Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling

INFORMATIONSÄRENDE
2022-11-07

Ärende
TN 2020-0032

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Handläggare
Jens Plambeck
08-123 316 51
jens.plambeck@regionstockholm.se

Trafiknämnden
2022-12-13, punkt 13

Information om Framkomlighetskommissionen

Ärendebeskrivning

Ärendet avser information om arbetet med Framkomlighetskommissionen år 2018-2022 och utvecklingsförslag till kommande arbete.

Bakgrund
En god framkomlighet är en förutsättning för att kollektivtrafik ska anses pålitlig och vara ett effektivt transportmedel, såväl ekonomiskt som tidsmässigt. Busstrafikens framkomlighet är av stor vikt för att möjliggöra en attraktiv kollektivtrafik och är en central del i att öka kollektivtrafikandelen av det motoriserade resandet. Restiden är en viktig faktor vid val av färdmedel, särskilt för resenärer med högt värde av tid vilket bilister ofta är. Därtill innebär en bristande framkomlighet oftast att variationen i restid ökar vilket innebär förseningar.

Underlag

- Rapport Effekter av framkomlighetsåtgärder

Framkomlighetskommissionens arbete 2018-2022
För att ta ett helhetsgrepp kring framkomligheten och korta restiderna med buss initierades politiskt framkomlighetskommissionen år 2018. Framkomlighetskommissionen består av företrädare från Region Stockholm, Stockholms stad och Trafikverket. Framkomlighetskommissionens uppgift är att initiera utredningar och föreslå åtgärder som ökar framkomligheten och kortar restiderna med buss samt redovisa konsekvenser av och kostnader för dessa. Förslagen kan vara kommunala, statliga och regioninitierade åtgärder

och ska leda till energieffektiva lösningar med låga utsläpp av växthusgaser och bidra till att uppfylla miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö. I underliggande material, från 2018, om kommissionens arbete står att viktiga underliggande mål med Framkomlighetskommissionens arbete ska vara att möjliggöra Bus Rapid Transit-lösningar och ökad busstrafik på tvären samt snabbare innerstadstrafik.

Trafikförvaltningen har ett starkt intresse av att busstrafikens framkomlighet är god, samtidigt har trafikförvaltningen ingen rådighet över vägsystemet. Det innebär inte att trafikförvaltningen saknar möjlighet att själva påverka framkomligheten eller utformningen av vägnätet. Framkomlighetsarbetet är, och behöver vara, ett med väghållarna gemensamt arbete. Framkomlighetkommissionen har därför även bestått av representanter från Stockholms stad och Trafikverket i såväl arbetsgrupp som styrgrupp.

För att förbättra situationen för busstrafikens framkomlighet i Stockholmsregionen och för att möjliggöra att nå de regionala och nationella mål om ökad kollektivtrafikandel och minskad klimatpåverkan samt ökad tillgänglighet och effektiv användning av vägtransportsystemet krävs ett samlat krafttag. Ett genomförande av ett utvecklat stombussnät med en framkomlighet enligt målstandard i stomnätsplanen skulle även ge avlastningar i transportnätet i stort samt av övrig kollektivtrafik framför allt det radiella spårsystemet, vilket också är där de största kapacitetsbristerna i kollektivtrafiksystemet väntas vara i framtiden.

Problembilden som framkomlighetskommissionen hittills arbetat utifrån består av två delar, en utmaning i närtid och en långsiktig utmaning. Utmaningen i närtid består i att hantera de betydande framkomlighetsproblem som dagens busstrafik har främst i de centrala delarna av regionen och som påverkar både punktlighet och restider. Den långsiktiga utmaningen rör dagens modell för finansiering. Modellen ger inte tillräckliga förutsättningar för att kunna säkerställa ett samlat och kraftfullt genomförande av stomnätsplanen[1]. Kostnader och nyttor är ojämnt fördelade mellan berörda aktörer och finansieringskällorna är splittrade, vilket ger osäkerhet rörande tidplan för såväl genomförande av vägåtgärder som för lansering av ny trafik.

[1] Beslut i TN 2014-02-11, TN 1211-0263

Alla deltagare i Framkomlighetskommissionen har ansvarat för att gemensamt diskutera och samordna åtgärder för bästa effekt för busstrafikens framkomlighet. Arbetet har genererat bättre strukturer på flera nivåer mellan parterna med en god kommunikation och koordinering och planeringen kring vilka åtgärder som det gemensamt ska satsas på för en ökad framkomlighet för bussarna.

Framkomlighetskommissionens arbete har både bestått i att informera varandra om pågående arbete och att samordna och prioritera. Beslut som berör organisationerna tas inom respektive organisation.

Ärenden som hanterats i framkomlighetskommissionens är bl. a.

- Stombussbokslut
- Framställan om lagändring för kameraövervakning av busskörfält (inifrån buss)
- Kapacitetsstarka fordon utredning av 21-m buss på linje 4
- Inspel till budgetprocess – projekt att gemensamt arbeta vidare med inom framkomlighetskommissionen
  - Svensk BRT-standard på linje 4
  - Full prioritet i trafiksignaler för stombussar i innerstaden
- Studie stomlinje 4 – enligt avsiktsförklaring från december 2019. Pilot med bl. a. påstigning alla dörrar, nytt IT-system för omtag kring regularitet och framkomlighetsåtgärder i gatan.
- Arbete för att nå en avsiktsförklaring för stomlinje L (dagens stomlinjer 176/177). Politisk träff med Solna och Ekerö.
- Trafikstörande arbeten (Stockholms stad)
- Handlingsplan 2017-2021 – Trimning 176/177
- ÅVS stombuss 2.0
- Stockholms stads arbete med Kollektivtrafikplan

Fortsatt arbete

Framkomlighetskommissionen initierades för att ta ett krafttag kring busstrafikens framkomlighet, både utmaningar i närtid och på längre sikt. Under våren 2022 utvärderades arbetet som gjorts under 2018-2022 gemensamt, såväl framgångar som förbättringspotential lyftes fram.

Parterna var överens om att det varit positivt att gemensamt diskutera framkomlighetsfrågor på hög nivå inom organisationerna. Formen med möten

där flera nivåer av organisationerna deltar anses positivt - alla får samma bild om framdrift och utmaningar vilket bidrar till att förmågan till genomförande ökar. Det finns annars en risk att informationen divergerar på olika sätt i organisationerna. Det är mycket bra med nära samarbete på ledningsnivå. Förmågan till genomförande ökar genom att ledningarna kommer nära arbetet.

Uppdraget med linje 4 lyfts som en av Framkomlighetskommissionens framgångar i utvärderingen. Den tydliga skrivningen i budget för både Region Stockholm och Stockholms stad har gjort det lätt att gemensamt arbeta med uppdraget. Andra framgångar som nämns är uppvaktningen av Näringsdepartement om kameror ombord på bussar. Även att samverkan bidrog till att ytterligare en stombussåtgärd kom in i Länsplan samt omtaget med påstigning i alla dörrar och regularitet på linje 4 nämndes som exempel på framgångsrikt gemensamt arbete.

Medskick till kommande arbete
Om ett operativt snabbare arbete och fokus på ökat genomförande önskas i det fortsatta arbetet skulle en samsynkad dialog om budget och personella resurser från samtliga parter underlätta arbetet. Förändring kräver idéer, utredda förslag, konsekvensbeskrivningar och behöver framförallt vara ett prioriterat arbete för samtliga parter. Gemensamma mål tas förslagsvis fram tillsammans med en plan för effektmätning för att tydligare kunna mäta utfall och prioritera de åtgärder och insatser som gör störst skillnad. Parterna ser att det kommande arbetet ska präglas av förändringsvilja, öppenhet och gemensamt ansvarstagande. Långsiktigt stabila förutsättningar för finansiering och ansvarsfördelning skulle underlätta det gemensamma arbetet.

Nedan punkter på arbetssätt skulle kunna göra det fortsatta gemensamma arbetet ännu mer effektivt:

- Ta fram gemensamma tydliga mål och avgränsningar
- Utifrån målen tydligt prioritera vilka frågor och uppdrag som gemensamt ska driva
- Säkra upp att förutsättningar att arbeta med dessa inkluderas i respektive organisationers tidplaner och budget
- Säkra överenskomna uppdrag i respektive organisations verksamhetsplan och budget
- Fokusera på att bygga gemensam kunskap och vilja som kan möjliggöra bredare förankring på hög nivå

- Omvärldsbevakning – inspireras gemensamt av nya idéer och goda exempel
- Stöd på politisk nivå (motsvarande dagens Framkomlighetskommission) i dialog på samma nivå med andra aktörer är viktigt för stomnätsplanens[2] genomförande
- Sök en bredare politisk sammansättning för att bygga kunskap och underlätta genomförandet av olika åtgärdsförslag

Ekonomiska konsekvenser
Framkomlighetsbrister för kollektivtrafiken i vägnätet har både en direkt påverkan på ekonomi genom högre driftskostnader (längre körtid och behov av fler bussar) och indirekt genom färre resenärer och därmed minskade intäkter. Det finns också samhällsekonomiska effekter som påverkas, i form av restidskostnad och miljöeffektskostnader.

2019 utreddes potentialen med förbättrad framkomlighet för busstrafiken i innerstadsavtalet och Huddinge-Botkyrka-Söderort[3]. Analysen visade att förseningarna innebär ökade driftskostnader på 150 miljoner kronor/år i de två avtalen. År 2040 uppgår beräknad vinst av full framkomlighet till cirka 640 miljoner kronor i bättre lönsamhet per år. Analysen visar att en eliminering av framkomlighetsproblemen skulle ge 7–10 procent fler kollektivtrafikresor.

Riskbedömning
Det finns en risk att medelhastigheten för busstrafiken fortsätter att minska och att kostnaderna kopplat till bristande framkomlighet därmed ökar. De analyser som finns visar på att driftskostnaderna för bristande framkomlighet väntas fördubblas till år 2040 om utvecklingen inte bryts.

Konsekvenser för miljön
En effekt av försämrad framkomlighet är att fler bussar behöver användas för att åstadkomma samma turtäthet vilket leder till en ökad miljöpåverkan. Elektrifieringen minskar delar av busstrafikens miljöpåverkan men är inte tillräcklig för att nå klimatmålen. Dessutom tillkommer utsläpp och miljöpåverkan från tillverkning, underhåll och skrotning av fler fordon. En konkurrenskraftig kollektivtrafik och busstrafik leder indirekt till minskad

[2] Ersatt av i juni 2022 av antagen Kollektivtrafikplan 2050

[3] Se bifogad bilaga Rapport Effekter av framkomlighetsåtgärder

biltrafik vilket minskar dess påverkan på miljön. De miljöaspekter som påverkas som tydligast av framkomlighetsbrister för busstrafiken är utsläpp av växthusgaser, luftföroreningar samt buller.

Sociala konsekvenser
Lägre socioekonomiska faktorer hör ihop med socialt utsatta områdens karaktär som exempelvis gör det svårare att ta körkort, skaffa bil eller flytta närmare jobb och skola. En väl fungerade kollektivtrafik är därför en viktig resurs för delaktighet och integrering i samhället.[4] Lägre framkomlighet med buss för personer med sämre socioekonomiska förutsättningar kan ha en stor negativ påverkan då dessa personer litar på kollektivtrafik för att nå arbetsmarknaden och daglig service samt har mindre tillgång till bil som alternativ.

David Lagneholm
Förvaltningschef

Jens Plambeck
Chef Strategisk utveckling

[4] Wennberg, Mårtensson, Dahlholm, Dymén (2020) Sociala nyttor och onyttor av transportåtgärder: Sammanställning av effektsamband. Trafikverket

Region Stockholm

Effekter av framkomlighetsåtgärder

Analys av förseningskostnader och vinster förknippade med bättre framkomlighet



Vision
Attraktiv kollektivtrafik i ett hållbart transportsystem bidrar till att Stockholm är Europas mest attraktiva storstadsregion.

© 2013 Trafikförvaltningen
2019-10-08
Strategisk utveckling
Diarienummer: TN 2020-0032
Ansvarig trafikförvaltningen: Siri Brolén
Konsult: Bård Norheim och Torbjörn Eriksson, Urbanet Analyse
Bild omslag: Region Stockholm trafikförvaltningen

Förord

Region Stockholm trafikförvaltningen arbetar kontinuerligt med att utveckla kollektivtrafiken, öka dess attraktivitet och därmed kunna attrahera nya kundgrupper som idag utmärks av en hög andel bilanvändning. En viktig faktor för att utveckla produkten – trafikförvaltningens reseerbjudande – är att förenkla resan genom att göra den snabbare och öka komforten. Detta kan uttryckas som att ”arbetet inriktas på att minska kundernas uppoffring/belastning av att resa kollektivt”.

En sådan åtgärd är att förbättra framkomligheten, som när den görs på rätt sätt bidrar till ökat resande samtidigt som kostnaderna minskar. Det finns med andra ord många anledningar till att utveckla ett koncept för bättre/full framkomlighet.

Utredningen har bedömt den potential som är förknippad med förbättrad framkomlighet för bussar i de båda avtalsområdena Innerstaden och Huddinge-Botkyrka-Söderort.

Augusti 2019, Stockholm

Innehåll

1 Sammanfattning 6
Förseningar kostar 150 miljoner kr per år i innerstaden och HBS 6
Förseningarna utgör en betydande nackdel för trafikanterna 6
År 2040 kan man förvänta sig dubbelt så höga förseningskostnader 8
Det finns mycket att vinna på att minska förseningarna 9
Kompletterande åtgärder kan ge ytterligare vinster 10
2 Introduktion till projektet 12
2.1 Bakgrund och problemställning 12
2.2 Analysens struktur 12
3 Metod 12
3.1 I projektet används HUT-modellen 12
3.2 I analyserna har vi använt lokala tidsvärderingar 14
3.2.1 Viktning av förseningstiden i detta projekt 15
3.3 Prognoser för köproblem år 2040 16
3.4 Beräkning av driftkostnad per timme 16
4 Dagens framkomlighetsproblem 17
4.1 Försening per linje 17
4.1.1 Innerstaden 17
4.1.2 HBS 19
4.2 Driftkostnader förknippade med förseningstid 21
4.3 Förseningar per resa 21
4.4 Trafikantkostnader förknippade med förseningar 23
5 Framtidens framkomlighetsproblem 25
6 Effekter av bättre framkomlighet 27
6.1 Effekt av bättre framkomlighet i dagens situation 27
6.1.1 Halvering av framkomlighetsproblem 27
6.1.2 Eliminering av framkomlighetsproblem 29
6.2 Effekt av bättre framkomlighet år 2040 31
6.2.1 Halvering av framkomlighetsproblem 31
6.2.2 Eliminering av framkomlighetsproblem 32
6.3 Sammanfattning av ekonomiska effekter 34

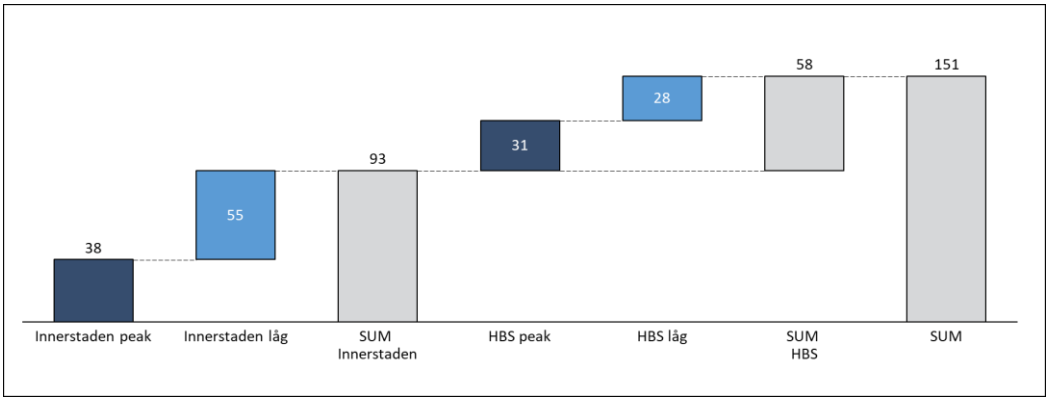
7 Ytterligare vinster med bättre framkomlighet 35
7.1 Exempel: Effekt av ökad frekvens och förbättrad koordinering (samordning) av byten 36
7.2 Lönsamma investeringar 37
7.3 Exempel: Effekt av ökat hållplatsavstånd 39
Referenser 42

1 Sammanfattning

Dålig framkomlighet innebär en kostnad för både operatörer och trafikanter samt gör det svårt för kollektivtrafiken att locka nya kundgrupper. Analysen fokuserar på busstrafik i de båda avtalsområdena Innerstaden och Huddinge-Botkyrka-Söderort (nedan kallad HBS).

Förseningar kostar 150 miljoner kr per år i innerstaden och HBS
I detta projekt har vi hämtat förseningsdata per linje i de båda avtalsområdena Innerstaden och HBS. I innerstaden är körtiden i genomsnitt 29 procent längre i högtrafik än under natten, och 17 procent längre än övriga tider under dygnet. I HBS är körtiden i genomsnitt 16 procent längre i högtrafik än under natten, och 7 procent längre än övriga tider under dygnet. Detta visar att det även utanför högtrafikperioden finns en stor potential för att förbättra framkomligheten för busstrafiken.

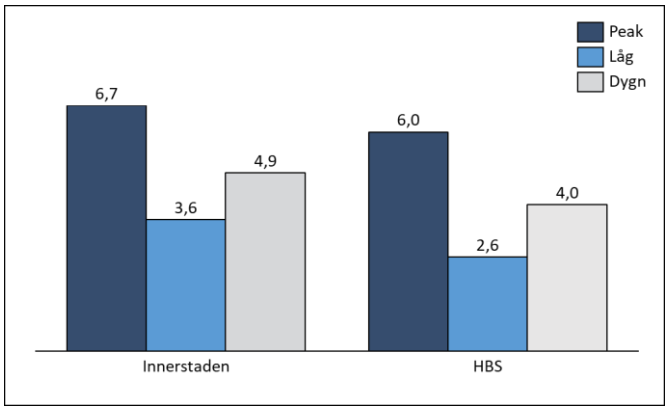
Totalt har 130 000 förseningstimmar per år kartlagts i de båda aktuella avtalsområdena. Dessa förseningar utgör en betydande driftkostnad som uppskattas till cirka 150 miljoner kronor per år. 62 procent av de totala kostnaderna härrör från innerstaden och 38 procent från HBS.



Figur S.1: Driftkostnader förknippade med förseningstimmar i innerstaden och HBS. Siffrorna anges i miljoner kronor per år.

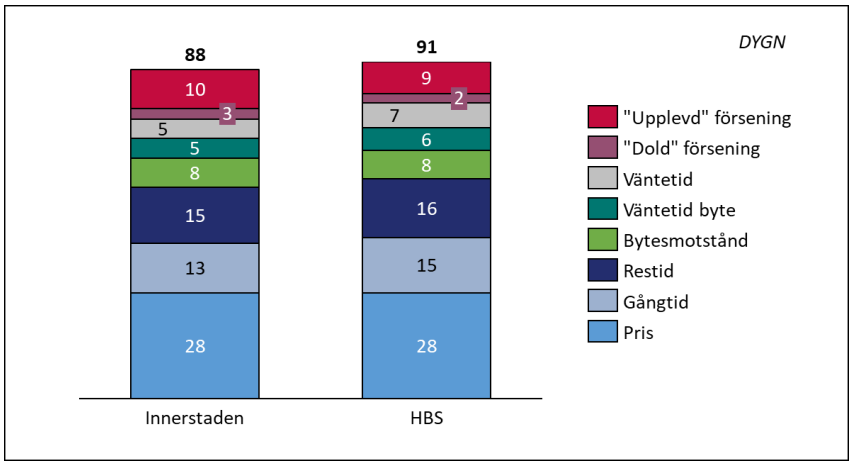
Förseningarna utgör en betydande nackdel för trafikanterna
För en genomsnittsresa får man räkna med 4–5 minuters försening i de båda områdena. Förseningstiden upplevs som extra belastande för trafikanterna. Jämfört med vanlig restid är förseningstiden nästan fem gånger mer betungande. Samtidigt uppfattar trafikanterna inte hela skillnaden mellan faktisk körtid och körtiden nattetid som en verklig försening. För att ta hänsyn till detta har vi delat upp förseningstiden i ”upplevd” försening, som kan tolkas som förseningar gentemot tidtabellen, och ”dold” försening, som representerar de anpassningar som gjorts i tidtabellen. Den ”upplevda” förseningen står för

cirka 42 procent av den totala förseningstid som har kartlagts i detta projekt, och det är denna tid som viktas som förseningstid.



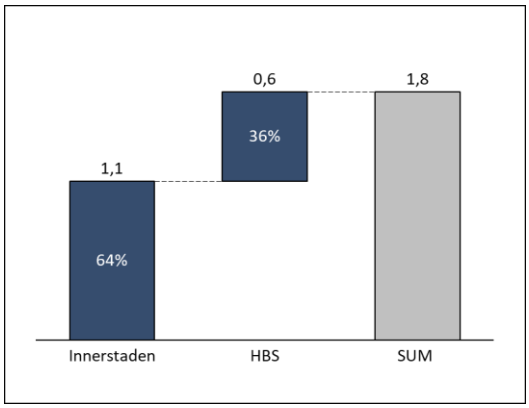
Figur S.2: Genomsnittlig förseningstid (i min.) per resa i innerstaden och HBS.

För att beräkna trafikantkostnaderna utgår vi ifrån generaliserade reskostnader (GK). För GK omvandlas tidskomponenterna för resan till en nominell kostnad som är baserad på värderingstal och vikter från den lokala värderingsundersökningen. I figuren nedan ser vi att det kostar omkring 90 kronor att genomföra en kollektivresa i båda områdena och att förseningstiden utgör 12–15 procent av den totala reskostnaden. Som jämförelse utgör väntetiden på hållplats bara 6–8 procent av den totala reskostnaden. Det faktum att förseningarna utgör en stor del av GK innebär att man kan uppnå en relativt stor förbättring av utbudet genom att förbättra framkomligheten. Exempelvis kommer halverade förseningar att ha större effekt än dubblerad frekvens (turtäthet).



Figur S.3: GK för en genomsnittsresa i de båda avtalsområdena (kr per resa, dygn).

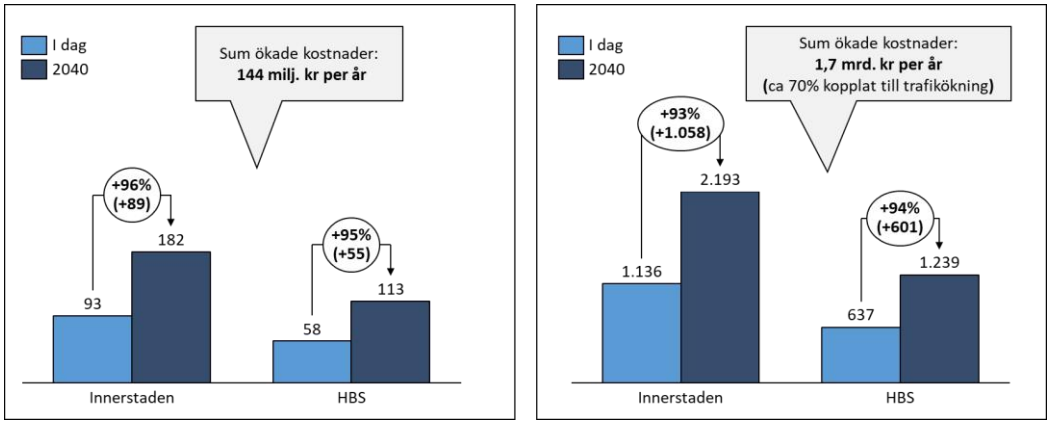
För att uppskatta de trafikantkostnader som förknippade med framkomlighetsproblemen extraherar vi ”upplevda” och ”dolda” förseningar från GK-staplarna och multiplicerar med antalet resor per år i de båda avtalsområdena. Detta resulterar i trafikantkostnader på totalt 1,8 miljarder kronor per år.



Figur S.4: Trafikantkostnader förknippade med förseningar. Siffrorna anges i miljarder kronor per år.

År 2040 kan man förvänta sig dubbelt så höga förseningskostnader

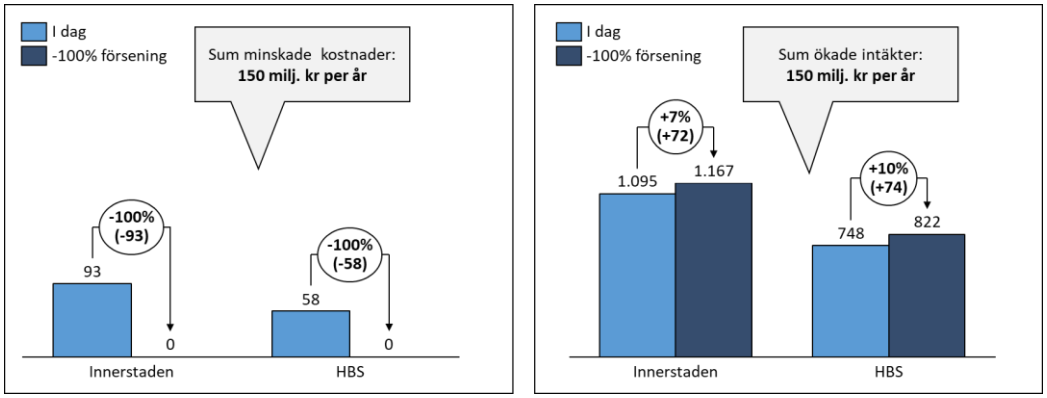
För att visa hur framkomlighetsproblemen kan förväntas öka om vi inte genomför några åtgärder har vi gjort en trendprognos baserad på Trafikverkets basprognos för 2040. Dessutom antar vi att förseningarna kommer att öka i takt med trängseln/köerna på vägarna och att kollektivtrafikutbudet utökas i takt med ökningen av antalet kollektivtrafikresor.
Ökade förseningar, antalet avgångar och den allmänna trafiktillväxten innebär att det uppstår nästan en fördubbling av både drift- och trafikkostnader förknippade med förseningar.



Figur S.5: Förändring i driftkostnader (till vänster) och trafikantkostnader (till höger) förknippade med förseningar. Siffrorna anges i miljoner kronor per år.

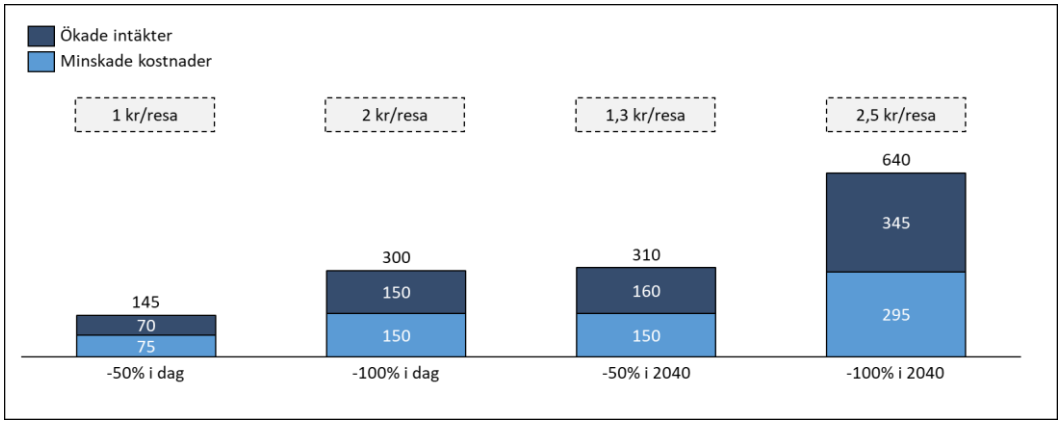
Det finns mycket att vinna på att minska förseningarna
I detta projekt har vi tittat på effekten av halverade förseningar och full framkomlighet idag och år 2040. Relevanta åtgärder som åstadkomma en sådan förbättring är till exempel kollektivtrafikfiler, signalprioritering eller minskad biltrafik (till följd av restriktioner för bilanvändning). Potentialanalysen visar möjliga besparingar för både driftkostnader och trafikantkostnader, och visar därmed indirekt hur mycket som kan investeras i framkomlighetsåtgärder för att det ska bli företagsekonomiskt eller samhällsekonomiskt lönsamt.

Full framkomlighet idag gör att kollektivtrafikutbudet förbättras med 6–7 procent. Då har bara förseningarna för de interna busslinjerna i avtalsområdena eliminerats. Det innebär att det fortfarande uppstår förseningar för resor som kommer utifrån och resor som utgörs av en kombination av tunnelbana och buss. Förbättringen ger 7–10 procent fler kollektivtrafikresor, vilket innebär att driftkostnaderna kan sänkas med 150 miljoner kronor samtidigt som intäkterna kan ökas på motsvarande sätt. Detta betyder att lönsamheten kan förbättras med 300 miljoner kronor per år – motsvarande cirka 2 kronor per resa.



Figur S.6: Förändring i driftkostnader (till vänster) och trafikantkostnader (till höger) till följd av full framkomlighet i dagens situation. Siffrorna anges i miljoner kronor per år.

På längre sikt har framkomlighetskostnaderna ökat, vilket gör att den nominella effekten blir större. År 2040 uppgår vinsten av full framkomlighet till cirka 640 miljoner kronor i bättre lönsamhet per år.



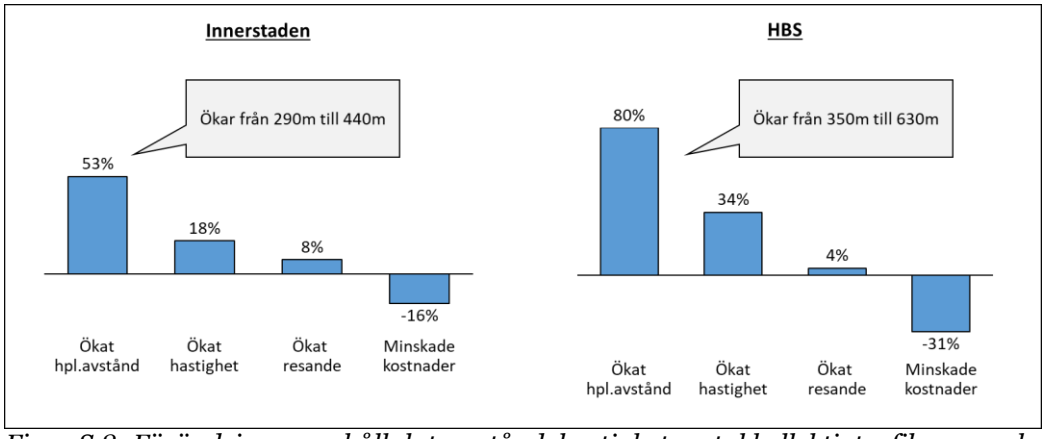
Figur S.7: Sammanfattade effekter av bättre framkomlighet idag och år 2040. Totalsummor i miljoner kr per år, och besparing presenterad i form av kr/resa.

Kompletterande åtgärder kan ge ytterligare vinster

Analysen har visat att framkomlighetsåtgärder kan ge stora vinster. Genom att genomföra kompletterande åtgärder kan man uppnå ytterligare effekt. Exempelvis kan insparad förseningstid användas för att förkorta omloppstiden och minska väntetiden för trafikanterna. Bättre framkomlighet möjliggör också effektivare knutpunkter, vilket minskar belastningen i samband med byten. Dessutom är det möjligt att införa en mer optimal hållplatsstruktur med längre avstånd mellan stoppen vilket ger ökad medelhastighet för kollektivtrafiken.

I detta projekt har vi tittat på effekten av att införa det vi kallar ”optimalt” hållplatsavstånd i de båda avtalsområdena. Om en busshållplats tas bort på en linje ökar gångtiden medan restiden minskar. Trafikanternas värdering av kombinationen av längre gångavstånd och färre stopp kommer i vissa fall att uppvägas av snabbare körtid upp till ett visst avstånd. Det hållplatsavstånd som minimerar trafikanternas GK är det som definieras som det optimala hållplatsavståndet i modellen.

Exempelanalysen visade att genom att öka hållplatsavståndet med 50 procent i innerstaden och 80 procent i HBS kan man uppnå både en ökning av antalet resor och en minskning av kostnaderna. Tillsammans med resultaten från de andra framkomlighetsåtgärderna visar detta att det finns en stor potential för att skapa en mer attraktiv kollektivtrafik i Stockholm.



Figur S.8: Förändringar av hållplatsavstånd, hastighet, antal kollektivtrafikresor och kostnader i de båda avtalsområdena till följd av "optimalt" hållplatsavstånd.

2 Introduktion till projektet

2.1 Bakgrund och problemställning

trafikförvaltningen arbetar kontinuerligt med att utveckla kollektivtrafikens attraktivitet, och en viktig faktor för att förenkla resan är att minska restiden och öka komforten ombord. Framkomlighetsåtgärder bidrar till att reducera belastningen och förbättra kollektivtrafikens konkurrenskraft gentemot bilen.

Dålig framkomlighet innebär en kostnad för både operatörer och trafikanter samt gör det svårt för kollektivtrafiken att locka nya kundgrupper.

Frågan vi vill besvara är hur stora nackdelarna är:

- för trafikanterna – utifrån de samhällsekonomiska kostnaderna vid förseningar
- för operatörerna – vid ökade driftkostnader och minskade intäkter när kollektivtrafiken försenas.

2.2 Analysens struktur

Analysen har utförts i flera steg:

1. Till att börja med har vi bedömt den nuvarande omfattningen av förseningar och vad förseningarna kostar, i form av både drift- och trafikantkostnader.
2. Därefter har vi uppskattat den framtida utvecklingen av de framtida framkomlighetsproblemen givet en sådan trafikutveckling som beskrivs i Trafikverkets basprognos 2040.
3. Vidare har vi beräknat potentialen för en ökning av antalet kollektivtrafikresor och en minskning av kostnaderna till följd av åtgärder för att förbättra framkomligheten för kollektivtrafiken.
4. Slutligen gör vi en enkel analys av möjliga tilläggseffekter genom att optimera hållplatsavstånden.

Analyserna har gjort med fokus på effekter i innerstaden och området Huddinge/Botkyrka/Söderort (nedan kallat HBS).

3 Metod

3.1 I projektet används HUT-modellen

Problemställningarna i projektet analyseras med hjälp av HUT-modellen (Hållbar Urban Transport). HUT-modellen utvecklades i ett samarbete mellan Urbanet Analyse och VTI, finansierat av VINNOVA. I modellen aggregeras data från Sampers till större zoner, vilket gör det möjligt att göra strategiska analyser av olika scenarier för trafikutvecklingen. 2014 års version av Sampers används för att representera dagens situation och utgår från Trafikverkets basprognos i

2040 års scenario. Vi har fokuserat på bussresor i analysen och har avgränsat denna genom att titta på sådana kollektivtrafikresor till, från och inom de båda avtalsområdena som består av minst en bussresa.

I utgångsläget ingår inte framkomlighetsproblem i de reskvalitetsdata som ligger i Sampers. För att inkludera försening per resa har vi därför hämtat förseningar per linje från RUST-databasen för trafikförvaltningen. Vi har hämtat förseningsdata på linjenivå för höst- och vinterperioden 2018. Särskilda avgångar och avgångar med avvikande avstånd för linjen har tagits bort från dataurvalet. För att få ett uttryck för förseningarna har vi jämfört körtiden för nattavgångar (00.00–06.00) med körtiden i högtrafik (06.30–08.30 och 15.00–17.00) respektive i lågtrafik (övriga tidsperioder som inte är högtrafik eller natt). Vi har korrigerat körtiden för hållplatstid eftersom den varierar naturligt mellan de olika tidsperioderna.

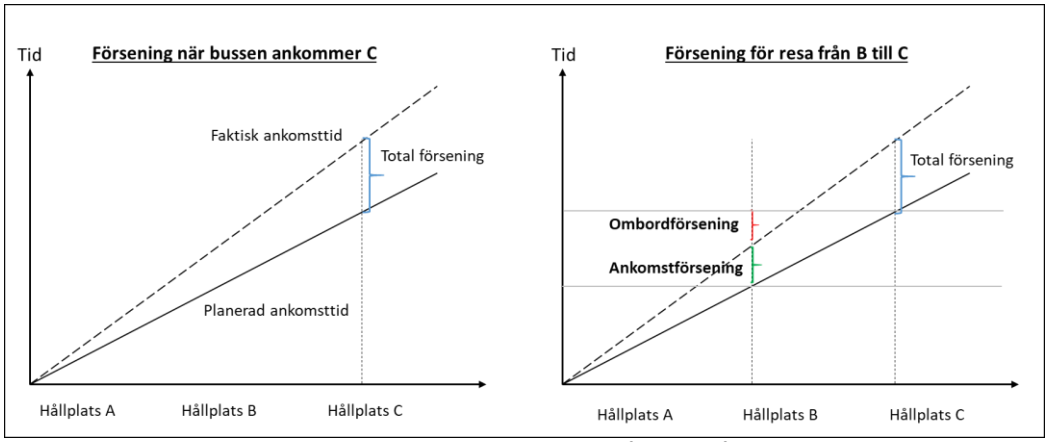
Förseningarna per linje länkas till linjenätverket i Sampers och viktas för resflödena mellan de olika zonerna i HUT-modellen. Det betyder att vi får olika nivåer av försening mellan olika zonpar.

Förseningstiden som trafikanterna upplever består av två element:

- tiden som bussen är försenad när den anländer till hållplatsen[1]
- tiden som bussen är försenad medan trafikanten befinner sig ombord på bussen.

De båda elementen illustreras i diagrammet nedan. Den totala förseningen vid en viss hållplats är skillnaden mellan planerad och faktisk ankomsttid. För en resa som går från hållplats B till C består detta av bussens ackumulerade ankomstförsening när den anländer till hållplats B plus förseningen för bussen när den rör sig från hållplats B till C.

[1] Det har också beaktats att trafikanterna i vissa fall kan uppleva att det kommer en ny avgång innan den försenade avgången anländer.



Figur 3.1.1: Illustration av förseningstiden som består av två element.

3.2 I analyserna har vi använt lokala tidsvärderingar

En viktig del av detta projekt är att beräkna de kostnader som trafikanten upplever som ett resultat av framkomlighetsproblemen. Detta lägger också tutbudet. För att omvandla tidskomponenterna till trafikantkostnad använder vi lokala värderingstal för Stockholm (Eriksson m.fl. 2016).

Tabell 3.2.1: Lokala tidsvärden för Stockholm (Eriksson m.fl. 2016).

Resekomponent	Värde/vikt	Kommentar
Ombordtid med sittplats	64	Kr/timme
Ombordtid med ståplats	1,4	Vikt i förhållande till ombordtid
Försening	4,9	Vikt i förhållande till ombordtid
Gångtid	1,3	Vikt i förhållande till ombordtid
Väntetid vid första hållplatsen	1,5	Vikt i förhållande till ombordtid
Väntetid vid byte	1,5	Vikt i förhållande till ombordtid
Byteskostnad	10,8	Kr/byte (samma hållplats)

De lokala värderingarna skiljer sig från de nationella värderingar som används i Sampers. I allmänhet ser vi att tidsvärdena är högre i större stadsområden. Detta beror främst på att det i större städer finns en större andel kollektivtrafikanter med högre inkomstnivå, vilket ger ett högre genomsnittligt tidsvärde. I Stockholm är tidsvärdena cirka 35 procent högre än de nationella värdena.

I Stockholm, där tidsvärdena är högre än de nationella tidsvärdena, kommer efterfrågeeffekten av ett bättre kollektivtrafikutbud att underskattas om man använder de nationella tidsvärdena. Detta understryker behovet av lokala tidsvärden vid planering av lokala kollektivåtgärder.

Tabell 3.2.2: Nationella tidsvärden för kollektivtrafik (ASEK).

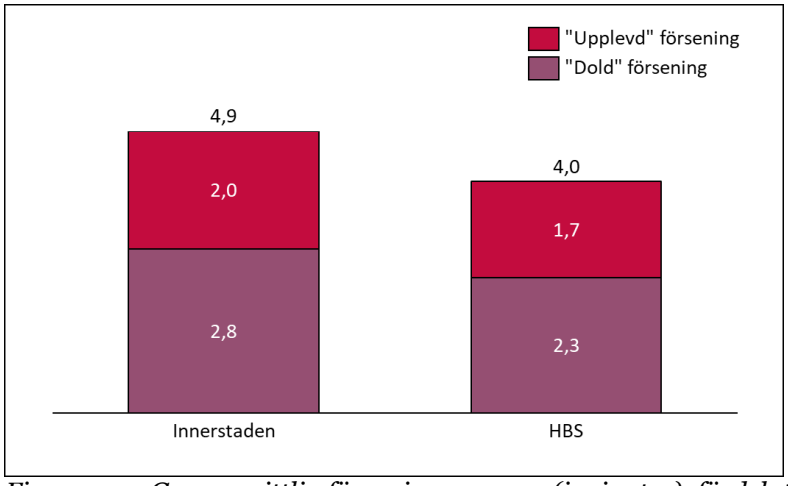
Resekomponent	Värde/vikt	Kommentar
Ombordtid med sittplats	47	Kr/timme
Ombordtid med ståplats	-	Vikt i förhållande till ombordtid
Försening	3,5	Vikt i förhållande till ombordtid
Gångtid	2,5	Vikt i förhållande till ombordtid
Väntetid vid första hållplatsen	1,0	Vikt i förhållande till ombordtid
Väntetid vid byte	2,5	Vikt i förhållande till ombordtid
Byteskostnad	-	Kr/byte (samma hållplats)

3.2.1 Viktning av förseningstiden i detta projekt

I detta projekt har vi funnit en försening per resa som inkluderar hela skillnaden mellan restiden i högtrafik respektive lågtrafik och körning på natten. Trafikanten kommer dock inte att uppleva hela denna tid som en förseningstid eftersom tidtabellen är anpassad för en nivå med längre restid än den miniminivå som gäller på natten. Samtidigt innebär denna anpassning av tidtabellen att det finns potential för kortare restider som kan realiseras om framkomligheten för kollektivtrafiken förbättras. Den förseningstid som har kartlagts i detta projekt är därför indelad i två delar:

1. ”Upplevd försening”:
   Den försening som trafikanterna ”upplever” är förseningar utöver restiden som anges i tidtabellerna. För att uppskatta denna del av förseningen utgår vi från den lokala värderingsundersökningen där respondenterna angav hur stor försening de upplevde för resan. I Stockholm uppgavs 1,9 minuters försening för resan, medan vi i detta projekt har funnit 4,6 minuters försening. Det innebär att 42 procent av den kartlagda förseningstiden definieras som ”upplevd försening”. Denna tid viktas 4,9 gånger högre än normal restid, i enlighet med de lokala värderingarna.

2. ”Dold försening”:
   Den försening som är ”dold” för trafikanterna är den justering som har gjorts i tidtabellen. I analysen definierar vi detta som resten av den kartlagda förseningen när den ”upplevda förseningen” har tagits bort. Detta innebär att 58 procent av förseningstiden är ”dold”. Detta viktas som normal restid i analysen.



Figur 3.2.1: Genomsnittlig försening per resa (i minuter), fördelat mellan upplevd och dold försening.

3.3 Prognoser för köproblem år 2040

Trendprognosen för 2040 är baserad på Trafikverkets basprognos för 2040. Det har dock gjorts ett par justeringar eftersom försening och trängsel inte finns med i Sampers. För att justera dagens förseningar till 2040 års nivå har vi utgått från ökningen av köer på vägarna under perioden. Basprognosen visar 18 procent ökning av köerna i innerstaden och 27 procent ökning i HBS. Dagens förseningar har justerats upp med dessa nivåer år 2040. Dessutom antar vi att turtätheten utökas i takt med den allmänna ökning av kollektivtrafikresor som basprognosen anger så att trängseln inte förändras under perioden.

3.4 Beräkning av driftkostnad per timme

För att uppskatta de driftkostnader som är förknippade med förseningarna har vi utgått från avtalsområdesspecifika nivåer för kostnad per km. Dessa kostnadsnivåer har inhämtats från operatören. Kostnaden per km har räknats om till kostnad per timme baserat på medelhastighet. Se tabellen nedan.

Tabell 3.4.1: Kostnad per km och medelhastighet (Källa: trafikförvaltningen).

	kr/km	km/timme	kr/timme
Innerstaden	80,4	14,1	1 134
Huddinge	53,3	22,8	1 215

Förutom kostnader per timme tillkommer kostnader för eventuella nya depåer, vilket inte har beräknats i detta projekt. Sämre framkomlighet ger längre omloppstid och behov av flera bussar för att betjäna samma utbud. Normalt är kostnaden 4 miljoner kronor per buss för depåer på plan mark, och trafikförvaltningen uppger att det i princip är fullt på depåerna idag. I en

situation där framkomlighetsproblemen ökar kommer det därför att uppstå en extra kostnad för att inrätta fler bussdepåer.

Vi har utgått från en medelintäkt per resa på 13 kronor för att beräkna intäktspotentialen för olika scenarier med förbättrad framkomlighet (Betanzo m.fl. 2016).

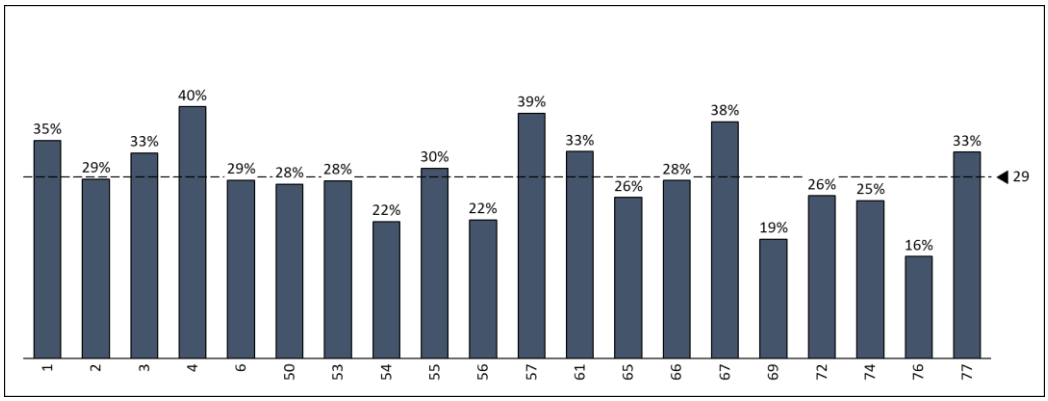
4 Dagens framkomlighetsproblem

I detta projekt har vi hämtat förseningsdata per linje i de båda avtalsområdena Innerstaden och HBS. Förseningarna definieras som skillnaden mellan körtid (korrigerat för hållplatsavstånd) för nattavgångar och under högtrafik (06.30–08.00 och 15.00–17.00) respektive lågtrafik (övriga tidsperioder som inte är högtrafik eller natt).

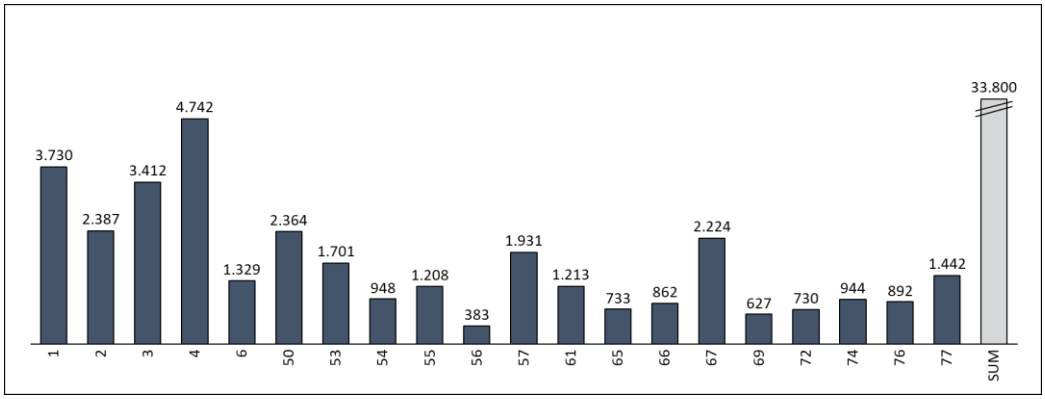
4.1 Försening per linje

4.1.1 Innerstaden

I innerstaden är körtiden i genomsnitt 29 procent längre i högtrafik än under natten. Viktat för valideringar per linje är genomsnittet 33 procent. Detta tyder på en något större försening för de mest trafikerade linjerna. Förseningarna varierar något över linjerna. Linje 4 har störst förseningar med 40 procent längre körtid, medan linje 76 har 16 procent längre körtid. Sammantaget uppgår förseningarna i högtrafik till 33 800 förseningstimmar per år i innerstaden.



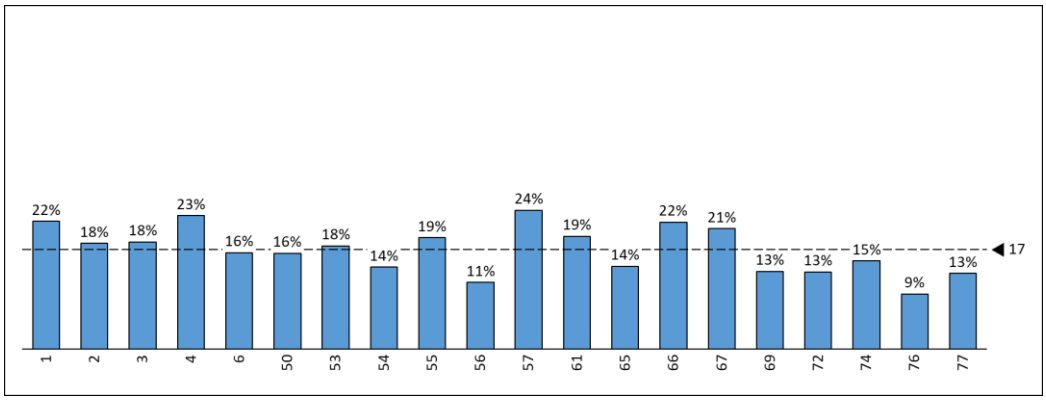
Figur 4.1.1: Procentuell ökning av körtiden i högtrafik jämfört med nattkörning för linjer i innerstaden.



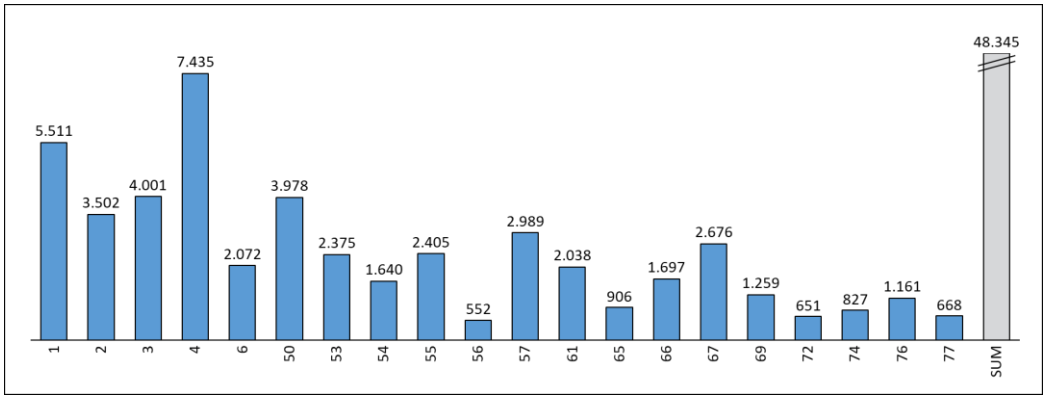
Figur 4.1.2: Antal förseningstimmar i högtrafik per år (innerstaden).

I perioden utanför högtrafik (lågtrafik) är körtiden i genomsnitt 17 procent längre än under natten. Även om detta är betydligt lägre än förseningarna i högtrafik, visar dessa förseningsdata att det trots allt finns relativt stora framkomlighetsproblem utanför högtrafik i innerstaden.

Viktat för valideringar per linje är genomsnittet 19 procent. Linje 57 har störst förseningar med 24 procent längre körtid, medan linje 76 har den lägsta nivån (9 procent längre körtid). Sammantaget uppgår förseningarna utanför högtrafik till 48 350 förseningstimmar per år i innerstaden. Med andra ord utgör förseningarna utanför högtrafik en större andel av de totala förseningarna trots att förseningen per avgång är betydligt mindre. Detta avspeglar att det sker många avgångar per timme i innerstaden, även utanför högtrafik.



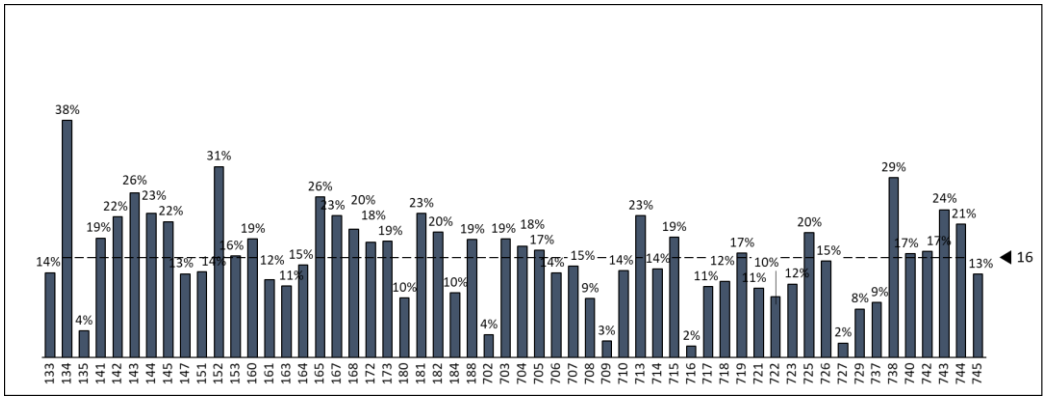
Figur 4.1.3: Procentuell ökning av körtiden utanför högtrafik jämfört med nattkörning för linjer i innerstaden.



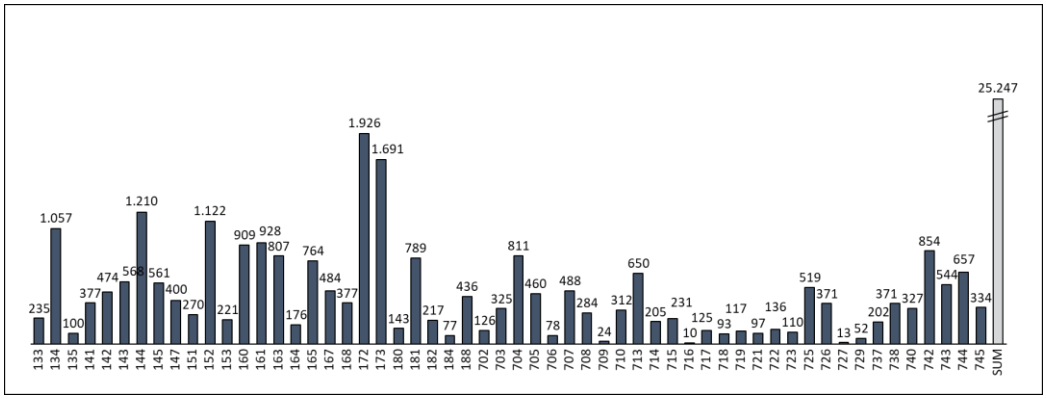
Figur 4.1.4: Antal förseningstimmar utanför högtrafik per år (innerstaden).

4.1.2 HBS

I HBS är körtiden i genomsnitt 16 procent längre i högtrafik än under natten. Viktat för valideringar per linje är genomsnittet 18 procent. Detta tyder på en något större försening för de mest trafikerade linjerna. Förseningarna varierar över linjerna. Linje 134 har störst förseningar med 38 procent längre körtid, medan linje 716 bara har 2 procent längre körtid. Sammantaget uppgår förseningarna i högtrafik till 25 250 förseningstimmar per år i HBS.

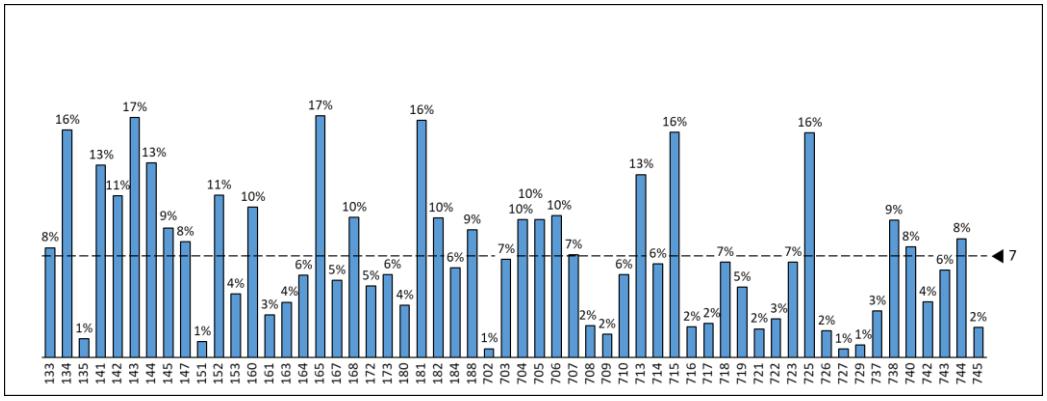


Figur 4.1.5: Procentuell ökning av körtiden i högtrafik jämfört med nattkörning för linjer i HBS.

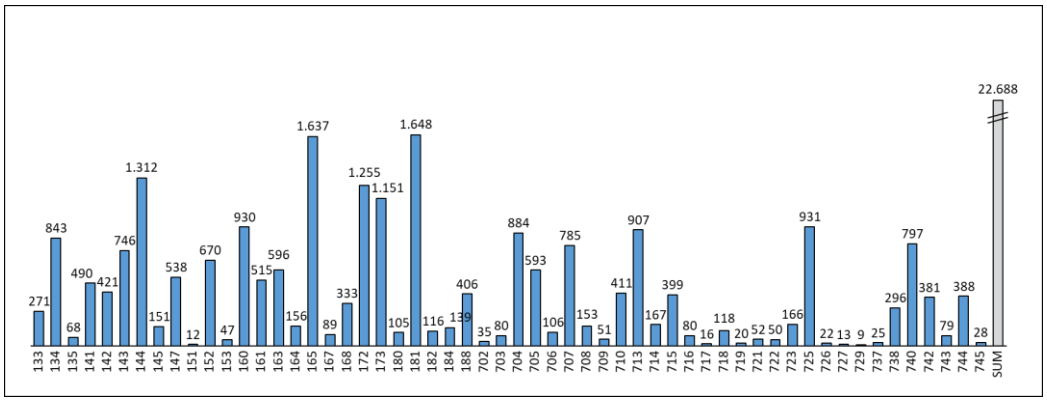


Figur 4.1.6: Antal förseningstimmar i högtrafik per år (HBS).

I perioden utanför högtrafik (lågtrafik) är körtiden i genomsnitt 7 procent längre än under natten. Viktat för valideringar per linje är genomsnittet 8 procent. Sammantaget uppgår förseningarna utanför högtrafik till 22 700 förseningstimmar per år i HBS.



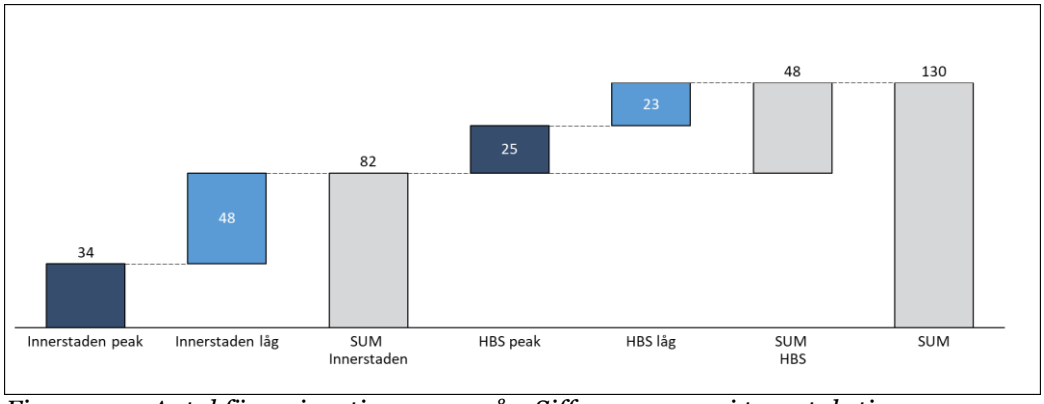
Figur 4.1.7: Procentuell ökning av körtiden utanför högtrafik jämfört med nattkörning för linjer i HBS.



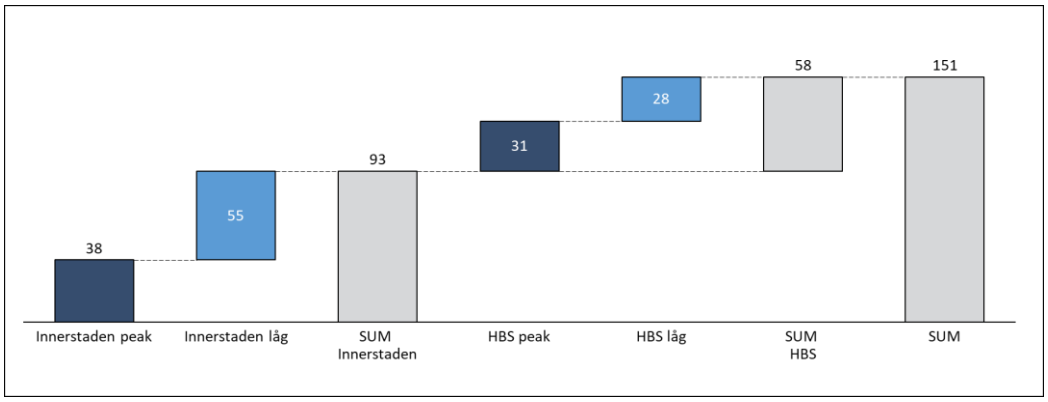
Figur 4.1.8: Antal förseningstimmar utanför högtrafik per år (HBS).

4.2 Driftkostnader förknippade med förseningstid

Totalt har 130 000 förseningstimmar per år kartlagts i de båda aktuella avtalsområdena. Dessa förseningar utgör en betydande driftkostnad. Givet operatörens kostnad per timme (se avsnitt 3.4) innebär framkomlighetsproblemen som har kartlagts i detta projekt en kostnad på totalt 151 miljoner kronor per år. 62 procent av de totala kostnaderna härrör från innerstaden (92 miljoner kr) och 38 procent från HBS (58 miljoner kr).



Figur 4.2.1: Antal förseningstimmar per år. Siffrorna anges i tusentals timmar.



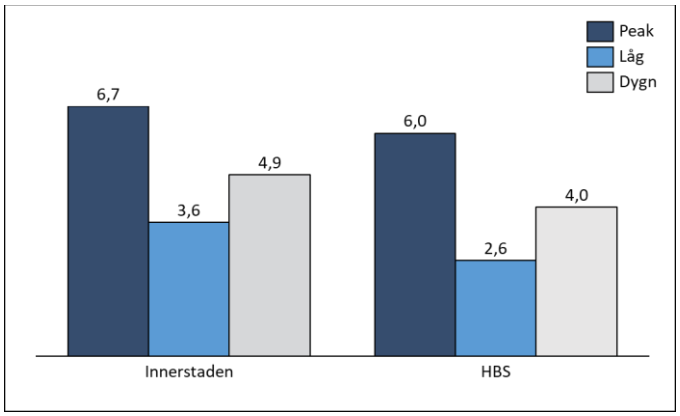
Figur 4.2.2: Driftkostnader förknippade med förseningstimmar i innerstaden och HBS. Siffrorna anges i miljoner kronor per år.

4.3 Förseningar per resa

För att få en uppfattning om vilken belastning förseningarna representerar för trafikanterna använder vi HUT-modellen. Denna modell aggregerar data från Sampers och gör det möjligt att lägga till ytterligera kvalitativa data, exempelvis förseningar, på storzonsnivå. Med hjälp av metoden kan vi extrahera genomsnittlig förseningstid per resa. Figuren nedan visar förseningarna för en bussresa[2] till, från och inom de båda avtalsområdena. I innerstaden uppstår

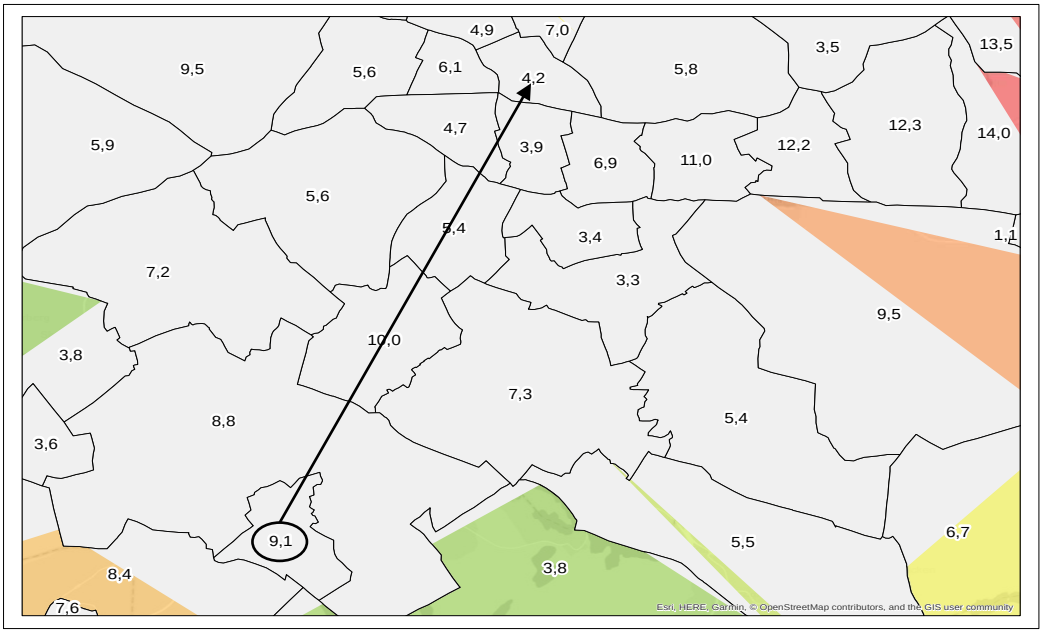
[2] Analysen har avgränsats till kollektivtrafikresor som består av minst en bussresa.

förseningar med i genomsnitt 6,7 minuter i högtrafik och 3,6 minuter utanför högtrafik. I HBS är nivåerna något lägre: 6 minuter i högtrafik och 2,6 minuter utanför högtrafik.



Figur 4.3.1: Genomsnittlig förseningstid (i minuter) per kollektivtrafikresa.

Kartan nedan visar förseningar för resor från alla zoner till centrum i innerstaden. Exempelvis är det 9 minuters försening för resor från Huddinge C till centrum i högtrafik. Den grönaste färgen representerar låga förseningsnivåer (från ca 3 minuter), medan den rödaste färgen anger förseningstider för resor till centrum på mer än 10 minuter.



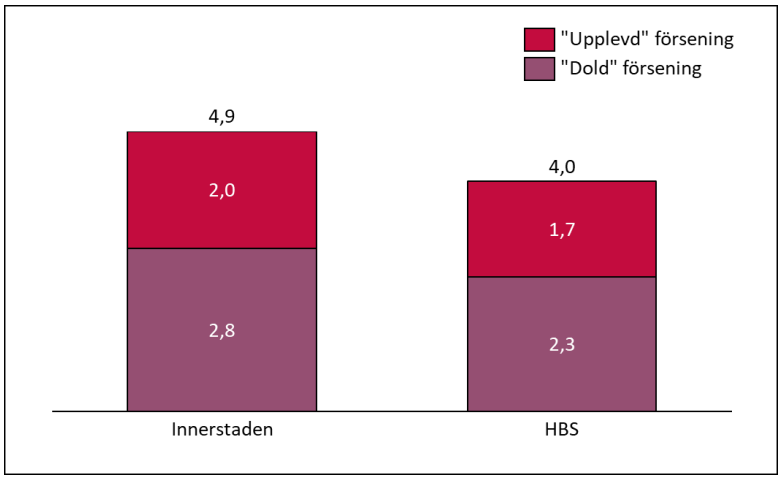
Figur 4.3.2: Genomsnittlig förseningstid (i minuter) från alla zoner till centrum i innerstaden (i högtrafik).

Förseningstiden är indelad i två delar (se avsnitt 3.2.1):

1. ”Upplevd försening”:
   Den försening som trafikanterna ”upplever” är förseningar utöver restiden som anges i tidtabellerna. Denna förseningstid viktas som 4,9 gånger restiden.

2. ”Dold försening”:
   Den försening som är ”dold” för trafikanterna är den justering som har gjorts i tidtabellen. Denna förseningstid viktas som normal restid.

Denna indelning leder till att förseningen per resa definieras som i figuren nedan. Totalt under dygnet uppstår 4,9 minuters försening per resa i innerstaden. 2 minuter av denna tid är förseningar som trafikanterna ”upplever”, och 2,8 minuter är den återstående skillnaden mot nattkörning.



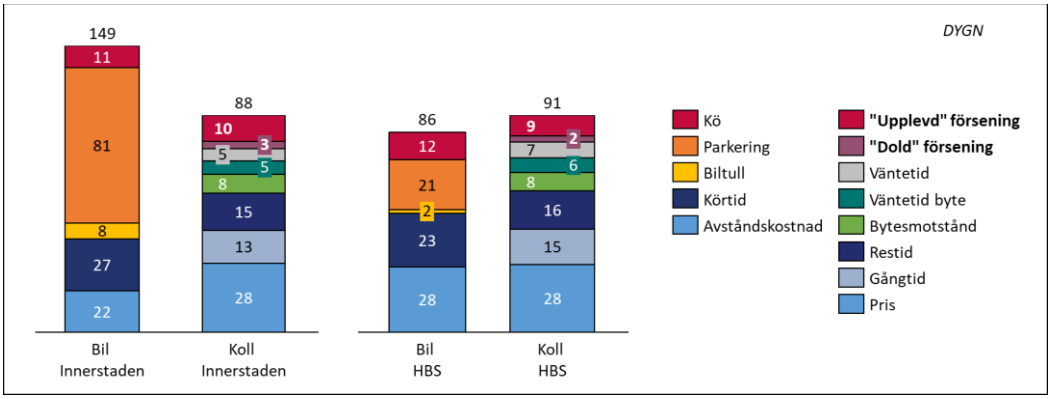
Figur 4.3.3: Fördelningen av förseningstid per resa (under ett dygn) mellan ”upplevd” och ”dold” förseningstid.

4.4 Trafikantkostnader förknippade med förseningar

För att beräkna trafikantkostnaderna utgår vi ifrån generaliserade reskostnader (GK). För GK omvandlas tidskomponenterna för resan till en nominell kostnad som är baserad på värderingstal och vikter från den lokala värderingsundersökningen (se avsnitt 3.2).

I figuren nedan visas GK för en genomsnittlig bil- och kollektivtrafikresa i de båda områdena. Den största skillnaden är att det är betydligt mer belastande att genomföra en bilresa i innerstaden. Dessutom ser vi att det är något mindre belastande att genomföra en kollektivtrafikresa i innerstaden än i HBS, trots större förseningar. Detta beror främst på kortare gångtid och högre turtäthet i innerstaden än i HBS.

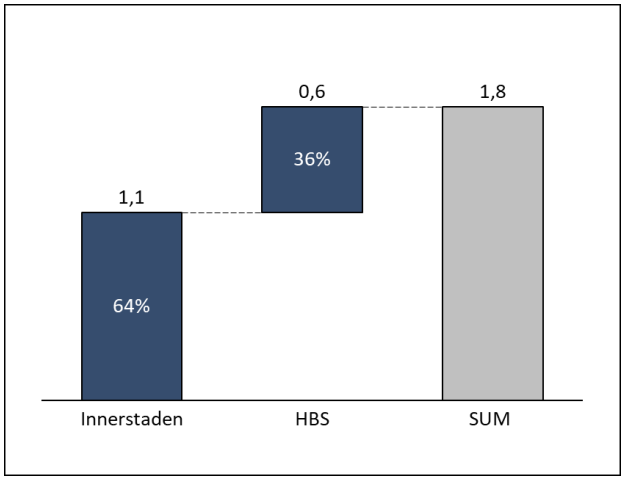
Förseningarna utgör en betydande del av kostnaden för att genomföra en kollektivtrafikresa. I innerstaden kostar förseningarna 13 kronor per resa, cirka 15 procent av den totala kostnaden. I HBS kostar förseningarna 11 kronor per resa vilket utgör omkring 12 procent av den totala kostnaden. Som jämförelse uppgår väntetiden vid hållplats till 6 respektive 8 procent i de båda områdena. Det faktum att förseningarna utgör en stor del av GK innebär att man kan uppnå en relativt stor förbättring av utbudet genom att förbättra framkomligheten. Exempelvis kommer halverade förseningar att ha större effekt än dubblerad turtäthet (frekvens).



Figur 4.4.1: GK för en genomsnittsresa i de båda avtalsområdena (kronor per resa, dygn). En kollektivtrafikresa definieras som en resa till/från/inom området bestående av minst en bussresa.

Genom att jämföra GK för bilresan och kollektivtrafikresan får vi en uppfattning om kollektivtrafikens konkurrenskraft. Om index är lika med 1 innebär detta att de båda transportmedlen är likvärdiga val. Om index är mindre än 1 är kollektivtrafiken ett mindre belastande val än bil för en resa. Siffrorna ovan ger ett konkurrensindex på 0,6 i innerstaden och 1,1 i HBS. Detta visar att det råder relativt goda konkurrensvillkor för kollektivtrafik i båda områdena, men också att innerstaden skiljer ut sig med mycket gynnsamma villkor för kollektivtrafik. Detta beror främst på att det innebär en stor belastning att genomföra en bilresa i innerstaden, särskilt på grund av höga parkeringskostnader.

För att uppskatta de trafikantkostnader som förknippade med framkomlighetsproblemen extraherar vi ”upplevda” och ”dolda” förseningar från GK-staplarna och multiplicerar med antalet resor per år i de båda avtalsområdena. I innerstaden genomförs årligen omkring 85 miljoner kollektivtrafikresor (där minst en del av resan är en bussresa), medan motsvarande antal i HBS är 58 miljoner resor per år. Detta resulterar i trafikantkostnader förknippade med förseningar på 1,1 respektive 0,6 miljoner kronor per år.

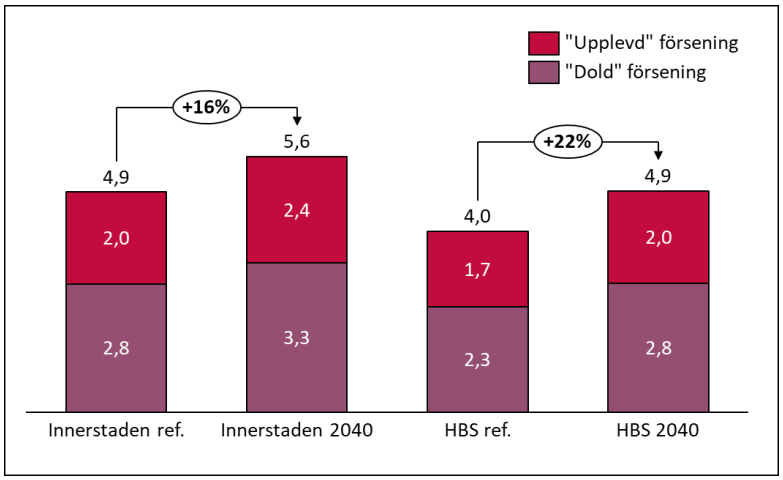


Figur 4.4.2: Trafikantkostnader förknippade med förseningar för linjer i innerstaden och HBS. Siffrorna anges i miljarder kronor per år.

5 Framtidens framkomlighetsproblem

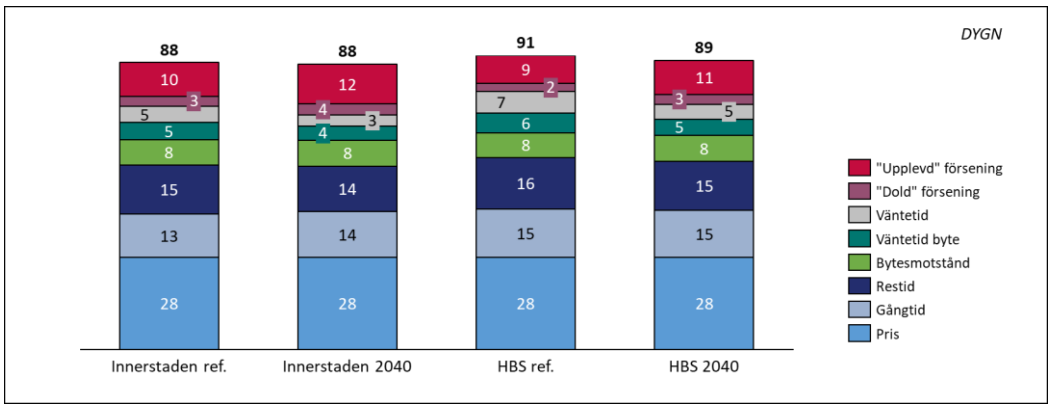
För att visa hur framkomlighetsproblemen kan förväntas öka om vi inte genomför några åtgärder har vi gjort en trendprognos baserad på Trafikverkets basprognos för 2040. Dessutom antar vi att förseningarna, som inte ingår i basprognosen, kommer att öka i takt med trängseln/köerna på vägarna. Vi antar också att kollektivtrafikutbudet utökas i takt med ökningen av antalet kollektivtrafikresor så att trängseln ombord är densamma som idag, samtidigt som turtätheten har ökat.

Den genomsnittliga förseningen per resa ökar med 16 procent i innerstaden och 22 procent i HBS. Dessutom har antalet avgångar ökat med omkring 60 procent.



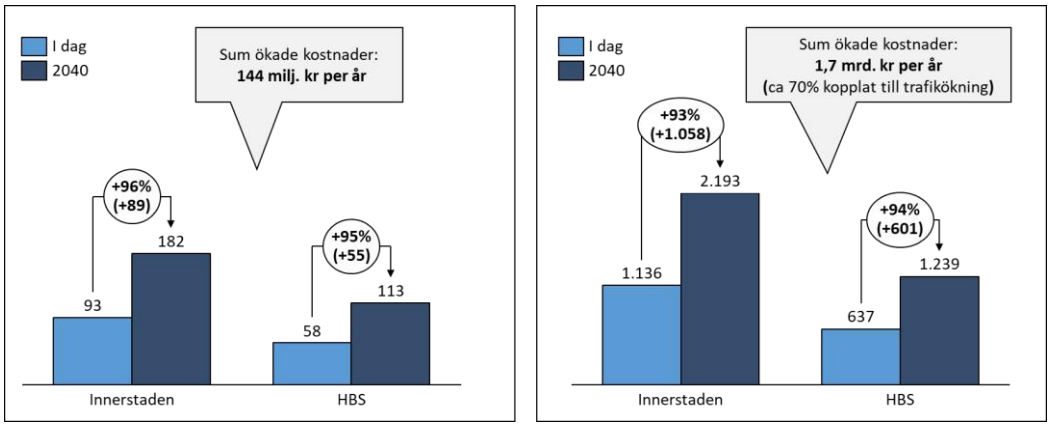
Figur 5.1.1: Förändring i förseningstid från idag till 2040 (minuter per resa, dygn).

Figuren nedan visar GK idag och år 2040. Ökad turtäthet och ökade förseningar motverkar varandra så att förändringen i GK är begränsad fram till 2040.



Figur 5.1.2: GK för en genomsnittsresa i de båda avtalsområdena idag och år 2040 (kronor per resa, dygn). En kollektivtrafikresa definieras som en resa till/från/inom området bestående av minst en bussresa.

Ökad turtäthet och ökade förseningar gör att driftkostnaderna nästan blir de dubbla år 2040 jämfört med idag. Ökningen i försening per resa och antalet kollektivtrafikresor gör också att vi får en nästan lika stor ökning av de trafikantkostnader som är förknippade med förseningarna. Sammantaget ökar driftkostnaderna med 144 miljoner kronor per år, medan trafikantkostnaderna ökar med 1,7 miljarder kronor per år.



Figur 5.1.3: Förändring i driftkostnader (till vänster) och trafikantkostnader (till höger) förknippade med förseningar. Siffrorna anges i miljoner kronor per år.

6 Effekter av bättre framkomlighet

Olika scenarier för att förbättra framkomligheten i innerstaden och HBS:

1. åtgärder genomförs som halverar förseningen per avgång
2. åtgärder genomförs som helt eliminerar förseningen per avgång.

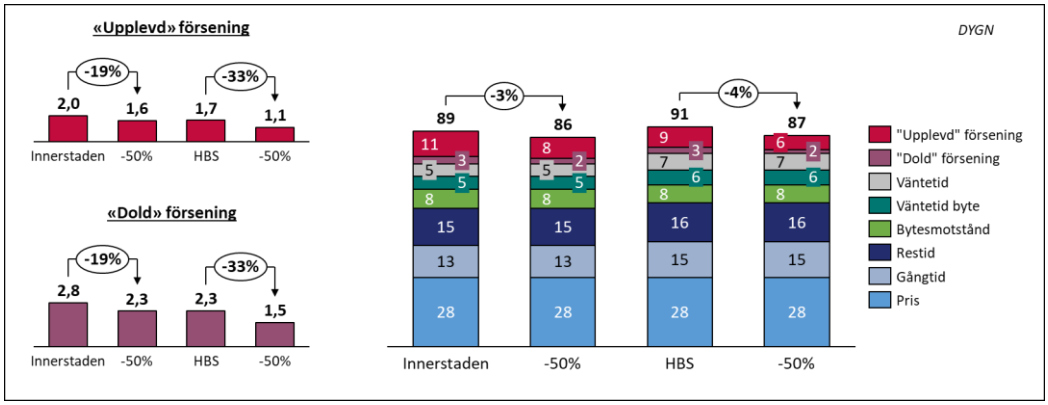
Relevanta åtgärder som åstadkomma en sådan förbättring är till exempel kollektivtrafikfiler, signalprioritering eller minskad biltrafik (till följd av restriktioner för bilanvändning). I de två kommande avsnitten visar vi effekten av bättre framkomlighet idag och år 2040. Denna potentialanalys visar möjliga besparingar för både driftkostnader och trafikantkostnader, och visar därmed indirekt hur mycket som kan investeras i framkomlighetsåtgärder för att det ska bli företagsekonomiskt eller samhällsekonomiskt lönsamt.

6.1 Effekt av bättre framkomlighet i dagens situation

6.1.1 Halvering av framkomlighetsproblem

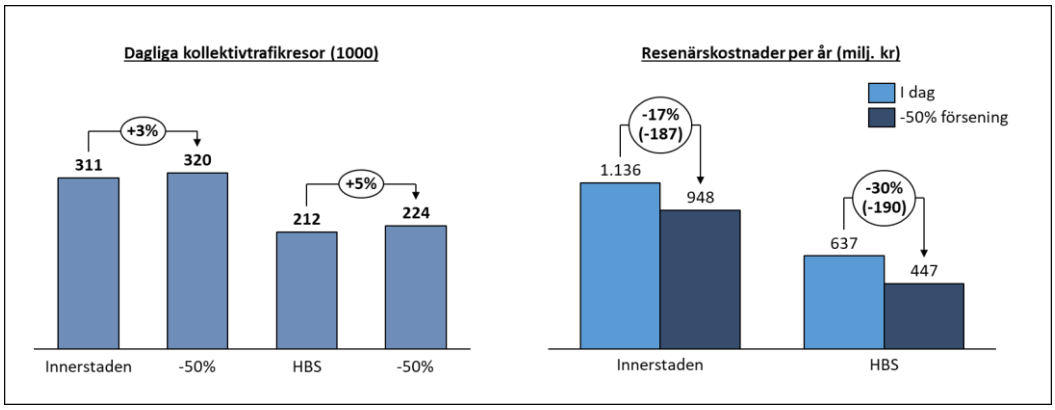
En halvering av förseningar för linjerna i de båda avtalsområdena gör att förseningstiden reduceras med 19 procent i innerstaden och 33 procent i HBS. Anledningen till att minskningen är mindre än 50 procent är att det även förekommer resor på vissa linjer som ankommer från platser utanför avtalsområdena där förseningarna inte har reducerats. Dessutom har åtgärder bara genomförts för busslinjer – inte tåg eller tunnelbana. Eftersom vårt urval innefattar alla kollektivtrafikresor som består av minst en bussresa kommer detta att påverka förseningarna för vissa kombinationsresor. Detta kan också förklara att förseningen per resa minskar mindre i innerstaden, eftersom det där förekommer en stor andel inkommande pendeltrafik vilket troligen till stor del består av kombinationsresor.

Reduktionen av förseningar leder också till att GK minskas. Eftersom förseningarna bara utgör en viss andel av GK-stapeln är reduktionen av de totala reskostnaderna dock betydligt mindre än reduktionen av förseningstid per resa. GK minskas med 3 procent i innerstaden och 4 procent i HBS. Detta kan tolkas som att kollektivtrafikutbudet blir 3–4 procent bättre.



Figur 6.1.1: Förändring av förseningstid (i minuter per resa) och GK (i kronor per resa) för en genomsnittsresa i de båda avtalsområdena idag och år 2040.

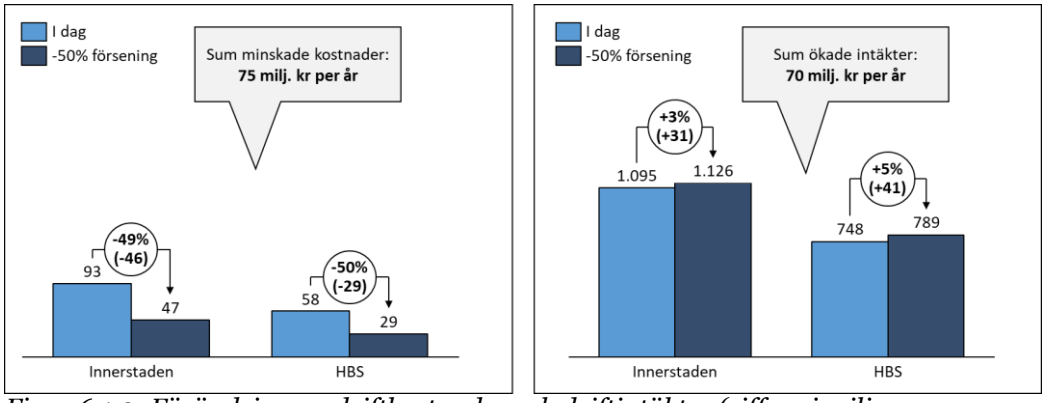
Minskningen av GK leder till en positiv efterfrågeeffekt som ger en ökning av antalet kollektivtrafikresor med 3 procent i innerstaden och 5 procent i HBS. Sammantaget minskas de förseningsrelaterade trafikantkostnaderna med 380 miljoner kronor.



Figur 6.1.2: Förändring i antal dagliga kollektivtrafikresor (siffror i 1000-tals resor) och trafikantkostnader förknippade med förseningar (siffror i miljoner kronor/år).

En minskning av trafikantkostnader kan också ses som en ökning av intäktsunderlaget. Analysen visar att framkomlighetsförbättringen ger en intäktspotential på 70 miljoner kronor per år. Denna ekonomiska vinst tillkommer utöver den direkta besparingen i driftkostnader på 75 miljoner kronor till följd av halverade förseningar för linjerna i innerstaden och i HBS.[3]

[3] Eftersom utbudet utökas i takt med ökningen av antalet kollektivtrafikresor som ett resultat av bättre framkomlighet kommer vi att få en ökning av driftkostnaderna som inte ingår i detta estimat.

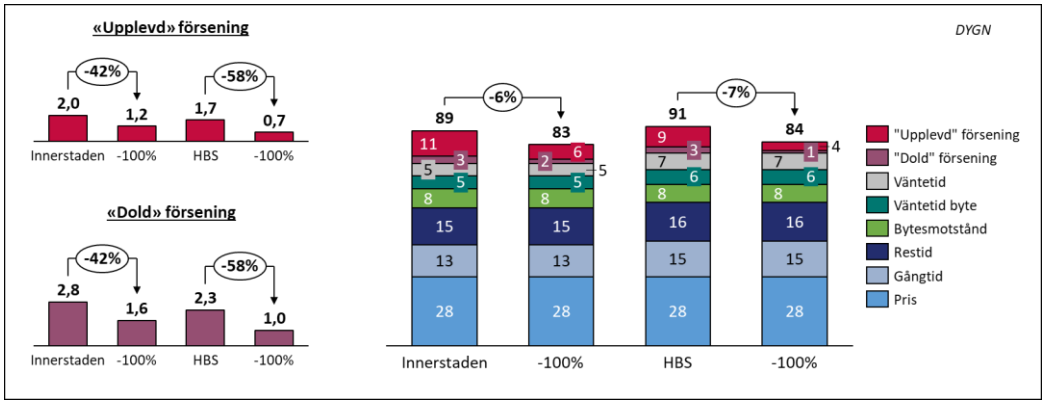


Figur 6.1.3: Förändring av driftkostnader och driftintäkter (siffror i miljoner kronor/år).

6.1.2 *Eliminering av framkomlighetsproblem*

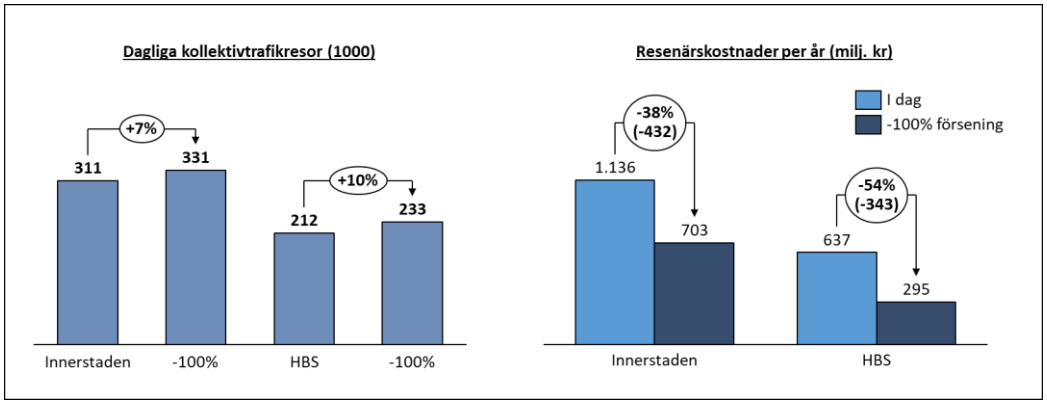
En fullständig eliminering av förseningar för linjerna i de båda avtalsområdena gör att förseningstiden reduceras med 42 procent i innerstaden och 58 procent i HBS. Anledningen till att minskningen är mindre än 100 procent är, på samma sätt som förklarades i avsnitt 6.1.1, kopplad till att det bara har gjorts ändringar för busslinjerna inom de båda avtalsområdena.

Reduktionen av förseningar leder också till att GK minskas. Eftersom förseningarna bara utgör en viss andel av GK-stapeln är reduktionen av de totala reskostnaderna dock betydligt mindre än reduktionen av förseningstid per resa. GK minskas med 6 procent i innerstaden och 7 procent i HBS. Detta kan tolkas som att kollektivtrafikutbudet blir 6–7 procent bättre.



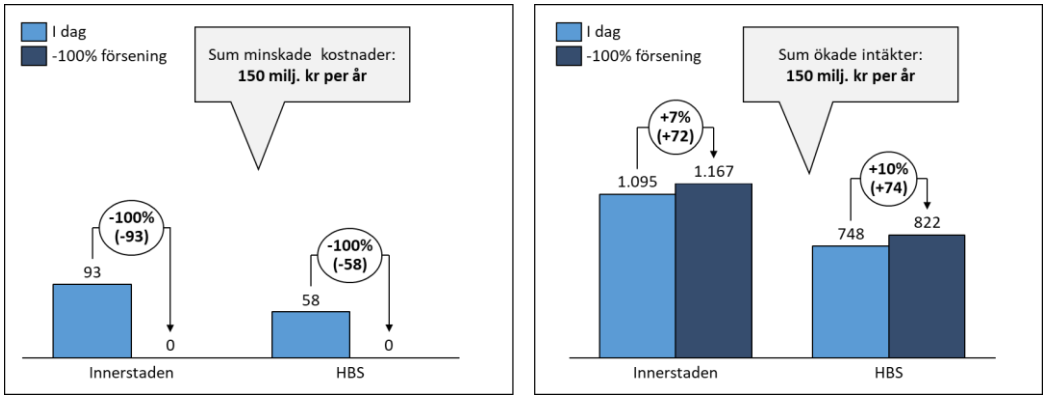
Figur 6.1.4: Förändring av förseningstid (i minuter per resa) och GK (i kronor per resa) för en genomsnittsresa i de båda avtalsområdena idag och år 2040.

Minskningen av GK leder till en positiv efterfrågeeffekt som ger en ökning av antalet kollektivtrafikresor med 7 procent i innerstaden och 10 procent i HBS. Sammantaget minskas de förseningsrelaterade trafikantkostnaderna med 780 miljoner kronor.



Figur 6.1.5: Förändring i antal dagliga kollektivtrafikresor (siffror i 1000-tals resor) och trafikantkostnader förknippade med förseningar (siffror i miljoner kronor/år).

En minskning av trafikantkostnader kan också ses som en ökning av intäktsunderlaget. Analysen visar att framkomlighetsförbättringen ger en intäktspotential på 150 miljoner kronor per år. Denna ekonomiska vinst tillkommer utöver den direkta besparingen i driftkostnader på 150 miljoner kronor till följd av eliminerade förseningar för linjerna i innerstaden och i HBS.[4]



Figur 6.1.6: Förändring av driftkostnader och driftintäkter (siffror i miljoner kronor/år).

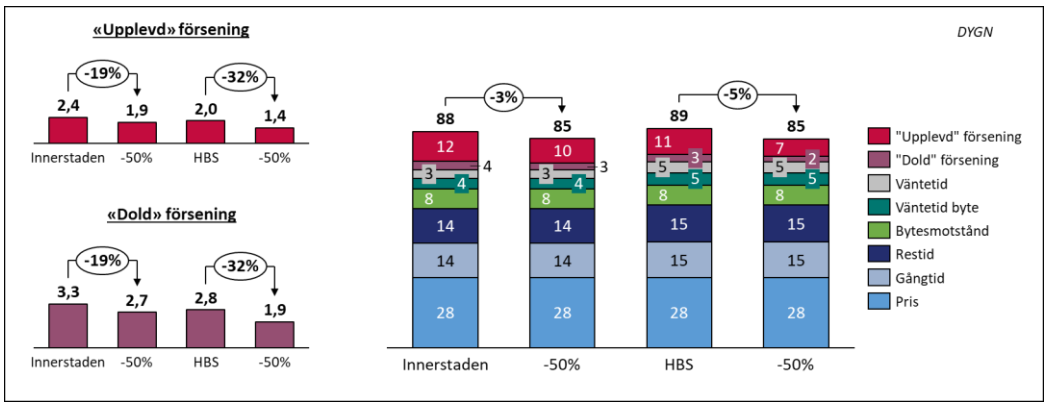
[4] Eftersom utbudet utökas i takt med ökningen av antalet kollektivtrafikresor som ett resultat av bättre framkomlighet kommer vi att få en ökning av driftkostnaderna som inte ingår i detta estimat.

6.2 Effekt av bättre framkomlighet år 2040

6.2.1 *Halvering av framkomlighetsproblem*

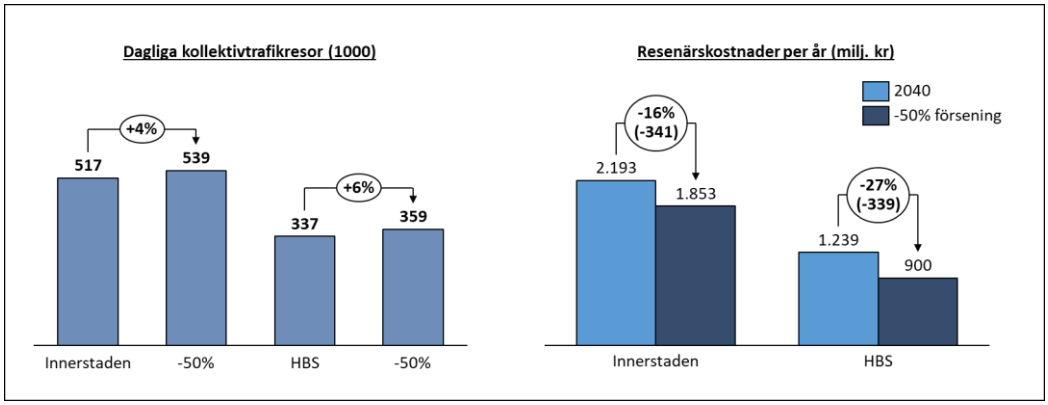
En halvering av förseningar för linjerna i de båda avtalsområdena gör att förseningstiden reduceras med 19 procent i innerstaden och 32 procent i HBS. Anledningen till att minskningen är mindre än 50 procent är, på samma sätt som förklarades i avsnitt 6.1.1, kopplad till att det bara har gjorts ändringar för busslinjerna inom de båda avtalsområdena.

Reduktionen av förseningar leder också till att GK minskas. Eftersom förseningarna bara utgör en viss andel av GK-stapeln är reduktionen av de totala reskostnaderna dock betydligt mindre än reduktionen av förseningstid per resa. GK minskas med 3 procent i innerstaden och 5 procent i HBS. Detta kan tolkas som att kollektivtrafikutbudet blir 3–5 procent bättre.



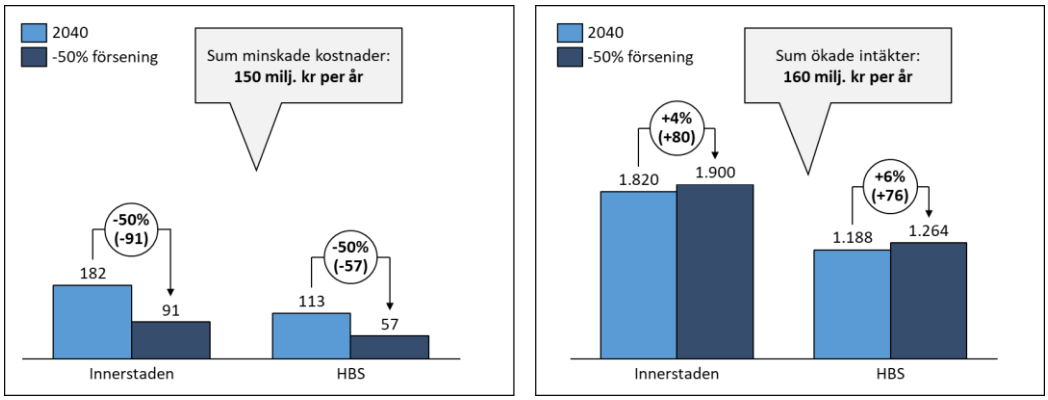
Figur 6.2.1: Förändring av förseningstid (i minuter per resa) och GK (i kronor per resa) för en genomsnittsresa i de båda avtalsområdena idag och år 2040.

Minskningen av GK leder till en positiv efterfrågeeffekt som ger en ökning av antalet kollektivtrafikresor med 4 procent i innerstaden och 6 procent i HBS. Sammantaget minskas de förseningsrelaterade trafikantkostnaderna med 680 miljoner kronor.



Figur 6.2.2: Förändring i antal dagliga kollektivtrafikresor (siffror i 1000-tals resor) och trafikantkostnader förknippade med förseningar (siffror i miljoner kronor/år).

En minskning av trafikantkostnader kan också ses som en ökning av intäktsunderlaget. Analysen visar att framkomlighetsförbättringen ger en intäktspotential på 160 miljoner kronor per år. Denna ekonomiska vinst tillkommer utöver den direkta besparingen i driftkostnader på 150 miljoner kronor till följd av halverade förseningar för linjerna i innerstaden och i HBS.[5]



Figur 6.2.3: Förändring av driftkostnader och driftintäkter (siffror i miljoner kronor/år).

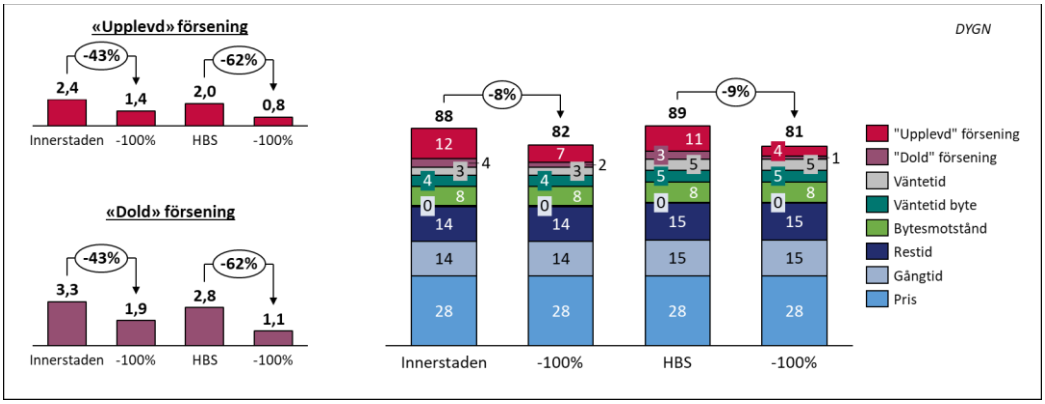
6.2.2 *Eliminering av framkomlighetsproblem*

En fullständig eliminering av förseningar för linjerna i de båda avtalsområdena gör att förseningstiden reduceras med 43 procent i innerstaden och 62 procent i HBS. Anledningen till att minskningen är mindre än 100 procent är, på samma

[5] Eftersom utbudet utökas i takt med ökningen av antalet kollektivtrafikresor som ett resultat av bättre framkomlighet kommer vi att få en ökning av driftkostnaderna som inte ingår i detta estimat.

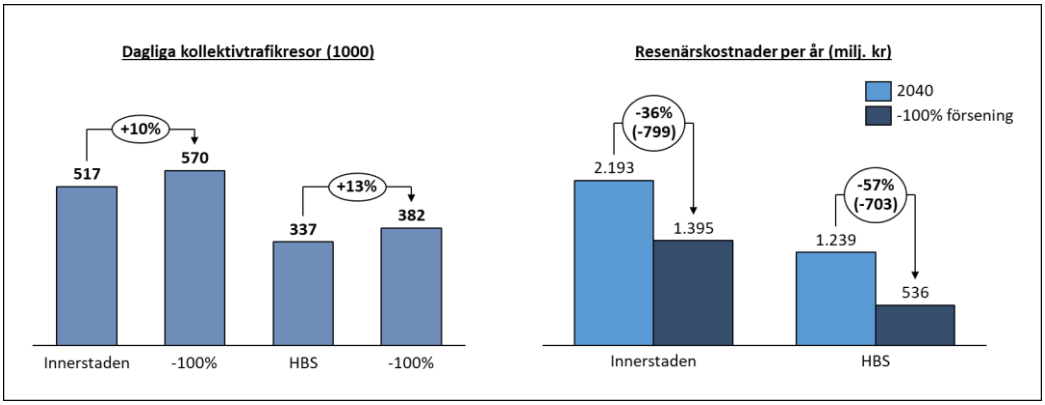
sätt som förklarades i avsnitt 6.1.1, kopplad till att det bara har gjorts ändringar för busslinjerna inom de båda avtalsområdena.

Reduktionen av förseningar leder också till att GK minskas. Eftersom förseningarna bara utgör en viss andel av GK-stapeln är minskningen av de totala reskostnaderna dock betydligt mindre än minskningen av förseningstid per resa. GK minskas med 8 procent i innerstaden och 9 procent i HBS. Detta kan tolkas som att kollektivtrafikutbudet blir 8–9 procent bättre.



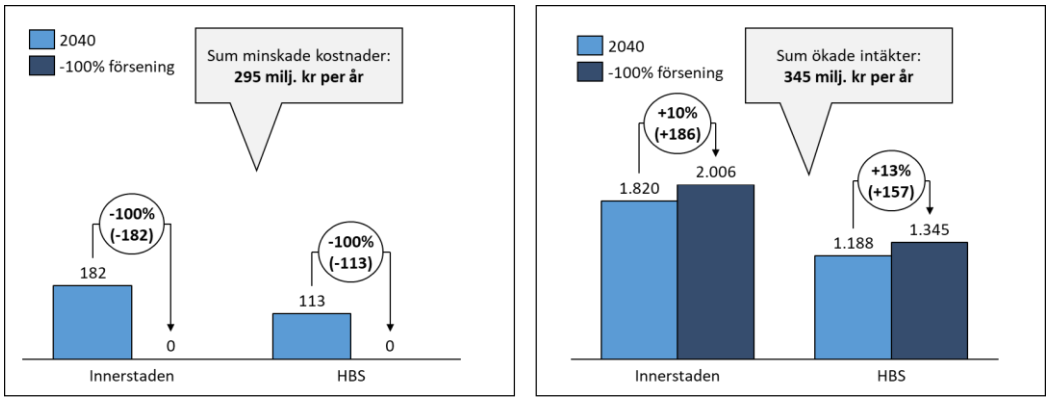
Figur 6.2.4: Förändring av förseningstid (i minuter per resa) och GK (i kronor per resa) för en genomsnittsresa i de båda avtalsområdena idag och år 2040.

Minskningen av GK leder till en positiv efterfrågeeffekt som ger en ökning av antalet kollektivtrafikresor med 10 procent i innerstaden och 13 procent i HBS. Sammantaget minskas de förseningsrelaterade trafikantkostnaderna med 1,5 miljarder kronor.



Figur 6.2.5: Förändring i antal dagliga kollektivtrafikresor (siffror i 1000-tals resor) och trafikantkostnader förknippade med förseningar (siffror i miljoner kronor/år).

En minskning av trafikantkostnader kan också ses som en ökning av intäktsunderlaget. Analysen visar att framkomlighetsförbättringen ger en intäktspotential på 345 miljoner kronor per år. Denna ekonomiska vinst tillkommer utöver den direkta besparingen i driftkostnader på 295 miljoner kronor till följd av eliminerade förseningar för linjerna i innerstaden och i HBS.[6]



Figur 6.2.6: Förändring av driftkostnader och driftintäkter (siffror i miljoner kronor/år).

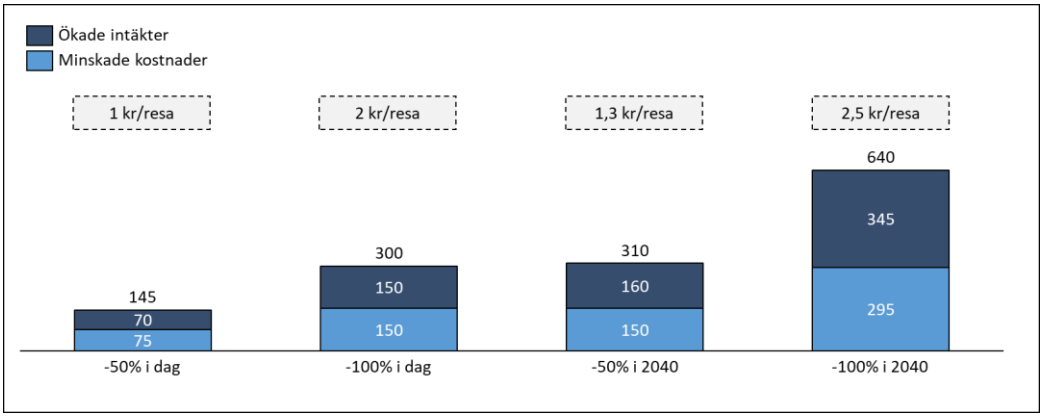
6.3 Sammanfattning av ekonomiska effekter

I figuren nedan sammanfattar vi de ekonomiska vinsterna för de fyra olika scenarierna för bättre framkomlighet (50 % respektive 100 % minskning av förseningar idag och år 2040).

I dagens situation går det att öka lönsamheten med 145 miljoner kronor per år genom att halvera framkomlighetsproblemen, och med 300 miljoner kronor per år om de elimineras helt och hållet. Detta motsvarar en besparing på 1 respektive 2 kronor per resa.

År 2040 har potentialen ökat eftersom framkomlighetsproblemen har förvärrats. Då finns möjlighet att förbättra lönsamheten med 310 miljoner per år om förseningarna halveras och med 640 miljoner kronor per år om kollektivtrafiken får full framkomlighet. Denna besparing motsvarar 1,3 respektive 2,5 kronor per resa.

[6] Eftersom utbudet utökas i takt med ökningen av antalet kollektivtrafikresor som ett resultat av bättre framkomlighet kommer vi att få en ökning av driftkostnaderna som inte ingår i detta estimat.



Figur 6.3.1: Sammanfattning av ekonomiska vinster till följd av bättre framkomlighet. Siffrorna anges i miljoner kronor per år.

7 Ytterligare vinster med bättre framkomlighet

Analysen ovan visar att det finns mycket att vinna på att förbättra framkomligheten i Stockholm. Kompletterande åtgärder kan dessutom öka vinsten ytterligare:

- Insparad förseningstid kan användas för att **förkorta omloppstiden** och minska väntetiden för trafikanterna. Detta förbättrar utbudet för kollektivtrafikanterna och ger fler kollektivtrafikresor. Samtidigt kommer en ökad turtäthet att minska den kostnadsbesparing som har identifierats i detta projekt.
- Bättre framkomlighet för kollektivtrafiken gör det också möjligt att **förbättra samordningen av byten** och övergångar mellan olika transportmedel. På samma sätt som ökad turtäthet kommer detta att minska GK för kollektivtrafiken och resultera i fler kollektivtrafikresor.
- I kombination med framkomlighetsåtgärder som prioriterar kollektivtrafik kan man även införa en mer **optimal hållplatsstruktur** med längre avstånd mellan stoppen vilket ger ökad medelhastighet för kollektivtrafiken.

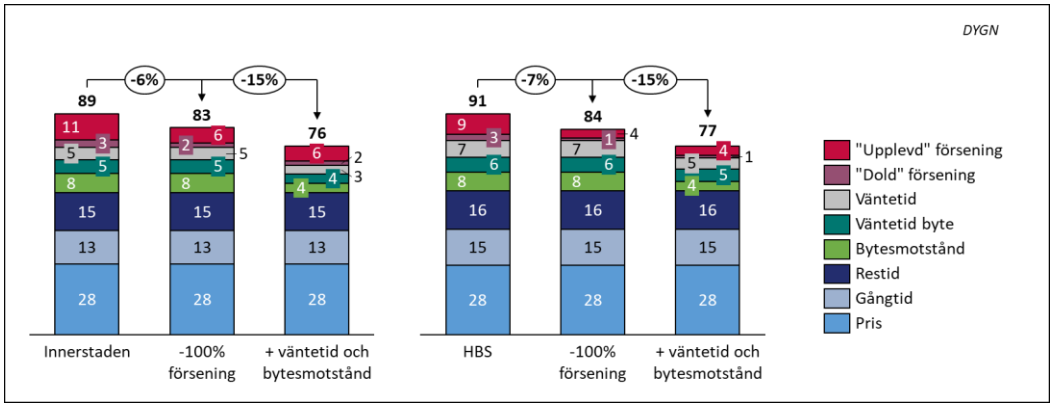
Möjligheten att mer i detalj analysera effekten av ovan beskrivna åtgärder har inte funnits i projketet. Vi har dock (nedan), gjort några enkla potentialanalyser som ger en övergripande bild av framtida möjliga synergieeffekter.

7.1 Exempel: Effekt av ökad frekvens och förbättrad koordinering (samordning) av byten

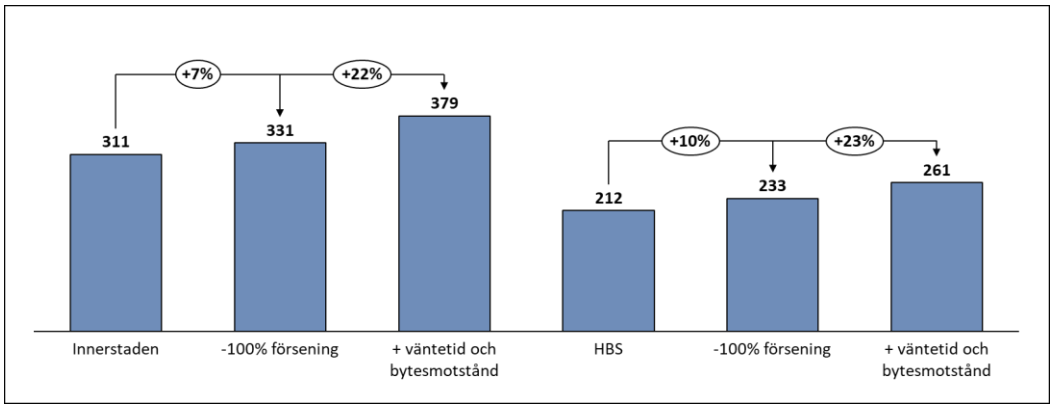
Effekten av full framkomlighet i dagens situation visar att förseningstiden per resa kan reduceras med cirka 2 minuter i de två avtalsområdena, vilket också innebär att bussarnas omloppshastighet ökar.

Som ett räkneexempel har vi sett på effekten av ökad omloppshastighet (d v s minskad omloppstid) som ger 1 minut minskad väntetid på hållplats. Det betyder att kundens ”belastning” av att vänta på hållplats och byte reduceras med ca. 25-30 procent.

Kan den förbättrade framkomligheten kombineras en förbättrad koordinering av byten och övergångar, t ex att byte-motståndet halveras, som är antagandet nedan. Det resulterar i att GK-minskar ytterligare, från 6-7 procent till 15 procent. Ovan förbättringar ökar resandet med 22-23 procent, om bara effekterna av minskad förseningar beräknas, stannar ökningen på 7-10 procent



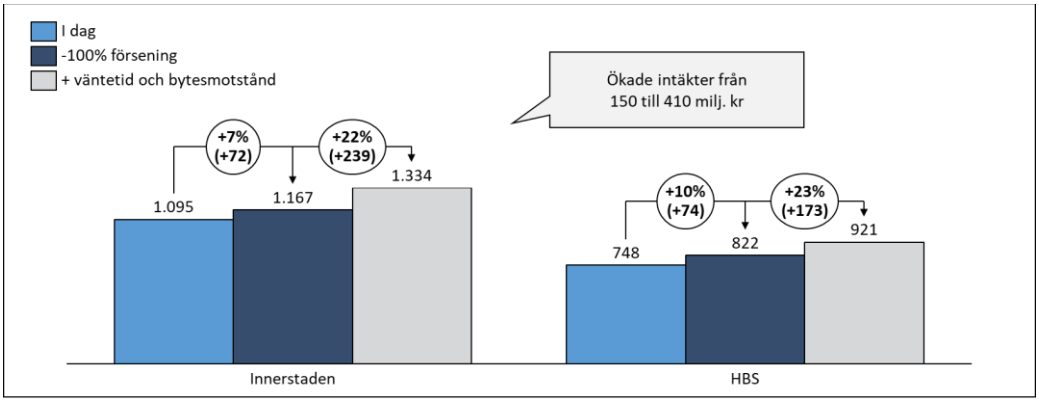
Figur 7.1.1: Minskning av GK i de två avtalsområdena (kr per resa).



Figur 7.1.2: Förändring av dagliga kollektivtrafikresor (i tusental).

Resandeökningen betyder också att intäkterna ökar från 150 till 410 miljoner kr.

Naturligtvis innebär ovan förbättringar att investeringar krävs, som skapar kostnader och minskar lönsamheten.
Hur stor den totala lönsamhetseffekten blir är m a o osäkert och kräver mer detaljerade analyser.



Figur 7.1.3: Förändrade intäkter (milj. kronor per år).

7.2 Lönsamma investeringar

Det råder osäkerhet i alla sådana beräkningar och det är inte möjligt att uppnå full tillgänglighet inom kollektivtrafiken utan mycket stora investeringar, inte minst för att minska de sista marginella förseningarna.

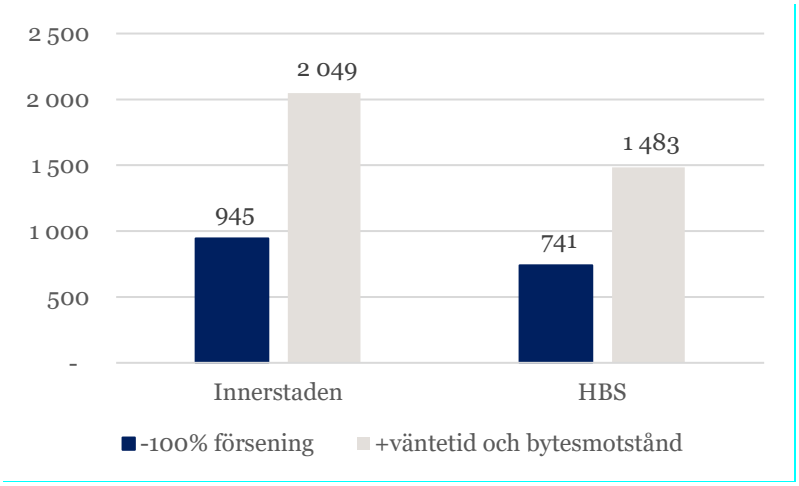
Beräkningarna kan dock användas för att uppskatta nivån på investeringar som kan vara lönsamma för att uppnå full framkomlighet och därmed fler resenärer och intäkter

Utgångspunkt är tagen i att genomförd investering för framkomlighet är aktuell och avskrivs under 15 år, har räknat med 5 procent ränta, baserat på rekommendationer i ASEK[7], vilket antagligen är högt utifrån dagens nuläge.

Beräkningarna visar att en investering på cirka 1.7 miljarder kr kan vara lönsamt om den bidrar till full framkomlighet för bussarna i de två områdena. Om, dessutom busstrafiken lyckas utnyttja s.k. nätverks-vinster genom full framkomlighet blir det lönsamt med en investering på 3,5 miljarder kr i de två områdena.
Det är naturligtvis ett stort belopp, det positiva är att det är stora volymer av såväl resande som intäkter som finns att hämta in. Även om investeringarna bara halverar förseningarna, kan det vara affärsekonomiskt lönsamt genom

[7] ASEK 6,1 Kapitel 5 Kalkylprinciper och generella kalkylvärden Version 2018-04-01

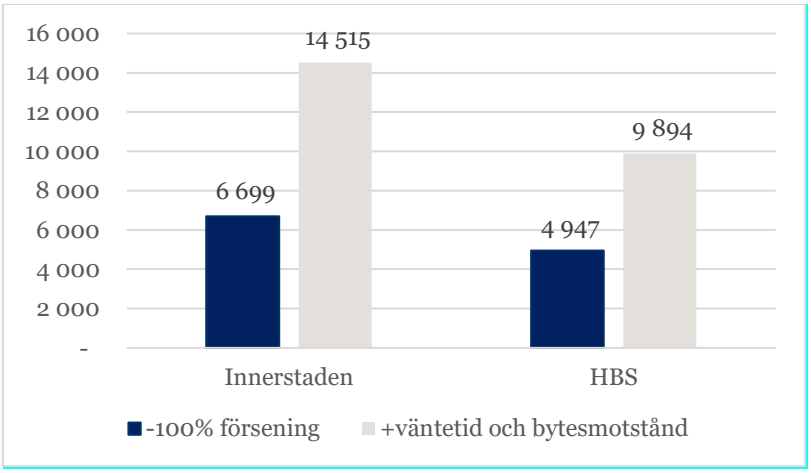
investeringar mellan 1,5 och 2.0 miljarder som bidrar till en förbättring av resan (tjänsten) för ca. en halv miljon resenärer dagligen.



Figur 7.2.1: Gränsvärde för företagsekonomisk lönsam investering, om det bidrar till full framkomlighet, milj kr.

De samhällsekonomiska vinsterna är mycket högre. I de företagsekonomiska beräkningarna bygger kalkylen på de ökade intäkterna från nya resenärer. I de samhällsekonomiska kalkylerna inkluderas alla resenärer. Osäkerheten i dessa beräkningar är dock större eftersom förseningarnas nackdel värderas olika utifrån den situation individen befinner sig i, d v s om de väntar på bussen, om de är ombord på bussen, om det är trängsel ombord och hur SL informerar om förseningarna.

Beräkningarna visar att investeringar i innerstaden i storleksordningen 6,7 miljarder kr kommer att vara samhällsekonomiskt lönsam om de innebär full framkomlighet, och hela 14.5 miljarder om trafikförvaltningen framgångsrikt kan utnyttja nätverksvinsterna.
För de två områdena tillsammans kan investeringar på nästan 25 miljarder kr försvaras. Om investeringarna leder till en halvering av förseningarna blir det samhällsekonomiskt lönsamt upp till 12 miljarder kr i investeringar.



Figur 7.2.2: Gränsvärde för samhällseknomiska lönsamma investeringar, om det bidrar till full framkomlighet, milj kr

Beräkningarna är en illustration av storleken på vinsterna av att investera i bättre framkomlighet i de två områden som analyserats. Mer detaljerade beräkningar kan uppskatta hur mycket förseningar kan minskas och investeringarnas livslängd.
Beräkningarna visar dock att satsningar på bättre framkomlighet för bussarna ger såväl samhällsekonomiska som företagsekonomiska vinster.

7.3 Exempel: Effekt av ökat hållplatsavstånd

Om en busshållplats tas bort på en linje ökar gångtiden medan restiden minskar. Trafikanternas värdering av kombinationen av längre gångavstånd och färre stopp kommer i vissa fall att uppvägas av snabbare körtid upp till ett visst avstånd. Det hållplatsavstånd som minimerar trafikanternas GK är det som definieras som det optimala hållplatsavståndet i modellen.

GK påverkas av hållplatsavståndet på två sätt: gångtiden till hållplatsen och restiden ombord på bussen. Om en busshållplats tas bort på en linje ökar gångtiden medan restiden minskar. Trafikanternas värdering av kombinationen av längre gångavstånd och färre stopp kommer i vissa fall att uppvägas av snabbare körtid upp till ett visst avstånd. Det hållplatsavstånd som minimerar trafikanternas GK är det som definieras som det optimala hållplatsavståndet i modellen.

Modellen fungerar på en övergripande strategisk nivå för att illustrera potentialen med att optimera hållplatsavståndet. Detta innebär att beräkningen

görs på en genomsnittsnivå, även om hållplatsavstånden naturligtvis kommer att variera i olika områden och för olika typer av kollektivtrafikutbud.

Följande antaganden har gjorts för beräkningarna:

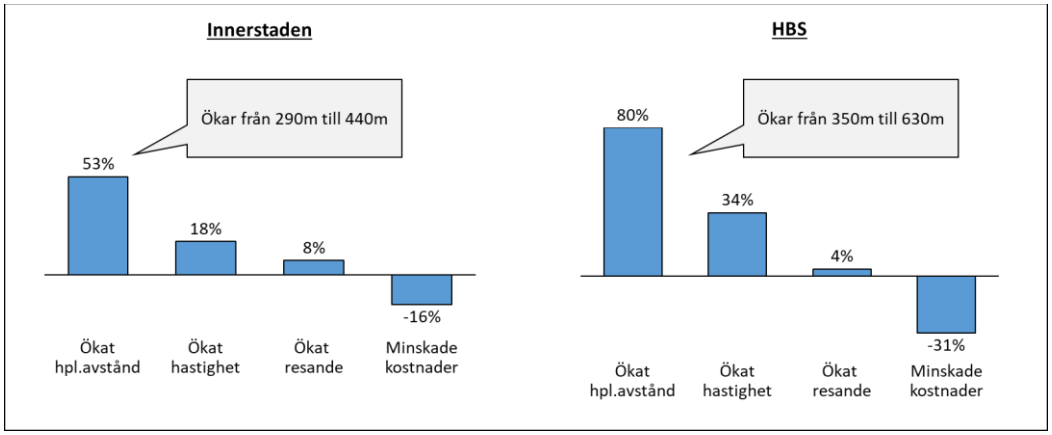
- accelerations- och inbromsningshastigheten är 1 m/s
- trafikanternas genomsnittliga gånghastighet är 5 km/t
- den genomsnittliga stopptiden vid hållplatsen är 20 sekunder
- maximal körhastighet är 30 km/t i innerstaden och 50 km/t i HBS
- ökningen av gångtid vid ökat hållplatsavstånd motsvarar hälften av ökningen av avståndet mellan hållplatser.

Vi har hämtat genomsnittligt hållplatsavstånd från Sampers, vilket ger ett genomsnittligt hållplatsavstånd på 290 meter i innerstaden respektive 350 meter i HBS. Modellen för optimalt hållplatsavstånd ger ett optimalt avstånd mellan stoppen på 440 meter respektive 630 meter. Detta innebär att hållplatsavståndet kan ökas med 50 procent i innerstaden och 80 procent i HBS.

I innerstaden kommer en ökning till ”optimalt” hållplatsavstånd att reducera GK med 7 procent och ge ca 8 procent fler kollektivtrafikresor. Anledningen är att minskningen i restid överstiger ökningen i gångtid. Den minskade restiden är ett resultat av att hastigheten i innerstaden ökar med cirka 18 procent till följd av det ökade hållplatsavståndet. Dessutom kan den ökade hastigheten minska driftkostnaderna. Tidigare analyser har visat att en hastighetsökning med 10 procent kan minska kostnaderna med 9 procent (Betanzo och Norheim 2014). Detta innebär att kostnaderna för driften av kollektivtrafiken kan minskas med omkring 16 procent i innerstaden.

I HBS kommer en ökning till ”optimalt” hållplatsavstånd att reducera GK med 3 procent och ge ca 4 procent fler kollektivtrafikresor. Anledningen är att minskningen i restid överstiger ökningen i gångtid. Den minskade restiden är ett resultat av att hastigheten i HBS ökar med cirka 34 procent. Dessutom kan den ökade hastigheten minska driftkostnaderna med omkring 30 procent i HBS.

I figuren nedan sammanfattas potentialen med att optimera hållplatsavståndet i de båda avtalsområdena. Tillsammans med resultaten från de andra framkomlighetsåtgärderna visar detta att det finns en stor potential för att skapa en mer attraktiv kollektivtrafik i Stockholm.



Figur 7.3.1: Förändringar av hållplatsavstånd, hastighet, antal kollektivtrafikresor och kostnader i de båda avtalsområdena till följd av "optimalt" hållplatsavstånd.

Referenser

Betanzo m.fl. 2016,
Hållbara urbana transporter (HUT) – Exempel på användning av HUT-modellen Case Stockholm. UA-rapport 90d/2016

Betanzo och Norheim 2014,
Nullvekstmålet. Kostnadsberegninger knyttet til rolledeling mellom de miljøvennlige transportformene. UA-rapport 75/2014

Eriksson m.fl. 2016,
Tidsvärdesstudier i Sverige – Invånarnas tidsvärderingar och attityder angående resor i olika geografiska områden. Urbanet Analyse, rapport 1-2016.

Norheim m.fl. 2016,
Hållbara urbana transporter (HUT) – Komparativa analyser Stockholm, Göteborg, Malmö och Uppsala, UA-rapport 90/2016.