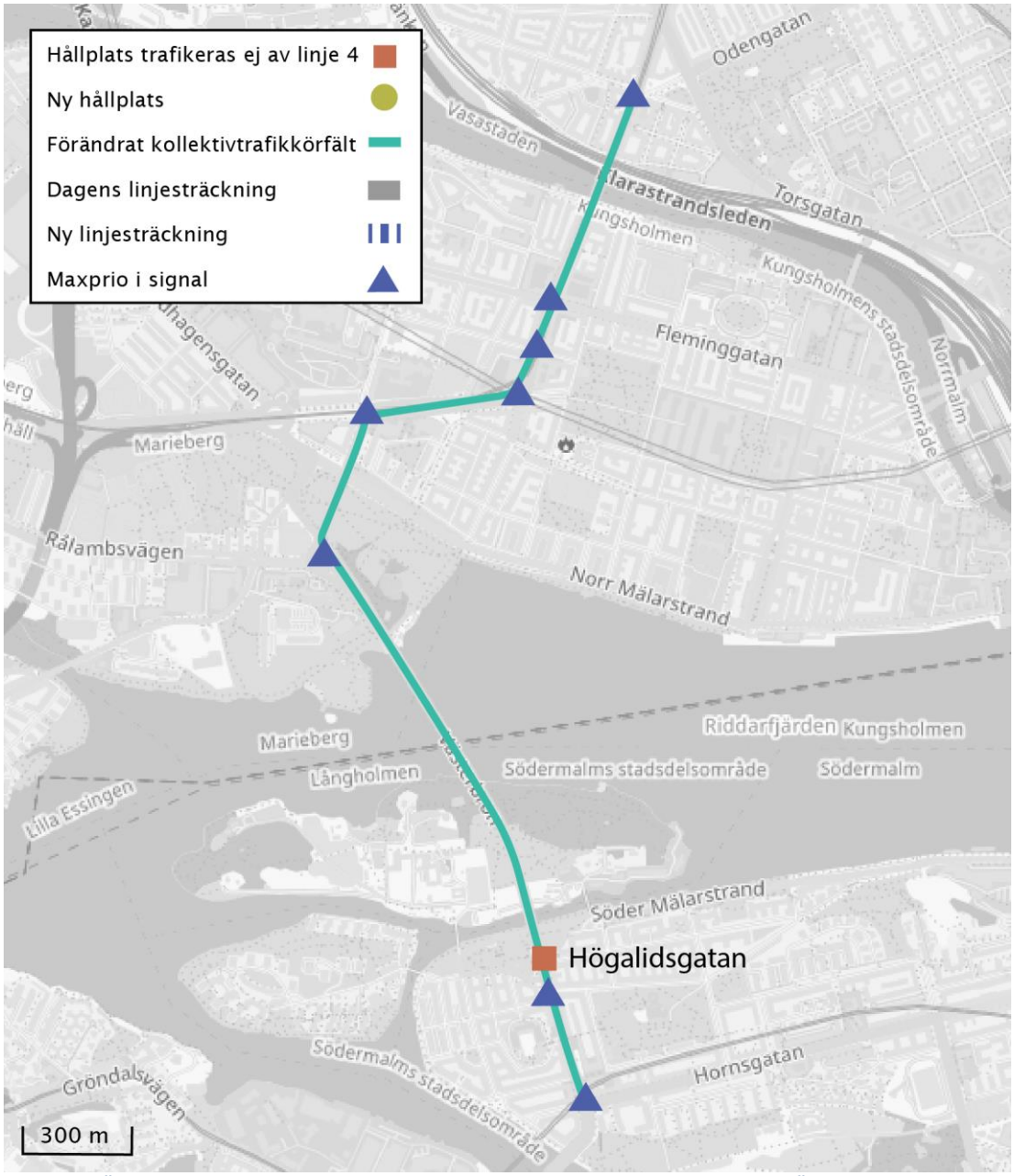
För delsträcka 1 föreslås ny linjesträckning för linje 4 längs Ringvägen i stället för Rosenlundsgatan. Linje 4 får då en rakare och snabbare linjesträckning. Det innebär att hållplats Södra station, Wollmar Yxkullsgatan och Hornsgatan/Rosenlundsgatan slutar trafikeras av linje 4. På Ringvägen tillkommer i stället två nya hållplatslägen: Zinkensdamm (riktning mot Gullmarsplan) och Södra station. Nya Södra station föreslås placeras vid Södermalmsallén, cirka 200 meter och tre minuters promenad från Södra stations entré till tågstationen.




*Figur 16. Översikt över föreslagna åtgärder i alternativet 20 km/h på delsträcka SÖD.*

### Delsträcka 2 – VÄST

Längs delsträcka 2 föreslås fysiska åtgärder längs sträckan motsvarande utredningsalternativ 3. Hållplats som slutar trafikeras av linje 4 är Högalidsgatan.




*Figur 17. Översikt över föreslagna åtgärder i alternativet 20 km/h på delsträcka VÄST.*

## Delsträcka 3 – NORR

För delsträcka 3 föreslås ny linjesträckning där linje 4 fortsätter längs Vallhallavägen i stället för att trafikera Banérgatan och Karlavägen.

Hållplats Stadion, Banérgatan, Garnisonen och Radiohuset trafikeras ej av linje 4 och nytt hållplatsläge, Hakberget, tillkommer i slutet av Valhallavägen.




*Figur 18. Översikt över föreslagna åtgärder i alternativet 20 km/h på delsträcka NORR.*

### 7.2.2 Medelhastighet

Målet med ovanstående åtgärder är att förbättra framkomligheten och öka medelhastigheten. En god framkomlighet och hög medelhastighet har fördelar både för kollektivtrafiksystemets effektivitet, resenärerna och miljön i staden. Därmed är en förbättrad framkomlighet och en ökad medelhastighet i linje med flera av de lokala, regionala och nationella målen.

När körtiden minskar ökar busstrafikens effektivitet och färre fordon behövs i systemet. Det ökar i sin tur kapaciteten och möjliggör att ta emot fler resenärer. För resenärer innebär ökad medelhastighet snabbare resor, bättre regularitet och pålitlighet samt ökad komfort och minskad trängsel. Detta kan leda till att fler väljer att resa med kollektivtrafiken och att bilresandet minskar. Ett effektivare kollektivtrafiksystem innebär i sin tur även en positiv påverkan på miljön, med mindre utsläpp och buller.

Den beräknade medelhastigheten för alternativet med mål att uppnå 20 km/h är i snitt 20 km/h inklusive hållplatsstopp för samtliga delsträckor. Endast på eftermiddagen i riktning mot Gullmarsplan är medelhastigheten lägre, då 18 km/h. För jämförelse är medelhastigheten i nollalternativet under 15 km/h inklusive hållplatsstopp.

Den totala restiden på de tre delsträckorna är för utredningsalternativet i snitt 26 minuter. Det innebär en tidsvinst om 11 minuter i jämförelse med nollalternativet. Endast på eftermiddagen i riktning mot Gullmarsplan är restiden något längre. Tidsvinsten är dock högre.

För en mer utförlig analys av medelhastighet och restid hänvisas till Appendix 2. Vidare jämförs medelhastigheten och restiden med övriga utredningsalternativ i kapitel 8.

### 7.2.3 Påverkan på gatumiljön och övrig trafik

Nedan redovisas en sammanfattande beskrivning över påverkan på gatumiljön och övrig trafik för utredningsalternativ 2. För en mer utförlig beskrivning hänvisas till appendix 2.

- Framkomligheten för stomlinje 4 blir bättre, se kapitlen om medelhastigheten.
- Maximal signalprioritet för linje 4 införs i alla större trafiksignaler. Kan öka framkomligheten för trafik i samma riktning som linje 4, men innebär generellt fördröjningar för övrig trafik.
- Övrig busstrafik får förbättrad framkomlighet till följd av förlängda kollektivtrafikkörfält.
- Färre körfält för allmän biltrafik. En kapacitetsutredning bör genomföras för att analysera hur trafiken och kapaciteten på gatunätet påverkas.
- Större påverkan på parkering och andra ändamålsplatser längs kantsten då dessa utgår, särskilt längs Valhallavägen.
- Ett utökat hållplatsavstånd kan påverka tillgängligheten till linje 4 för resenärer.
- Borttagna övergångsställen kan påverka framkomligheten negativt för gående. Trafiksäkerheten minskar då risken för spring över gata ökar.
- Mycket liten påverkan på vistelseytor och vegetation.

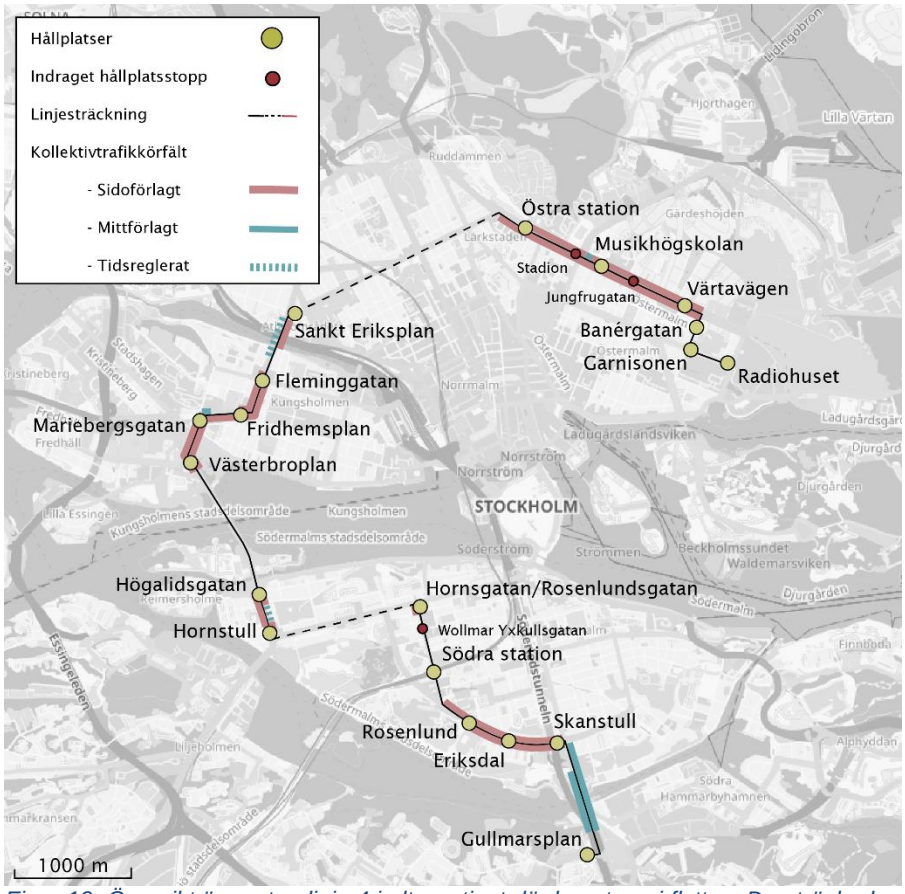
## 7.3 ALTERNATIV 3 - EJ FLYTT AV KANTSTEN

Utredningsalternativet innebär att befintliga kantsten ej flyttas och den befintliga gatubredden nyttjas. Vissa justeringar av hållplatser och korsningar görs för att anpassa infrastrukturen till 21-metersbussar. Nedan sammanfattas de åtgärdsförslag som ingår i alternativet där befintlig gatubredd används utan flytt av kantsten. För fullständig beskrivning av åtgärdsförslagen per delsträcka hänvisas till Appendix 3.

Förslaget innebär att linje 4 trafikerar samma sträcka som i dag men att infrastrukturen anpassas efter 21-meters bussar. Vidare föreslås trimningsåtgärder i form av ommålning av körbana till kollektivtrafikkörfält, revidering av antal parkeringsplatser, lastplatser, övergångsställen samt hållplatser för att öka bussens framkomlighet. För att öka medelhastigheten föreslås utökat hållplatsavstånd längs delar av sträckan. De hållplatser som slutar trafikeras av linje 4 i förslaget är:

- Wollmar Yxkullsgatan
- Stadion
- Jungfrugatan

Dessa hållplatser ligger tätt till närliggande hållplatser. Jämfört med de närliggande hållplatserna är det färre resenärer som nyttjar de listade hållplatserna, varför bedömning gjorts att det är dessa som slutas trafikeras av linje 4. För antal påstigande/avstigande per hållplats samt befintlig hållplatstid hänvisas till Nulägesbeskrivning, Sweco 2019.

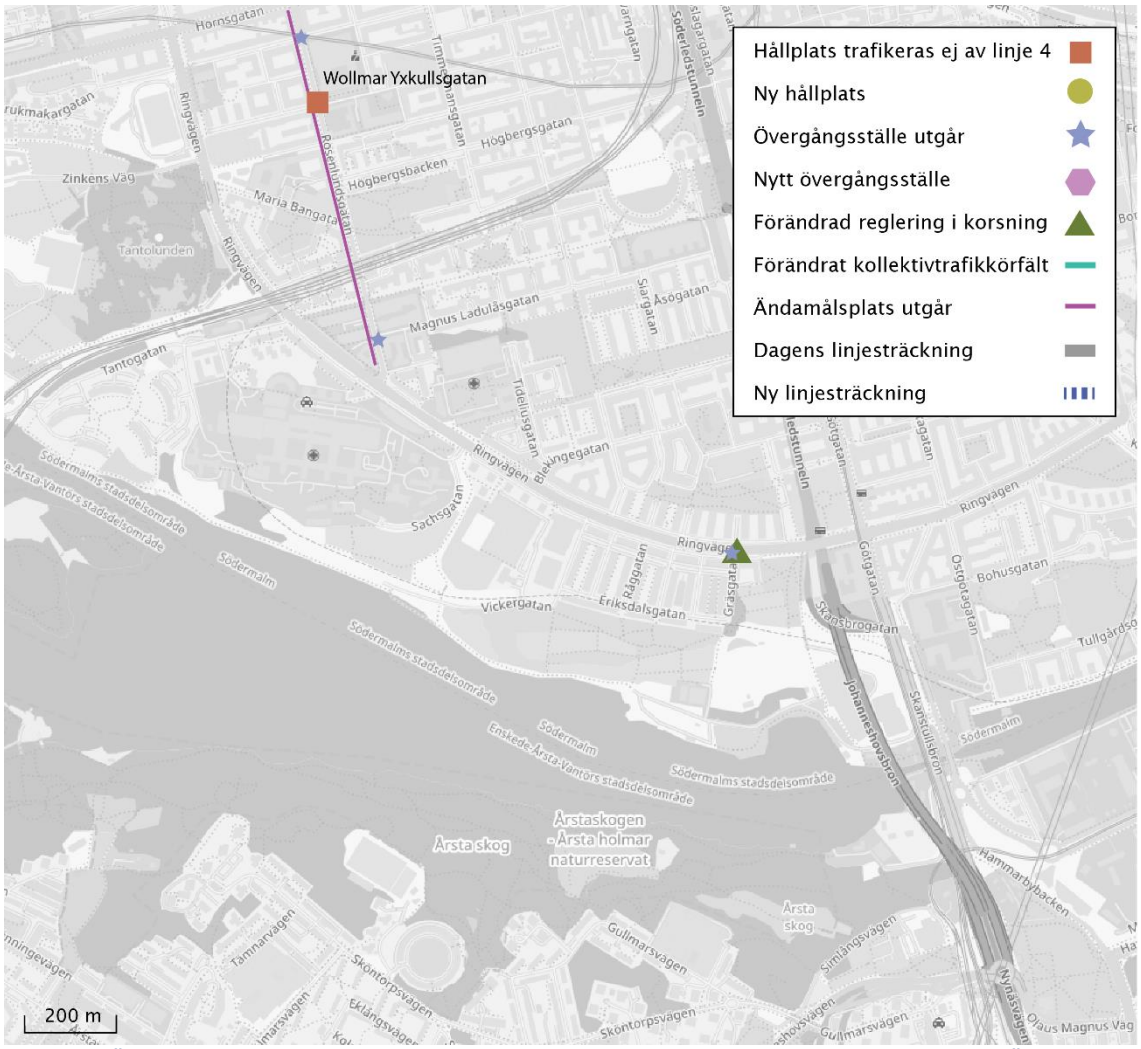



*Figur 19. Översikt över stomlinje 4 i alternativet där kansten ej flyttas. De sträckade gatorna ingår ej i utredningen.*

### 7.3.1 Åtgärdsförslag

**Delsträcka 1 – SÖD**

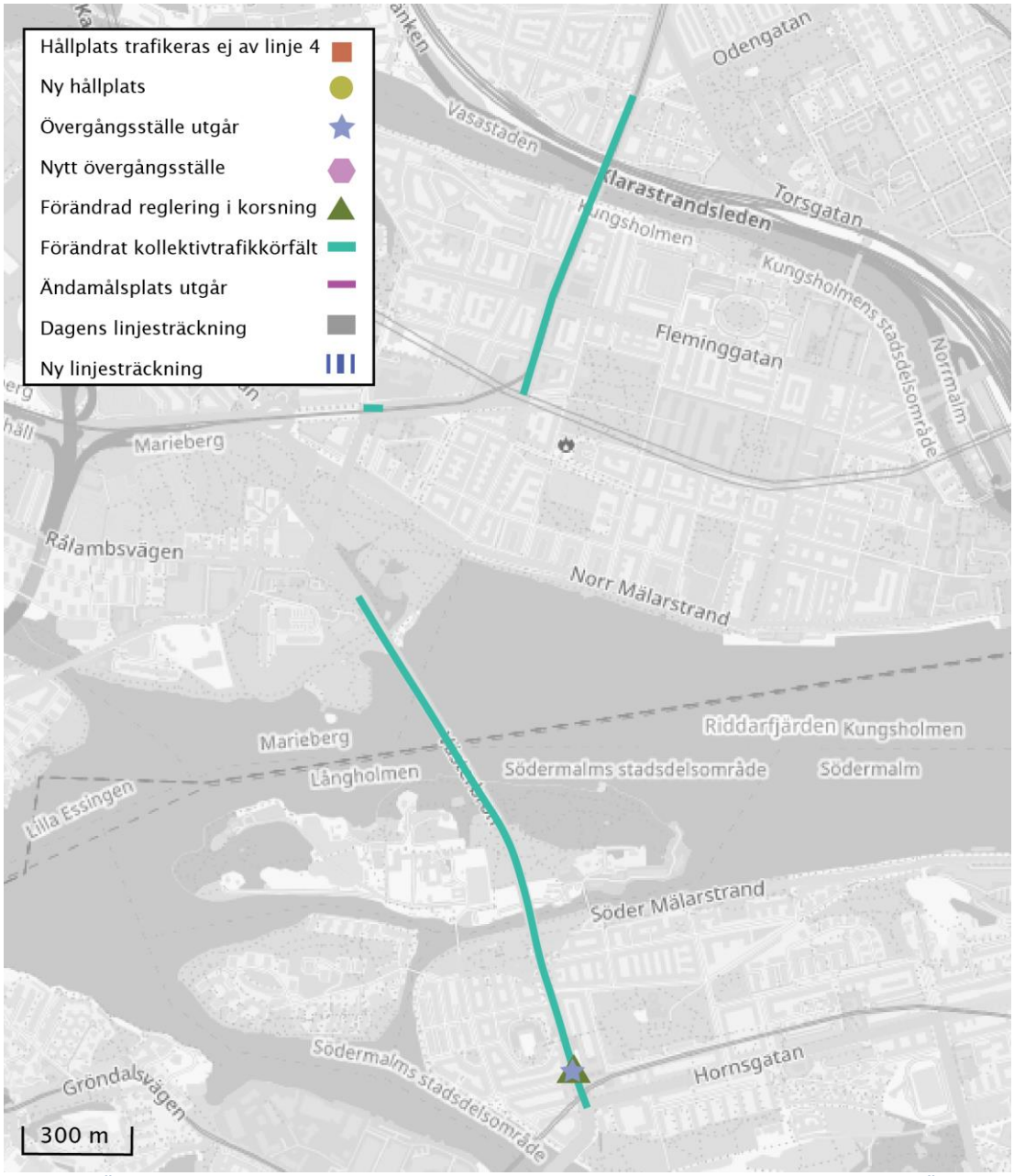
För delsträcka 1 föreslås att all parkering utgår på Rosenlundsgatan för att förbättra linje 4 framkomlighet. Detta medför att bredare körfält kan skapas, vilket tillsammans med att färre bilar angör, skapar bättre samspel mellan buss och cyklister och på så vis även ökad framkomlighet. Det är även möjligt att göra gatan till bussgata och genomfartstrafikförbud som i alternativ 5 *Kollektivkörfält* (se appendix 5). Vidare föreslås att två övergångsställen tas bort för att minska konfliktpunkter mellan gående och buss.




*Figur 20. Översikt över föreslagna åtgärder i alternativet där kantsten ej flyttas på delsträcka SÖD.*

### Delsträcka 2 – VÄST

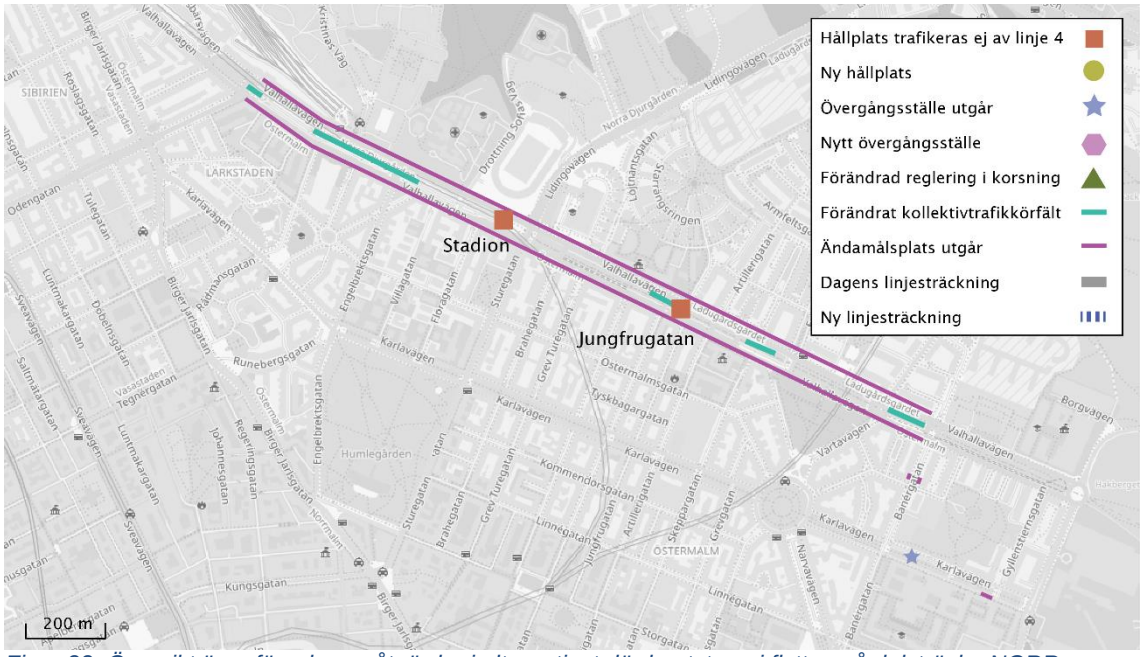
För delsträcka två föreslås nya kollektivtrafikkörfält utmed flertalet sträckor. Körfält för allmän trafik samt ändamålsplatser tas i anspråk till förmån för linje 4.




*Figur 21. Översikt över föreslagna åtgärder i alternativet där kantsten ej flyttas på delsträcka VÄST.*

## Delsträcka 3 – NORR

För delsträcka 3 föreslås att parkeringsplatser längs Vallhallavägen utgår (förutom parkering för rörelsehindrade) och att det blir stoppförbud under rusningstid. Detta för att minska trafiken på gatan och göra det lättare för bussen att köra om cyklister. Dagens smala cykelfält mellan parkerade bilar och kollektivtrafikkörfält gör att busschaufförerna tenderar att sänka hastigheten när cyklister befinner sig i cykelfältet. Befintliga kollektivtrafikkörfält föreslås förlängas längs sträckan och ett övergångsställe utgår vid hållplats Garnisonen.




*Figur 22. Översikt över föreslagna åtgärder i alternativet där kantsten ej flyttas på delsträcka NORR.*

### 7.3.2 Medelhastighet

Målet med ovanstående åtgärder är att förbättra framkomligheten och öka medelhastigheten. En god framkomlighet och hög medelhastighet har fördelar både för kollektivtrafiksystemets effektivitet, resenärerna och miljön i staden. Därmed är en förbättrad framkomlighet och en ökad medelhastighet i linje med flera av de lokala, regionala och nationella målen.

När körtiden minskar ökar busstrafikens effektivitet och färre fordon behövs i systemet. Det ökar i sin tur kapaciteten och möjliggör att ta emot fler resenärer. För resenärer innebär ökad medelhastighet snabbare resor, bättre regularitet och pålitlighet samt ökad komfort och minskad trängsel. Detta kan leda till att fler väljer att resa med kollektivtrafiken och att bilresandet minskar. Ett effektivare kollektivtrafiksystem innebär i sin tur även en positiv påverkan på miljön, med mindre utsläpp och buller.

Den beräknade medelhastigheten för alternativet där kantsten ej flyttas är i snitt 14–16 km/h inklusive hållplatsstopp för samtliga delsträckor, beroende på riktning samt tid på dygnet. För jämförelse är medelhastigheten i nollalternativet under 15 km/h inklusive hållplatsstopp.

Den totala restiden på de tre delsträckorna är för utredningsalternativet cirka 35–40 minuter, beroende på riktning samt tid på dygnet. Det innebär en tidsvinst om två till tre minuter jämfört med nollalternativet.

För en mer utförlig analys av medelhastighet och restid hänvisas till Appendix 3. Vidare jämförts medelhastigheten och restiden med övriga utredningsalternativ i kapitel 8.

### 7.3.3 Påverkan på gatumiljön och övrig trafik

Nedan redovisas en sammanfattande beskrivning över påverkan på gatumiljön och övrig trafik för utredningsalternativ 3. För en mer utförlig beskrivning hänvisas till appendix 3.

- Övrig busstrafik får förbättrad framkomlighet till följd av förlängda kollektivtrafikkörfält.
- Färre körfält för allmän biltrafik. En kapacitetsutredning bör genomföras för att analysera hur trafiken och kapaciteten på gatunätet påverkas.
- Större påverkan på parkering och andra ändamålsplatser längs kantsten då dessa utgår, särskilt längs Rosenlundsgatan och Valhallavägen.
- Ett utökat hållplatsavstånd kan påverka tillgängligheten till linje 4 för resenärer.
- Borttagna övergångsställen kan påverka framkomligheten negativt för gående. Trafiksäkerheten minskar då risken för spring över gata ökar.
- Mycket liten påverkan på vistelseytor och vegetation.

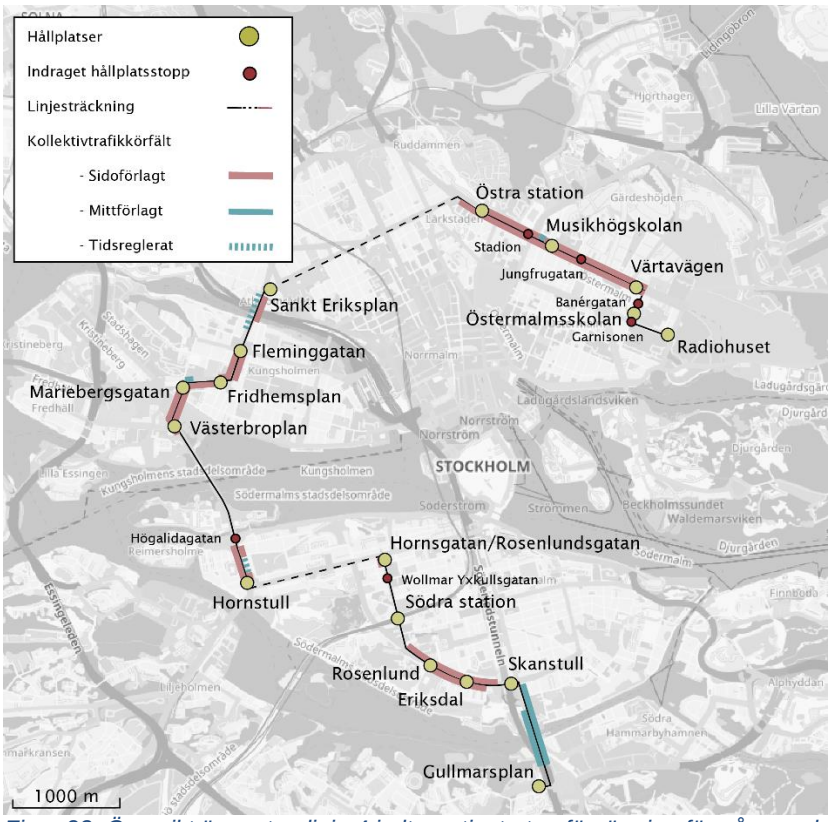
## 7.4 ALTERNATIV 4 - GÅENDE OCH CYKLISTER PÅVERKAS EJ NEGATIVT

Utredningsalternativet innebär att åtgärderna inte får medföra negativ påverkan på gång- och cykeltrafiken och dess trafiknät. Som utgångspunkt används de rekommendationer som finns i Gata Stockholm[2]. Nedan sammanfattas de åtgärdsförslag som ingår i alternativet. För fullständig beskrivning av åtgärdsförslagen per delsträcka hänvisas till Appendix 4.

Förslaget innebär att linje 4 trafikerar samma sträcka som i dag men att infrastrukturen anpassas efter 21-meters bussar. Vidare föreslås trimningsåtgärder i form av ommålning av körbana till kollekivtrafikkörfält och längre hållplatsavstånd för att öka bussens framkomlighet och medelhastighet. De hållplatser som slutar trafikeras av linje 4 i förslaget är:

- Wollmar Yxkullsgatan
- Högalidsgatan
- Stadion och Jungfrugatan
- Banérgatan och Garnisonen slås ihop till ny hållplats utanför Östermalmsskolan

Dessa hållplatser ligger tätt till närliggande hållplatser. Jämfört med de närliggande hållplatserna är det färre resenärer som nyttjar de listade hållplatserna, varför bedömning gjorts att det är dessa som slutas trafikeras av linje 4. För antal påstigande/avstigande per hållplats samt befintlig hållplatstid hänvisas till Nulägesbeskrivning, Sweco 2019.



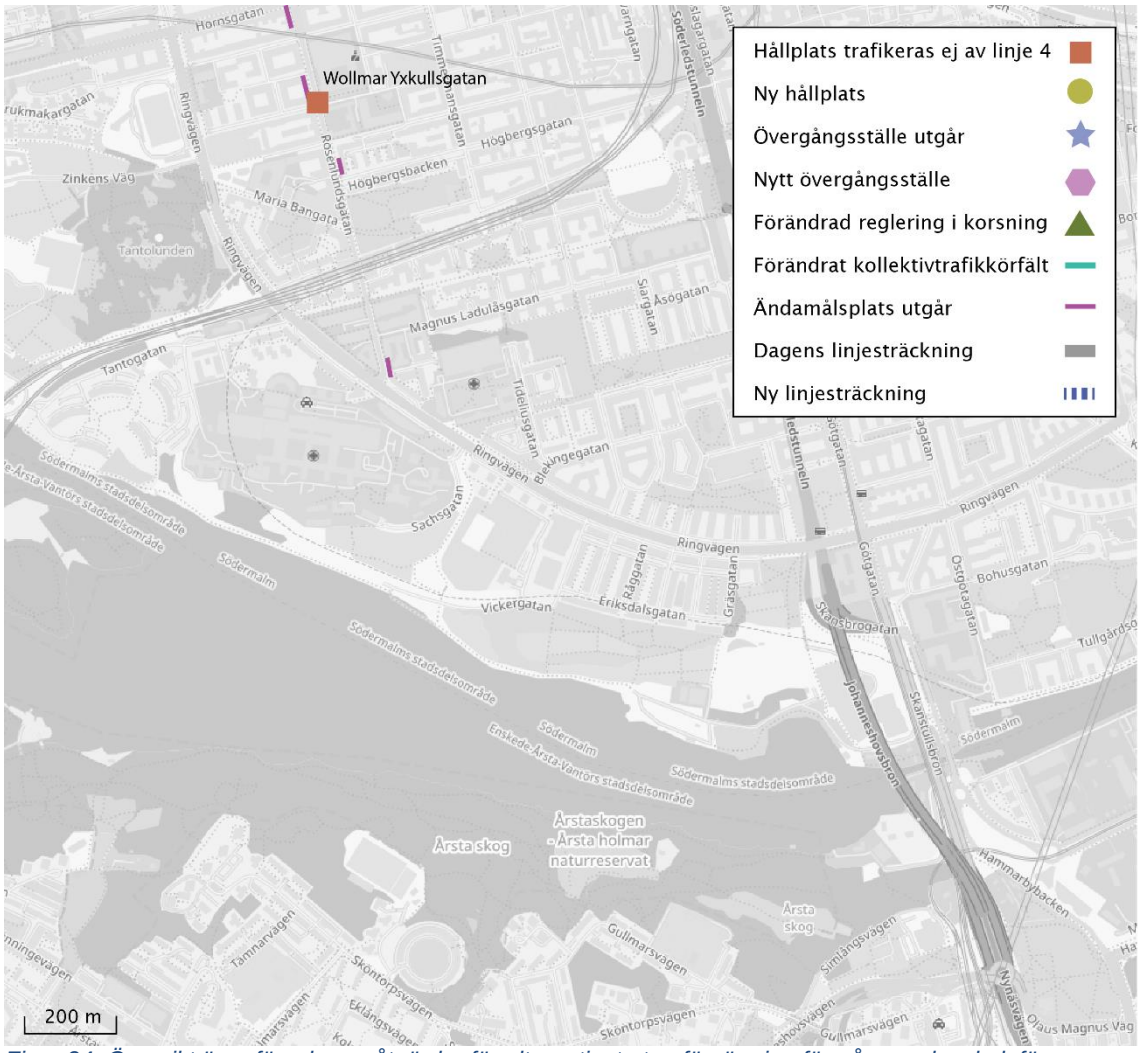

*Figur 23. Översikt över stomlinje 4 i alternativet utan försämring för gång- och cykel. De sträckade gatorna ingår ej i utredningen.*

[2] Handbok Gata Stockholm, Stockholms stad 2019

### 7.4.1 Åtgärdsförslag

**Delsträcka 1 – SÖD**

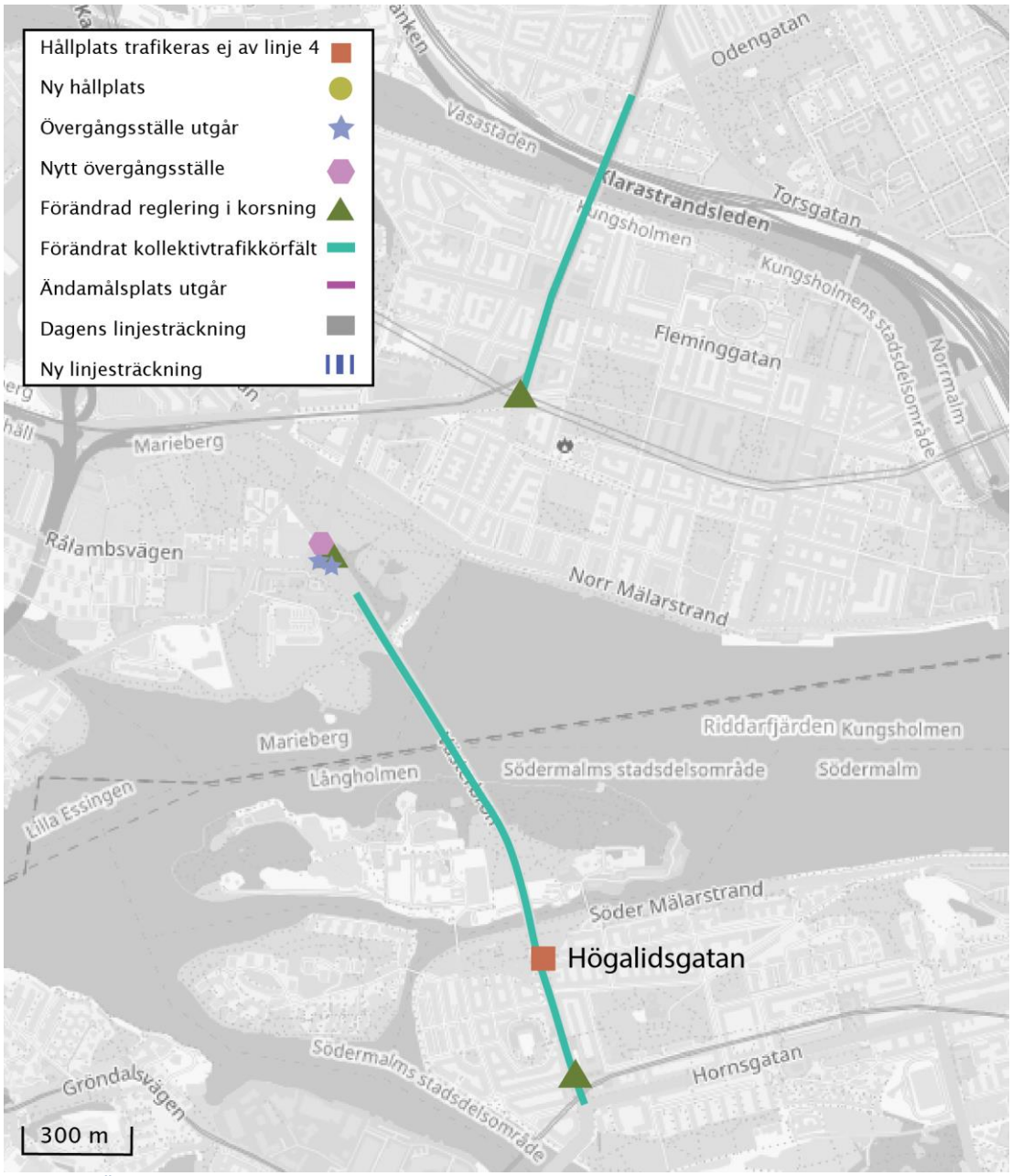
För delsträcka 1 föreslås att hållplats Wollmar Yxkullsgatan slutar trafikeras av linje 4 samt att stoppförbud införs på Rosenlundsgatan i norrgående riktning mellan Högbergsgatan och Maria Skolgatan.




*Figur 24. Översikt över föreslagna åtgärder för alternativet utan försämring för gång- och cykel, för delsträcka SÖD.*

## Delsträcka 2 – VÄST

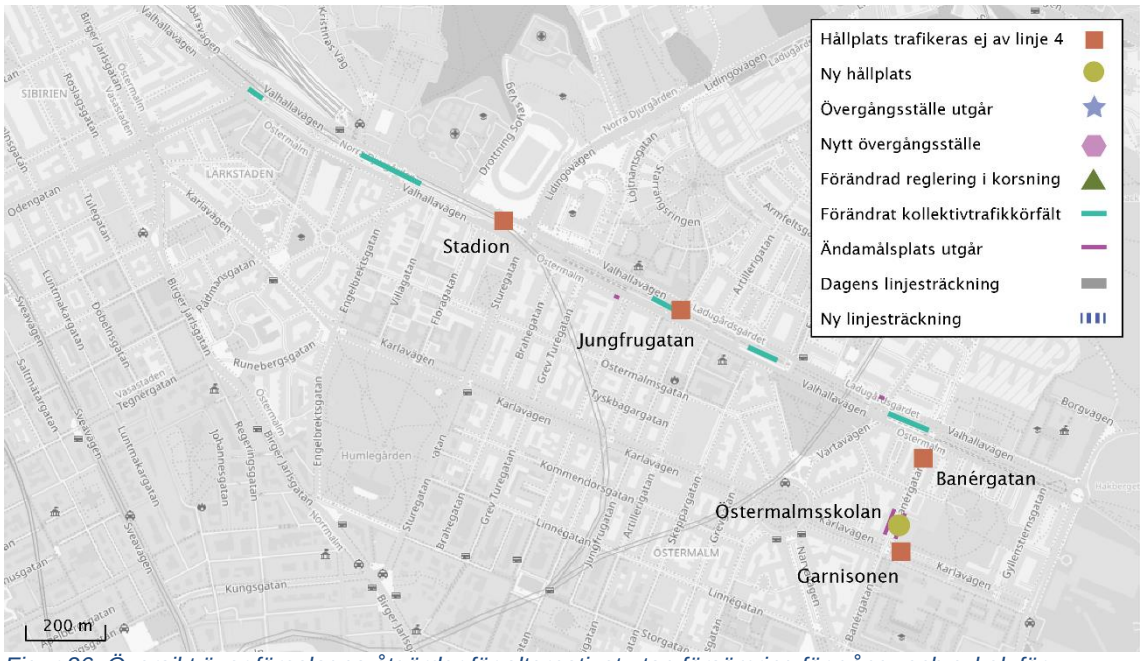
För delsträcka 2 föreslås att hållplats Högalidsgatan sluta trafikeras av linje 4. Västerbroplan föreslås få en ny utformning med fler hållplatser och bättre placerade övergångsställen. Vid Fridhemsplan föreslås cykeltrafiken få en cykelbana bakom hållplatserna i västgående riktning. I dag leds cyklister in i kollektivtrafikkörfältet i korsningen med Sankt Eriksgatan i samma signal som busstrafiken. Detta leder till konflikter mellan bussar och cyklister.




*Figur 25. Översikt över föreslagna åtgärder för alternativet utan försämring för gång- och cykel, för delsträcka VÄST.*

## Delsträcka 3 – NORR

För delsträcka 3 föreslås att kollektivtrafikkörfältet förlängs längs delar av Vallhallavägen. Hållplatserna Stadion och Jungfrugatan slutar trafikeras av linje 4 och hållplats Banérgatan och Garnisonen får nytt ihopslaget hållplatsläge utanför Östermalmsskolan.




*Figur 26. Översikt över föreslagna åtgärder för alternativet utan försämring för gång- och cykel, för delsträcka NORR.*

### 7.4.2 Medelhastighet

Målet med ovanstående åtgärder är att förbättra framkomligheten och öka medelhastigheten. En god framkomlighet och hög medelhastighet har fördelar både för kollektivtrafiksystemets effektivitet, resenärerna och miljön i staden. Därmed är en förbättrad framkomlighet och en ökad medelhastighet i linje med flera av de lokala, regionala och nationella målen.

När körtiden minskar ökar busstrafikens effektivitet och färre fordon behövs i systemet. Det ökar i sin tur kapaciteten och möjliggör att ta emot fler resenärer. För resenärer innebär ökad medelhastighet snabbare resor, bättre regularitet och pålitlighet samt ökad komfort och minskad trängsel. Detta kan leda till att fler väljer att resa med kollektivtrafiken och att bilresandet minskar. Ett effektivare kollektivtrafiksystem innebär i sin tur även en positiv påverkan på miljön, med mindre utsläpp och buller.

Den beräknade medelhastigheten för alternativet där gående och cyklister inte påverkas negativt är i snitt 14–16 km/h inklusive hållplatsstopp för samtliga delsträckor, beroende på riktning samt tid på dygnet. För jämförelse är medelhastigheten i nollalternativet under 15 km/h inklusive hållplatsstopp.

Den totala restiden på de tre delsträckorna är för utredningsalternativet cirka 35–40 minuter, beroende på riktning samt tid på dygnet. Det innebär en tidsvinst om drygt två till tre minuter jämfört med nollalternativet.

För en mer utförlig analys av medelhastighet och restid hänvisas till Appendix 4. Vidare jämförts medelhastigheten och restiden med övriga utredningsalternativ i kapitel 8.

### 7.4.3 Påverkan på gatumiljön och övrig trafik

Nedan redovisas en sammanfattande beskrivning över påverkan på gatumiljön och övrig trafik för utredningsalternativ 4. För en mer utförlig beskrivning hänvisas till appendix 4.

- Övrig busstrafik får förbättrad framkomlighet till följd av förlängda kollektivtrafikkörfält.
- Färre körfält för allmän biltrafik. En kapacitetsutredning bör genomföras för att analysera hur trafiken och kapaciteten på gatunätet påverkas.
- Delvis förbättrad framkomlighet för cyklister med nya cykelfält och breddning av cykelbanor.
- Ett utökat hållplatsavstånd påverkar tillgängligheten till linje 4 för resenärer.
- Nytt hållplatsläge utanför Östermalmsskolan är positivt ur en barnperspektiv och trafiksäkerhetsperspektiv.
- Utredningsalternativet innebär mycket lite påverkan på parkering och andra ändamålsplatser längs kantsten.
- Mindre påverkan på vistelseytor och vegetation.

## 7.5 ALTERNATIV 5 - KOLLEKTIVTRAFIKKÖRFÄLT

Körfält som är reserverade för busstrafiken ökar förutsättningarna för att hålla en jämn hastighet samt snabbare tid för angöring av hållplats. De säkerställer även bussarnas framkomlighet vid tillfälliga störningar eller framtida förändringar i trafikintensiteten.

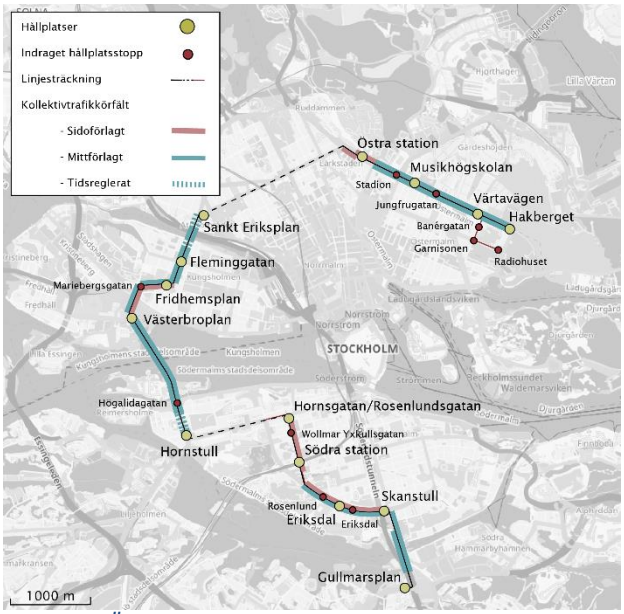
Utredningsalternativet visar var olika typer av kollektivtrafikkörfält är lämpligt utmed sträckan. Både mittförlagda, sidoförlagda och tidsbegränsade har utretts. Mittförlagda kollektivtrafikkörfält lämpar sig särskilt på gator med mycket korsningspunkter och/eller ändamålsplatser längs kantsten eftersom bussen då inte påverkas av händelser längs kantsten. Tidsreglerat körfält är ett alternativ för gaturum med platsbrist och där det inte går att uppfylla behovet av angöring på annat sätt. För delsträcka 3 föreslås ny linjesträckning där linje 4 fortsätter längs Valhallavägen i stället för att trafikera Banérgatan och Karlavägen. Linje 4 får då en rakare och snabbare linjesträckning. Infrastrukturen anpassas efter 21-meters bussar.

För att öka medelhastigheten föreslås utökat hållplatsavstånd längs sträckan. De förändringar som föreslås för hållplatser är:

- Eriksdal och Rosenlund slås ihop och det tillkommer nytt mittförlagt hållplatsläge vid Eriksdalshallen i riktning mot Gullmarsplan.
- Wollmar Yxkullsgatan, Högalidsgatan, Mariebergsgatan trafikeras ej av linje 4
- Stadion, Jungfrugatan, Garnisonen och Banérgatan trafikeras ej av linje 4 och ny mittförlagd ändhållplats vid Hakberget tillkommer.

Dessa hållplatser ligger tätt till närliggande hållplatser. Jämfört med de närliggande hållplatserna är det färre resenärer som nyttjar de listade hållplatserna, varför bedömning gjorts att det är dessa som slutas trafikeras av linje 4. För antal påstigande/avstigande per hållplats samt befintlig hållplatstid hänvisas till Nulägesbeskrivning, Sweco 2019.

För fullständig beskrivning av åtgärdsförslagen per delsträcka hänvisas till Appendix 5.



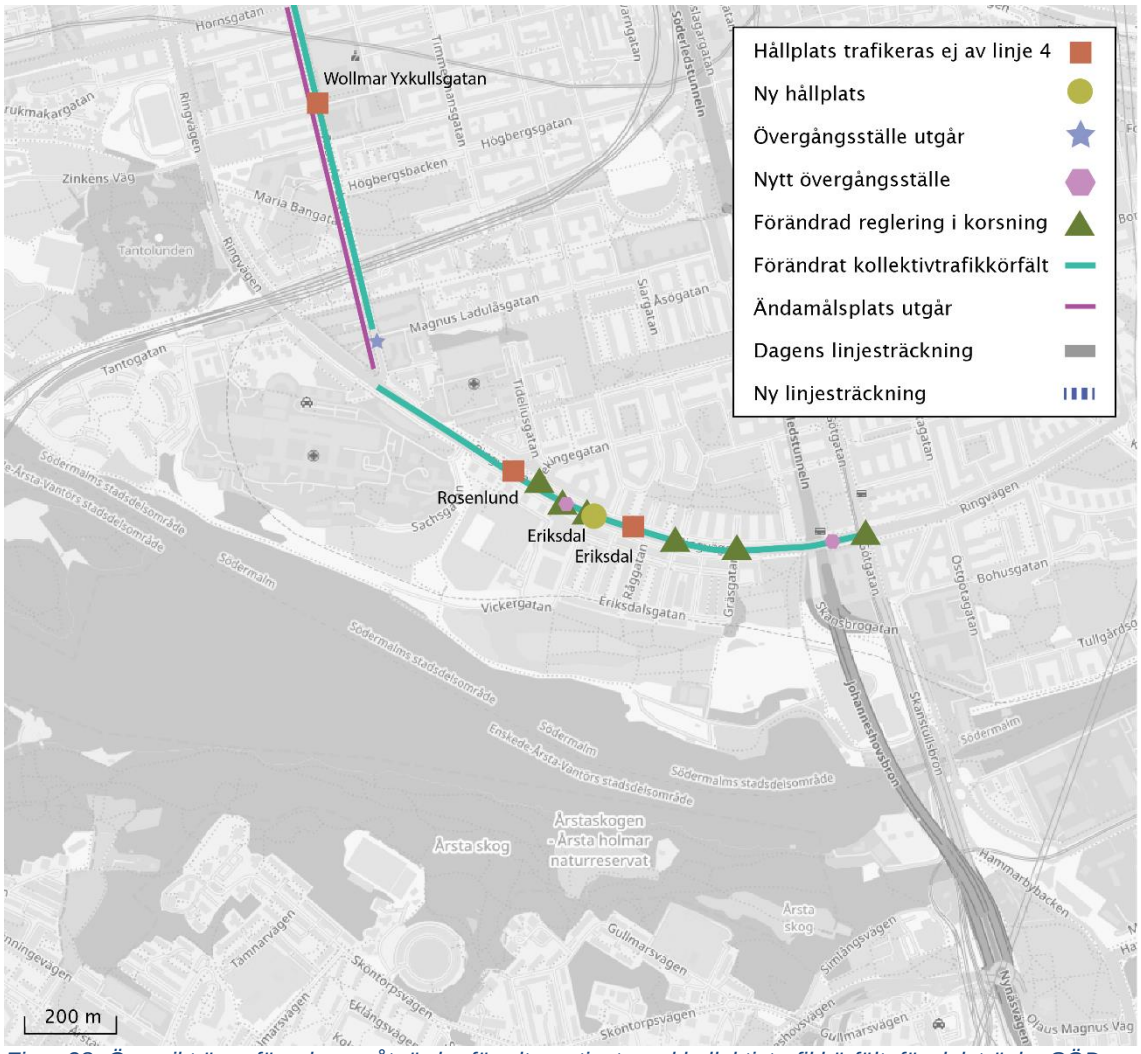

*Figur 27. Översikt över stomlinje 4 i alternativet med kollektivtrafikkörfält. De sträckade gatorna ingår ej i utredningen.*

### 7.5.1 Åtgärdsförslag

**Delsträcka 1 – SÖD**

För delsträcka 1 föreslås sidoförlagda kollektivtrafikkörfält i riktning mot Radiohuset och mittförlagda kollektivtrafikkörfält i riktning mot Gullmarsplan längs Ringvägen. Det innebär nya hållplatslägen i riktning mot Gullmarsplan på Ringvägen som är anpassade till de mittförlagda körfälten. Eriksdal och Rosenlund ersätts med ny mittförlagd hållplats i östlig riktning för alla busslinjer som trafikerar Ringvägen, och Wollmar Yxkullsgatan trafikeras ej av linje 4. Flertalet av korsningarna längs Ringvägens södra sida regleras med förbjuden vänstersväng för att öka framkomligheten i det mittförlagda kollektivtrafikkörfältet, likt på norra delen av Odengatan.

För ökad framkomlighet på Rosenlundsgatan föreslås att den regleras som bussgata i norrgående riktning efter Magnus Ladulåsgatan. I södergående riktning föreslås genomfartstrafikförbud. Skyltad parkering föreslås tas bort och det som blir kvar är parkering för rörelsehindrade och vissa lastplatser. Med färre bilar som ska angöra och bredare körfält kan samspel mellan buss och cyklister bli enklare och förutsättningar för bättre framkomlighet för bussen skapas.




*Figur 28. Översikt över föreslagna åtgärder för alternativet med kollektivtrafikkörfält, för delsträcka SÖD.*

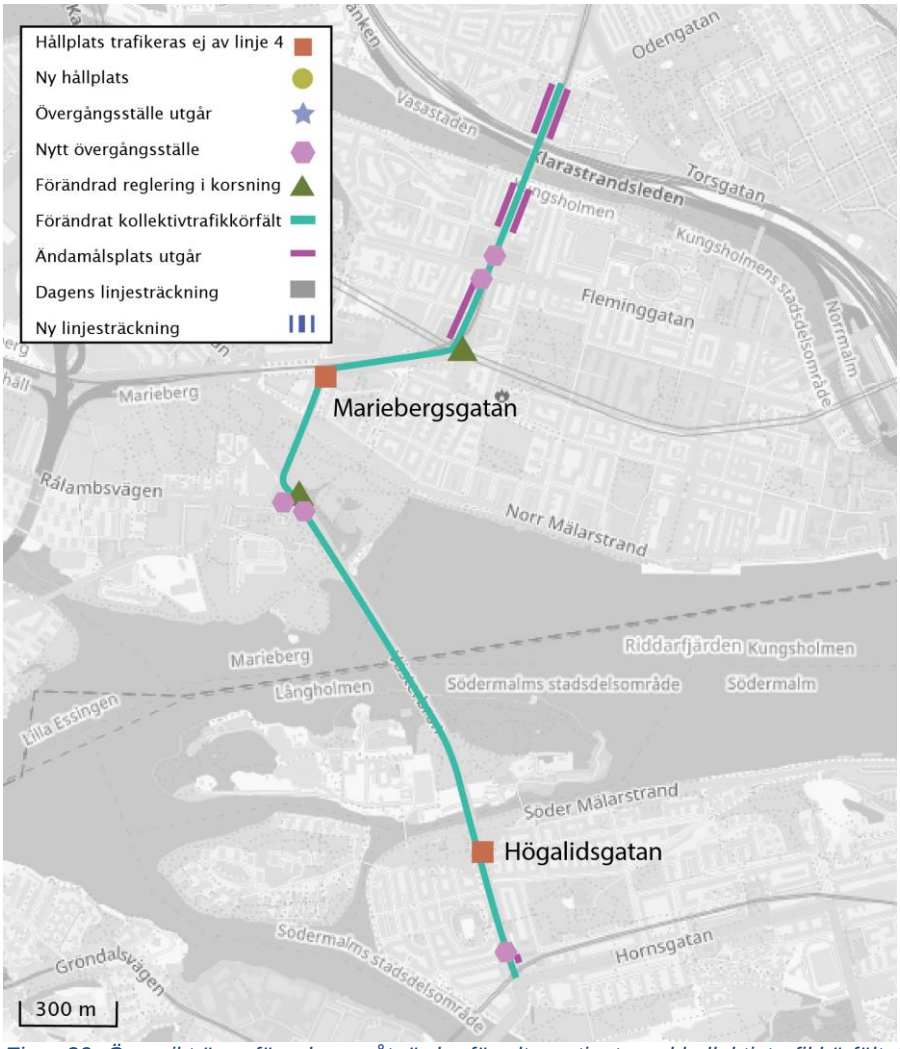
### Delsträcka 2 – VÄST

För delsträcka 2 föreslås olika typer av kollektivtrafikkörfält enligt nedan:

- Mittförlagda kollektivtrafikkörfält och hållplatser i båda riktningar Hornstull-Västerbroplan
- Sidoförlagt kollektivtrafikkörfält i riktning mot Gullmarsplan och mittförlagt i riktning mot Radiohuset vid Fridhemsplan på grund av komplikationer med växling för trafik ut från tunneln och busstrafiken. Ny utformning för hållplatserna vid Fridhemsplan och ny reglering i korsningen med Sankt Eriksgatan.
- Mittförlagda kollektivtrafikkörfält och hållplatser i båda riktningar på Sankt Eriksgatan

Hållplatser som ej trafikeras av linje 4 längs delsträckan är; Högalidsgatan, Mariebergsgatan.

Nya övergångsställen föreslås vid nya mitthållplatser för att angöra plattformarna i båda ändar.



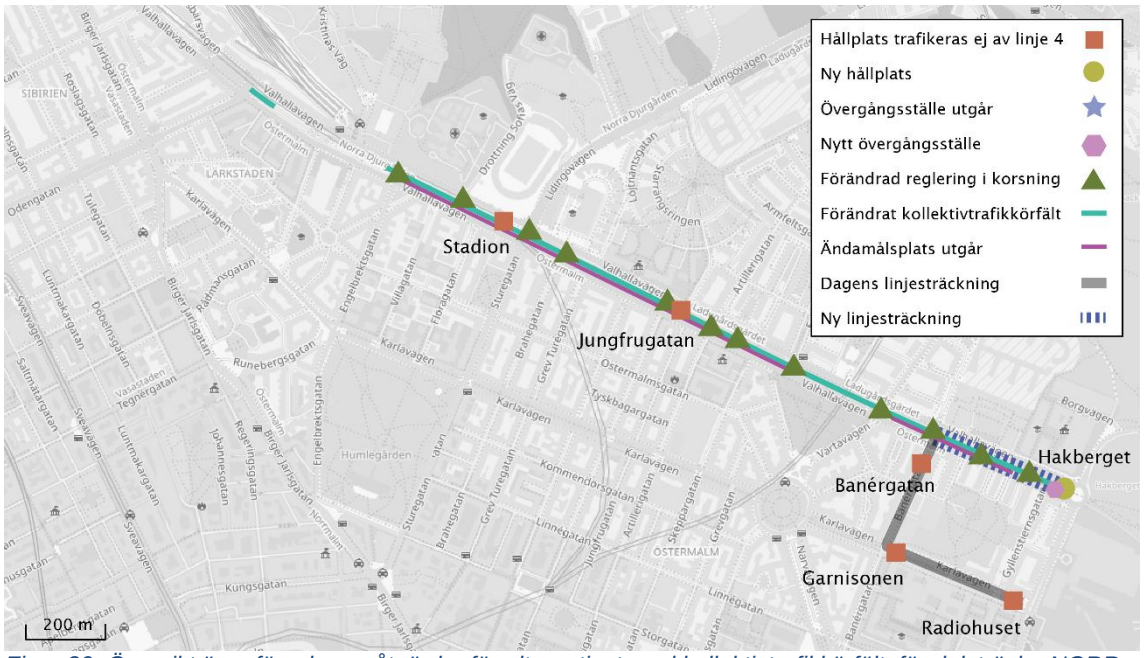

*Figur 29. Översikt över föreslagna åtgärder för alternativet med kollektivtrafikkörfält, för delsträcka VÄST.*

## Delsträcka 3 – NORR

För delsträcka 3 föreslås i huvudsak kollektivtrafikkörfält i mittallén. På Valhallavägen kör linje 4 samt linje 6 in på alléområdet efter Östra station bussterminal. Linje 1 ansluter sen till alléområdets östra del. Stadsbussarna föreslås däremot fortsätta köra Valhallavägen utanför allén. Alléområdet på Valhallavägen får en ny karaktär som till viss del påminner om dess ursprungliga utformning med trädalléer, spårvagn och ett mittparti för vistelse och promenad.

Linjesträckningen för linje 4 ändras så att den inte trafikerar Banérgatan utan fortsätter Valhallavägen. Hållplats Banérgatan och Garnisonen uteblir och nytt hållplatsläge blir vid Hakberget. Även hållplats Stadion och Jungfrugatan trafikeras ej av linje 4 då dessa ligger tätt och har färre antal påstigande.

När dagens kollektivtrafikkörfält inte behövs för stomlinjen på Valhallavägen föreslås att cykelbanor byggs där dagens kollektivtrafikkörfält finns. Det leder till bättre möjligheter för cykling längs Valhallavägen.




*Figur 30. Översikt över föreslagna åtgärder för alternativet med kollektivtrafikkörfält, för delsträcka NORR.*

### 7.5.2 Medelhastighet

Målet med ovanstående åtgärder är att förbättra framkomligheten och öka medelhastigheten. En god framkomlighet och hög medelhastighet har fördelar både för kollektivtrafiksystemets effektivitet, resenärerna och miljön i staden. Därmed är en förbättrad framkomlighet och en ökad medelhastighet i linje med flera av de lokala, regionala och nationella målen.

När körtiden minskar ökar busstrafikens effektivitet och färre fordon behövs i systemet. Det ökar i sin tur kapaciteten och möjliggör att ta emot fler resenärer. För resenärer innebär ökad medelhastighet snabbare resor, bättre regularitet och pålitlighet samt ökad komfort och minskad trängsel. Detta kan leda till att fler väljer att resa med kollektivtrafiken och att bilresandet minskar. Ett effektivare kollektivtrafiksystem innebär i sin tur även en positiv påverkan på miljön, med mindre utsläpp och buller.

Den beräknade medelhastigheten för alternativet med kollektivtrafikkörfält är i snitt 16–18 km/h inklusive hållplatsstopp för samtliga delsträckor, beroende på riktning samt tid på dygnet. För jämförelse är medelhastigheten i nollalternativet under 15 km/h inklusive hållplatsstopp.

Den totala restiden på de tre delsträckorna är för utredningsalternativet cirka 30 minuter, beroende på riktning samt tid på dygnet. Det innebär en tidsvinst om sex till tio minuter jämfört med nollalternativet.

För en mer utförlig analys av medelhastighet och restid hänvisas till Appendix 5. Vidare jämförts medelhastigheten och restiden med övriga utredningsalternativ i kapitel 8.

### 7.5.3 Påverkan på gatumiljön och övrig trafik

Nedan redovisas en sammanfattande beskrivning över påverkan på gatumiljön och övrig trafik för utredningsalternativ 5. För en mer utförlig beskrivning hänvisas till appendix 5.

- Övrig busstrafik får förbättrad framkomlighet till följd av nya kollektivtrafikkörfält.
- Färre körfält för allmän biltrafik och fler vänstersvängar utgår. Allmän trafik på Rosenlundsgatan blir mycket begränsad i och med bussgatan. En kapacitetsutredning bör genomföras för att analysera hur trafiken och kapaciteten på gatunätet påverkas. För en fungerande trafikmiljö förutsätts minskad biltrafik.
- Borttagna övergångsställen kan påverka framkomligheten negativt för gående. Trafiksäkerheten minskar då risken för spring över gata ökar.
- Mittförlagda hållplatser kan påverka gåendes trafiksäkerhet och resenärers tillgänglighet till linje 4.
- Större påverkan på parkering och andra ändamålsplatser då dessa utgår, särskilt längs Rosenlundsgatan och i mitten av Valhallavägen.
- Möjlighet skapas för bra cykelbanor på Valhallavägen där stomlinjer kör i mittallén.
- Ett utökat hållplatsavstånd och ny linjesträckning påverkar tillgängligheten till linje 4 för resenärer. Påverkar delvis byte till andra busslinjer.
- Mycket stor påverkan på vistelseytor och vegetation.

## 7.6 SAMMANFATTNING UTREDNINGSALTERNATIV

I Tabell 1 och Tabell 2 nedan visas översiktliga sammanfattningar och jämförelser av åtgärder och påverkan av ovan presenterade utredningsalternativ 1-5.

*Tabell 1. . Översikt över utredningsalternativens åtgärder.*

| ÅTGÄRDER FÖR LINJE 4 | Alternativ 1 - 3-stjärnig BRT | Alternativ 2 - Medelhastighet 20 km/h | Alternativ 3 - Ej flytt av kantstöd | Alternativ 4 - Gång och cykel påverkas ej negativt | Alternativ 5 - Kollektivtrafikkörfält |
|---|---|---|---|---|---|
| Ändrad linjesträckning | Ja, två sträckor | Ja, två sträckor | Nej | Nej | Ja, en sträcka |
| Antal färre hållplatser | 10 st | 8 st | 3 st | 5 st | 8 st |
| Nya/förlängda kollektivtrafikkörfält | 9,8 km | 4,7 km | 4,5 km | 4,5 km | 7,2 km |
| Egna kollektivtrafikkörfält och hållplatser för linje 4 | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej |
| Påstigning i alla dörrar samt förvisering av biljett | Ja | Ja | Nej | Nej | Nej |
| Maxprio i signal för linje 4 | Nej | Ja | Nej | Nej | Nej |
| **BRT-poäng** | **3 stjärnor** | **2 stjärnor** | **1 stjärna** | **1 stjärna** | **2 stjärnor** |
| **Beräknad medelhastighet inklusive hållplatsstopp** | **20 km/h** | **20 km/h** | **15 km/h** | **15 km/h** | **17 km/h** |

*Tabell 2. Översikt över utredningsalternativens påverkan på gaturum och övrig trafik.*

| PÅVERKAN PÅ GATURUM OCH ÖVRIG TRAFIK | Alternativ 1 - 3-stjärnig BRT | Alternativ 2 - Medelhastighet 20 km/h | Alternativ 3 - Ej flytt av kantstöd | Alternativ 4 - Gång och cykel påverkas ej negativt | Alternativ 5 - Kollektivtrafikkörfält |
|---|---|---|---|---|---|
| Framkomlighet för övrig busstrafik | Försämring | Förbättring | Förbättring | Förbättring | Förbättring |
| Påverkan på gatunätet för allmän trafik | Stor | Stor | Mindre | Mindre | Stor |
| Påverkan på cykelnätet | Förbättring | Oförändrat | Oförändrat | Förbättring | Oförändrat |
| Påverkan på gångnätet | Mindre | Oförändrat | Mindre | Oförändrat | Oförändrat |
| Påverkan på parkering och ändamålsplatser | Stor | Mindre | Stor | Mindre | Stor |
| Påverkan på vistelseytor och vegetation | Stor | Mindre | Mindre | Mindre | Stor |
| Behov av ombyggnation | Stor | Mindre | Mindre | Mindre | Mellan |
| **BRT-poäng** | **3 stjärnor** | **2 stjärnor** | **1 stjärna** | **1 stjärna** | **2 stjärnor** |
| **Beräknad medelhastighet inklusive hållplatsstopp** | **20 km/h** | **20 km/h** | **15 km/h** | **15 km/h** | **17 km/h** |

# 8 MEDELHASTIGHET

I följande kapitel redovisas resultatet av den beräknade medelhastigheten inklusive hållplatsstopp samt den beräknade totala restiden för samtliga utredningsalternativ. Den beräknade tidsvinsten av indragna hållplatsstopp redovisas särskilt.

De olika utredningsalternativen jämförs med nollalternativet. Anledningen till att jämförelsen inte sker mot nuläget är för att nuläget har andra hastighetsgränser längs linjesträckningen jämfört mer nollalternativet och utredningsalternativen. Nollalternativet har dock ungefär samma medelhastighet som nuläget, 13–15 km/h, vilken presenterades via en karta i nulägesbeskrivningen.

Medelhastigheten och restiden redovisas för den totala sträckan som utretts i projektet, det vill säga en sammanslagning av de utredda delsträckorna 1–3. För redovisning av medelhastighet, restid samt tidsvinst per delsträcka hänvisas till respektive appendix. Hornsgatan och Odengatan ingår inte beräkningen och redovisningen.

Observera att siffrorna i detta kapitel ger en indikation på förväntat resultat utifrån från den modell som tagits fram och används inom projektet. Andra modeller eller testprojekt från verkligenheten kan visa andra resultat.

## 8.1 MEDELHASTIGHET OCH RESTID - RIKTNING MOT RADIOHUSET

I Tabell 3 nedan presenteras medelhastigheten, restiden och tidsvinsten för samtliga utredningsalternativ samt nollalternativet, i riktning mot Radiohuset. Siffrorna i tabellen är ett resultat av en modell som är baserad på flertalet bedömningar och antaganden, vilket bör tas hänsyn till vid tolkning av resultatet.

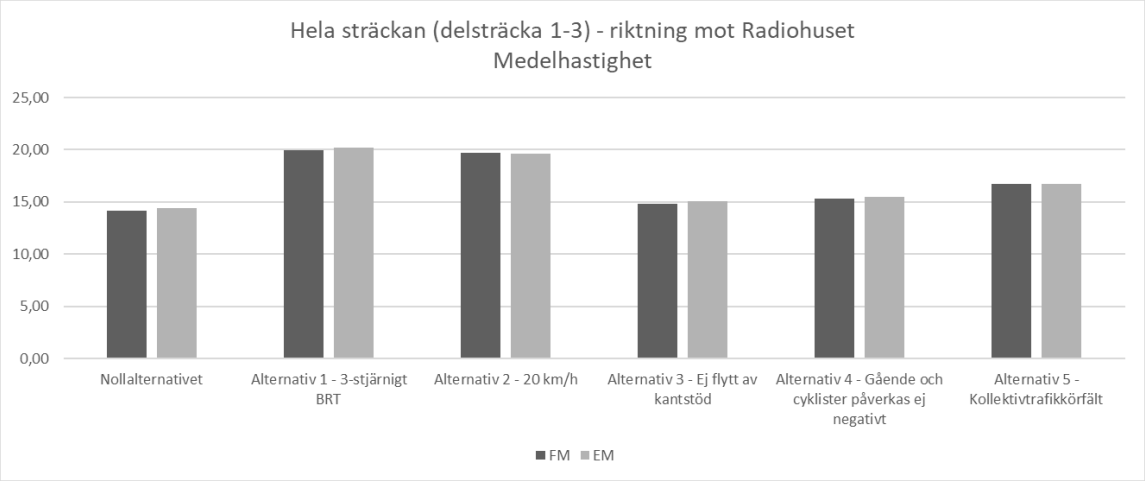
Tidsvinsten i tabellen är skillnaden i restid mellan totala restiden i nollalternativet och respektive utredningsalternativ, och därmed finns ingen tidsvinst redovisad för nollalternativet.

*Tabell 3. Resultattabell med medelhastighet, restid och tidsvinst. Riktning mot Radiohuset.*

| | Medelhastighet [km/h] | | Total restid [mm:ss] | | Tidsvinst [mm:ss] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | FM | EM | FM | EM | FM | EM |
| **Nollalternativ** | 14 | 14 | 37:44 | 36:59 | - | - |
| **Alternativ 1** | 20 | 20 | 26:11 | 25:56 | 11:33 | 11:04 |
| **Alternativ 2** | 20 | 20 | 26:30 | 26:33 | 11:14 | 10:26 |
| **Alternativ 3** | 15 | 15 | 35:50 | 35:08 | 01:54 | 01:51 |
| **Alternativ 4** | 15 | 15 | 34:52 | 34:37 | 02:52 | 02:22 |
| **Alternativ 5** | 17 | 17 | 30:56 | 30:52 | 06:49 | 06:08 |

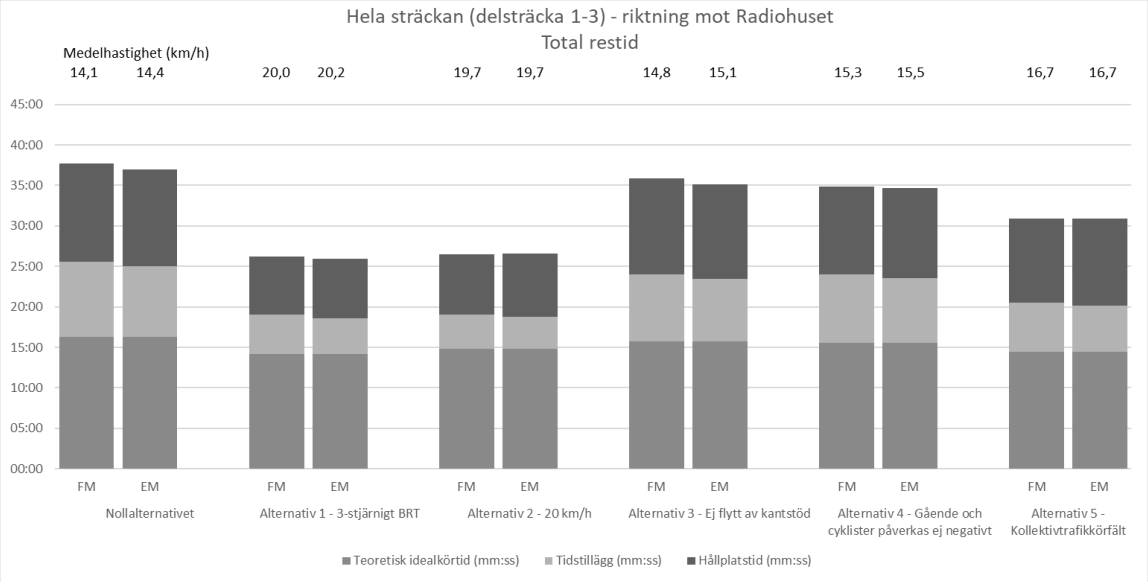
På följande sidor presenteras resultatet ovan i tillhörande grafer med kommentarer om resultatet.

*Tabell 4. Medelhastighet inklusive hållplatsstopp för hela sträckan, riktning mot Radiohuset.*




- Medelhastigheten inklusive hållplatsstopp för nollalternativet är under 15 km/h.
- En medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp uppnås för utredningsalternativ 1. Hastigheten nås både under för- och eftermiddagen. I alternativ 2 nås hastigheten 19,7 km/h inklusive hållplatsstopp.
- Utredningsalternativ 3 och 4 landar på en medelhastighet omkring 15 km/h inklusive hållplatsstopp. Medelhastigheten ökar mycket lite jämfört med nollalternativet.
- Utredningsalternativ 5 landar på en medelhastighet över 15 km/h inklusive hållplatsstopp men uppnår inte målhastigheten 20 km/h.
- En slutsats är att större åtgärder krävs för att nå en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp. Endast mindre åtgärder och justeringar av utformningen är otillräckliga för att öka hastigheten i större utsträckning.

*Tabell 5. Total restid för hela sträckan, riktning mot Radiohuset.*




- Nollalternativet har en total restid på över 36 minuter.
- Den totala restiden är som kortast i alternativ 1 och 2.
- För utredningsalternativ 3 och 4 minskar den totala restiden mycket lite jämfört med nollalternativet.
- I utredningsalternativ 5 är den totala restiden längre än i alternativ 1 och 2 men kortade än alternativ 3 och 4.
- Den teoretiska idealrestiden är i stort oförändrad i utredningsalternativen jämfört med nollalternativet.

## 8.2 MEDELHASTIGHET OCH RESTID - RIKTNING MOT GULLMARSPLAN

I Tabell 6 nedan presenteras medelhastigheten, restiden och tidsvinsten för samtliga utredningsalternativ samt nollalternativet, i riktning mot Gullmarsplan. Siffrorna i tabellen är ett resultat av en modell som är baserad på flertalet bedömningar och antaganden, vilket bör tas hänsyn till vid tolkning av resultatet.

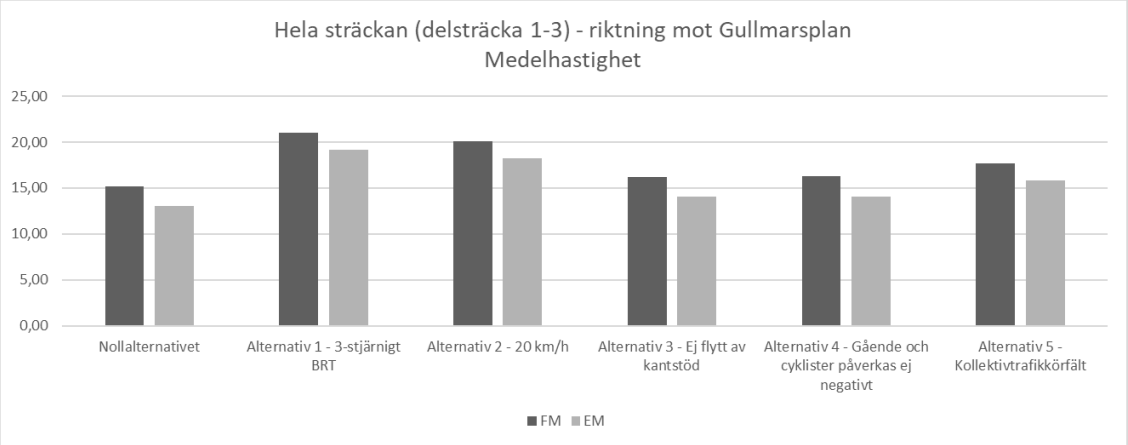
Tidsvinsten i tabellen är skillnaden i restid mellan totala restiden i nollalternativet och respektive utredningsalternativ, och därmed finns ingen tidsvinst redovisad för nollalternativet.

*Tabell 6. Resultattabell med medelhastighet, restid och tidsvinst. Riktning mot Gullmarsplan..*

| | Medelhastighet [km/h] | | Total restid [mm:ss] | | Tidsvinst [mm:ss] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | FM | EM | FM | EM | FM | EM |
| **Nollalternativ** | 15 | 13 | 36:26 | 42:27 | - | - |
| **Alternativ 1** | 21 | 19 | 24:59 | 27:27 | 11:27 | 15:00 |
| **Alternativ 2** | 20 | 18 | 26:14 | 28:55 | 10:12 | 13:32 |
| **Alternativ 3** | 16 | 14 | 34:19 | 39:26 | 02:07 | 03:01 |
| **Alternativ 4** | 16 | 14 | 33:46 | 39:04 | 02:39 | 03:23 |
| **Alternativ 5** | 18 | 16 | 29:37 | 33:06 | 06:49 | 09:21 |

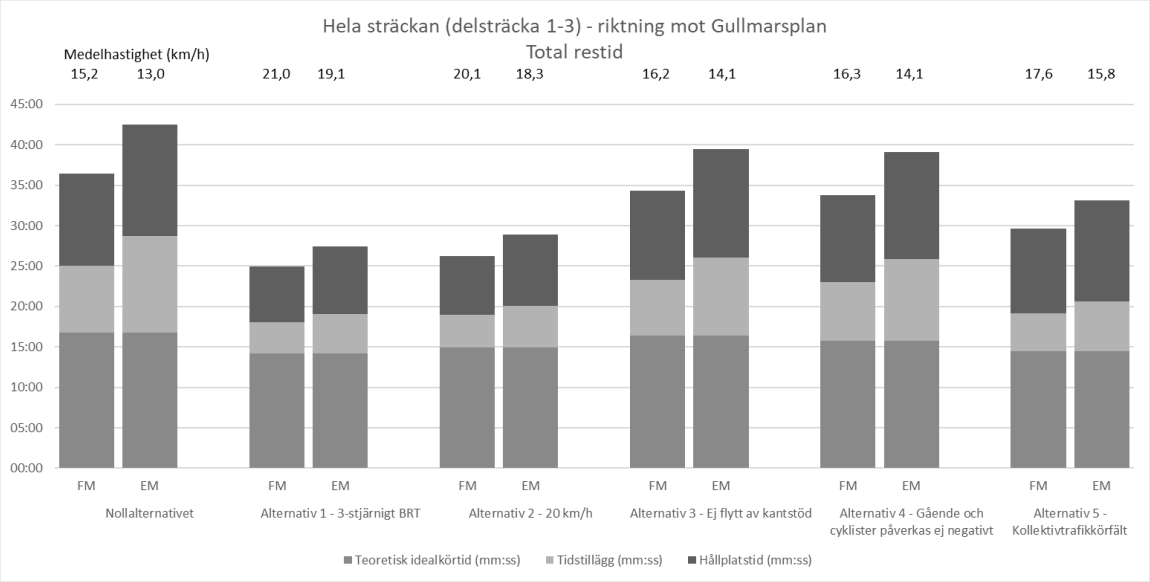
På följande sidor presenteras resultatet ovan i tillhörande grafer med kommentarer om resultatet.

*Tabell 7. Medelhastighet inklusive hållplatsstopp för hela sträckan, riktning mot Gullmarsplan.*




- Medelhastigheten inklusive hållplatsstopp för nollalternativet är cirka 15 km/h under förmiddagen och lägre under eftermiddagen.
- En medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp uppnås för utredningsalternativ 1 och 2. Hastigheten nås dock endast under förmiddagen.
- Utredningsalternativ 3 och 4 landar på en medelhastighet omkring 15 km/h inklusive hållplatsstopp. Medelhastigheten ökar mycket lite jämfört med nollalternativet.
- Utredningsalternativ 5 landar på en medelhastighet över 15 km/h inklusive hållplatsstopp men uppnår inte målhastigheten 20 km/h.
- En slutsats är att större åtgärder krävs för att nå en medelhastighet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp. Endast mindre åtgärder och justeringar av utformningen är otillräckliga för att öka hastigheten i större utsträckning.
- I riktning mot Gullmarsplan skiljer sig medelhastigheten i utredningsalternativen mer mellan förmiddag och eftermiddag jämfört med i riktning mot Radiohuset. Detta är en följd av att skillnaden är påtaglig även i nollalternativet. Skillnaden beror i grunden på linjens användning och stadens utformning med köer och högre trafikbelastning på eftermiddagen.

*Tabell 8. Total restid för hela sträckan, riktning mot Gullmarsplan.*




- Nollalternativet har en total restid på mellan 35–45 minuter.
- Den totala restiden är som kortast i alternativ 1 och 2.
- För utredningsalternativ 3 och 4 minskar den totala restiden mycket lite.
- I utredningsalternativ 5 är den totala restiden längre än i alternativ 1 och 2 men kortade än alternativ 3 och 4.
- Den teoretiska idealrestiden är i stort oförändrad i utredningsalternativen jämfört med nollalternativet.
- I riktning mot Gullmarsplan skiljer sig den totala restiden i utredningsalternativen mer mellan för- och eftermiddag jämfört med i riktning mot Radiohuset. Detta är till följd av att skillnaden är påtaglig även i nollalternativet. Skillnaden beror i grunden på linjens användning och stadens utformning med köer och högre belastning på eftermiddagen.

## 8.3 INDRAGNA HÅLLPLATSSTOPP

### 8.3.1 Antaganden om överflytt av resenärer

I aktuell modell för hastighets- och restidsberäkning används nettotidsvinsten för att beräkna vad ett indraget befintligt hållplatsstopp genererar för sammanlagd tidsvinst. Nettotidsvinsten är den faktiska tiden som tjänas av en indragen hållplats och är i projektet definierad som skillnaden mellan den teoretiska tidsvinsten och överflyttade tiden.

**Nettotidsvinst = teoretiska tidsvinst – överflyttad tid**

Teoretiska tidsvinsten innebär tiden som tjänas in till följd av utebliven retardation och acceleration till/från hållplats samt hållplatstiden. Hållplatstiden inkluderar i sig dörröppning, på- och avstigning av resenärer, samt dörrstängning.

Den överflyttade tiden är tiden motsvarande den ökade belastningen på andra hållplatser på linje 4, till följd av att resenärer väljer att resa till/från andra hållplatser när en hållplats slutar trafikeras. Tilläggstiden är beräknad som en andel av hållplatstiden. Andelen som används för respektive indragen hållplats utgår ifrån nedan antaganden och resonemang:

**Där intilliggande hållplats/hållplatser är oförändrade** antas en större andel av resenärerna fortsatt resa med linje 4.

- I modellen redovisas detta med att 80 % av hållplatstiden för den indragna hållplatsen överförs till intilliggande hållplatser. Fördelningen mellan hållplatserna kan skilja sig beroende på lokala förutsättningar längs linjen. Resterande 20 % av hållplatstiden motsvarar i modellen att en andel resenärer antas välja andra bussar alternativt gå, cykla eller ta spårbunden trafik istället. I denna andel kompenseras även för tiden för öppning och stängning av dörrar, en tid som ingår i hållplatstiden men som inte ökar på intilliggande hållplatser.

I alternativ 1 och 2, **där Rosenlundsgatan helt slutar trafikeras**, antas att andelen som fortsatt reser med linje 4 är något mindre. Detta eftersom gångtiden till en annan hållplats blir längre.

- I modellen redovisas detta med att 50 % av hållplatstiden för de indragna hållplatserna Wollmar Yxkullsgatan och Hornsgatan/Rosenlundsgatan överförs till hållplats Zinkensdamm. Resterande 50 % av hållplatstiden motsvarar i modellen att en andel resenärer antas välja andra bussar alternativt gå, cykla eller ta spårbunden trafik istället. I denna andel ingår även tiden för öppning och stängning av dörrar, en tid som ingår i hållplatstiden men som inte ökar på intilliggande hållplatser.
- I modellen redovisas detta med att 100 % av hållplatstiden för Södra station överförs till nya hållplatsläget på Ringvägen. Antagandet innebär vidare att en andel tidigare resenärer slutar resa med linje 4, men att en motsvarande andel nya resenärer tillkommer till följd av det nya hållplatsläget. Tiden för öppning och stängning av dörrar överförs också helt och hållet till det nya hållplatsläget.

I alternativ 1, 2 och 5, **där Banérgatan och Karlavägen helt slutar trafikeras**, antas att en större andel av resenärerna fortsätter resa med linje 4. Gångtiden till en annan hållplats blir längre, precis som vid ovan resonemang om Rosenlundsgatan, men eftersom alternativa kollektiva färdmedel är färre i detta område antas en större andel fortsatt resa med linje 4.

- I modellen redovisas detta med att 80 % av hållplatstiden för Banérgatan överförs till Värtavägen. Resterande 20 % av hållplatstiden motsvarar i modellen

att en andel resenärer antas välja andra bussar alternativt gå, cykla eller ta spårbunden trafik istället. I denna andel ingår även tiden för öppning och stängning av dörrar, en tid som ingår i hållplatstiden men som inte ökar på intilliggande hållplatser.
- I modellen redovisas detta med att 80 % av hållplatstiden för Garnisonen och Radiohuset överförs till Hakberget. Resterande 20 % av hållplatstiden motsvarar i modellen att en andel resenärer antas välja andra bussar alternativt gå, cykla eller ta spårbunden trafik istället.
- Tiden för öppning och stängning av dörrar överförs helt och hållet från Radiohuset till Hakberget. För Garnisonen ingår tiden för öppning och stängning av dörrar likt resonemang med Banérgatan.

Observera att antaganden ovan är just antaganden som använts i modellen. Andelarna är uppskattade snitt, och kan variera mellan hållplatserna. Vidare studier för respektive hållplats samt eventuella tester i praktiken bör genomföras för att få fram verkliga omfördelningsandelar.

Vidare utgår beräkningarna av nettotidsvinst vid indragna hållplatser ifrån att indragningen sker i en viss ordning i relation med andra åtgärder. Detta gäller i alternativ 1 och 2, där en annan åtgärd innebär att effektivisera resenärsflödet och hållplatstiden genom på- och avstigning i alla dörrar samt förvisering av biljetter. Modellen utgår ifrån att hållplatser först slutar trafikeras, och att kvarvarande hållplatser sedan åtgärdas för effektivare resenärsflöden. Om tidsordningen på dessa åtgärder är tvärtom, det vill säga att alla hållplatser effektiviseras och därefter drar några in, hade nettotidsvinsten för indragning av hållplatsstopp minskat. Anledningen till att modellen utgår ifrån att hållplatser dras in i ett första skede är eftersom det anses vara dyrt och omständigt att först bygga om hållplatser med exempelvis stolpar för visering, och därefter sluta trafikera dom.

### 8.3.2 Resultat

Nettotidsvinsten per indragen hållplatsstopp är enligt vår modell cirka 15–35 sekunder, se Tabell 9 på nästa sida. I snitt är nettotidsvinsten per hållplats 20 sekunder, se Tabell 10 på nästa sida.

För redovisning av beräknad nettotidsvinst per hållplats hänvisas till appendix 1–5. Detta eftersom nettotidsvinsten av ett indraget hållplatsstopp för linje 4 är olika i de olika utredningsalternativen, bland annat beroende på linjesträckning och intilliggande hållplatser enligt resonemangen ovan. Även relationen mellan nettotidsvinst till följd av indragna hållplatsstopp och den totala tidsvinst som alternativet innebär varierar mellan utredningsalternativen, se respektive appendix.

Den totala nettotidsvinsten till följd av indragna hållplatsstopp redovisas i Tabell 9 på nästa sida. Nettotidsvinsten är som störst i alternativ 1, där flest hållplatser slutar trafikeras. Totalt är nettotidsvinsten närmare 4 minuter, något beroende på riktning samt för- respektive eftermiddagsrusning.

Den totala nettotidsvinsten till följd av indragna hållplatsstopp är cirka en minut mindre, totalt cirka 3 minuter, i alternativ 5.

Den minsta totala nettotidsvinsten till följd av indragna hållplatsstopp ses i alternativ 3, det alternativ där jämförelsevis det minsta antalet hållplatsstopp dras in. Totalt är nettotidsvinsten cirka en minut, oberoende riktning och för- respektive eftermiddagsrusning.

*Tabell 9. Total nettotidsvinst till följd av indragna hållplatsstopp för linje 4.*

| | FM | | EM | |
|---|---|---|---|---|
| riktning mot | **Radiohuset** | **Gullmarsplan** | **Radiohuset** | **Gullmarsplan** |
| **Alternativ 1** | 00:03:51 | 00:03:28 | 00:03:52 | 00:03:52 |
| **Alternativ 2** | 00:01:31 | 00:01:27 | 00:01:21 | 00:01:24 |
| **Alternativ 3** | 00:01:02 | 00:00:55 | 00:01:01 | 00:00:57 |
| **Alternativ 4** | 00:01:50 | 00:01:32 | 00:01:45 | 00:01:42 |
| **Alternativ 5** | 00:03:09 | 00:02:23 | 00:02:46 | 00:02:41 |

Den genomsnittliga nettotidsvinsten per indraget hållplatsstopp är 20 sekunder. Den genomsnittliga nettotidsvinsten skiljer sig mellan de olika alternativen, vilket beror på att olika antal och olika hållplatser föreslås sluta trafikeras, se Tabell 10. I de alternativ där linje 4 föreslås trafikera Ringvägen istället för Rosenlundsgatan påverkas genomsnittet särskilt, eftersom tidsvinsten för Södra station är mycket låg, se resonemang i föregående kapitel.

*Tabell 10. Genomsnittlig nettotidsvinst per indragen hållplats.*

| | FM | | EM | |
|---|---|---|---|---|
| riktning mot | **Radiohuset** | **Gullmarsplan** | **Radiohuset** | **Gullmarsplan** |
| **Alternativ 1** | 20,98 | 19,04 | 21,10 | 21,06 |
| **Alternativ 2** | 19,27 | 16,70 | 19,18 | 16,98 |
| **Alternativ 3** | 20,53 | 18,37 | 20,50 | 18,85 |
| **Alternativ 4** | 22,02 | 18,47 | 20,99 | 20,34 |
| **Alternativ 5** | 21,82 | 18,72 | 20,74 | 20,15 |

### 8.3.3 Jämförelse med andra utredningar

Den beräknade nettotidsvinsten per hållplats i denna utredning kan jämföras med tidigare utredningar och försök för linje 4, se
Tabell 11 nedan.

*Tabell 11. Jämförelse över tidsvinst per indraget hållplatsstopp.*

| | **Aktuell utredning** | **Sweco, 2020** | **Pilotprojekt, 2014** |
|---|---|---|---|
| Intervall tidsvinst | 15-35 sek | Intervall saknas | 15-45 sek |
| Snitt tidsvinst | 20 sek | 30 sek | 30 sek |

Slutsatser som kan dras av jämförelsen är att intervallet för beräknade tidsvinster är inom samma storleksgrad, dock något lägre i aktuell utredning. Observera att något intervall för tidsvinst per hållplats inte framgår av Swecos rapport, varför detta inte är med i jämförelsen.

Gällande den genomsnittliga tidsvinsten per indragen hållplats är snittet detsamma för Swecos utredning och det tidigare genomförde pilotprojektet på linje 4. Aktuell utredning har ett lägre snitt.

Anledningar till dessa skillnades beror på att olika beräkningsmetoder och antaganden använts. Antaganen skiljer sig gällande använd accelerationsstorlek samt använd andel överflytt av resenärer till intilliggande hållplatser.

## 8.4 ANALYS

Anledningen till att alternativ 1 och 2 har högst medelhastighet och lägst total restid beror på att dessa alternativ innebär störst åtgärder. Åtgärderna är dock inte detsamma i båda alternativen, och därför kan slutsatsen dras att en högre medelhastighet kan nås på olika sätt.

Att alternativ 1 har hög medelhastighet och kort total restid beror främst på att många hållplatser slutar trafikeras, att hållplatstiden på resterande hållplatser kortas ner genom effektivare av- och påstigning samt att tidstilläggen minskar till följd av egen infrastruktur.

Att alternativ 2 har hög medelhastighet och kort total restid beror istället främst på effektiv av och påstigning i kombination med mer efterlevnadskontroll och mycket hög bussprioritet.

Tidsvinsten per hållplats med effektivare resenärsflöde, det vill säga förvisering av biljett och påstigning i alla dörrar, är enligt vår modell cirka 5–25 sekunder beroende på hållplatstiden, i genomsnitt 10 sekunder. Nettotidsvinsten per indragen hållplatsstopp är enligt vår modell cirka 15–35 sekunder, i genomsnitt 20 sekunder.

När man tittar på en isolerad hållplats genererar indragning av hållplatsen en större tidsvinst än vad ett effektivare resenärsflöde gör. Om man däremot ser över hela linjen så ger effektivisering av resenärsflöde större effekt. Detta eftersom ett effektiviserat resenärsflöde kan göras för ett större antal hållplatser än vad som är rimligt att dra in, se räkneexempel nedan.

**Tidsvinst av effektivt resenärsflöde på samtliga hållplatser längs linje 4 (exklusive ändhållplatser):**

10 sekunder * 30 hållplatser = 300 sekunder = 5 minuter

**Tidsvinst av indragna hållplatsstopp beroende på antal hållplatser:**

20 sekunder * 15 hållplatser = 300 sekunder = 5 minuter

20 sekunder * 12 hållplatser = 240 sekunder = 4 minuter

Av räkneexemplet kan slutsatsen dras att det krävs att 16 hållplatser (med ett snitt på 20 sekunders nettotidsvinst) för att uppnå samma totala tidsvinst som effektivt resenärsflöde på samtliga 32 hållplatser ger enligt använd beräkningsmodell. I alternativet med flest indragna hållplatsstopp i denna utredning förelsås att 12 hållplatser slutar trafikeras, vilket alltså ger lägre total tidsvinst än att effektivisera alla hållplatsers resenärsflöde. Observera att en kombination av indragna hållplatser och att effektivisera de kvarvarande hållplatserna är det mest tidsvinnande alternativet.

Medelhastigheten och restiden är starkt beroende av stadens uppbyggda fysiska miljö och de resvanor som finns hos resenärerna. På förmiddagen är buss- och bilflödet större in mot stan och på eftermiddagen är det större ut från stan. När flödet är stort på förmiddagen finns viss möjlighet att reglera hur mycket trafik som släpps in innanför tullarna, med så kallad ”gating” i trafiksignalerna som ligger på strategiska platser. Detta eftersom det finns ett tak för hur stort trafikflöde som kan släppas in samtidigt. På eftermiddagen är situationen annorlunda och det går inte att reglera trafikmängden på motsvarande sätt. När ett större flöde väljer att använda gatunätet samtidigt för att åka ut från stan, upplevs kapaciteten bristfällig och köer bildas i större utsträckning än vid det reglerade intaget på förmiddagen. Köer på gatunätet påverkar i sin tur framkomligheten och hastigheten för linje 4.

Utöver att trafiksituationen skiljer sig på för- respektive eftermiddagen finns även så kallade flaskhalsar i den fysiska miljön som påverkar flödet och hastigheten. Exempel på sådana flaskhalsar längs linjesträckningen för stombuss 4 är korsningarna Valhallavägen/Lidingövägen, Sankt Eriksgatan/Fridhemsplan och Västerbron/Långholmsgatan.

## 8.5 SAMMANSATT MEDELHASTIGHET

Den beräknade medelhastigheten och restiden för delsträcka 1–3 i denna utredning är inte direkt kompatibla med tidigare resultat för Hornsgatan och Odengatan. Detta beror på att olika antaganden har gjorts och olika metoder används. Om en sammansättning av de olika utredningarnas resulterande medelhastighet ändå önskas, bör resultaten sättas samman mellan de utredningsalternativ som liknar varandra mest gällande förutsättningar och utformning.

Resultat för det 3-stjärniga BRT-alternativet i denna utredning bör därmed, om så önskas, sättas samman med tidigare resultat för alternativet ”SuperFyran”. SuperFyrans beräknade medelhastighet är 20–21 km/h inklusive hållplatsstopp på de två delsträckorna. Eftersom medelhastigheten i denna utredning landade på cirka 20 km/h inklusive hållplatsstopp för alternativet med 3-stärnig BRT kan ett grovt antagande göras att en total medelhastighet för hela linje 4 kan landa på 20 km/h inklusive hållplatsstopp. Observera dock att sammansättningen är mycket grovt beräknad och att utredningsalternativen inte direkt går att jämföras. Resultatet för övriga utredningsalternativ i aktuell utredning kan på motsvarande sätt slås samman med tidigare resultat för alternativet ”FyranPlus”.

# 9 BRT-BEDÖMNING

Kapitlet innehåller en bedömning av ovanstående utredningsalternativ utifrån beräkningsmodellen för svensk BRT. Verktyget består av 24 kriterier fördelade på fyra huvudkategorier och det maximala antal poäng som kan tilldelas en BRT-linje är 100.

*Tabell 12. Kriterier som BRT-bedömningen utgår från.*

| Stadens utformning (totalt max 9p) | |
|---|---|
| 1. Samplanering | 2 |
| 2. Genhet | 3 |
| 3. Tvära kurvor | 2 |
| 4. Otrygg gångväg eller cykelbana till hållplats | 1 |
| 5. Lånecyklar | 1 |
| **Kollektivtrafikens infrastruktur (totalt max 71p)** | |
| 6. Andel busskörfält | 6 |
| 7. Placering av körfält i sidled | 5 |
| 8. Körfält i trängsel | 3 |
| 9. Markering av körfält | 4 |
| 10. Fri körbana | 8 |
| 11. Signalprioritering | 8 |
| 12. Annan användning av körfältet | 5 |
| 13. Svängande trafik som korsar bussens körväg | 3 |
| 14. Hållplatser i förhållande till korsning | 3 |
| 15. Hållplatsavstånd | 5 |
| 16. Rak inkörning | 5 |
| 17. Jämnt insteg | 4 |
| 18. Utrustning på hållplatser | 3 |
| 19. Cykelparkering | 2 |
| 20. Information vid hållplatser | 3 |
| 21. Identitet | 4 |
| **Fordon och stödsystem (totalt max 13p)** | |
| 22. Påstigning | 4 |
| 23. Information i fordon | 2 |
| 24. Regularitetskörning | 2 |
| 25. Biljettsystem | 5 |
| **Trafikering (totalt max 7p)** | |
| 26. Turtäthet dagtid | 3 |
| 27. Turtäthet kvällar och helger | 2 |
| 28. Öppettider | 2 |

En BRT-linje kan utses till 1-, 2- eller 3-stjärnig BRT om den uppnår ett sammanlagt resultat på 45, 65 respektive 85 poäng.




*Figur 31. Poängintervall för 1, 2 eller 3-stjärning BRT enligt bedömningsmodellen för svensk BRT.*

Nedan visas en sammanfattning av BRT-bedömningen för respektive utredningsalternativ. För redovisning av detaljerad poängsättning hänvisas till respektive appendix 1–5. Kriterierna som poängsättningen utgår från är delvis tolkningsbara och alla omfattas inte i detta uppdrag, tex vilken typ av fordon som trafikerar eller hur gångstråken till och från hållplatser upplevs. Bedömningen i detta uppdrag baseras på den bedömning Trafikförvaltningen och Keolis tagit fram under hösten 2019 och det nuläge som beskrivs kommer därifrån. Bedömningen är gjord endast på de delsträckor som ingår i den här utredningen.

1. **BRT** – 92 poäng ★★★

2. **20 km/h** – 65 poäng ★★

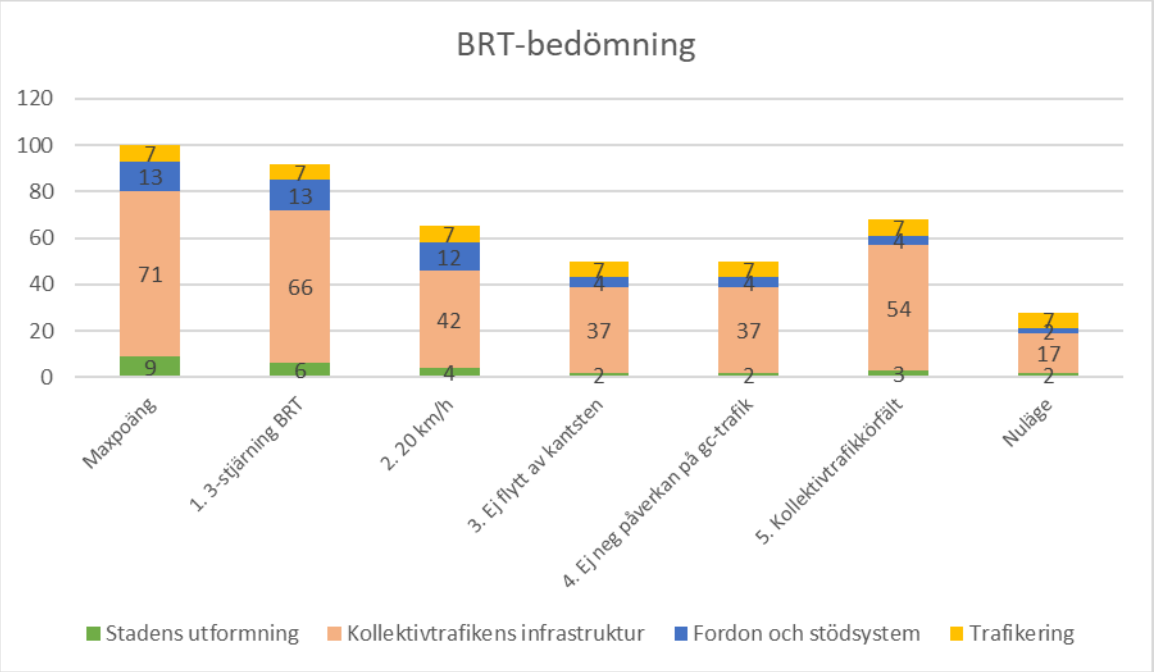
3. **Ej flytt av kantsten** – 50 poäng ★

4. **Ej neg påverkan gc** – 50 poäng ★

5. **Kollektivtrafikkörfält** – 68 poäng ★★

*Figur 32. Total poäng och antal stjärnor för respektive utredningsalternativ.*

*Tabell 13. BRT-bedömning för de 5 utredningsalternativen samt nuläge.*




Störst skillnader för alternativen finns inom kategorin kollektivtrafikens infrastruktur. Där det är andelen kollektivtrafikkörfält, samt trafikering i dessa, antal hållplatser och linjesträckning som får störst påverkan på resultatet. I BRT bedömningen har BRT koncept antagits för alternativ ett gällande fordon, hållplatser och biljettsystem. I alternativ två har påstigning i alla dörrar antagits medan det för de andra alternativen antas vara samma som idag.

I bedömningsverktyget finns förslag på vilka kriterier som ska vara grundläggande och nödvändiga att uppfylla (helt eller delvis) för att en BRT-linje ska kunna bedömas. Dessa är följande:

- Andel kollektivtrafikkörfält (nr 6)
- Markering av körfält (nr 9)
- Fri körbana (nr 10)
- Signalprioritering (nr 11)

- Jämnt insteg (nr 17)
- Utrustning på hållplatser (nr 18)
- Biljettsystem (nr 25)
- Turtäthet dagtid (nr 26)

I alternativ 2–5 förutsätts samma biljettsystem som idag. Alternativen når en respektive två stjärnor även om kriteriet nr 25 biljettsystem inte får poäng. Om dessa ska kunna klassas som BRT eller inte får avgöras i ett senare skede.

# 10 LEDNINGAR

Innerstaden har till största delen äldre ledningssystem och de har sina planlägen i mark sedan långt tillbaka i tiden. Åtkomst vid driftinsatser kan göra framkomligheten för stomlinje 4 problematisk, i synnerhet om det handlar om större ledningssystem såsom huvudvattenledningar och större självfallsledningar. Beteckningar/brunnar har oftast fixerade lägen, men kan i bästa fall justeras en aning.

Nedan redovisas påverkan på ledningar för respektive utredningsalternativ.

## 10.1 3-STJÄRNIG BRT

**SÖD** – Ringvägen har vissa delar som behöver kontrolleras i detalj.

**VÄST** – Hornstull och Långholmsgatan mot Västerbron har äldre ledningssystem samt i vissa delar ganska komplicerade utföranden. Behöver studeras i detalj. Detsamma gäller Fridhemsplan och delar av Sankt Eriksgatan.

**NORR** – I det nya körfältet i trädallén på norra sidan ligger en *huvudvattenledning* och dessa är generellt väldigt viktiga för Stockholms vattenförsörjning. SVoA behöver kontaktas så att de får ta ställning till ev. åtgärder.

## 10.2 MEDELHASTIGHET 20 KM/H

**SÖD** – Flytt/ändringar av busshållplatser kan innebära åtgärder av gatugods samt anpassning för platsgjuten betong.

**VÄST** – Samma som ovan.

**NORR** – Samma som ovan.

## 10.3 EJ FLYTT AV KANTSTEN

**SÖD** – Flytt/ändringar av busshållplatser kan innebära åtgärder av gatugods samt anpassning för platsgjuten betong.

**VÄST** – Samma som ovan.

**NORR** – Samma som ovan.

## 10.4 GÅNG OCH CYKEL PÅVERKAS EJ NEGATIVT

**SÖD** – Flytt/ändringar av busshållplatser kan innebära åtgärder av gatugods samt anpassning för platsgjuten betong.

**VÄST** – Samma som ovan.

**NORR** – Samma som ovan.

## 10.5 KOLLEKTIVKÖRFÄLT

**SÖD** – Ringvägen har vissa delar som behöver kontrolleras i detalj.

**VÄST** - Hornstull och Långholmsgatan har äldre ledningssystem samt i vissa delar ganska komplicerade utföranden. Behöver studeras i detalj. Detsamma gäller Fridhemsplan och delar av Sankt Eriksgatan.

**NORR** – I det nya körfältet i trädallén på norra sidan ligger en *huvudvattenledning* och dessa är generellt väldigt viktiga för Stockholms vattenförsörjning. SVoA behöver kontaktas så att de får ta ställning till ev. åtgärder.

Vid fortsatt utredning av valt alternativ bör ett ärende startas hos Stockholm Vatten och Avfall AB för att få ett smidigt flöde i ledningsägarens hantering. Dessutom finns det andra ledningsägare med i bilden vars granskande/åtgärder SVoA inte hanterar.

Staden har **GatuWebben** som kan nyttjas för att fånga upp alla ledningsägares synpunkter. Rätt använd kan den lösa en del ledningssamordning i sammanhanget.

# 11 BAS-P

I detta skede har en översiktlig bedömning gjorts över arbetsmiljörisker i kommande genomförande- och driftskede. Eftersom föreslagna utformningar ännu är förslag kan inga detaljerade analyser göras. Eftersom utredning och utformning av förslagen har gjorts utifrån Stockholms stads handböcker och policys är viktiga arbetsmiljörisker beaktade.

Utsedd Bas-P har deltagit i arbetet med de olika åtgärderna och har haft en dialog med de personerna som ansvarat för föreslagen utformning. Vidare har en arbetsmiljöplan upprättats. Denna är väldigt övergripande i detta skede och kommer kunna detaljeras i kommande skede då projektering startas.

Identifierade arbetsmiljörisker för genomförandeskedet: (Bedömningen av arbetsmiljörisker har utgått från det 3-stjärniga BRT-alternativen då dessa är de mest omfattande ombyggnationerna).

Eftersom föreslagna åtgärder alla ligger på eller i direkt anslutning till väl trafikerade gator är befintlig trafik den största identifierade risken. Att kunna få tillräckligt utrymme för att säkert kunna arbeta samtidigt som trafiken påverkas i minsta möjliga utsträckning är en stor utmaning. Vid ombyggnation av hållplatsen vid Skanstull bör beaktas att här passerar en hel del ambulanser som ska till Södersjukhuset längs Ringvägen. Deras framkomlighet kommer att behöva prioriteras vilket innebär att utrymmet för att göra åtgärderna på platsen blir svårare att genomföra på ett arbetsmiljömässigt bra sätt.

På de platser där det byggs plattformar i mitten av körbanan kommer det innebära omfattande störningar och mycket omläggningar av trafiken. Detta ökar komplexiteten och mängden arbetsmiljörisker. Den plats som troligtvis kommer att generera flest arbetsmiljörisker är runt Västerbroplan där hela den befintliga trafiklösningen kommer att göras om.

Längs Vallhallavägen finns ett antal el-centraler som kommer att påverkas av dragningen och kan behöva flyttas. På denna sträcka finns även en gångbro som delvis behöver rivas och byggas om. Särskilt rivningen av gångbro riskerar att generera arbetsmiljörisker. Rent generellt så är de flesta åtgärderna på ytan av befintlig körbana men flytt av brunnar med tillhörande ledningsarbeten kommer att förekomma. Det finns även en risk att andra ledningar på berörda platser påverkas liksom eventuella underjordiska anläggningar som i nuläget inte är identifierade.

Identifierade arbetsmiljörisker för driftskedet:
I detta skede är det svårt att identifiera risker för driftskedet eftersom igen detaljprojektering eller systemhandling tagits fram. Även om inga konkreta planer på utformning och gestaltning finns i detta skede är åtgärderna framtagna utifrån Teknisk Handbok. Detta borgar för att grundläggande krav på en funktionell väganläggning som inte är överkomplicerad att förvalta i driftskedet ska vara tillgodosedda. Ett antal smala refuger kommer att anläggas och dessa är inte optimala ur drifthänseendet.

# 12 SLUTKOMMENTAR

## 12.1 PROJEKTETS UPPLÄGG

Detta projekt har som utgångspunkt att stomlinje 4 ska nå minst 20 km/h i genomsnittlig medelhastighet inklusive hållplatsstopp, senast till år 2026. Det är ett mycket intressant upplägg som alstrat flera intressanta idéer och sporrat till att söka okonventionella grepp för att undanröja hinder på vägen och ge bussen bästa möjliga framkomlighet. Parallellt finns höga ambitioner när det gäller servicegrad och kvalitet, vilket avspeglas i att studerade alternativ ska utvärderas och poängsättas enligt bedömningsverktyget för svensk BRT.

Utredningen omfattar tre delsträckor på sammanlagt nära 9 km. I den komplexa trafikmiljö som linjen trafikerar skiljer det ofta stort mellan de båda körriktningarna, så i praktiken handlar det om att arbeta med en sträcka på närmare 18 km av stadens mest trafikerade huvudgator. Därtill har både förmiddagens och eftermiddagens rusningstrafik analyserats. Åtgärderna har paketerats i fem separata utredningsalternativ som utvärderats var för sig. Alternativen i denna utredning visar att det finns olika åtgärdskombinationer, men fler åtgärdskombinationer än de presenterade är möjliga. Till exempel är det i alla utredningsalternativ möjligt att ta bort fler hållplatsstopp, angöringsplatser och övergångsställen eller att dra om linjesträckningen i ytterligare alternativ. Samtliga utredningsalternativ är beroende av att Hornsgatan och Odengatans utformning tillåter lösningen och skapar smidiga övergångar mellan delsträckorna.

Sammanfattningsvis är det ett väldigt omfattande utredningsarbete som genomförts på relativt kort tid. Det innebär att det inte givits tid att diskutera detaljer och analysera och förankra förslag i den omfattning som annars är brukligt i en utredning av motsvarande karaktär.

## 12.2 SLUTSATS

Utredningen visar att en förutsättning för att kunna uppnå målet om 20 km/h är att kraftfulla åtgärder genomförs på sträckan. Endast minde framkomlighetåtgärder räcker inte. För att öka sannolikheten att nå högre hastigheter behövs också arbete med regularitet och effektivisering av hållplatstiden genom exempelvis  påstigning i alla dörrar och förvisering av biljetter.

Utan kraftiga åtgärder är det svårt att reducera körtiden. Av den totala restiden utgör den ideala körtiden (körtid utan fördröjningar) och befintlig hållplatstid (av- och påstigning samt dörrhantering) en så stor andel att det inte räcker att eliminera alla fördröjningar och hinder (uttryckt som tidstillägg i vår modell för beräkning av medelhastigheten) för att nå upp till en medelhastighet om 20 km/h inklusive hållplatsstopp.

De åtgärder som befunnits mest verkningsfulla är sådana där bussen undgår att fastna i bilköer. Kontinuerliga kollektivtrafikkörfält, som respekteras av allmän trafik, är en effektfull åtgärd för att undvika det. Effekten av att hoppa över hållplatser står i relation till andra åtgärder som föreslås. Om inga större åtgärder föreslås så utgör indragna hållplatser en stor andel av den intjänade tiden, se till exempel utredningsalternativ tre. Om däremot andra stora åtgärder görs innebär indragna hållplatser en mindre andel av den totala intjänade tiden. Att ta bort övergångsställen och att flytta bort parallellgående cykelfält ger liten effekt.

När man tittar på en isolerad hållplats ger indragning av den större tidsvinst än vad ett effektivare resenärsflöde med på- och avstigning i alla dörrar och förvisering gör. Om man däremot ser över hela linjen så ger effektivisering av resenärsflöde större effekt. Detta eftersom åtgärden med effektivare av- och påstigning kan göras för ett större antal hållplatser än vad som är rimligt att sluta trafikera.

Det finns andra konsekvenser som bör beaktas och analyseras vid jämförelse av indragning av hållplatsstopp och effektivisering av resenärsflöde. Exempelvis påverkan på resenärer och biljettintäkter. Inom ramen för detta uppdrag har det inte analyserats hur många resenärer som gynnas eller missgynnas, och likaså är risken för förlorade biljettintäkter inte analyserade.

Att satsa på ett eget BRT-system för linje 4 visar sig vara effektivt med avseende på framkomlighet, där beräkningarna visar att eftersträvad medelhastighet om 20 km/h inklusive hållplatsstopp uppnås eller till och med överträffas. Det finns goda exempel på när BRT-system implementerats och fungerar väl, både i Sverige och internationellt. I Sverige är Malmöexpressen den mest utvecklade BRT-inspirerande lösningen, och lösningen har resulterat i positiv påverkan på miljön i form av färre fordon, mindre avgaser och mindre buller.

Denna utredning indikerar dock att det finns en risk att en BRT-lösning orsakar försämrad framkomlighet för allmän trafik – inklusive övrig busstrafik. Detta reser frågan om det är lämpligt att etablera BRT i tät innerstadsmiljö. Det vore eventuellt ett alternativ om det fanns parallella huvudgator där BRT-linjen kunder trafikera den ena och övrig trafik den andra gatan. Gatunätet som linje 4 trafikerar saknar dock i stort sett parallella stråk av lämplig karaktär.

Signalprioriteten i korsningarna längs linjesträckningen har staden arbetat med och nyligen optimerat. Om linje 4 ska ges ytterligare prioritet medför även det märkbart begränsad framkomlighet för alla övriga trafikslag. Här ligger andra stombusslinjer i korsande ström och riskerar att drabbas om linje 4 skulle ges exklusiv prioritet.
En annan sak som bör lyftas är om framkomlighetsmålet snarare borde utgå från resenärernas totala restid, inklusive restid till och väntetid på hållplats, och inte från bussens medelhastighet. Vi ser att de utredningsalternativ som bygger på egna mittförlagda körfält (alternativ 1 och 5) innebär längre bytestider, lägre tillgänglighet till hållplatserna (på grund av indragna hållplatser och mittförlagda plattformar) och kraftigare barriärer i gaturummet.

Oavsett vilken inriktning som väljs för den framtida linje 4 är det viktigt att landa en strategi för hela innerstadens stombussnät och att långsiktigt arbeta efter den. Angränsande projekt kan då anpassas efter den och långsiktigt bygga upp till en förbättrad framkomlighet som kommer alla kollektivtrafikanter till godo.

## 12.3 FORTSATT UTREDNING

Denna utredning bör kunna ge ledning för att avfärda vissa åtgärder och att utse andra till fortsatt utredning. En fördjupad utredning av möjligheten att minska hållplatstiden torde ha stor potential att öka medelhastigheten. Här behöver flera aktörer involveras och olika tekniker prövas. Värt att undersöka är även hur linjens förändring i stort kan påverka antal och typ av resenärer, vilket i sig kan påverka hastigheten.

### Nyttoeffekter och resenärsanalyser

I fortsatta utredningar bör resandeprognoser och resenärsanalyser för olika alternativ, inklusive kostnads- och nyttokalkyler, göras. Detta för att analysera hur många

resenärer som gynnas respektive missgynnas. För att räkna ut resenärers totala restid kan till exempel metoden KRESU användas, en metod som beräknar den upplevda restiden. Den upplevda restiden skiljer sig från den faktiska restiden då exempelvis väntetid och byten värderas tyngre än faktiskt restid. Även att ställa anläggningskostnad mot driftskostnad för olika typer av åtgärder är en aspekt som bör undersökas.

**Trafik under byggtid**
Även trafik under byggtiden behöver beaktas i det fortsatta arbetet. En omfattande ombyggnad av linje 4 enligt alternativ 1 och 5 medför stora konsekvenser för både bussresenärer och annan trafik i området.

**Vändmöjligheter och elektrifiering**
I fortsatta utredningar bör förändring av linje 4 ta hänsyn till vändmöjligheter samt framtida elektrifiering av bussnätet. Elektrifierade bussar är tyngre och viktens påverkan bör utredas. In-motion charging samt laddning vid ändhållplats bör möjliggöras. Utöver det bör det utredas för fler reglerplatser med möjlighet för laddning. Dessa frågor bör beaktas i valet för ombyggnationer för att undvika att ytterliga ombyggnationer behövs vid eventuell elektrifiering.

**Infrastruktur för biljettvisering**
Ombordstigning i samtliga dörrpar kräver ny infrastruktur för biljettvisering. Om påstigning i alla dörrar införs utan att biljetterna förviseras finns en risk att fuskresandet ökar. Ny infrastruktur kan innebära spärrar likt tunnelbana och pendeltåg, men kan också innebära stolpar där biljetter viseras likt på Tvärbanan och Roslagsbanan. Ett alternativ är att ha manuell biljettvisering av stationsvärdar. Hur vising av biljetter kan ske och vad som är mest lämligt längs linje 4 bör utredas vidare.

**Parkering och lastplatser**
I vidare skeden bör påverkan till följd av förändrade lastplatser utredas. Verksamheter som idag använder de lastplatser som föreslås tas bort bör kontaktas och andra möjligheter för lastning och lossning bör undersökas vidare. När parkeringsplatser utgår bör det utredas om det finns behov och möjlighet att ersätta dessa på intilliggande gator.

**Påverkan på gatunätet**
I utredningsalternativ 1 och 5 ges linje 4 prioritet genom att skapa sammanhängande kollektivtrafikkörfält, även i trånga sektioner och korsningar. En konsekvens är att kapaciteten i biltrafiknätet reduceras kraftigt. Effekten av detta kan variera beroende på lokala förutsättningar i gatunätet. Effekten kan även variera över tid, och ge en konsekvens på kortare sikt och en annan effekt på längre sikt. Till exempel kan förändrad körfältsfördelning till en början orsaka köer och kapacitetsbrist, men när trafiken anpassats till det nya systemet kan biltrafiken i stort minska och resenärer välja andra rutter eller färdsätt. I Stockholm finns exempel på hur effekter och konsekvenser förändras över tid, till exempel då Klarabergsgatan byggdes om och biltrafiken minskade även på intilliggande gator. Inom ramen för detta uppdrag har ingen vidare analys av påverkan gjorts, men i vidare utredningar bör en kapacitetsutredning genomföras för att analysera hur trafiken och kapaciteten på gatunätet påverkas. En kapacitetsutredning kan också visa om kompletterande åtgärder behövs på intilliggande gator, till exempel åtgärder för förbättrad trafiksäkerhet eller framkomlighet.

En intressant studie vore även att utvärdera påverkan på gatunätet om kraftfulla regleringar genomfördes mot allmän biltrafik, som inte innebar nya

kollektivtrafikkörfält och ombyggnation av gaturummet. Detta har till viss del utretts i alternativ 2, men i vidare utredning kan fler och andra kraftfulla regeleringar och dess effekt samt påverkan undersökas.

**Påverkan på stadsmiljö, vistelseytor och vegetation**
I utredningsalternativ 1 och 5 genereras stora konsekvenser för stadsmiljön. I denna utredning bedöms dessa alternativ som ogenomförbara med utgångpunkt från kulturhistoria, biologisk mångfald och möjligheterna till skydd mot ett förändrat klimat. I vidare utredningar bör dessa frågor fortsatt behandlas för att se vad som är möjligt att genomföra och vilka kompromisser som kan göras.

**Utökad signalprioritering**
I vidare utredning rekommenderas mer djupgående analys av utredningsalternativens effekt på signalstyrda korsningar och dess faser. Det bör utredas om fler trimningsåtgärder i signaler är möjliga för att öka bussens framkomlighet.

**Framtida resande i relation till pågående pandemi**
En reflektion med anledning nya förhållningssätt under – och kanske efter – Corona-pandemin: Trycket på kollektivtrafiksystemet kanske landar på en lägre nivå än före pandemin till följd av minskat arbetspendlande och tjänsteresor och ökat individuellt resande – i innerstaden framförallt med cykel och gång. Det reser frågan om hur framtidens resande ska prognosticeras.