

Thesis 216

Placering av högprioriterad kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö

Metodutveckling för val av linjedragning genom
lokal fallstudie av LinkLink

Marcus Torstenfelt



Trafik och väg
Institutionen för Teknik och samhälle
Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö

Metodutveckling för val av linjedragning genom lokal
fallstudie av LinkLink

Marcus Torstenfelt

Thesis / Lunds Tekniska Högskola,
Institutionen för Teknik och samhälle,
Trafik och väg, 216

ISSN 1653-1922

Marcus Torstenfelt

Placering av högprioriterad kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö - Metodutveckling för val av linjedragning genom lokal fallstudie av LinkLink

2011

Ämnesord:

BRT, högprioriterad kollektivtrafik, analysmetod, analyskriterier,

Referat:

Kollektivtrafiken får en allt större och mer självklar roll i dagens städer. Frågan vart den högprioriterade kollektivtrafiken bäst placeras i befintlig stadsmiljö kvartstår. Examensarbetet syftar därav till att försöka utveckla en urvalsmatris som ska kunna användas i ett tidigt skede vid valet av vilka alternativa linjedragningar som ska studeras mer ingående i senare skede. Urvalsmatris ska vara snabb och enkel att använda och inga svåråtkomliga ingångsvärden krävs. Det är istället efter utförd analys som slutsatser inom vilka områden det råder osäkerhet och krävs mer ingående beräkningar i senare skede. Utvecklade urvalsmatris är uppdelad i två delar där den första delen kallad systemanalys analyserar kriterier som är viktiga för en attraktiv högprioriterad kollektivtrafik. Del nummer två analyserar kriterier som visar på hur angränsande stadsmiljö påverkas av föreslagna linjedragningar för den högprioriterade kollektivtrafiken. För att sedan kunna utvärdera den framarbetade urvalsmatrisen har den testats på en sträcka i Linköping där det finns planer på att det högprioriterade kollektivtrafiksystemet kallat LinkLink ska trafikera.

English title:

Where will the rapid public transport be placed? Method development for route selection through a case study of LinLink

Citeringsanvisning:

Förf, Titel. Lund, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg 2011. Thesis. 216

Förord

Examensarbetet *Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö* är ett avslutande arbete om 30 hp på civilingenjörsprogrammet Väg- och Vattenbyggnad vid Lunds Tekniska Högskola. Examensarbetet har skrivits på Linköpings kommuns Teknik och Samhällsbyggnadskontor med handledning från institutionen Teknik och Samhälle på Lunds Tekniska Högskola.

Ett stort tack vill riktas till mina handledare Eleonor Mörk, Gunnar Lönn samt Stina Johansson som bidragit med värdefulla synpunkter och erfarenheter. Utöver mina handledare vill jag också tacka min examinator András Várhelys samt alla på avdelningen Stadsmiljö på Linköpings kommuns Teknik och Samhällsbyggnadskontor.

Linköping, april 2011
Marcus Torstenfelt

Innehållsförteckning

1 Inledning	11
1.1 Varför behövs det kollektivtrafik?	12
1.2 Vad är LinkLink.....	13
1.3 Syfte.....	14
1.3.1 Frågeställningar	14
1.4 Avgränsning.....	14
2 Metod	15
2.1 Litteraturstudie.....	15
2.2 Intervjuer.....	15
2.3 Utveckling av analysmetod.....	16
2.4 Tillämpning av analysmetoden	16
2.5 Studieobjektet	17
3 Bakgrund	18
3.1 Vad är BRT?	18
3.1.1 Bakgrund BRT.....	18
3.1.2 Övergripande om BRT	18
3.1.3 De viktigaste särdragen i ett BRT system.....	19
3.1.4 Fördjupad teori kring BRT	23
3.1.5 Sammanfattande punkter för vad som menas med BRT	30
3.2 Erfarenheter från litteraturstudie gällande placering av kollektivtrafikkörfält på gator och trafikleder.....	32
3.2.1 Bakgrund – Placering av kollektivtrafik på gator och trafikleder	32
3.2.2 Mittförlagd kollektivtrafik.....	32
3.2.3 Sidoförlagd kollektivtrafik	36
3.2.4 Ytterförlagd kollektivtrafik.....	38
3.3 Intervjuer med experter.....	42
3.4 Sammanfattning av erfarenheter om placering av kollektivtrafikkörfält på gator och trafikleder.....	48
4 Framtagning av analysmetod	50
4.1 Bakgrund – Framtagning av analysmetod	50
4.2 Förklaring av analyskriterier.....	50
4.2.1 Systemanalysen	51
4.2.2 Konsekvensanalysen.....	53

4.3 Sammanställning av analyskriterier i en urvalsmatris	56
4.3.1 Systemanalys - analyskriterier ur kollektivtrafikens perspektiv.....	56
4.3.2 Konsekvensanalys - analyskriterier ur omkringliggande stadsmiljöns perspektiv	58
5 Aktuellt studieobjekt	59
5.1 Övergripande områdesbeskrivning av studieobjekt.....	59
5.1.1 Lokalisering i staden.....	59
5.1.2 Angränsande stadsdelar	61
5.1.3 Trafikanalys.....	65
5.1.4 SWOT-analys	70
5.1.5 Sammanfattning.....	70
5.2 Generellt för alla linjedragningsförslag	71
5.3 Alternativa linjedragningar för studieobjektet	72
5.3.1 Inledning.....	72
5.3.2 Alternativ 1	72
5.3.3 Alternativ 2.....	74
5.3.4 Alternativ 3.....	75
5.3.5 Alternativ 4.....	77
5.3.6 Alternativ 5.....	80
6 Analys av studieobjektets alternativa linjedragningar.....	84
6.1 Kvalitetsbedömning ur kollektivtrafikens synvinkel	84
6.2 Kvalitetsbedömning ur omgivande stadsmiljö synvinkel	87
6.3 Sammanfattning av genomförd analys.....	88
6.3.1 Systemanalys	88
6.3.2 Konsekvensanalys	88
6.4 Avslutande kommentarer	88
6.4.1 Systemanalysen	88
6.4.2 Konsekvensanalysen.....	89
6.4.3 Upptagningsområdet.....	90
6.5 Avslutande diskussion för genomförd lokalstudie.....	90
6.6 Vart ska LinkLink placeras på Brokindsleden.....	91
6.6.1 Förslag på framtida studier	92
7 Diskussion.....	93
7.1 Vad är en attraktiv och högprioriterad kollektivtrafik?.....	93
7.2 Hur fungerade den framarbetade urvalsmatrisen?	93
7.3 Generella slutsatser från utförd studie	96
8 Slutsats	98

9 Referenser	99
9.1 Litteratur	99
9.2 Elektroniska källor	101
9.3 Intervjuer.....	101

Sammanfattning

En utvecklingstrend i syfte att öka andelen kollektivtrafik har varit utvecklingen av högprioriterade kollektivtrafikstråk eller enstaka linjer. Grunden i ett högprioriterat kollektivtrafikstråk är en hög medelhastighet vilket återskapas bl.a. genom ett ökat hållplatsavstånd, rak och gen linjedragning, hög turtäthet samt signalprioritering i korsningar.

Examensarbetets syfte är att studera och identifiera vart högprioriterad kollektivtrafik bäst placeras på befintliga fyrfältiga gator och trafikleder. Huvudsyftet är att utveckla en analysmetod som har till syfte att jämföra och analysera alternativa linjedragningar för en planerad högprioriterad kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö.

Avgränsningen för examensarbetet är satt till att endast behandla aspekter för den högprioriterade kollektivtrafiken som berör dess linjedragning och placering i gaturummet. Ingen avgränsning har gjorts gällande fordonstyp för den högprioriterade kollektivtrafiken utan alla eventuella fordonstyper har medtagits.

Metoden som använts i examensarbetet för att svara på uppsatt syfte är att en lokal fallstudie har genomförts på en 2,4 km lång vägsträcka på Brokindsleden i Linköping. Den valda vägsträckan är aktuell som en del av en linje i det planerade högprioriterade kollektivtrafiksystemet LinkLink i Linköpings tätort. Studieobjektet är idag en större trafikled med fyra körfält i dess centralaste del med höga hastigheter och med en gles bebyggelsestruktur i dess angränsning.

Fallstudien syftar till att utvärdera framarbetad urvalsmatris samt att utvärdera vilka alternativa linjedragningar som bör analyseras djupare i ett senare skede för en kommande LinkLink linje på Brokindsleden. De lokala förutsättningarna har en mycket stor påverkan på vart kollektivtrafiken bäst placeras och därav har en lokalstudie genomförts. Det finns få generella slutsatser som kan appliceras överallt utan att stor hänsyn måste tas till de lokala förutsättningarna för aktuell sträcka.

Framarbetad urvalsmatris har till uppgift att fungera som ett instrument då ett fåtal alternativa linjedragningar ska väljas för mer detaljerade studier för en högprioriterad kollektivtrafiklinje. Urvalsmatrisens första del består av kriterier som analyserar hur kollektivtrafikens egenskaper skulle påverkas av det aktuella alternativets linjedragning. Den andra delen består istället av kriterier som utvärderar hur omgivande miljö skulle påverkas av analyserad linjedragning. De kriterier som analyseras i den andra delen är t.ex. intrång, buller och eventuella vinster ur ett samhällsplaneringsperspektiv.

De alternativa linjedragningar som valts att studeras då kollektivtrafiken trafikerar fyrfältiga gator eller vägar är främst en mittförlagd, sidoförlagd eller ytterförlagd kollektivtrafik även om hänsyn tagits till lokala förutsättningar.

Slutsatsen efter genomförd lokalstudie är att den framarbetade urvalsmatrisen till viss mån tillåter användaren att väga in personliga synpunkter och att bedömningen i vissa fall kan bli subjektiv. Det har helt enkelt inte gått att fullt ut finna kvantifierbara, mätbara eller beräkningsbara betygsnivåer i urvalsmatrisen.

Fördelarna med den framarbetade urvalsmatrisen är att den är relativt snabb och enkel att använda. Används urvalsmatrisen kommer det starta tankeverksamheten hos användaren och aspekter som eventuellt skulle kunna glömmas kommer med i bedömningen. Det går att

konstatera att urvalsmatrisen visar på vad som gör den högprioriterade kollektivtrafiken attraktiv.

Slutsatsen är att den framarbetade urvalsmatrisen fungerar bra att använda i ett inledande skede då ett fåtal alternativa linjedragningar ska väljas ut för mer detaljerade studier. Under användningen av urvalsmatrisen framgår även inom vilka kriterier som osäkerhet råder och inom vilka områden det kommer att behöva göras mer djupgående studier i senare skede i planeringsprocessen.

Abstract

A trend is the purpose to increase the share of public transport by the development of high-priority public transport routes. The foundation of a high-priority public transport route is a high average speed, which is achieved by increasing the space between the stops, straight route selection, high frequency, and signal priority at intersections.

This thesis aims to study and identify where high-priority public transports are best situated on existing four-lane streets and roads. What makes high-priority public transports attractive to passengers? An analysis method to compare and analyse alternative solutions in a predefined corridor for high-priority public transport services in existing urban areas is the main focus in this work.

One limitation in the thesis is to only discuss aspects of route selection of a high-priority public transport service in an existing corridor. No distinction has been made to which type of vehicle to be used by the high-priority public transport.

The method used in the thesis is that a local case study has been carried out on a 2.4 km long stretch of Brokindleden in Linköping. The chosen area is a part of a high-priority public transport system under discussion in Linköpings city called LinkLink. The chosen area for the study is an existing major road with four lanes with high speed and with sparse building structures in its surroundings.

The case study aims to evaluate the elaborated analysis method and to evaluate what alternative route selection that should be analysed in greater depth at a later stage for a future LinkLink line at Brokindleden. Local conditions have a major impact on every choice of the public transport corridors and because of that a local case study has been made. There are few generalization that can be applied everywhere without considerations of local conditions.

The developed analysis method should be viewed as an instrument when a few alternative corridors should be selected for further detailed studies. The first part consists of criteria that analyse how the public transport properties influences of the current alternative of the public transports route. The second part consists of criteria that evaluate how the surrounding environment would be affected by the current alternative. The criteria that are analysed in the second part are for example intrusion, noise and if any profits in a community perspective can be found.

The alternative that has been chosen for the study when a public transport system operating on a four-lane street or road are public transport lanes located in the median lanes, curbside lanes and side-located lanes.

The conclusion after completing a local study is that the analysis method to a certain extent, allows the user to be able to apply personal views and that the assessment in some cases can be subjective. There has simply not been possible to fully identify quantifiable, measurable or calculable grades in the proposed selection matrix.

The advantage of the selection matrix is that it is relatively quick and easy to use. After using the selection matrix a mental activity starts and the user can also identify aspects that could possibly be overlooked. It is possible to note that use of the selection matrix shows if a high-priority public transport system is attractive.

The conclusion has been that the elaborated selection matrix works well to be used in the initial stage when a small number of alternatives shall be selected for further detailed studies. During use of the selection matrix there is also obvious within which criteria there are some doubts. There are also clear in which areas deeper studies need to be done in later stages of the planning process for high-priority public transport systems.

1 Inledning

Under de senaste åren kan en tydlig trend urskiljas där en utveckling skett av både högkvalitativa kollektivtrafiklinjer och system i världen. Fler och fler städer anser att en hög andel kollektivtrafikresenärer krävs för att skapa långsiktigt och samhällsekonomiskt hållbara städer och trafiksystem. (Bösch & Brodén, 2009)

I den industrialiserade delen av världen och då främst i Europa har utvecklingen skett i riktning mot en ökad nyetablering och planering av spårvägslinjer. Intresset för spårväg blir allt större även i Sverige. (Johansson & Lange, 2009)

I andra delar av världen har utvecklingen snarare gott mot högkvalitativa bussystem kallat BRT (Bus Rapid Transit). Principen för BRT kan sägas vara ”tänk tunnelbana kör buss” där tunnelbanans fördelar försöker återskapas i ett kollektivtrafiksystem trafikerat med bussar med resultatet av en betydligt lägre anläggningskostnad.

Idag planerar och diskuterar flertalet svenska städer framtida spårvägslinjer. Malmö, Lund, Helsingborg och Linköping är exempel på städer som idag för diskussioner om framtida spårvägslinjer. Det finns dock ytterligare städer som planerar för utveckling av sin kollektivtrafik. (Hansson m.fl., 2010)

Det blir allt mer tydligt att en förändring är på gång där kollektivtrafiken kommer att få en allt högre prioriteringsgrad i Sveriges trafikapparat. Den nya prioriteringsordningen ger upphov till frågor om hur den framtida kollektivtrafiken ska se ut och vart den ska lokaliseras. Hur ska vår framtida stad bli modern och attraktiv?

Ett resultat från det tidigare så starka bilsamhället är de breda gator och trafikleder med flera körfält som idag finns i svenska medelstora och stora städer. De vittnar om ett föråldrat synsätt där bilen styrde samhällsbygandet. Fordonstrafiken ger idag upphov till buller, emissioner, olyckor, barriäreffekter samt är utrymmeskrävande, dock går dessa effekter att reducera. Idag har den nya prioriteringsordningen lett fram till att det framtida kollektivtrafiksamhället har avundsvärt börjat snegla på bilens generösa ytor. Kan en förändring åstadkommas och hur kan dagens trafikleder användas på ett mer samhällsekonomiskt effektivt sätt? (Bösch & Brodén, 2009)

Det är inte bara kollektivtrafiken i sig som skulle gynnas av en nyinvestering utan synergieffekter fås i ett större perspektiv. Idag används ofta kollektivtrafikutbyggnader i stadsförnyelseprojekt där hela stadsdelar utvecklas. Ett annat område är i stadsläkningsprojekt där storskaliga gator och vägar från tidigare årtionden ska integreras med omkringliggande bebyggelse. (Hansson, 2009)

I Linköpings kommun finns i och med den nya Översiktsplanen som antogs 2010 stora mål om en förändrad färdmedelsfördelning där kollektivtrafiken ska öka från dagens 13 % till 20 % av det totala antalet resor till år 2030. Det kräver att stora förändringar görs och att kollektivtrafiken blir mer attraktiv för resenärerna. Det nya målet har därav inneburit att planer och diskussioner om ett högkvalitativt kollektivtrafiksystem ska utvecklas kallat LinkLink. Planerna består av ett stomlinjenät i stadstrafik som ska ha framtida möjligheter att konverteras till spårväg. Frågan om vart kollektivtrafikkörfälten ska placeras på redan existerande gator och

trafikleder i staden kvarstår och ligger som grund för examensarbetet. (Linköpings kommun, 2010a)

1.1 Varför behövs det kollektivtrafik?

Med vilka positiva aspekter bidrar kollektivtrafiken till dagens samhälle? Idag är en stor del av kollektivtrafiken subventionerad med ekonomiska bidrag. Varför värdesätter politikerna kollektivtrafiken så högt?

Idag är nästan alla partier överrens om att det behöver satsas mer på kollektivtrafiken och att ett ökat resande inom kollektivtrafiken är en förutsättning för ett långsiktigt och hållbart samhälle. Har en förändring startat då samhällsplaneringen i stort sätt efter andra världskriget utgått från bilen och dess förutsättningar?

En av de största orsakerna är att miljömedvetenheten har ökat. Det är mer energieffektivt att åka kollektivt (Johansson & Lange, 2009). För spårväg och trådbussar sker heller inte utsläppen inne i städerna utan endast eventuellt vid energikällan där elen produceras. Koldioxidutsläppen skulle helt enkelt minska med ett ökat kollektivt resande. (Johansson & Lange, 2009)

En annan stor och viktig aspekt som förklaring till varför kollektivtrafiken behövs är ur ett jämställdhetsperspektiv. Alla medborgare i samhället måste kunna ta sig dit dem själva vill utan att behöva ha tillgång till en bil. Kollektivtrafiken möjliggör att unga, funktionshindrade, äldre och ekonomiskt utsatta grupper kan förflytta sig i samhället. Det leder i sin tur till att även dessa grupper kan ta del av samhällets utbud av service och nöjen vilket annars skulle kunna vara ett problem.

Ytterligare en viktig del är att kollektivtrafiken bidrar till att reducera de negativa effekterna som bilen ger upphov till. Bilen ger upphov till trängsel, buller, barriäreffekter och stora koldioxidutsläpp vilket en hög kollektivtrafikandel av det totala antalet resor skulle kunna reducera. (Bösch & Brodén, 2009)

Utöver ovan nämnda orsaker bidrar även en välutvecklad kollektivtrafik till regionförstoringar och en ökad ekonomisk tillväxt. Tillgängligheten till arbetsplatser och utbildning blir bättre. Utöver det fungerar kollektivtrafiken idag också ibland som en del i större stadsförnyelseprojekt. Med subventioner och nyinvesteringar i kollektivtrafiken kan stora förändringar skapas i samhället. (Vägverket & Banverket, 2007)

Kollektivtrafiken påverkar även stadsplaneringen genom att en tätare bebyggelsestruktur möjliggörs. Kollektivtrafiken är mindre utrymmeskrävande än bilen. Mindre mark går åt till körfält och parkeringsplatser vid bostäder, arbetsplatser och handelslokaler när samma antal personer ska transporteras. En tätare bebyggelsestruktur kan bidra till att attraktivare städer att vistas i kan skapas. (Bösch & Brodén, 2009)

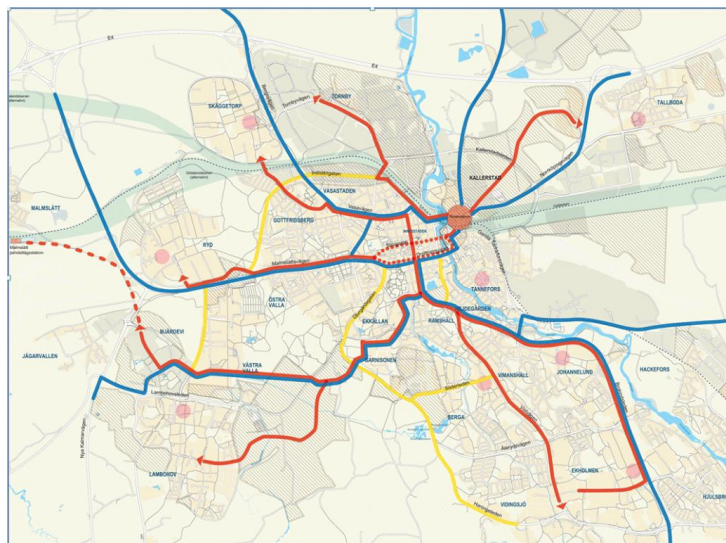
En minskad trängsel bidrar till att korta restiderna som i sin tur minskar utsläppen och dessutom kan den ekonomiska tillväxten öka. Trafiksäkerheten påverkas även positivt av ett ökat kollektivt resande. Det beror både på att ett minskat antal fordon minskar antalet olyckor samt att kollektivtrafiken i sig är ett trafiksäkert transportsätt. (Arvelius & Wreiber, 2002)

Kollektivtrafiken är helt enkelt en del i samhället som underlättar medborgarnas dagliga liv och tillför kvalitéer till staden. Under stora delar av dygnet kan stora delar av befolkningen ta del av kollektivtrafikens service. Därav utgör kollektivtrafiken en viktig del i samhället och trafikapparaten. Det är lätt att ta kollektivtrafiken för givet och inte se dess faktiska nytta som den bidrar med. (Vägverket & Banverket, 2007)

1.2 Vad är LinkLink

Under hösten 2008 genomfördes en resvaneundersökning i Linköping där resultatet visade att 13 % av alla resor i kommunen gjordes med kollektivtrafiken. I juni 2010 då Översiktsplanen för staden Linköping antogs sattes målet att år 2030 ska 20 % av alla resor i kommunen utföras av kollektivtrafiken. För att uppnå en sådan stor ökning av kollektivtrafikens andel av det totala antalet resor i kommunen krävs en markant utveckling och förbättring. Det är i detta skede som tankar på en rad starka kollektivtrafikstråk med hög turtäthet och prioriterad framkomlighet kallat LinkLink föddes. Med LinkLink vill ett varumärke med en starkare identitet skapas som kan lyfta kollektivtrafiken till nästa nivå. (Linköping kommun, 2010)

Idag finns inga beslut på en utbyggnad av ett LinkLink system i Linköping. Det arbetas dock med frågan på flera plan. Konsultföretaget Trivector samt VTI (väg och transportforskningsinstitutet) har genomfört utredningar angående LinkLink och i det övergripande planeringsarbetet inom Linköpings kommun tas de framtida LinkLink korridorerna med i det dagliga arbetet. I Figur 1 symboliserar de röda stråken de framtida tänkta LinkLink-linjerna, de blå linjerna symboliserar regionala linjer och de gula linjerna visar övriga sträckor där kollektivtrafiken planeras få god framkomlighet.



Figur 1 - Framtida LinkLink linjer (Linköpings kommun, 2010a)

Dagens utgångspunkt är att en utveckling av högprioriterade korridorer för kollektivtrafiken kommer att ske. I det första skedet är bussen tänkt att utgöra det trafikerande fordonet med en eventuell framtida utveckling till spårbunden trafik. Det innebär att redan i ett tidigt skede måste planeringen ta hänsyn till spårvägens förutsättningar då inga framtida alternativ får byggas bort.

Utöver ovan nämnda egenskaper innebär även LinkLink en långsiktighet där kollektivtrafikstråken ligger fast under lång tid. Det gör det möjligt att i sin tur förtäta med

bostäder främst vid hållplatslägena och även längsmed stråken. Förtätningen ska bidra till utveckling av attraktiva knut- och målpunkter i staden.

1.3 Syfte

Syftet med examensarbetet är att studera och identifiera vart högprioriterad kollektivtrafik bäst placeras på befintliga fyrfältiga gator och trafikleder. En lokal studie genomförs för olika alternativa linjedragningar på Brokindsleden i Linköping för att dra generella slutsatser. För att kunna genomföra en lokal studie krävs att en analysmetod utvecklas vilket är huvudmålet med examensarbetet. Analysmetoden ska kunna användas i ett tidigt skede före en effektbedömning.

1.3.1 Frågeställningar

- Vart ska kollektivtrafiken placeras på dagens svenska fyrfältiga gator och trafikleder?
- Hur ska en analysmetod utformas som till uppgift ska ha att jämföra och utvärdera olika linjedragningsförslag för högprioriterad kollektivtrafik?

1.4 Avgränsning

Examensarbetets inledande del bestående av att en litteraturstudie genomförts brett och internationella exempel studerats. Avgränsningen är satt till att litteraturstudien endast ska innehålla relevanta och applicerbara förhållanden för den svenska kollektivtrafiken. Arbetet ska inte studera allt för irrelevanta storstadsförhållanden som inte kommer att uppstå i Sverige. De internationella trenderna för högkvalitativa kollektivtrafiksystem har begränsats till att endast innefatta BRT.

För den andra delen i bakgrundskapitlet gällande vart kollektivtrafikens körfält bäst placeras görs avgränsningen till att endast behandla alternativ för gator och trafikleder med minst fyra körfält. Finns färre körfält från början måste en nyetablering ske vilket ger andra förutsättningar.

Valt studieobjekt begränsas rent geografiskt till att innefatta området på och kring Brokindsleden i Linköpings sydöstra del. Den aktuella sträckan på Brokindsleden är från korsningen med Söderleden i norr till Ålerydsvägen i söder, se Figur 17.

Studien av valt objekt begränsas till att endast behandla aspekter som kan göra kollektivtrafiken mer attraktiv med hjälp av ny linjedragning. Egenskaper som prissättning och turtäthet som inte kan påverkas av kollektivtrafikens linjedragning behandlas inte.

Eftersom inget beslut är taget beträffande fordon hos kommande LinkLink linjer genomförs studien brett med både buss och en framtida eventuell spårväg som alternativ. Avgränsningen görs dock till att endast behandla förutsättningarna för ett kommande kollektivtrafikssystem som trafikeras med buss eller spårväg och innefattar inte pendeltåg, duospårväg eller regionaltåg.

2 Metod

Examensarbetet baseras på att en lokal studie genomförs i Linköping då framarbetad urvalsmatrix ska utvärderas. Grundläggande kunskap fås i bakgrundskapitlet där faktainsamlingen genomfördes. Bakgrundskapitlet syftar till att bidra med grundläggande kunskap i ämnet samt identifiering av viktiga egenskaper för arbetet med utvecklingen av analysmetoden.

Den valda metoden består av att en lokal studie genomförs på en delsträcka av det planerade högprioriterade kollektivtrafiksystemet LinkLink i Linköping. En lokal studie har valts då de lokala förutsättningarna spelar en mycket viktig roll när frågeställningen, vart ska kollektivtrafiken placeras på dagens fyrfältiga gator och trafikleder ska studeras.

2.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie har genomförts bestående av två delar i det inledande arbetet för att undersöka tillgängligheten på befintlig kunskap inom området samt för att åstadkomma en kunskap i ämnet för arbetet med utveckling av den nya analysmetoden. Kunskapen i ämnet ska även ligga till grund för utformningsarbetet av olika alternativa linjedragningar för valt studieobjekt. Den första delen i bakgrundskapitlet har i syfte att studera den internationella trenden BRT och vad som är dess för- och nackdelar. Studien av BRT har även syftet att identifiera vad som gör en högprioriterad kollektivtrafik attraktiv.

Den andra delen i bakgrundskapitlet är en kunskapsinsamling över för- och nackdelar över vart kollektivtrafikens körfält bäst placeras på fyrfältiga gator och trafikleder. De alternativ som studeras är en mittförlagd, sidoförlagd och ytterförlagd kollektivtrafik.

Studien genomförs övergripande och tar inte hänsyn till de lokala förhållandena på Brokindsleden eller i Linköping. Insamlingen av argument görs ur ett svenskt perspektiv där vissa argument ses som internationella fenomen som inte förekommer i Sverige.

2.2 Intervjuer

Teorisammanställningen kompletteras med intervjuer för att skapa en bättre helhetsbild samt för att verifiera identifierad fakta. Intervjuernas syfte var även att få erfarenhet från den svenska branschen då litteraturstudien till stor del baseras på internationella studier. Kan de svenska förhållandena likställas med de internationella?

Frågeställningarna har till syfte att vara precisa och konkreta men samtidigt har de lämnats öppna vilket innebär att intervjupersonen kunnat fritt utveckla sina svar. Intervjuerna har skett över telefon vilket inneburit att en sammanställning gjorts direkt efter genomförd intervju baserad på kortfattade meningar och stödord för varje ställd fråga. Intervjupersonen har via e-post kunnat ta del av de tänkta frågeställningarna innan intervjun då möjlighet till förberedelse getts.

De ställda frågorna syftar till att komplettera litteraturstudien samt att verifiera redan identifierad fakta. Därefter har frågor gällande de identifierade problemen för de olika trafikeringslösningarna ställts för att få en bättre bild av deras vikt. Slutligen har även frågor ställts gällande problem som ses för lokalt valt studieobjekt.

Urvalet skedde med inrådan från handledare och syftar till att försöka innefatta personer i branschen med erfarenhet. Meningen med urvalet är även att svaren ska komma från olika delar av branschen för att se om skillnader i synsätt förekommer. Avgränsningen har även styrt urvalet då det är viktigt att finna personer med kunskap i de specifika frågeställningarna. Inga utsvävningar bort från ämnesområdet får ske utan endast resonemang kring aktuella frågeställningar ska förekomma.

Två intervjuer har genomförts med Per Gunnar Andersson på konsultföretaget Trivector Traffic AB och med Martin Schmidt tekniskt ansvarig för spårvägsutbyggnaden i Norrköpings kommun.

2.3 Utveckling av analysmetod

Då de lokala förutsättningarna har en i stort sett avgörande roll i valet av trafikeringlösning har en lokal studie valts att genomföras. För att kunna analysera, jämföra och dra slutsatser för olika trafikeringlösningar har en egen analysmetod arbetats fram. Analysmetoden ska kunna underlätta beslutet om vilka alternativa linjedragningar som ska studeras djupare i senare skede. Urvalsmatrisen ska användas i ett tidigt skede innan effektbedömningar genomförs vilka kräver större beräkningar och mer detaljerade ingångsvärden. Framarbetad analysmetoden baseras på bakgrundskapitlet, vad som gör en högprioriterad kollektivtrafik attraktiv samt studier av andra analysmetoder. Syftet är även att analysmetoden ska kunna användas i värderingen av andra alternativa linjedragningar utanför studieobjektet.

Då en attraktiv kollektivtrafik består av en rad olika aspekter har begränsningen satts till att endast behandla effekter som påverkas av alternativa linjedragningar. Framarbetad analysmetod är indelad i en så kallad systemanalys och en andra del kallad konsekvensanalys. Systemanalysen syftar till att behandla effekter som rör själva kollektivtrafiken medan konsekvensanalysens syfte är att värdera effekterna på omkringliggande bebyggelse.

Analysmetoden består av tre olika betygsnivåer vilka uppkommit genom omfattande litteraturbearbetning samt studier av Linköpings kommuns egna mål och krav. På det viset har relevanta betygsnivåer skapats för det aktuella studieobjektet.

2.4 Tillämpning av analysmetoden

För framarbetad analysmetod har en tillämpning av valt studieobjekt skett. Syftet har både varit att utvärdera framarbetad analysmetod samt att försöka dra generella slutsatser utifrån ett verkligt objekt. Genomförande av analysen baseras på de tre framarbetade betygsnivåerna för varje analyspunkt. Efter bearbetning av relevant fakta för det aktuella alternativet och eventuella beräkningar eller mätningar konstateras en betygsnivå som presenteras i en framtagen tabell för den aktuella analyspunkten. Tabellen liknar till stor del layouten för framarbetad urvalsmatris för att påvisa dess släktskap. Skillnaden är att betygsnivån för aktuell analyspunkt och alternativ presenteras med en färgad cirkel. Det är cirkelns färg som symboliserar det aktuella alternativets betygsnivå för den specifika analyspunkten.

För vissa analyspunkter krävs mer omfattande beräkningar som fullt ut inte kan genomföras inom ramen för detta examensarbets lokala studieobjekt. Det är dock av vikt att dessa analyspunkter genomförs i ett senare skede för att få den bakgrundsinformation som krävs för att kunna fatta beslut kring kollektivtrafikens placering.

2.5 Studieobjektet

Det valda studieobjektet ligger till grund för hela examensarbetet och har till syfte att dra generella slutsatser utifrån verkliga förhållanden samt testa den framarbetade urvalsmatrisen. Det valda studieobjektet består av en 2,4 km lång vägsträcka på Brokindsleden i sydöstra Linköping. Valet beror på att Linköpings kommun är i ett läge där det är aktuellt att se till vart en kommande LinkLink linje bäst placeras på Brokindsleden. Valet beror även på att objektet uppfyller de ställda kraven på en befintlig fyrfältig väg.

För att kunna genomföra analysen av studieobjektet och därmed även testa den framarbetade analysmetoden var ett antal linjedragningalternativ tvungna att arbetas fram för den valda sträckan. Det var på dessa alternativa linjedragningar som analysen genomfördes. I huvudsak syftar alternativen till att analysera alternativa placeringar på befintligt vägnät men de lokala förutsättningarna har till viss mån fått styra alternativens linjedragning. Eftersom det har konstaterats att det är just de lokala förutsättningarna som är avgörande samt att det övergripande syftet är att arbeta för en attraktiv kollektivtrafik samt den framarbetade analysmetoden ska fungera för alla kommande linjer.

Antalet alternativa linjedragningar för studieobjektet är fem stycken vilket beror på de lokala möjligheterna. Fem stycken alternativ har också valts att analyseras då ett för få antal alternativ inte skulle leda till att några slutsatser kan dras eller att tendenser kan tydas.

3 Bakgrund

3.1 Vad är BRT?

3.1.1 Bakgrund BRT

Idag utreder och planerar en rad svenska städer framtida spårvägsutbyggnader. En tydlig trend bland svenska städer kan konstateras då bl.a. Malmö, Lund, Stockholm, Helsingborg och Linköping är aktiva i frågan. Tydliga visioner och mål om spårväg för den framtida kollektivtrafiken är viktiga att ha, borde dock inte även andra alternativ undersökas? Innan bilen gjorde entré och började konkurrera om utrymmet hade 13 svenska städer spårväg och idag finns spårväg endast kvar i tre av dessa städer.

Under de senaste årtiondena har utvecklingen av ett högprioriterat kollektivtrafiksystem trafikerat med buss byggts upp i många städer runt om i världen. Trenden är främst tydlig i storstäder i utvecklingsländer. Grundtanken bakom de nya högprioriterade kollektivtrafiksystemen är ”tänk tunnelbana kör buss”. Dessa system kallas oftast för BRT system (Bus Rapid Transit), dock finns en rad olika liknande namn. Dessa tankegångar börja nu sprida sig till Sverige då ett högprioriterat bussystem kan vara ett bra första steg mot målet om att uppnå ett ökat resande i kollektivtrafiken samt för en framtida spårväg.

BRT är inte helt nytt i Sverige då det finns linjer och system som liknar eller i något fall uppfyller delar av de kriterier som ställs för att benämnas som en BRT linje. Tankegångarna har kommit till Sverige men det finns fortfarande mycket att lära och utveckla vidare efter lokalt rådande förutsättningar. (Andersson m.fl., 2009)

3.1.2 Övergripande om BRT

Vad avses med BRT

En klar och tydlig definition av vad som är en BRT linje är svår att finna. Det kan dock konstateras att med BRT avses ett högprioriterat kollektivtrafiksystem som utnyttjar den spårbundna kollektivtrafikens fördelar till en lägre investeringskostnad. Ofta nämns uttrycket ”tänk tunnelbana kör buss” som förklaring av vad BRT innebär. Det bör påpekas att BRT inte är en ny teknisk lösning utan en ny standard för servicen inom kollektivtrafiken som trafikeras med buss. (Hook, 2009)

I ett BRT system prioriteras kollektivtrafiken i en betydligt högre utsträckning än tidigare med följderna att dess attraktivitet ökar. Ett helhetsgrepp har tagits där alla delar inom kollektivtrafiken har utvecklats individuellt. Komforten för resenären har ökat betydligt till ett lägre pris än vad en spårvägs- eller tunnelbanelösning skulle ha kostat. För att en BRT linje ska vara fullvärdig BRT måste separata körfält finnas längs med hela sträckan med full prioritet på hela sträckan. Det finns idag en rad mellanting och därav kallas de mest utvecklade systemen för fullvärdig BRT. (Johansson, 2009)

Idag har flera svenska städer ett stombusslinjenät som innehåller element av ett BRT system. Från att tidigare ha sett tillgängligheten som den viktigaste parametern med följderna att antalet hållplatser blev mycket stort har utvecklingen i Sverige nu gott i en riktning mot stombusslinjer med ett större hållplatsavstånd. Figur 2 visar en överskådlig bild från Bogotá som kan bidra till en första känsla av vad som avses med en BRT lösning. (Johansson, 2009)



Figur 2 - Överskådlig bild över ett BRT system i Bogotá (ITDP, 2007)

Problem i dagens kollektivtrafik

I stort sätt efter andra världskrigets slut har svenska städer planerats och byggts för att passa bilen. Då bilen tagit plats ifrån andra trafikslag har det bl.a. lätt till att kollektivtrafikens tappat attraktionskraft. Många busslinjer får idag åka omvägar runt befintliga stadsdelar som både leder till längre körsträckor och längre gångavstånd till hållplats. För att komma tillrätta med dessa problem har en utveckling inom området börjat ske i Sverige. Det visar även på behovet av nya system och utveckling av dagens kollektivtrafik till ett mer kundanpassat system. (Svallhammar, 2008)

Uppkomsten av BRT

Under 1970-talet skedde en snabb ekonomisk tillväxt i Latinamerika som resulterade i en kraftig befolkningstillväxt i städerna. En stor andel av befolkningen var beroende av de kollektiva färdmedlen då bilnehavet var lågt. Det låga bilnehavet i kombination med befolkningstillväxten i städerna ledde i sin tur till en kraftig ökning av antalet resenärer inom kollektivtrafiken. Behovet av en kollektivtrafik med högre resandevolymkapacitet blev ett faktum. För att komma tillrätta med det ökade behovet av kommunala färdmedel till ett kostnadseffektivt sätt ledde det fram till att BRT konceptet ”tänk tunnelbana kör buss” utvecklades. Innan de nya tankegångarna uppstod hade oftast ett ökat kapacitetsbehov avvägrats med en dyr spårbandad trafik dock främst i väst. (Johansson, 2009)

Det allra första BRT systemet som togs i bruk är det som finns i Curitiba, Brasilien. Det öppnades 1974 och är fortfarande ett av de bäst utformade systemen i världen. (Hook, 2009)

3.1.3 De viktigaste särdragen i ett BRT system

Vad är det som är unikt med ett BRT system? Är de stomlinjer som finns i vissa svenska städer idag ett BRT system? Det finns gemensamma nämnare för alla BRT system men givetvis ser lösningarna olika ut i olika delar av världen. Detaljlösningarna och vad som prioriterats högst ser olika ut för olika städer dock har KTH i samarbete med Trivector identifierat sex gemensamma beståndsdelar för vad som är grunden i ett BRT system. De identifierade utmärkande delarna är, körbanor, stationerna, fordonen, biljettförsäljningen, ITS samt att en trafik- och handlingsplan finns vilka presenteras nedan. (Andersson m.fl., 2009)

Separerade körbanor

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö Marcus Torstenfelt

I ett fullvärdigt BRT system ska fordonet ha enskilda körfält som är separerade från övriga trafikanter längs med hela sträckningen. De enklaste lösningarna innebär att busstrafiken har egna körfält och signalprioritering i korsningspunkter på gator och trafikleder där trafikeringen tidigare skedde i blandtrafik, se Figur 3. De mest avancerade systemen har helt separerade körbanor med planskilda korsningar, se Figur 4.



Figur 3 - Exempel på separat körfält för kollektivtrafiken (ITDP, 2007)



Figur 4 - Exempel på separat körbana för kollektivtrafiken (Andersson m.fl., 2009)

I Boston har ytterligare ett steg tagits där eldrivna bussar kör i egna tunnlar under staden vilket till stör del påminner om tunnelbana. Skillnaden är att det inte finns några spår och att fordonen består av bussar. (Hook, 2009)

BRT systemets fordon

Ett BRT system kan använda sig av traditionella bussar och samtidigt vara ett fullvärdigt BRT system. Vanligast är att ledbussar används beroende på deras höga passagerarkapacitet. Kapaciteten är en av tunnelbanans stora fördelar i jämförelse med ett BRT system vilket innebär att stor vikt bör läggas på fordonens kapacitet i högtrafikerade stråk. Det kommer dock innebära

att fler förare krävs för att nå upp till samma passagerarkapacitet med bussar. Det leder i sin tur till ökade driftkostnader. (Andersson m.fl., 2009)

Det viktigaste för ett BRT system är en hög turtäthet och en hög medelhastighet. Ett BRT system ska dock ses som en helhetslösning där det även är av stor vikt att väga in andra aspekter som åk komfort samt en hög tydlighet i systemet. Det leder till att fordonens utformning är viktig för det slutliga resultatet. I vissa fall där utvecklingen gått som längst används specialanpassade BRT fordon med låggolv, hög kapacitet (dubbelledade) och har dessutom ett unikt utseende för att göra systemet tydligt och skapa en unik identitet. I vissa system med lågstandard används konventionella fordon med högt insteg och ingen säregen identitet finns. (Johansson, 2009)

Ett BRT system körs på samma drivmedel som vanliga bussar vilket innebär att det största antalet drivs med diesel. Andra alternativa bränslen som också används är gasdrift eller i vissa fall används trådbussar som drivs med elektricitet. Utvecklingstrenden är tydlig där mer miljövänliga motoralternativ börjar användas världen över i BRT system. En vanligt förekommande miljöstandard är Euro III vilket har drivit på utvecklingen av mer miljövänliga kollektivtrafiksystem. (Andersson & Gibrand, 2008)

Då fordonen i många fall utgörs av traditionella bussar innebär det att ett BRT system ger upphov till emissioner och buller. Separata körfält och bussgator bidrar till en jämnare gång som i sin tur bidrar till att minska både mängden emissioner och bullermängden något. (Andersson & Gibrand, 2008)

Valet av fordonstyp är en viktig del för ett system då det är en stor del i vad kunden upplever. Med valet av fordonstyp finns stora möjligheter till att skapa en unik karaktär med en hög tillgänglighet och god åk komfort. Fordonet är en stor del av den service som når resenären.

Stationer

I ett BRT system eftersträvas inte traditionella hållplatser utan istället mer stationsliknande anläggningar. Stationerna ska ge resenärerna en högre grad av service och komfort än konventionella hållplatser. Andra viktiga egenskaper för en BRT station är symboliken av en unik produkt som skiljer sig från andra hållplatser i stadens kollektivtrafiksystem se Figur 5. Resenären ska enkelt se att detta är en BRT station och förknippa den med en hög medelhastighet och en hög turtäthet. En större och mer välutvecklad station ger ett robustare intryck som uttrycker långsiktighet. Intrycket av långsiktighet leder till att privata aktörer vågar utveckla området kring stationen i form av förtätning och renovering av både bostäder och butiker. (IDTP, 2007)



Figur 5 - Stationsliknande hållplats med unik karaktär för ökad tydlighet (ITDP, 2007)

De mer utvecklade systemens hållplatser som har stora resandevolymer liknar mer terminaler. Det är främst på platser med bytesmöjligheter som hållplatserna utvecklats till terminaler. De storskaliga stationerna och terminalerna ger inte bara möjlighet till bra bytesmöjligheter utan ger även en hög standard på tillgänglighet och trygghet. De storskaliga terminalerna är ofta även anslutna till andra transportsätt för att maximera bytesmöjligheterna och skapa ett mer integrerat trafiksystem för staden eller regionen.

På ett flertal av de ställen där det idag finns BRT system är linjerna dragna på befintliga trafikleder i mittkörfälten. Det leder till att resenärerna tvingas ut bland bilisterna i en bullrig och smutsig miljö. Avståndet till befintlig bebyggelse blir också onödigt långt om resenären ska tvingas ut till mitten av stadens trafikleder. (Anderson m.fl., 2009)

Givetvis utformas hållplatsen/stationen efter de lokala behoven då det gäller utrymmesbehov och standard. Det finns inga världsomspännande regler för standarder för utformningar på stationer/hållplatser utan stor vikt läggs på att utreda de lokala behoven. (Andersson & Gibrand, 2008)

Vid stationerna bör passeringsmöjligheter av stillastående fordon finnas för övriga fordon om flera linjer angör samma station. En passeringsmöjlighet ger även möjlighet till att variera utbudet av turer med expresslinjer och lokallinjer i samma korridor. Etablering av passeringsmöjligheter leder till bättre utnyttjande och samordningsvinster för hela kollektivtrafiken. (IDTP, 2007)

Biljettförsäljningen

För en stadsbuss läggs idag en stor andel av den totala restiden på hållplatserna längs med linjen. För att öka medelhastigheterna är det viktigt att minska hållplatstiderna hos kollektivtrafiken. Det är givetvis påstigningen som tar lång tid i kombination med biljettköp inne i fordonet. Idag används redan värdekort och periodkort för att snabba på insteget men mycket mer kan göras.

För att nå upp till nästa servicenivå krävs helhetslösningar som innefattar förköpsbiljetter och insteg i flera dörrar samtidigt. För att åstadkomma insteg i flera dörrar används ofta inhägnade områden med föravisering av biljetten vilka liknar tunnelbananssystem se Figur 6. Då skapas system där biljettförsäljningen sker vid stationen eller hållplatsen och inte ombord på fordonet.

En inhägnad station kräver större investeringar men ger även en ökad komfort och standard åt systemet samt kortare restider.



Figur 6 - Hållplats med föravisering under väderskydd (ITDP, 2007)

ITS

Med ITS menas Intelligent Transportation System, vilket har börjat användas i en större utsträckning under senare år. Signalprioriteringar, realtidssystem och säkerhetssystem är exempel på åtgärder som innefattas av ITS lösningar. Alla delar är viktiga i kollektivtrafiksystemet och samtliga bidrar till att öka systemets attraktivitet. Det går inte att endast arbeta med vissa delar utan i slutändan är det helheten som är avgörande då ett attraktivt kollektivtrafiksystem sak skapas. (Darido & Cain, 2007)

Trafik- och handlingsplan

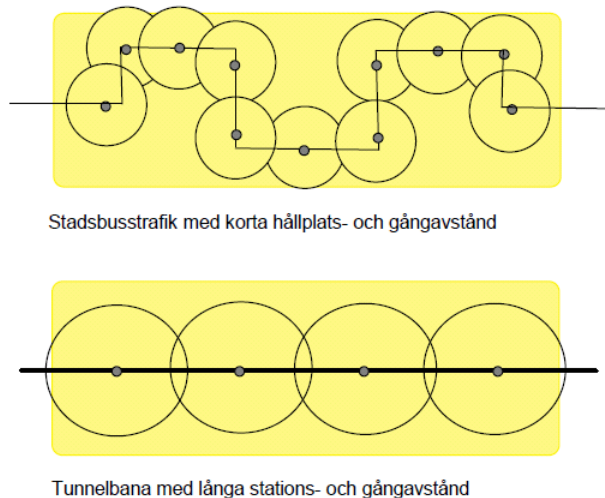
För ett framgångsrikt system måste en tydlig handlingsplan finnas. Oavsätt uppkommen situation måste rådande rutiner och tillvägagångssätt finnas angivna för den aktuella situationen. En välarbetad och utförlig handlingsplan är oerhört viktig för alla projekt, system och organisationer om allt ska flyta på smärtfritt även i en krissituation. Det måste även finnas inom kollektivtrafiken för att öka pålitligheten i systemet vilket är en av de viktiga faktorerna i ett attraktivt system. (Darido & Cain, 2007)

3.1.4 Fördjupad teori kring BRT

Linjedragning

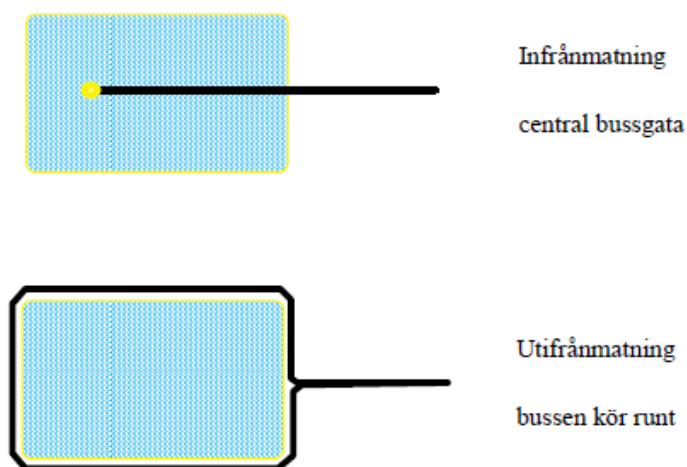
Ett BRT system ska ha gena linjedragningar där omvägar undviks. En linje ska inte dras runt befintliga stadsdelar utan rakt igenom in till stadsdelscentrat. Då uppnås både en kortare körväg med kortare restid samt avståndet till hållplats minskar för resenärerna. (Andersson m.fl., 2009)

Figur 7 nedan illustrerar skillnaden av linjedragning och hållplatsavstånd mellan en traditionell stadsbusslinje och en BRT linje. Men en kortare restid kan turtätheten ibland också ökas utan att antalet bussar gör det samma. Då en tur tar kortare tid än tidigare blir fordonen tidigare ledigt och kan användas för att åter trafikera linjen. Andra fördelar är även att driftkostnaden minskar med en kortare linjesträckning.



Figur 7 – Linjedragning och hållplatsavstånd (Andersson m.fl., 2009)

Många bostadsområden har idag en så kallad ”utifrånmatning” då det är en bra lösning för bilen se Figur 8. Det ger en lugn- och trafiksäker boendemiljö dock ger det inte de bästa förutsättningarna för kollektivtrafiken. Det är ett ypperligt exempel på hur kollektivtrafiken får anpassa sig efter bilen. För att optimera kollektivtrafiken och för att lyckas skapa ett BRT liknande system måste istället en så kallad ”inifrånmatning” åstadkommas. Ur kollektivtrafikens synvinkel anses inifrånmatning vara 50 % effektivare än utifrånmatning. (Andersson m.fl., 2009)



Figur 8 - Principbild för linjedragning i sekundära bostadsområden (Andersson m.fl., 2009)

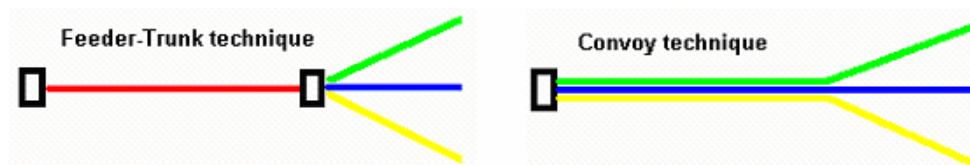
Dras linjerna genom befolkningstäta området ökar möjligheten till en högre turtäthet eftersom resandeunderlaget är större. En ökad turtäthet ökar i sin tur kollektivtrafikens attraktivitet vilket visar på vikten av gena linjedragningar. Hamnar utvecklingen i den positiva spiralen finns mycket att vinna medans även det motsatta kan inträffa. (Andersson & Gibrand, 2008)

Under detaljutformningen är det även viktigt att finna gena lösningar för en så effektiv kollektivtrafiklinje som möjligt. Raka dragningar genom cirkulationsplatser är ett exempel på en detaljåtgärd som ökar effektiviteten för den aktuella linjen. Det är inte bara restiden och medelhastigheten som förbättras utan även ett tydligt budskap åstadkoms där vilket färdmedel

som prioriteras framgår. En stark och unik identitet är viktigt för att locka resenärer. (Andersson & Gibrand, 2008)

Enligt rådande teori finns ingen självklar funktion för en BRT linje i det övergripande transportsystemet för en stad. Vanligast är att en BRT linje fungerar som en stombusslinje med en radiell dragning. Det finns dock även exempel på BRT linjer som både fungerar som tvärförbindelser och matartrafik till större spårbundna system i regional trafik. Det är helt och hållet behoven och resandeunderlaget som avgör vilken funktion en BRT linje ska få. (Andersson & Gibrand, 2008)

Hur de olika linjerena samverkar med varandra kan variera mellan två olika tekniker vilka visas i Figur 9 nedan. Den första tekniken som illustreras i figuren kallas för Feeder – Trunk tekniken och innebär att fordon med en stor resandevolymskapacitet trafikerar huvudnätet medans det mer finmaskiga nätet trafikeras av mindre fordon. De mindre fordonen i systemet matar passagerare till terminaler där byte till fullskaliga BRT linjer kan ske. Fördelen med tekniken är att de stora fordonen inte behöver trafikerar de områden med ett mindre resandeunderlag. Nackdelen är att resenärerna ofta tvingas till byten vilket sänker nätets attraktivitet. (Andersson m.fl., 2009)



Figur 9 – Olika tekniker för BRT systemets linjerutter (Andersson m.fl., 2009)

Den andra tekniken kallas för Convoy tekniken och innebär att flera olika linjer och fordon använder sig av samma körbanor. Med Convoy tekniken åstadkoms en hög turtäthet på huvudnätet där resenärer från en perifert belägen plats inte behöver byta fordon. Den höga turtätheten åstadkoms då fordonen från flera olika linjer trafikerar samma sträcka vilket blir fallet i de centrala delarna. Nackdelar som uppkommer med tekniken är att kollektivtrafikens huvudnät kan bli överdimensionerat och svårbegripligt för resenärerna då bl.a. olika linjer trafikerar olika hållplatser på samma sträcka. Alla linjer behöver inte stanna på alla stationer vilket då leder till ett otydligt system. För att systemet ska fungera bra bör omkörningsmöjligheter ges vid stationerna vilket ökar utrymmeskraven. (Andersson m.fl., 2009)

Omkringliggande bebyggelse

Fullutvecklade BRT system finns idag i storstäder med en hög befolkningstäthet. Linjerna är lokaliserade där den högsta kapaciteten i kollektivtrafiknätet behövs vilket innebär att bebyggelse ofta är tät längs stråken. För att bäst effekt ska uppnås bör områden runt stationspunkterna förtätas med både en hög befolkningstäthet och med handel, vilket skett i Curitiba (Brasilien) se Figur 10. Det är viktigt att utvecklingen av hållplatsläget utvecklas i en riktning mot en attraktiv knutpunkt med både handel och bytesmöjligheter om ett optimalt resandeunderlag ska skapas. (Andersson & Gibrand, 2008)



Figur 10 - Tät bebyggelse kring kollektivtrafikens linjer i Curitiba (ITDP, 2007)

Hållplatserna eller stationerna bör fungera som nav i staden. Hänsyn bör inte enbart tas till befintlig bebyggelsestruktur utan även vart planerad bebyggelse är tänkt. En långsiktig kollektivtrafiketablering innebär att förtätningsmöjligheter måste finnas kring hållplatslägena. (Svensson & Nilsson, 2004)

Stationsavstånd och gångavstånd

Under arbetet med stationslokaliseringen måste hänsyn tas till stråkets viktigaste målpunkter och stationernas inbördes avstånd. De lokala förhållandena är avgörande och en vedertagen teori saknas, dock finns riktlinjer beroende på de lokala förutsättningarna. Ett allt för kort avstånd mellan stationerna medför en längre restid vilket ska vägas mot stationen och målpunktens dignitet. Ett standardavstånd mellan stationerna som nämns är ofta minst 800 meter men kan variera mellan 500-1200 meter. Det längre avståndet mellan stationerna vägs upp mot den ökade attraktiviteten i form av kortare restid och högre turtäthet. (Andersson m.fl., 2009)

För att få ett tillgängligt BRT system är det viktigt att stationerna ligger i anslutning till gång- och cykelstråk i staden. Möjlighet till cykelparkering under väderskydd i anslutning till stationen ökar ytterligare tillgängligheten.

Tydlighet

En viktig komponent för att uppnå tunnelbanans fördelar är att systemet blir tydligt och enkelt att förstå. Spårbunden trafik har i sin natur en tydlig linjedragning vilket uppskattas av resenärerna. Det finns en rad åtgärder som kan vidtas för att skapa ett tydligt kollektivtrafiksystem som trafikeras med buss. Tydliga stationslägen som är lätta att hitta till samt tydliga översiktliga stomlinjekartor på hållplatser och i fordon som visar var bytesmöjligheter finns är exempel på åtgärder. (Bäckwall, 2007) Tydliga valv över körbanan längs med hela sträckan med linjens/linjernas färg/färger är ytterligare ett exempel på åtgärder som ökar tydligheten se Figur 11.

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt



Figur 11 - Valv över kollektivtrafikkörfält för ökad tydlighet (Johansson & Lange, 2008)

En mindre påtaglig åtgärd i stadsrummet som fortfarande ger en god effekt är att använda färgad asfalt, se Figur 12. Det är främst spåren och kontaktledningarna som åstadkommer tydligheten men spåren och kontaktledningarna ger även intrång i stadsmiljön. Samma stora intrång i stadsmiljön fås inte med färgad asfalt. Färgad asfalt kan därav användas för att skapa en egen identitet åt kollektivtrafiken.



Figur 12 - BRT-system med färgad asfalt (ITDP, 2007)

Stationerna eller hållplatserna är också viktiga att utforma på rätt sätt för ökad tydlighet vilket beskrivs ovan under rubriken stationer.

Medelhastighet

Medelhastigheten för ett BRT system ska vara mellan 20-35 km/h vilket är jämförbart med äldre tunnelbanelinjer. Vid beräkning av medelhastigheten tas även hänsyn till den stillastående tiden vid hållplats. (Andersson & Gibrand, 2008)

Det finns många åtgärder som kan bidra till en ökad framkomlighet och i förlängningen ökad medelhastighet. Utöver mer klassiska framkomlighetsåtgärder finns även andra mer specifika åtgärder för BRT system. Vid ett högt resenärsunderlag och hög turtäthet kan dubbla körfält vid stationslägena vara en möjlig åtgärd för att öka medelhastigheten. Åtgärder som snabbar på påstigningen och kortar hållplatstiden har också stor inverkan på medelhastigheten. (Andersson & Gibrand, 2008)

I valet av färdmedel spelar restiden en av de viktigaste rollerna och innebär därav att medelhastigheten är av stor vikt för linjens attraktivitet. En snabb kollektivtrafik minskar också trängseln och ökar den regionala tillväxten vilket återigen innebär att medelhastigheten är en av

de viktigaste egenskaperna. Det kan få långtgående konsekvenser och bieffekter som i början är svåra att koppla till kollektivtrafiken åstadkoms. (Vägverket & Banverket, 2007)

Korsningspunkter

Korsningar i ett BRT systems utgör ofta en svag länk i systemet som både kan sänka attraktiviteten och kapaciteten. Optimalt är att minska antalet korsningspunkter till minsta möjliga antal för att öka pålitligheten och framkomligheten i systemet. Om möjlighet finns bör planskildhet eftersträvas då signalprioritering inte är lika effektivt. (IDTP, 2007)

De vanligaste misstagen under planeringsarbetet

Ett vanligt förekommande problem är att det faktiska resandeunderlaget har underskattats vilket resulterar i att stationerna blir överfulla. Det kan ses som ett angenämt problem men förstör givetvis effektiviteten och bekvämligheten för linjen. Om hållplatserna är lokaliserade på platser där det inte finns extrautrymme eller där en ombyggnad blir mycket dyr uppstår problem. (IDTP, 2007)

Av smidighetsskäl är det lockande att placera nya BRT korridorer på vägar där det finns ledigt utrymme. Problemet är då ofta att linjen placeras i ett område där det inte finns ett behov av ett utvecklat reseutbud. Störst effekt fås om kollektivtrafiken lokaliseras till sträckor där trängseln är som störst. (IDTP, 2007)

Ett misstag under inledningsskedet av införandet av ett nytt kollektivtrafikssystem kan vara kostsamt. Det kan leda till att den inledande opinionen lever kvar länge hos regionens invånare även om problemet åtgärdades snabbt. Det kan vara bättre att låta planeringen ta lite längre tid och undvika vissa problem med en mer positiv opinion som resultat. Det skulle gynna det totala antalet resenärer i slutändan. (IDTP, 2007)

Det största problemet för införande av ett effektivt kollektivtrafiksystem tycks vara saknaden av en politisk kontinuitet. Antingen byts det politiska ledarskapet ut eller så saknas den politiska viljan fullt ut och för stora kompromisser genomförs. I vissa fall kan till och med det nya politiska ledarskapet inte genomföra projekt som startats av andra politiker av rent personliga orsaker. Därav är det viktigt att långsiktiga planer arbetas fram som en bred majoritet av de politiska partierna stödjer. (IDTP, 2007)

BRT i världen

Idag finns BRT liknande system runt om i hela världen där exempel på platser är Istanbul (Turkiet), Jakarta (Indonesien), Curitiba (Brasilien), Bogota (Colombia), Adelaide (Australien), Auckland (New Zeeland) och Rouen (Frankrike). Med en stor spridning mellan olika länder och deras förutsättningar skiljer sig systemen markant sinsemellan. Runt om i världen och då främst i Nordamerika planeras och byggs det för nya BRT system. Utvecklingsarbete sker fortfarande och nya linjer planeras. Det är i huvudsak storstäder i utvecklingsländer som investerat i BRT men undantag finns. (Andersson & Gibrand, 2008)

Framtiden

Den nya graden av service till resenären som BRT innebär är fortsatt under utveckling och har inte avstannat. Överallt finns behovet av en effektiv kollektivtrafik till en relativt låg investeringskostnad. Det driver på utvecklingen för en ökad grad av service inom den del av kollektivtrafiken som trafikeringen sker med buss. BRT ser inte ut att vara en avstannande trend utan nyetableringar sker fortfarande runt om i världen.

Utvecklingen i södra Europa har under senare år gott mot lösningar som befinner sig i gränslandet mellan buss och spårväg. Fordonen linkar mer och mer spårvagnar och är även i vissa fall spårstyrda. Fordonen använder sig dock av gummihjul och marknadsförs som en gummispårväg se Figur 13. Hur framtiden kommer att se ut går det bara att sja om men utveckling sker och snabb kollektivtrafiken kommer behövas i framtiden. (Johansson, 2004)



Figur 13 - Exempel på gummispårvagn med styrskena och elförsörjningskabel (Johansson, 2004)

Positiva effekter

En BRT satsning är en helhetsomvandling för en linje eller för ett helt kollektivtrafiksystem och leder till en rad olika effekter. Några av de dokumenterat positiva effekterna är:

- Ökad andel kollektivtrafikresenärer
- Ökad kundnöjdhet
- Kortad hållplatstid
- Högre medelhastighet
- Högre turtäthet

Det har konstaterats att andelen kollektivtrafikresenärer har ökat i många olika städer runt om i hela världen efter det att BRT linjer införts. Statistik visar tydligt att antalet resenärer ökat och att andelen bilister minskat. Siffrorna varierar dock mycket vilket kan beror på vilken standard kollektivtrafiken hade innan, hur långt BRT lösningen tagits samt hur bebyggelsestrukturen ser ut i övrigt runt stråken. En gles bebyggelsestruktur anpassad för bilen ger sämre förutsättningar för en hög kollektivtrafikandel.

Om syftet varit att öka kollektivtrafikens andel av det totala antalet resor kan det konstateras att en BRT lösning är effektiv. Även om syftet är att till ett lägre pris få ett kollektivtrafiksystem med samma effekter som en tunnelbana kan målet nås men dock till en högre driftkostnad. (Andersson m.fl., 2009)

Vid en spårvägsutbyggnad eller för en BRT lösning brukar utbyggnaden vara en del av ett större koncept. Det är vanligt att ett helhetsåtagande i stadsdelen vidtas där omgivande miljöer i anslutning till stationen rustas upp i samband med en ny kollektivtrafiklösning skapas. Det kan ske i form av nya cykelvägar och upprustning av befintliga torg och parkmiljöer. På det viset fås positiva synergieffekter utanför själva kollektivtrafiken. Bieffekter kan vara att privata aktörer börjar satsa och förtäta i området. (IDTP, 2007)

Ytterligare positiva effekter fås oftast på medelhastigheten vilket är grunden för en högkvalitativ kollektivtrafik. Medelhastigheten ökade starkt när en etablering skedde i Seoul (Sydkorea) och ett av de nya BRT busskörfälten transporterar nu sex gånger fler resenärer än vad ett av de parallella bilkörfälten gör. Bussolyckorna minskade även med närmare en tredjedel. Efter dessa positiva resultat avser Seoul att satsa mer på BRT och nedprioriterar därav nyinvesteringar i tunnelbanesystemet då dessa är väsentligen kostsammare och ger mindre kollektivtrafik per skattekrona. (IDTP, 2007)

Med ett BRT system fås även en flexibel lösning i jämförelse med ett spårbundet system. När det gäller alla typer av förändringar som förlängningar, ombyggnationer, olyckor samt vid reparationer är systemet flexibelt. (IDTP, 2007)

Utöver ovan nämnda positiva egenskaper är även ett kollektivtrafiksystem trafikerat av bussar med samma turtäthet, resandevolymskapacitet, medelhastighet och övrig service som ett spårvagnsnet inte lika iögonfallande. Stadsbilden påverkas inte på samma sätt av ett bussburet system då spårvägens kontaktledningar ofta är svåra att tona ner. Spårvägens kontaktledningar är i vissa fall iögonfallande och kan vara opassande i trånga stadsmiljöer eller vid monumentala byggnader.

Negativa effekter

Hållplatsavståndet ökar och resenären kan tvingas till byte från matartrafik till BRT linjen vilket tidigare antagligen inte krävdes. I Santiago misslyckades satsningen på BRT då linjerna blev långsamma och överfulla samt att många resenärer tvingades till byten som de tidigare inte behövt göra. (Andersson m.fl., 2009)

Ett BRT system kan öka resandet för kollektivtrafiken till nivåer som är jämförbara med tunnelbana. Studier visar dock att driftkostnaderna blir större främst beroende på att antalet bussar blir fler i jämförelse med antalet spårvagnar eller tunnelbanesätt. Det leder i sin tur till att antalet förarlöner blir högre. När linje väl nått till höga resenärnivåer är det mer ekonomiskt lönsamt att använda sig av ett spårbundet system.

Resenärens komfort är betydligt lägre i system som trafikeras med buss än för spårbundna system. En spårbunden trafik flyter på bättre utan snabba ryck samt av förklarliga skäl är kurvradierna större. Linjedragningen är ofta även rakare utan onödiga kurvor. (Johansson, 2009)

Det kan även vara negativt med en stor flexibilitet i BRT systemet. Ett lagt spår ligger och symboliserar långsiktighet, tydlighet och pålitlighet. Vissa BRT system kan tendera till att bli otydliga och därav inte uppnå önskad effekt. (Johansson, 2009)

3.1.5 Sammanfattande punkter för vad som menas med BRT

- I högprioriterade kollektivtrafiksystem är medelhastigheten, turtätheten och pålitligheten det viktigaste.
- I fult utvecklade BRT lösningar ska kollektivtrafiken vara helt separerad. Absolut bäst förutsättningar fås med egna körbanor och planskilda korningar även om separerade körfält och signalprioritering också förekommer.

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

- Hållplatserna bör vara utformade med en unik identitet som ger resenären en god komfort och service. Hållplatserna ska mer likna stationer eller terminaler där goda bytesmöjligheter finns.
- Ska bästa förutsättningar fås ska insteget ske snabbt med föravisering av biljetten.
- Linjedragningen ska vara gen och rak samt i anslutning till viktiga målpunkter.
- Det är viktigt att förtätningar kan ske runt stationen samt att resandeunderlaget redan är stort. Det är fördelaktigt om viktiga knutpunkter och nav i staden ska skapas kring stationerna.
- För att uppnå samma en hög tydlighet i systemet som naturligt finns i spårbundna system kan t.ex. valv eller färgad asfalt användas.
- I och med att hållplatsavståndet ökar tillåts även längre gångavstånd till stationerna. Det gör det viktigt att goda cykelparkeringsmöjligheter finns. Det ökade hållplatsavståndet är ett sätt att öka medelhastigheten.
- En fortsatt utbyggnad av BRT system ses i världen och ingen minskad tendens ses. Det leder i sin tur till att utvecklingsarbete kommer att fortgå.

3.2 Erfarenheter från litteraturstudie gällande placering av kollektivtrafikkörfält på gator och trafikleder

3.2.1 Bakgrund – Placering av kollektivtrafik på gator och trafikleder

I dagens medelstora svenska städer förekommer breda gator och storskaliga trafikleder som en del av stadsrummet vilka påminner om ett förgånget synsätt där bilen var det prioriterade trafiklaget. Idag finns det möjlighet till att anpassa vissa av dessa gator och trafikleder till dagens mål och visioner om ett hållbart trafiksystem. En del i att skapa ett hållbart trafiksystem och en attraktivare stad är att ge kollektivtrafiken en ökad prioritet.

Kommande studie görs över tänkbara placeringar av kollektivtrafikens körfält på redan existerande trafikleder och gator. De alternativ som ingår i studien är mittförlagd se Figur 14, sidoförlagd se Figur 15 och ytterförlagd kollektivtrafik se Figur 16. En sidoförflyttning av kollektivtrafiken kan ske åt båda sidor och kan därav ibland ses som två olika alternativ för en och samma vägsträcka. De lokala förutsättningarna är av stor betydelse för vad som sedan anses positivt eller negativt i ett specifikt fall för de olika alternativen.

En faktor med stor inverkan på alternativens trafiksäkerhet och tillgänglighet är vilken lösning som blir aktuell för gående när de ska nå ett hållplatsläge. En tunnellsättning är både trafiksäker och kraven på tillgänglighet kan uppnås men är dock kostnadskrävande. Om inga övergångsställen i plan tillåts med avseende på stora trafikflöden och höga hastigheter kommer det att innebära stora kostnader, längre gångvägar men även en högre trafiksäkerhet. Skulle i stället övergångsställen i plan tillåtas innebär det kortare gångsträckor, mindre kostnader, ökad tillgänglighet, dock fås en sämre trafiksäkerhet. I de fall där gående kan komma att korsa två körfält eller fler innan hållplast kommer valet av lösning få en än större betydelse.

3.2.2 Mittförlagd kollektivtrafik

Vad innebär mittförlagd kollektivtrafik

Med mittförlagd kollektivtrafik avses fordonen trafikera de två innersta körfälten närmast mittremsan på en väg med fler än ett körfält i vardera färdriktningen, se Figur 14. De två körfält som avses är de som i regel används som omkörningsfält på vägar med två körfält i samma riktning där hastigheten överstiger 50 km/h. Endast en eventuell mittremsa skiljer kollektivtrafikskörfälten åt vilket gör att lösningen lämpar sig bra för spårväg med avseende på att samma kontaktledningsstolpar kan användas.



Figur 14 - Mittförlagd kollektivtrafik (Andersson, 2011)

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö Marcus Torstenfelt

I de flesta fall innebär mittförlagd kollektivtrafik att hållplatserna hamnar ute i gaturummet intill biltrafikens körfält även om andra lösningar finns. Hållplatserna liknar då mer perronger som är förlagda på båda sidor av kollektivtrafikens körfält där ingen kontakt mellan perrongerna finns. Det finns andra lösningar där fordon med olika färdriktning kan använda en och samma perrong.

En använd lösning vid hållplatslägen är upphöjda ytterkörfältet för bilisterna där övergångsställen till hållplats är lokaliserade. En upphöjd delsträcka gör att bilisterna blir uppmärksamma på att något händer och sänker hastigheten vid övergångsstället. Det gör även att tillgängligheten ökar för kollektivtrafikens passagerare och de prioriteras i en högre grad i jämförelse med fordonstrafiken. (Hansson m.fl., 2010 s52)

För mer storskaliga kollektivtrafiksystem med stora mängder resenärer används planskilda lösningar för att nå hållplats. Ute i världen används ofta gångbroar för BRT system vilka inte är optimala ur ett tillgänglighetsperspektiv. (IDTP, 2007)

Fördelar med mittförlagd kollektivtrafik

För att hållplatserna ska passa kollektivtrafikens alla fordon och inte enbart någon högprioriterad linje förläggs de oftast på högersidan i angränsning till övrig trafik. Det leder ofta till en sidoförflyttning av biltrafikens körfält, om inte en avsmalning av körfälten kan åstadkomma det extra utrymme som krävs för hållplatsen. En sidoförflyttning av fordonstrafiken bidrar till en ökad uppmärksamhet hos förarna och i sin tur till en hastighetssänkning vilket är positivt för trafiksäkerheten och för trivseln hos väntande resenärer. (Johansson & Lange, 2009 s.53)

En av de stora anledningarna till att lösningen är vanligt förekommande är att inga parkeringsmöjligheter tas bort längs med städernas huvudgator. Då finns det även fortfarande möjlighet till angöring för varutransporter, taxibilar kan stanna samt kantstensparkeringsmöjligheter för biltrafiken finns kvar.

Det mittförlagda alternativet innebär att alla resenärer oavsett angöringshåll får lika långt till och från hållplats vilket gynnar en bebyggelsestruktur som är likvärdig på båda sidor om den planerade linjedragningen. På de vanligt förekommande fyrfältiga vägarna i Sverige innebär det att en gående resenär endast kommer att behöva korsa ett körfält med blandtrafik för att nå hållplatsläget oavsett angöringshåll. Sedan kan resenären även behöva korsa kollektivtrafikens körfält beroende på val av färdriktning, där kommer dock inte antalet fordon vara lika stort. Det är en fördel för gående att endast behöva korsa en körriktning innan kollektivtrafikens körfält nås.

En annan fördel med att låta kollektivtrafiken trafikera innerfälten är dess strukturbildande egenskap i stadsmiljön. En attraktivare stadsmiljö kan i slutändan innebära att nyinvesteringar sker i området i form av ny bebyggelse. En tydlig stadsmässighet leder till en balans i gaturummet som upplevs som harmonisk. Det är främst vid en spårvagnsetablering med räls och signalledning som effekten blir påtaglig. Lösningens tydlighet och balans i stadsrummet är starkt bidragande till att mittförlagda lösningar är vanligt förekommande runt om i världen.

Vid en mittförlagd lösning uppstår endast framkomlighetskonflikter mellan kollektivtrafiken och med den övriga trafikens vänstersvängande fordon. De andra alternativen har även konfliktpunkter med högersvängande fordon. Trafiksäkerheten ökar om antalet konfliktpunkter

minskar. Påverkan på det övriga trafiksystemet blir mindre och tydligheten i trafikrummet blir hög. En hög tydlighet hos trafiklösningen ger en hög trafiksäkerhet. Tydligheten är även viktig för en attraktiv kollektivtrafik då systemet blir lättförstått. Hur utformningen ska planeras för att minska antalet konfliktpunkter beror till stor del på de lokala förhållandena. (Hansson m.fl., 2010)

Det är inte bara trafiksäkerheten som ökar om antalet konfliktpunkter minskar utan även framkomligheten ökar. Framkomligheten ökar för alla trafikslag vilket främst är positivt om det redan finns stora trafikflöden på platsen. En nyetablering av kollektivtrafikkörfält bör innebära försämrade framkomlighet för fordonstrafiken om bästa effekt ska uppnås med en förändrad färdmedelsfördelning dock bör inte konsekvenserna bli orimliga.

Oavsett val av kollektivtrafikens placering ska en rak och gen linjedragning eftersträvas vilket bl.a. kan innebära trafikering rakt igenom cirkulationsplatser. Det mittförlagda alternativet lämpar sig bäst för trafikering genom cirkulationsplatser i jämförelse med andra lösningar. (Johansson & Lange, 2009)

Nackdelar med mittförlagd kollektivtrafik

I befintliga gaturum kan det bli problem med en sidoförflyttning av biltrafiken vid hållplastlägen eftersom utrymmet ofta är begränsat. Utrymmeskrävande trafiklösningar ska aldrig eftersträvas då en glesare bebyggelsestruktur och ett storskaligare gaturum blir följden.

Att skapa en planskild passage till en hållplast som endast är avskild från trottoaren av ett körfält kan anses som dyrt, utrymmeskrävande och onödigt för att nå kraven på tillgänglighet. Det är heller inte aktuellt i stadsmiljö. En gångbro blir både storskalig och dominant i gaturummet samtidigt som det blir en stor omväg för gående om kraven på lutningar för tillgänglighet ska uppnås. En god tillgänglighet skulle endast gå att skapa med hissar. Därav anses ett övergångsställe i plan vara det bästa alternativet för en mittförlagd kollektivtrafik då det endast finns ett körfält i vardera riktningen för biltrafiken. Ett övergångsställe i plan lämpar sig inte överallt beroende på omgivande hastigheter, trafikflöden och ställda krav på t.ex. trafiksäkerhet för skolbarn. Det kan vara bli ett stort problem på större vägar och trafikleder i städernas ytterområden. Hastigheten, trafikintensiteten och rollen i det regionala trafiknätet är avgörande faktorer för val av sektion för gaturummet. (Hansson, 2009)

Givetvis är det fördelaktigt att endast behöva kors ett körfält då hållplatsen ska nås. Det kan dock även ses som en nackdel eftersom tillgängligheten skulle bli som bäst då inga körfält behöver korsas. Det är främst en nackdel i jämförelse med en ytterförlagd kollektivtrafik. Hållplatsen kan komma att upplevas som den är avskild från övrig bebyggelse i staden och därav svåråtkomlig.

Med mittförlagd kollektivtrafik flyttas hållplastläget ut i gaturummet och fordonstrafikens negativa påverkan i form av buller och emissioner blir mer påtagligt för en väntande resenär. Utöver det kan miljön upplevas som otrygg och stressig och får därigenom svårt att bidra med positiva upplevelser till resenären. Den kan bli svårt att skapa en attraktiv knutpunkt och mötesplats på platsen för hållplatsen.

En mittförlagd kollektivtrafik ger ingen omkörningsmöjlighet för fordonstrafiken om endast fyra körfält finns från början och inga nya byggs. Om ett fordon skulle haverera skulle det kunna leda till långa köer eftersom biltrafiken inte har någon alternativ körväg och problem för

utryckningsfordon uppstår. Utryckningsfordonen skulle dock kunna trafikera kollektivtrafikens körfält. Då måste möjligheten finnas att nå kollektivtrafikens körfält med täta och jämna mellanrum. I Sverige är trafikregelsefterlevnaden hög och endast heldragna linjer i vägbanan kan vara ett fullgott alternativ. Det underlättar för utryckningsfordon och möjliggör för bilister att använda sig av kollektivtrafikens körfält vid speciella tillfällen som t.ex. trafikolyckor. Problemet skulle även kunna åtgärdas med en bred väggren. En bred väggren leder dock till ett storskaligare vägrum och i sin tur till ökade hastigheter samt att mer mark tas i anspråk. (IDTP, 2007 5.2 s158)

Det finns problem med att endast använda sig av heldragna linjer för att skilja kollektivtrafiken åt från övriga trafikanter. Det gör att kollektivtrafiksystemet får en svag identitet. För att skapa ett attraktivt kollektivtrafiksystem måste signaler om ett högprioriterat system sändas ut till allmänheten med en stark och unik identitet. Den effekten är svår att nå främst för linjer som trafikeras av bussar då separeringen endast består av heldragna linjer på vägbanan. Det finns andra lösningar där separeringen består av någon typ av sarg som är överkörbar i låga hastigheter. Det skulle kunna öka identiteten och skapa ett intryck av ett prioriterat system. (IDTP, 2007 5.2 s158)

Mittförlagd hållplats

Ytterligare en fördel som kan åstadkommas med en speciallösning med mittförlagd och sidoförlagd kollektivtrafik är att endast en hållplats/terminal behövs anläggas då båda färdriktningarna kan komma att använda samma anläggning. Det kräver dock att en speciallösning skapas vilket endast behöver bli aktuellt på ett fåtal platser i ett kollektivtrafiksystem där goda bytesmöjligheter finns. Det ger samordningsvinster i form av både lägre kostnader och mindre utrymmesbehov på bredden. (IDTP, 2007 5.7 s183)

De goda bytesmöjligheterna är den största anledningen till att använda lösningen. Det skapas genom att bytet kan ske på samma hållplats/perrong utan att resenären behöver passera kollektivtrafikens två körfält för att nå den andra färdriktningen. Lösning förutsätter dock att fordonens dörrar antingen är flyttade till den vänstra sidan på fordonet eller att det finns dörrar på båda sidor. Ett fordon med dörrar på båda sidor har en sämre passagerarkapacitet eftersom mer sittplatsyta tas i anspråk av dörrarna. Om dörrar finns på båda sidor kan övriga hållplatser som inte är byteshållplatser vara utformade på vanligt sätt. (IDTP, 2007 5.7 s183)

Om en mittförlagd hållplats väljs mellan kollektivtrafikens två körfält ställer det till problem för andra linjer om även de ska kunna trafikera hållplatsen vilket annars skulle ge samordningsvinster och ytterligare bättre bytesmöjligheter. Antingen kan de inte angöra de nya hållplatserna vilket innebär sämre bytesmöjligheter och mindre samordningsvinster eller så måste även dessa fordon få samma lösning med dörrar på båda sidor. Det skulle innebära att den speciella dörlösningen skulle behöva implementeras på ett stort antal fordon.

En lösning på problemet med att dörrar på båda sidor av fordonet krävs är att trafikeringen i stället sker i motsatt riktning i förhållande till övrig trafik. Trafikeringen sker då i vänstertrafik som är det normal i England. Det ger dock vissa problem i övergången mellan höger- och vänstertrafik samt om övriga fordon ska kunna använda körfälten vid speciella tillfällen. En annan lösning är att skiftningen av trafikeringssätt sker just innan och efter hållplatsläget vilket t.ex. är fallet för en byteterminal på Lundalänken vid Universitetssjukhuset i Lund. Då krävs inte vänstertrafikering på hela sträckan utan endast vid hållplatsen. En skiftning till vänstertrafik

innan och efter hållplatsen ger viss negativ inverkan på både framkomligheten och trafiksäkerheten men bör vara att föredra i Sverige. (Johansson & Lange, 2009)

Att kollektivtrafiken trafikerar motsatt riktning i förhållande till övrig trafik innebär en förhöjd olycksrisk av kollisioner på övergångsställen med gående. Gående tenderar av vana att se till vänster efter fordon då de ska ta sig över en gata i plan. Det är ingen vanlig lösning i BRT system med motsatt trafikering sker med avseende till just gåendes trafiksäkerhet dock förekommer det. (IDTP, 2007 5.7 s187)

Ytterligare samordningsvinster är att endast en planskild lösning behöver byggas istället för två separata, en till vardera perrongen. Planskildheten sker då minst över två körfält åt gången vilket kan ses som en mer motiverad lösning i de fall där en planskild angöring krävs. (Englund & Dieker, 2010)

3.2.3 Sidoförlagd kollektivtrafik

Vad innebär sidoförlagd kollektivtrafik

En sidoförlagd kollektivtrafik trafikerar de två yttersta körfälten i vad som innan var en och samma färdriktning, se Figur 15. För en fyrfältig väg eller gata innebär det att de två körfält som i dagsläget trafikerar samma färdriktning överläts till kollektivtrafiken. Motortrafiken får därmed endast tillgång till de två körfält som tidigare används för trafik i en färdriktning. Det får konsekvensen att fordonstrafiken endast får ett körfält i vardera färdriktningen och att trafikeringen inte blir mötesseparerad. Då de två färdriktningarna inte är separerade från varandra ges möjlighet till omkörning av t.ex. långsamgående fordon eller av fordon med tekniska problem.



Figur 15 - Sidoförlagd kollektivtrafik (Andersson, 2011)

Lösningen påminner till vissa delar om en mittförlagd kollektivtrafik då de två färdriktningarna för kollektivtrafiken är lokaliserade parallellt intill varandra. Det gör bl.a. att samma lösningar för hållplatserna blir aktuella som för en mittförlagd kollektivtrafik även alternativet med en gemensam perrong. Det som skiljer är antalet körfält med blandtrafik som måste passeras för att nå ett hållplatsläge.

Från det ena angöringshållet kommer inget körfält med blandtrafik behöva korsas för att nå hållplatsläget då det är beläget på eller intill trottoaren. Från den andra riktningen kommer minst

två körfält behöva korsas av resenären innan hållplatsen kan nås med trafik i båda färdriktningarna.

Vid en etablering måste hänsyn tas till antalet sidogator och om det finns fler angörande gator på någon sida. Vid ett stort antal korsande gator lämpar sig en mittförlagd lösning bäst. På vägar med många T-korningar eller på vägar med ett fåtal korsningar lämpar sig en sidoförlagd kollektivtrafik bättre. Anledningen är att antalet konfliktpunkter med övrig trafik minskar då kollektivtrafikens körfält placeras i en T-korsnings övre del. Då ökar trafiksäkerheten och framkomligheten för både kollektivtrafiken och fordonstrafiken. (Johansson & Lange, 2009)

Fördelar med sidoförlagd kollektivtrafik

I fall där det största antalet bostäder och målpunkter finns på ena sidan om en väg eller gata fås den bästa tillgängligheten av en sidoförlagd kollektivtrafik, förutsatt att den placeras på den aktuella sidan med flest målpunkter. Då kommer merparten av resenärerna inte behöva korsa biltrafikens körfält och anslutningen till hållplats kan vara i plan med en god tillgänglighet som följd. (Johansson & Lange, 2009)

Med en sidoförlagd kollektivtrafik ges fordonstrafiken möjligheten till omkörningar samt lösningen är totalt sett mer flexibel om hänsyn ska tas till hela trafiksystemet. Om ett tillfälligt stopp uppkommer i ett körfält kan trafiken turvis samsas om det andra körfältet utan att det påverkar kollektivtrafiken negativt. Det är inte lika lätt att åstadkomma för de andra alternativen då den gamla mittremsan ofta bibehålls vid en ytterförlagd kollektivtrafik. Kollektivtrafikens negativa påverkan på fordonstrafikens framkomlighet blir mindre då motortrafikens omkörningsmöjligheter bibehålls.

En sidoförlagd kollektivtrafik kan användas på platser med utrymmesbrist. Då kan utrymme tas från trottoaren till hållplatsen samt att endast ett säkerhetsavstånd mellan biltrafik och kollektivtrafiken behövs. Det är främst aktuellt för spårbunden kollektivtrafik. Det är givetvis inte bra att ta utrymme från trottoaren men i smala sektioner kan det vara enda lösningen. (Hansson m.fl., 2010)

På gator som planeras eller lämpar sig för enkelriktad trafikering finns fördelar av naturliga skäl. Det beror på att samordningsvinster med kontaktledningarna skapas om båda färdriktningarna är placerade intill varandra (Hansson m.fl., 2010). Det beror även på att i vissa fall där det tidigare funnits en dubbelriktad gata med kantstensparkering på båda sidor istället omvandlas till enkelriktade gator med endast en rad av kantstensparkering. Det gör det möjligt med två kollektivtrafikkörfält på den aktuella sträckan samtidigt som viss fordonstrafik tillåts.

En annan fördel är att resenärer ifrån den ena angöringsriktningen inte kommer i kontakt med biltrafiken under färden till hållplats vilket inte är fallet med en mittförlagd lösning. Det är även billigare och enklare att skapa en planskildhet för gående i form av en tunnel jämfört med en mittförlagd kollektivtrafik. Tunneln etableras då mellan trottoarerna och passagerarna får sedan eventuellt passera kollektivtrafikens körfält beroende på färdriktningsvalet.

Det är alltid en fördel att ha hållplatserna närmast trottoaren då närheten till viktiga målpunkter kan uppnås. Det är viktigt att skapa system där gångavståndet till viktiga målpunkter är kort och avståndet till parkering är längre. Dock fås endast närhet till målpunkter på ena sida av vägen eller trafikleden.

Med lösningen blir kollektivtrafiken separerad på ett mer tydligt sätt från övrig trafik vilket är positivt ur ett identitetsskapande perspektiv. För de andra alternativen passerar biltrafiken på båda sidor om kollektivtrafiken och i vissa fall fås ett rörigare gatuintryck. En sidoförlagd kollektivtrafik kan smidigare övergå till trafikering på egen körbana eller banvall.

Separeringen är även positiv för väntande resenärer vid hållplats eftersom kontakten med övrig trafik blir mindre och inte lika påtaglig. Den ofta kvarvarande skiljeremsan bidrar till att öka avståndet. Det är biltrafikens höga hastigheter och buller upplevs som negativt. Attraktivare hållplatser kan skapas där motortrafiken upplevs som mer avlägsen.

Nackdelar med sidoförlagd kollektivtrafik

Det största problemet med sidoförlagd kollektivtrafik och som gör att lösningen inte är vanligt förekommande är problemet med angöring för övrig trafik. Angöringen för boende, taxibilar och varutransporter blir svårlost med en sidoförlagd kollektivtrafik. Problemet förekommer endast i stadsmiljö där bebyggelsen är belägen i anslutning tillgatan. (Johansson & Lange, 2009)

Vid korsningspunkt upplevs trafiksituation som mer otydlig i jämförelse med det mittförlagda alternativet. En otydlig lösning för trafikanterna innebär osäkerhet som sänker hastigheten vilket är positivt för trafiksäkerheten. Trafiksäkerheten påverkas dock mest negativt av den uppkomna osäkerheten hos bilisterna och av den ökade risken för felkörningar. Extra tid bör läggas på att få utformningen tydlig och trafiksäker och en mer vanlig korsningstyp är att föredra. (Hansson m.fl., 2009)

Om den aktuella vägen är dragen vid en sjö eller vid ett stort grönområde med flertalet T-korsningar säger den internationella litteraturen att kollektivtrafiken ska sidoförläggas på sidan närmast vattnet eller grönområdet. Förslaget använder kollektivtrafikens framkomlighet som argument då antalet konfliktpunkter minskar och i sin tur restiderna i systemet. Problemet med lösningen är dock att gångsträckan till hållplats blir längre och tillgängligheten blir sämre eftersom biltrafikens körfält måste passeras av resenären. Argumentet är främst aktuellt för stora städer eller regioner med fullskaliga BRT linjer. (IDTP, 2007)

Med det andra alternativet att förlägga kollektivtrafiken på andra sidan och på det viset skapa en bättre tillgänglighet till systemet fås andra problem. Då ökar antalet konfliktpunkter och framkomligheten för både fordonstrafiken och kollektivtrafiken minskar.

Givetvis prioriteras resenärer från ena hållet om en sidoförlagd lösning väljs vilket kan vara ett problem om resenärsantalet är lika stort på båda sidor om den aktuella linjesträckningen. Problemet kan mildras på vissa ställen med en planskild lösning för gående resenärer vilket istället medför andra problem som ökade kostnader, otrygghet och sämre tillgänglighet.

I och med att det i de flest fallen innebär att mötesseparering eller mittremsa försvinner får det konsekvenser på trafiksäkerheten. Det kan i sin tur leda till att den skyltade hastigheten för fordonstrafiken sänks på sträckan.

3.2.4 Ytterförlagd kollektivtrafik

Vad innebär ytterförlagd kollektivtrafik

En mer ovanligt förekommande lösning än de två nämnda ovan är att låta kollektivtrafiken trafikera de två ytterkörfälten på en fyrfältig gata eller väg, se Figur 16. Då blir motortrafiken

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö Marcus Torstenfelt

hänvisad till de två innersta körfälten i fall med ursprungligen fyra körfält. Det är främst en ovanlig trafikeringslösning för spårväg då inga samordningsvinster fås men även ovanligt för kollektivtrafiklinjer som trafikeras med buss.



Figur 16 - Ytterförlagd kollektivtrafik (IDTP, 2007)

En bidragande orsak till att lösningen förekommer är att den är enkel att implementera i redan befintliga stadsmiljöer samt att tillgängligheten blir hög. Det beror på att befintliga hållplatser användas längs med sträckan och kostnaderna blir lägre.

Fördelar med ytterfältförlagd kollektivtrafik

I fullskaliga BRT system anses matarlinjerna vara bäst placerade i de yttre körfälten. Med avseende på de lokala förhållandena i svenska medelstora städer med relativt små resandevolymer ses flera likheter med matarlinjerna för fullskaliga BRT lösningar och nya linjer i Sverige. Eftersom det anses lämpligt internationellt för de aktuella resandevolymer som är aktuella i medelstora svenska städer bör det även fungera här. Det talar för ytterförlagd kollektivtrafik och gör alternativet mer aktuellt i Sverige. Utgångspunkten bör dock vara vad som är bäst lämpat och inte vad som kan accepteras i Sverige. (IDTP, 2007)

Tillgängligheten för gående till hållplats blir bättre än ett mittförlagt alternativ eftersom inga körfält behöver korsas för gående från ena riktningen. Det är sedan även lättare med en planskild passage i form av en tunnel då upp- och nergången sker på respektive trottoar och inte ute i vägrummet.

Den höga prioritering av tillgängligheten för resenärerna blir även påtaglig vid avstigning då hållplatsen kan vara placerad i angränsning till viktiga målpunkter. Att kollektivtrafiken är dragen närmast stora målpunkter med längre gångavstånd från närmaste fordonsparkering sänder ut en viktig signal om vilket trafikslag som är prioriterat. En hållplats bör vara placerad närmre viktiga målpunkter än bilens parkeringsplatser för att skapa en stark identitet.

Vid hållplatsläget gör kollektivtrafikens separata körfält att avståndet mellan en väntande resenär och biltrafiken är större i jämförelse med en mittförlagd kollektivtrafik. Ett ökat avstånd upplevs som mer attraktivt då biltrafikens negativa påverkan som buller och emissioner blir mindre påtagligt för resenären. Ett ökat avstånd mellan hållplatsen och fordonstrafiken är ett steg i att skapa attraktivare hållplatslägen. Hållplatser som är belägna ute i ett storskaligt

trafikrum upplevs inte som lika attraktiva av resenären. Hållplatslägena kan upplevas som ostrukturerade, stressiga eller otrygga.

I vissa fall skulle en utformning kunna skapas som ger fordonstrafiken möjlighet till omkörningar genom att mittremsan avlägsnas. En annan variant är att växelvis trafikering tillåts ske vid ett tillfälligt stopp i ena körfältet. Det skulle ge systemet en bättre flexibilitet som skulle minska störningskänsligheten. Det beror på hur mittremsan är utformad och om en ombyggnad anses motiverad utifrån kostnadsökningen.

Nackdelar med ytterförlagd kollektivtrafik

Att anlägga spårväg i ytterkant av gatan eller vägen med biltrafiken innanför är en ovanlig lösning som inte finns på så många platser. Lösningen anses vara platskrävande, förbruka mer material och ge sämre tillgänglighet till angränsande fastigheter. Det beror på att spårvägens två olika färdriktningar skiljs åt och inga samordningsvinster fås med t.ex. kontaktledning. (Hansson m.fl., 2009)

I de fall där en utveckling av kollektivtrafiken inte utesluter en framtida spårväg kan lösningen innebära problem. Det är mer fördelaktigt att inte förgrena spårvägens två köriktningar då bl.a. kostnadsbesparingar annars skulle kunna fås.

Det finns risk för konflikter mellan högersvängande fordon och kollektivtrafiken med en ytterförlagd kollektivtrafiklösning. Antalet konfliktpunkter blir som störst då alla fordon måste korsa kollektivtrafikens körfält då bilisten väljer byte av färdriktningen (TCRP, 2003). Effekten på framkomligheten blir därav störst med en ytterförlagd kollektivtrafik. Om separata körfält för högersvängande fordon kan åstadkommas, kan problemet minska då det annars finns risk för att bilister använder kollektivtrafikens körfält. Separata körfält för högersvängande fordon i korsning gör lösningen mer utrymmeskrävande och löser inte hela problemet. Framkomlighetsproblemet är en av de starkast bidragande orsakerna till att en ytterförlagd kollektivtrafik inte rekommenderas i fullskaliga BRT system. (IDTP, 2007)

Det är inte bara kollektivtrafikens framkomlighet som påverkas negativt utan även framkomligheten för övrig trafik. Oavsett val av höger eller vänstersväng för alla färdriktning kommer motortrafiken vara tvungen att korsa något av kollektivtrafikens körfält. Behovet av och antalet punkter där fordonstrafiken behöver korsa kollektivtrafikkörfälten bör minimeras.

Det är inte bara övrig trafiks framkomlighet som påverkas negativt utan även dess tillgänglighet. Att låta kollektivtrafiken trafikera ytterfälten innebär tillgänglighets problem i tätbebyggda områden då fordonen ska nå fastigheter och angoringspunkter längs med gatan. Problem uppkommer på platser där det finns behov av varuleveranser, taxibilar och kantstensparkerings. Det är inte aktuellt för högkvalitativa kollektivtrafiklinjer med en hög turtäthet att ha angoringsmöjligheter för biltrafiken innanför kollektivtrafikens körfält. Det skulle innebära att motortrafiken skulle behöva korsa kollektivtrafikens körfält vid varje tillfälle som behov av angoring finns. Parkerings innanför busskörfält skulle även ge en trafikmässigt och juridiskt besvärlig situation. (Hansson, 2009)

I tät stadsmiljö är det risk för felparkerade bilar kommer att förekomma på trottoaren och på hela eller delar av kollektivtrafikens körfält. Andra risker är att cyklar och mopeder använder körfälten samt att lossning och lastning av gods sker (AB Stockholms Lokaltrafik, 2008). Det påverkar framkomligheten och då främst för system som trafikeras av bussar då risken med

felparkerade bilar är betydligt större för system utan spår. Felparkerade bilar är ett hot som bör tas med i bedömningen då det även påverkar kollektivtrafikens helhetsbild och identitet. Det sänder inte ut en tydlig signal om att kollektivtrafiken är ett prioriterat färdmedel med korta restider om felparkerade fordon förekommer. I medelstora Svenaska städer är trafikregelsefterlevnaden hög vilket talar för att problemet inte bör bli stort i Sverige. I de mest centrala delarna av en stad finns dock alltid en risk att felparkerade fordon förekommer.

Ytterförlagd kollektivtrafik kan anses som mindre identitetsskapande och strukturbildande än för de alternativ där de två olika färdriktningarna är belägna parallellt intill varandra. För att skapa ett högt förtroende måste en högprioriterad kollektivtrafiklinje få en unik identitet och inte smälta in allt för mycket i stadsmiljön. Andra alternativ kan upplevas som mer robusta och strukturbildande.

Det finns inte möjlighet till att skapa välfungerande byteshållplatser mellan olika linjer och färdriktningar. Resenärer som ska byta linje och färdriktning kommer att behöva korsa biltrafikens körfält för att nå linjer med annan färdriktning. För att skapa välfungerande kollektivtrafiksystem som täcker hela staden måste goda bytesmöjligheter finnas. Kollektivtrafikens linjer kan inte ses som separata element utan måste fungera som en del i stadens hela trafikapparat där alla delar ska vara integrerade med varandra. Det förutsätter att goda bytesmöjligheter finns. (Wright, 2003)

Det är främst i fall där ytterförlagd kollektivtrafik används men även för sidoförlagd kollektivtrafik som risk finns att cyklister använder kollektivtrafikens körfält med en ökad olycksrisk som följd. Det går att förebygga genom att anlägga parallella cykelkörfält längsmed vägen vilket dock kan bli ett problem på platser med utrymmesbrist. Det är både ett framkomlighets- och trafiksäkerhetsproblem samt även ett identitetsproblem att cyklister använder kollektivtrafikens körfält.

3.3 Intervjuer med experter

Intervju 1

Intervjupersonens yrkesroll: Tekniskt ansvarig på Norrköpings kommun för deras nya spårvägslinje

Datum: 2011-02-18

Arbetsplats: Norrköpings kommun

Arbetsuppgifter: Spårvägsutbyggnad

Fråga: Har ni en framtagen policy över hur spårväg bäst placeras i befintligt gaturum då separat trafikering är aktuell?

Svar: Det finns ingen framtagen policy utan de lokala förutsättningarna är så avgörande att de måste styra valet av lösning.

Fråga: Vilken trafikeringlösning är vanligast i Norrköping då spårvägen inte går i blandtrafik?

Svar: På promenaderna i stadskärnan är kollektivtrafiken mittförlagd men den vanligaste lösningen är en sidoförlagd trafikering. Sidoförlagd lösning används även i ytterområdena.

Fråga: Förekommer de övriga två lösningarna?

Svar: Det förekommer ingen ytterförlagd kollektivtrafik som är separerad från övrig trafik utan då sker trafikeringen i blandtrafik. Det förekommer dock i smala stadsmiljöer att spårvägens två körfält är separerade till olika kvarter. Då ligger spårvägens båda spår i ytterkanten av en gata.

Fråga: Om en ytterförlagd lösning förekommer: Varför har denna lösning valts?

Svar: Det skulle kunna väljas med avseende på att säkerställa en god tillgänglighet till viktiga målpunkter. Det är dock så att en resenär kommer att behöva korsa alla körfält om han/hon ska använda samma hållplats för resan tillbaka. Det lämpar sig därav bättre i förortsmiljö där planskilda gång- och cykelvägar kan förekomma.

Fråga: Vad ser ni för fördelar samt nackdelar med mittförlagd, sidoförlagd respektive ytterförlagd kollektivtrafik då separat trafikering åsyftas i stadsmiljö med minst fyra körfält?

Svar: Mittförlagd:

- + färre korsningspunkter med övrig trafik
- + det är lättare för buss att använda samma hållplatser
- resenären kommer alltid behöva korsa minst ett körfält
- kräver mer utrymme på bredden

Sidoförlagd:

- + i vissa fall kan antalet korsningspunkter hållas nere
- + det är lättare med underhåll

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

– buller och vibrationer kommer närmare fastigheter

Ytterförlagd: + Utrymmessparande då hållplatserna kan använda viss del av trottoaren
– Trafiksäkerheten blir lidande. Vid korsning fås samma effekt som när en cykelväg ligger parallellt med en gata. Bilisten kan ha svårt att se spårvagnen.

Fråga: Förekommer andra för- och nackdelar när spårvägen är tänkt att separera trafikera fyrfältiga trafikleder med mittremsa och i så fall vilka?

Svar: De skillnader som kan ses är att resenärerna upplever tiden vid hållplats mer trygg eftersom avståndet till bilarna ökar. Sidoförlagda lösningar fungerar bättre vid planskilda korsningar vilket innebär att en sidoförlagd lösning lämpar sig bättre i ytterkanten av våra städer där det är lättare att implementera en planskildlösning.

Större vägar och trafikleder i stadens ytterkanter är stora barriärer. Det är därav bättre att anlägga en sidoförlagd lösning på den sida som flest boende finns. Att boende får närmare till hållplatsen plus att de slipper trafikledens barriäreffekter gör kollektivtrafiken attraktiv. Full prioritering går ändå att lösa trots att antalet korsningspunkter ökar.

En ytterförlagd lösning med planskilda gång- och cykeltunnlar skulle också minska barriäreffekterna. En sådan lösning är uppskattningsvis ca 10-20 % dyrare.

Intervjupersonen säger att han personligen tycker att en sidoförlagd lösning bäst reducerar ett storskaligt gaturum. Först och främst uppfattas inte ytan avsedd för bilarna vara lika stort som för övriga lösningar. För det andra kan en sidoförlagd spårväg anläggas med gräs mellan spåren vilket skulle minska effekten av ett storskaligt gaturum. Spårvägen och motortrafiken kan gå mer var för sig och upplevs inte som en stor gemensam enhet.

Fråga: Vilka parametrar värdesätter ni högst vid en nyetablering av spårväg (framkomlighet/trafiksäkerhet/strukturbildande egenskaper/tillgänglighet/identitet osv.)?

Svar: Det handlar om att göra en optimering där den bästa helheten fås. Det innebär att flertalet egenskaper måste nå upp till en rimlig nivå. Det viktigaste är dock att åstadkomma en attraktiv trafik som leder till att många reser med spårvägen. De två viktigaste punkterna är dock att kollektivtrafiken har en bra tillgänglighet och god framkomlighet. Det ska vara lätt att ta sig till och från hållplats. Den andra punkten som är lika viktig och innebär att kollektivtrafiken ska gå fort. Framkomligheten måste vara god med en så liten restidskvot mellan bil och kollektivtrafik som möjligt.

Fråga: Är en sidoförlagd kollektivtrafik tillräckligt tydlig och lättförstådd?

Svar: En sidoförlagd lösning är tillräckligt tydlig och lättförstådd. Det kan bli ett problem om avståndet mellan kollektivtrafiken och biltrafiken är alldeles för litet eller om korsningen inte är

signalreglerad. Möjligtvis skulle det även kunna vara så att i ett första inledande skede leder lösningen till förvirring hos biltrafiken.

Fråga: Är det ett rimligt alternativ att byta trafikeringslösning på en och samma linje från t.ex. en mittförlagd lösning till en sidoförlagd lösning i en korsning?

Svar: Det är helt klart rimligt men ställer höga krav på utformningen. Först och främst måste stora och detaljerade studier göras. Främst är det viktigt att siktlinjer och vinklar studeras. Det måste helt enkelt råda goda siktförhållanden på platsen vilket innebär att det inte lämpar sig i tätbebyggda stadsmiljöer. Ytterligare en sak som kan ställa till problem är om korsande cyklar i plan förekommer. De kan få problem och fastna med däcken mellan spåren.

Fråga: Ger en mittförlagd spårväg upphov till en större strukturbildande effekt än de två andra alternativen?

Svar: Det går inte att säga generellt att en mittförlagd lösning ger upphov till mer strukturbildande effekter. Främst handlar det om hur mycket som rustas upp kring hållplatserna. Fler butiker lockas om större åtgärder genomförs i ett större område. Då är det till effekterna som det syftas till och inte de arkitektoniska egenskaperna i gaturummet.

Till stor del beror det på vilken lösning som väljs. Om spårvägens spår anläggs i gräs blir effekterna mycket större än om de anläggs i grus med en massa staket på sidorna.

Avslutande kommentar: Avslutningsvis vill intervjupersonen poängtera att det viktigt att komma ihåg att det är korsningarna och inte antalet körfält som begränsar en vägs kapacitet. Det är viktigt att komma ihåg där ny kollektivtrafik ska implementeras i befintlig miljö. Om korsningarna utformas varsamt och framkomlighet ges åt motortrafiken kan ofta körfält tas från befintliga gator och vägar.

Intervju 2

Intervjupersonens yrkesroll: Konsult

Datum: 2011-02-21

Arbetsplats: Konsultföretag

Arbetsuppgifter: Kollektivtrafik

Fråga: Har ni en framtagen policy över hur spårväg bäst placeras i befintligt gaturum då separat trafikering är aktuell?

Svar: I befintliga stadsrum är mittförlagd kollektivtrafik att föredra men de lokala förutsättningarna är av stor betydelse och en tydlig policy finns inte.

Fråga: Vilken lösning anser ni är vanligast vid nyetableringar av spårväg i världen då spårvägen inte går i blandtrafik

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

Svar: Mittförlagd kollektivtrafik är den vanligast förekommande lösningen även om sidoförlagda lösningar förekommer relativt ofta.

Fråga: Varför är ovan nämnda lösning vanligast?

Svar: Det finns mycket som talar för en mittförlagd lösning. En av de viktigaste egenskaperna är att den bidrar till att öka stadsmässigheten. En mittförlagd lösning tillåter även kantstensparkering vilket möjliggör för en rad olika aktiviteter. Några aktiviteter som kan nämnas är mottagning av varustransporter och angöring av taxibilar. Det är även bekvämare att färdas i mittkörfälten då lutningen på tvärfallet är minst där samt inga brunnar och liknande sänker komforten. En annan viktig aspekt är att räddningstjänsten i stor utsträckning slipper kontaktledningarna och spåren.

Fråga: Om en ytterförlagd lösning förekommer: Varför har denna lösning valts?

Svar: Den enda förklaring som ses är att lösningen valts av trafiktekniska skäl. Om en stor och komplicerad korsning förekommer längre fram med mycket trafik kan det vara fördelaktigt att placera kollektivtrafiken i ytterläge. Lösningens fördelar beror dock på vart kollektivtrafiken ska ta vägen efter korsningen.

I de städer där ytterförlagd kollektivtrafik förekommer har lösningen valts under den tid då övriga trafikmängder var små. Framkomligheten påverkades då inte i någon större utsträckning negativt. Det kan nämnas att lösningen förekommer i städer som Moskva och Pyongyang i Nordkorea.

Fråga: Vilka är de tydligaste fördelarna samt nackdelarna med mittförlagd respektive sidoförlagd kollektivtrafik då separat trafikering åsyftas i stadsmiljö med minst fyra körfält?

Svar: Mittförlagd: + ökad stadsmässighet
 - kan bli relativt komplext i korsningar
 - lösningen begränsar vänstersvängande

Sidoförlagd: + Det är lättare att få till ett bra hållplatsutrymme
 - Lösningen försämrar möjligheten till kantstensparkering
 - Lösningen försämrar för räddningstjänsten

Fråga: Förekommer andra för- och nackdelar när spårvägen är tänkt att separera trafikera fyrfältiga trafikleder med mittremsa och i så fall vilka?

Svar: I städernas ytterområden och förortsmiljöer förekommer en sidoförlagd spårväg i större utsträckning än i stadsmiljöer. En sidoförlagd lösning lämpar sig bra i miljöer där inte behovet av angöring finns. Lösningen gör även att gående inte behöver korsa vägen eller trafikleden i plan då en gång- och cykeltunnel kan etableras eller så anläggs hållplatsen vid en redan befintlig tunnel. Det är dock viktigt att poängtera att en tunnel också medför problem. Utformningen är

oftare sådan i ytterkanten av tätorter att majoriteten av identifierade målpunkter är lokaliserade till ena sidan vilket gör en sidoförlagd lösning mer lämplig.

Fråga: Vilka parametrar värdesätts oftast högst vid en nyetablering av spårväg (framkomlighet/trafiksäkerhet/strukturbildande egenskaper/tillgänglighet/identitet osv.)?

Svar: Det är viktigt att en god helhetsbild skapas där hela konceptet fungerar tillfredsställande. Den viktigaste parametern bör vara framkomligheten då den har störst effekt på valet av resa. Alla parametrar är viktiga men ingen vill investera mycket stora summor i ett system som står stilla och går långsamt. Det är restidsvinsterna som värderas som högst ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. För en spårvägsetablering är även de strukturbildande egenskaperna viktiga då spårvägen ska användas som en del i ett stadsförnyelseprojekt. Då ska kollektivtrafiken åstadkomma något mer än just en attraktiv kollektivtrafik linje.

Fråga: Är en sidoförlagd spårväg tillräckligt tydlig och lättförstådd?

Svar: Det anser jag. Övriga trafikanter ser vart spåren och kontaktledningarna är dragna och inga större överraskningar kan åstadkommas. Om dålig kunskap finns i ämnet och utformningen blir bristfällig ser intervjupersonen en risk för att en otydlig situation kan skapas. Om hjälp tas från kunniga människor i branschen ses ingen större risk. En risk ses dock om bussar trafikerar kollektivtrafikkörfält som är sidoförlagda. Då finns inga spår och kontaktledningar som ökar tydligheten. Därav bör större försiktighet tas med busslösningar.

Fråga: Är det ett rimligt alternativ att byta trafikeringlösning på en och samma linje från t.ex. en mittförlagd lösning till en sidoförlagd lösning i en korsning?

Svar: Eftersom en linje ofta är flera kilometer lång och olika lösningar passar bäst för olika stadsdelar är svaret ja. För att få en optimal trafikering måste byte av trafikeringssätt tillåtas. Idag gör alla så eftersom en linje måste vara flexibel om bästa effekt sak fås.

Det är fördelaktigt att låta övergången ske i en korsning och då helst i en korsning där spårvägen svänger.

Fråga: Ger en mittförlagd spårväg upphov till en större strukturbildande effekt än de två andra alternativen?

Svar: En mittförlagd spårväg är inte mer strukturbildande. Det är spåren som är strukturbildande och inte dess placering i gatan. Om frågan mer handlar om en ökad stadsmässighet är det mer utformningen som spelar roll runt dess anläggning.

Fråga: Vilka trafiksäkerhetsproblem är störst för spårvägen?

Svar: Olika studier visar på olika saker och det varierar mellan studierna om bussen eller spårvägen är mest olycksdrabbad. Det som jämförs i studierna är antalet olyckor per

fordonskilometer. I studierna framgår dock att det är de oskyddade trafikanterna som i störst utsträckning drabbas av olyckor. Trenden är att fler skadas i kollektivtrafiken.

Det är viktigt att utformningen skett på rätt sätt. Det är viktigt att de oskyddade trafikanterna har en bra sikt. Trafiken ska kunna läsa stadsmiljön både optiskt och med hjälp av fysiska avgränsningar som talar om att här händer något. Det ska inte vara hinder som sänker tillgängligheten men utformningen ska tala om att här händer något som resenären bör vara uppmärksam på. Det är även viktigt att kollektivtrafikens förare ser bra då de ska kunna planera sin körning utan snabba inbromsningar som kan leda till fall inne i fordonet. Ytterligare en trafiksäkerhetshöjande åtgärd är att anlägga cykelvägar parallellt med kollektivtrafikens körfält. Då minskar risken för att cyklister använder kollektivtrafikens körfält. Det är då viktigt att separeringen är tydlig mellan kollektivtrafiken och cykelvägen.

Fråga: Är hållplatser i storskaliga trafikrum där motortrafiken dominerar ett stort problem?

Svar: Hållplatsläget bör ligga nära bebyggelsen, tydligt och synligt i stadsdelen. Hållplatsen ska helt enkelt vara integrerad med övrig bebyggelsen och helst finnas där butiker och allmän service är lokaliserad. Hållplatsen bör bli en del av den offentliga miljön vilket den inte blir ute på en trafikled. En trafikled är ofta en baksida till den befintliga stadsdelen och inte en naturlig plats att vistas på. Om det är ett stort problem eller inte är svårt att säga men det är en stor del av resenärens upplevelse. Dock är helheten det viktigaste för en attraktiv kollektivtrafik.

3.4 Sammanfattning av erfarenheter om placering av kollektivtrafikkörfält på gator och trafikleder

	Mittförlagd kollektivtrafik	Sidoförlagd kollektivtrafik	Ytterförlagd kollektivtrafik
Fördelar			
	God framkomlighet	Relativt god framkomlighet	God tillgänglighet
	Möjlighet till byteshållplatser	Möjlighet till byteshållplatser	Lätt att implementera i befintlig stadsmiljö
	Strukturerande effekter	Ger möjlighet att anpassa kollektivtrafiken till den lokala bebyggelsestrukturen	Hållplatslägena blir avskilda från övrig motor trafik
	Balans i stadsrummet	Kollektivtrafiken blir högre utsträckning avskild från övrig trafik	
	Angöringsparkering möjliggörs för bilister, varustransporter och taxibilar		
Nackdelar			
	Motortrafikens körfält måste korsas för att nå hållplatsläget	Gynnar endast resenärer på ena sidan av gatan eller vägen	Låg framkomlighet då antalet konfliktpunkter blir som störst
	Hållplatserna hamnar ute i trafikrummet	Relativt ovanlig lösning som kan leda till en otydlig trafiksituation	Lämpar sig inte för en spårvägsutbyggnad
			Ger ett splittrat intryck och en svag identitet
			Tillåter inte angöringsparkering längsmed gatan

Det går att konstatera att det är rad olika saker som påverkar vad som är den optimala placeringen av en högprioriterad kollektivtrafik på befintlig infrastruktur. Först och främst går det att konstatera att de lokala förutsättningarna och den lokala bebyggelsestrukturen är avgörande. Det finns inga standardlösningar som är det optimala valet i alla situationer.

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö Marcus Torstenfelt

Befinner sig gatan eller vägen i stadskärnan eller i en tätorts utkant är också avgörande för placeringen. Hastigheten och gatans utformning är också avgörande parametrar.

I stadsmiljö är hastigheterna låga och antalet korsningspunkter stort. Det leder till att tillgängligheten för resenärerna kan säkerställas i alla alternativa placeringar. Råder det liv och rörelse längs gatan med butikslokaler i anslutning ställer det krav på att kollektivtrafiken är strukturbildande och bidrar till en ökad stadsmässighet.

Det går även att konstatera att längre ut från stadskärnan där hastigheterna är högre bidrar fordonstrafiken med mer negativa effekter för omgivningen. Kollektivtrafikens resenärer påverkas då mer av högre bullernivåer och en försämrad trafiksäkerhet. Det leder till att kraven på hållplatserna och dess lokalisering blir större. Det blir viktigare att skapa avskilda hållplatslägen separerade från övrig trafik för att åstadkomma en attraktiv och tillgänglig plats. Det leder till att fler parametrar talar för en ytterförlagd kollektivtrafik.

Ytterligare iakttagelser är att en sidoförlagd kollektivtrafik blir vanligare i utkanten av en tätort. Det gäller både för en sidoförlagd kollektivtrafik som trafikerar körfält tidigare tillhörande fordonstrafiken och kollektivtrafik som trafikerar egen banvall. Det är även lättare att avvika från befintlig infrastruktur då placeringen är sidoförlagd och vidare ut på egen körbana. Det är enklare i utkanten av en stad att finna separata och egna körbanor åt kollektivtrafiken då bebyggelsestrukturen är glesare där.

En högprioriterade kollektivtrafiksystem som i framtiden vill ha möjlighet till att trafikeras utav spårväg bör inte en förläggas som ytterförlagd. Det ger sämre samordningsvinster, framkomlighet och trafiksäkerhet.

En av de största skillnaderna mellan en stadsmiljö och en förortsmiljö är angöringsproblematiken. I en stadsmiljö efterfrågas angöringsmöjligheter från taxibilar, varuleveranser och privatpersoner vilket uteblir i en förortsmiljö. Det leder till att kollektivtrafiken får framkomlighets- och identitetsproblem i en stadsmiljö om inte en mittförlagd placering väljs. Det är även så att med den mittförlagda placeringen uppstår det minsta antal konfliktpunkter med övrig trafik. Det är av störst vikt i stadsmiljö att reducera konfliktpunkterna då antalet korsningar är som störst just i en stadsmiljö.

4 Framtagning av analysmetod

4.1 Bakgrund – Framtagning av analysmetod

Efter att ha tagit del av litteratur i ämnet har en analysmetod arbetats fram, vilken är tänkt att kunna utvärderas på det aktuella studieobjektet. Det finns ingen analysmetod idag som fullt ut passar för analysera alternativa linjedragningar innan skedet med mer tidskrävande effektsberäkningar startar. De analysmetoder som finns analyserar ofta hela kollektivtrafiksystem och inte delar av en linjedragning, vilket nu är tanken. Vissa punkter är framtagna på egen hand då analysen ska kunna genomföras utifrån uppsatta mål och krav på en högprioriterad kollektivtrafik medans andra är tagna från andra källor.

Det övergripande syftet med urvalsmatrisen är att visa vilka alternativa linjedragningar som bör studeras djupare i ett senare skede där redan standardiserade effektberäkningar används. Analysen har till uppgift att försöka visa vad de olika alternativen åstadkommer och vilka effekter som skiljer dem åt. Målet är att analysen ska genomföras ur ett brett perspektiv eftersom en ny kollektivtrafiklinjes attraktivitet beror på ett stort antal egenskaper. I största möjliga mån har analyspunkterna försökt att skalats ner till mätbara och jämförbara parametrar då det annars finns risk för personliga åsikter påverkar bedömningen och resultatet. Viktiga och övergripande parametrar som framkomlighet, tillgänglighet, trafiksäkerhet och miljö har i vissa fall brutits ner till mindre enheter men finns ändå med.

Analysen är uppdelad i två huvuddelar kallade systemanalys och konsekvensanalys. Systemanalysen är den första delen och utgår ifrån hur kollektivtrafiken ska få de bästa förutsättningarna. Den första delen av analysen utgår med ett synsätt om vad som är bäst för kollektivtrafiken. Det är endast kriterier som påverkar hur attraktiv kollektivtrafiken blir. Efterföljande konsekvensanalys är istället inriktad på hur stadsmiljön kring linjen påverkas av den alternativa linjedragningen. Det är viktigt att se till helheten och hur en ny högprioriterad kollektivtrafiklinje skulle påverka omgivande stadsmiljö. Avslutningsvis kommer diskussionen ta upp kommentarer och tankegångar kring metoden.

Värderingen kring vad som är viktigt samt vad som är av mindre betydelse är både svår och viktig och måste ske utifrån de lokala förutsättningarna. En analys som försöker greppa över för mycket tenderar till att bli spretig och otydlig medan en analys med ett för litet antal analyspunkter kan missa den korrekta helhetsbilden.

De uppsatta nivåerna för varje analyspunkt är högt ställda. Det finns tre nivåer där den gröna nivån är bäst följt av en gul nivå och slutligen en röd nivå. Den gröna nivån ska försöka spegla de mål och visioner som är uppsatta för respektive analyspunkt. Den röda nivån är istället oacceptabel och bör undvikas. Den gröna nivån är optimistiskt satt då det ska finnas tydliga mål att sträva efter då det bästa endast ska vara bra nog.

4.2 Förklaring av analyskriterier

Den framarbetade urvalsmatrisen presenteras i kapitel 4.3. Då den framarbetade analysmetoden presenteras som en matris behövs en utförligare beskrivning av vad som menas med uppsatta kriterier göras. Nedan görs även en beskrivning över varför medtagna analyspunkter är viktiga för kollektivtrafikens attraktionskraft och hur bedömningen kommer att ske samt vad den fokuserar på.

4.2.1 Systemanalysen

Systemanalysen är den första delen vilken fokuserar på att analysera hur attraktiv kollektivtrafiken blir med de olika alternativa linjedragningarna. Systemanalysen består av fyra huvuddelar vilka i sin tur innefattas av analyskriterier.

Linjedragning

Ett av de viktigaste kriterierna för att skapa en attraktiv kollektivtrafik är dess linjedragning. De första två kriterierna avser att analysera hur tydlig och lättförståelig alternativets linjedragning är. Ska kollektivtrafiken bli attraktiv måste den upplevas som enkel och smidig och inte orsaka en osäkerhetskänsla hos resenären. Det finns även en hel rad andra och viktiga åtgärder som kan vidtas för att minska osäkerheten hos resenären, dock utgör linjedragningens utformning en del.

Spårvägens räls har fördelen att det blir tydligt för resenären att veta vart den går och det blir även mer trafiksäkert med en tydlig linjedragning. Det är viktigt att efter skapa spårvägens fördelar för en attraktiv busslinje. (Johansson & Lange, 2009)

Samordningsvinster ger inte bara en ekonomisk vinst eller besparing utan gör även att turtätheten blir högre. Om en linjedragning som möjliggör att även lokal- och regionallinjer kan använda den högprioriterade kollektivtrafikens korridor leder det i sin tur till en förbättrad turtäthet för sträckan. Samordningsvinster kan vara att samma hållplats kan användas av ett flertal linjer eller att en nyinvestering kommer ett stort antal linjer till nytta och inte endast enstaka.

För att linjen ska bli attraktiv och på allvar konkurrera med bilen måste gångavståndet från hållplats till viktiga målpunkter vara kort. Helst bör hållplatsen vara lokaliserad närmare viktiga målpunkter än vad bilens parkeringsplatser är. Det sänder ut en viktig signal om att kollektivtrafiken är det prioriterade trafikslaget om hållplatserna är lokaliserade i anslutning till viktiga målpunkter. Givetvis går det inte alltid att lokalisera en hållplats i direkt anslutning till målpunkt och de flesta individer har en personlig åsikt om vad som är i direkt anslutning. (Andersson, 2009) Sträckan 200 meter har satts upp som en gräns för vad som anses vara grön standard, men givetvis är kortare avstånd att föredra. Ambitionsnivån och visionen bör vara hög om resultatet ska bli bra.

För att öka medelhastigheten och linjens attraktivitet är det viktigt att hållplatsavståndet inte blir för kort. För långa avstånd är inte heller bra då det istället tenderar till att missa viktiga målpunkter och att upptagningsområdet för linjen krymper. Under analysen av de olika förslagen för varje delsträcka måste hänsyn tas till föregående hållplats vilket innebär att de olika sektionernas hållplatsavstånd inte kan analyseras separat. (Andersson m.fl., 2009)

De högprioriterade kollektivtrafiklinjerna måste ha en god linjedragning eftersom tydligheten, medelhastigheten, åk komforten, restiden och slutligen attraktiviteten ökar. En kollektivtrafiklinje kan inte slingra sig runt stadsdelarna utan ska gå rakt igenom om bästa effekt ska uppnås. (Andersson m.fl., 2009)

En av de givna förutsättningarna är att linjedragningen måste tillåta en eventuell framtida spårväg. Redan en LinkLink linje trafikerad med bussar ska leva upp till spårvägens förutsättningar. Det är därav av stor vikt att analysera och mäta om dessa förutsättningar uppnås för varje alternativ linjedragning. Hållplatslägena ska kunna förlängas till minst 40 meter, kurvradierna få inte vara för snäva samt de två färdriktningarna måste vara lokaliserade intill

varandra. Annars anses inte linjealternativet leva upp till de krav som en framtida spårväg ställer. Idag utreds inte ens ytterförslagad spårväg som ett alternativ i Sverige då det bl.a. blir betydligt dyrare investeringskostnader. Då måste bl.a. en kontaktledning upp på vardera sida om vägen och inga samordningsvinster åstadkoms.

Framkomlighet

Störst inverkan på medelhastigheten har framkomligheten. Grunden för ett högkvalitativt kollektivtrafikstråk som till delar liknar ett BRT system är dess framkomlighet. För att uppnå BRT standard finns krav ställda på uppnådda medelhastigheter och att stillastående fordon kan passeras vid hållplats. (Andersson m.fl., 2009)

Grad av separering från övrig trafik påverkar givetvis framkomligheten då risken för störande element ökar då separeringen minskar. Det sänder även ut viktiga signaler om vilket färdmedel som är prioriterat, vilket både är identitetsskapande och attraktivitetshöjande. (NTIS, 2004)

Om möjlighet till att passera lokaltrafikens fordon eller fordon som av tekniska fel stannat ökar framkomligheten och sårbarheten i systemet minskar. Det kan även finnas behov av att passera stillastående fordon om två fordon skulle komma in samtidigt vid en byteshållplats där flera fordon kan behöva docka hållplatsen samtidigt. Det är en viktig utvecklingspotential för linjen att i framtiden ha möjligheten att passera stillastående fordon om resandevolymerna skulle öka kraftigt. Det är dock viktigast för byteshållplatser med flertalet linjer. (NTIS, 2004)

Hållplatsernas egenskaper

Utformningen av linjens hållplatser, området runt och dess lokalisering är av stor vikt för att kunna locka till sig resenärer. För att öka tillgängligheten då hållplatsavstånden blir större måste cykelvägar och cykelparkering med väderskydd finnas i direkt anslutning till hållplats. Med direkt anslutning avses inom 25 meter till hållplats (SKL Kommentus & Sveriges Kommuner och Landsting, 2010). Rådande rekommendation är att c/c avståndet mellan cykelparkeringsplatserna ska vara minst 0.7 meter och utrymmet i längdled ska vara minst 2 meter långt. Ofta är det inte lämpligt att ha alla cykelparkeringar på en lång rad vilket gör att utrymmeskravet ökar då mellanrum behövs. Kriteriet för antalet cykelparkeringar är taget från Stockholm och Köpenhamn som anger kravet 5-10 platser per 100 resenärer. (SKL Kommentus & Sveriges Kommuner och Landsting, 2010)

Den visuella kontakten med hållplatsen är viktigt att få redan på ett långt avstånd då en undangömd hållplats sänder ut fel signaler. En god visuell kontakt där inget skymmer ger orienterbarhet och överskådlighet åt linjedragningen.

Utöver tillgänglighet med avseende på hållplatsavstånd, cykel- och gångvägar i anslutning till hållplats osv. finns även mer tekniskt ställda tillgänglighetskrav på hållplatsen. Dessa mer tekniska krav i form av bl.a. meterangivelser och lutningskrav ses som en förutsättning för en kommande högkvalitativ kollektivtrafik linje. En ny linje ska nå upp till alla uppsatta mål avseende tillgänglighet och det blir först aktuellt i ett senare skede att kontrollera om de uppnåtts. Det är inte bara en fråga om att öka linjens attraktivitet utan även en jämställdhets fråga där alla i samhället ska kunna utnyttja kollektivtrafiken.

Det är viktigt att inte bara kollektivtrafikens linjedragning är gen och tydlig utan även gåendes och cyklande resenärers färdvägar till hållplats bör ha dessa egenskaper. Resan börja och slutar

inte på hållplasten utan ett helhetstänkande är viktigt för att öka attraktiviteten. Då är det även viktigt att lokaliseringen av hållplatsen inte är dold och otydlig. (NTIS, 2004)

Trafiksäkerhet

Ett annat mycket viktigt kriterium med stor tyngd är trafiksäkerheten. Då kriterierna tagits fram för trafiksäkerheten har främst Linköpings kommuns Trafiksäkerhetsprogram använts. Med trafiksäkrade gång- och cykelpassager menas att 85 percentilen inte överstiger 30 km/h. Åtgärder som vägmärken, trafiksignaler, chikaner och avsmalningar är inte en fullgod lösning för att uppnå en 30 säkrad gång- och cykelpassage. Åtgärder som ses ge ett fullgott skydd är upphöjd körbana, vägkuddar i direkt anslutning, dynamiskt farthinder, vägmärke plus kameraövervakning eller planskildhet. (Mörk m.fl., 2009)

Det är inte bara för linjen, hållplatsen och dess närhet som trafiksäkerheten bör vara hög utan även här måste ett helhetstänk till. För att uppnå ett säkrat gång-, cykel- och mopedstråk finns olika kriterier angivna i Trafiksäkerhetsprogrammet beroende på den intilliggande gatans hastighet. På så kallade ”30 säkrade” vägar är gång-, cykel- och mopedstråk tillåtna i blandtrafik. För en gata med 40 km/h ska ett separat körfält finnas på gatan för dessa trafikgrupper. För övriga hastigheter ska en helt separerad gång-, cykel- och mopedbana finnas med planskilda korsningar om en gata i huvudvägnätet korsas.

Erfarenheter från andra städer tyder på att cyklister använder sig av kollektivtrafikens separata körfält om det inte finns cykelvägar längs med kollektivtrafikens körfält. Om cykelvägen inte kan placeras längs med kollektivtrafikens körfält under hela sträckan finns risk att boende cyklar i kollektivtrafikens körfält om alternativ väg blir en för stor omväg. Följden blir då en försämrad trafiksäkerhet och framkomlighet. (IDTP, 2007)

Trafiksäkerheten är god i kollektivtrafiken idag då antalet olyckor i förhållande till persontransportarbetet är lågt. Allvarliga olyckor inträffar dock främst i stadsmiljö med oskyddade trafikanter. Det innebär att störts fokus bör läggas på passager där det passerar ett stort antal oskyddade trafikanter. Det sker fler olyckor till och från hållplast än vad det gör när resnären väl kommit ombord på fordonet. Mörkertalet för denna grupp är stort då de oskyddade resenärerna ofta klassas som gående och inte som kollektivtrafikresenärer i statistiken. (Arvelius & Wreiber, 2002)

4.2.2 Konsekvensanalysen

Konsekvensanalysen är den andra delen vilken fokuserar på att analysera hur omgivande stadsmiljö påverkas av de olika föreslagna alternativa linjedragningarna. Konsekvensanalysen består inte av ett antal huvuddelar med tillhörande analyskriterier utan består enbart av totalt sju analyskriterier.

Trygghet

Den upplevda tryggheten har stor betydelse för i vilken utsträckning det offentliga rummet används av allmänheten. Den upplevda tryggheten på en plats kan liknas vid en spiral som lätt kan riktas åt fel håll. Det går dock att vända spiralen och skapa en positiv trend där den upplevda tryggheten ökar. (Alevrá m.fl., 2006)

Ett stort antal personer som är i rörelse under en stor del av dygnet på en och samma plats ökar inte bara tryggheten utan minskar även skadegörelsen i området. Minskar skadegörelsen på för en hållplats ökar i sin tur kollektivtrafikens attraktivitet ytterligare. (Alevrá m.fl., 2006)

En hållplats kan bli en naturlig mötesplats i stadsdelen som ökar tryggheten för platsen och området. Det gäller att skapa attraktiva gångstråk till och från hållplats och inte bara förlita sig på redan befintliga. (Alevrá m.fl., 2006)

Tryggheten för en plats upplevs som god om t.ex. antalet gående är stort, avstånd till fasad med fönster är litet, inga gångvägar genom parkmark finns samt att biltrafiken inte dominerar platsen. (Trygg stadsmiljö, 2006) Trygga hållplatser ska innehålla genomskinliga väggar, nödtelefon och vara bra belysta för en hög trygghet. (NTIS, 2004)

Intrång

I begreppet intrång ingår två olika delar där den ena delen består att faktiskt intrång sker i befintlig mark som idag används till annat. Det kan bestå av att parkmark, allmän platsmark eller att fastighetsmark tas i anspråk för den nya kollektivtrafiklinjen. Den andra delen består av intrång i befintlig stadsmiljö. Det kan bestå av att en trång känslig sektion i gaturummet domineras av kollektivtrafikens nya linje. Det blir extra tydligt om kontaktledningar för en eventuell framtida spårvagn upprättas kring gammal bebyggelse som är värd att bevara.

Buller

Då ingen bullerberäkning är aktuell att genomföra i detta tidiga skede får andra metoder användas. De olika alternativa linjedragningarna jämförs med dagens situation i området. Aspekter som påverkar bullernivåerna är om kollektivtrafiken kommer närmare fastighet, ökar trafiken i området och det viktigaste är de boendes inommiljö vilket förklarar varför jämförelsen sker vid husfasad.

Samhällsplanering

Det är mycket viktigt att inte bara se till kollektivtrafikens förutsättningar utan vad den nya linjen får för effekter på hela området. Kan nya attraktiva miljöer skapas vid hållplatsläget? En tätare stad ger bättre förutsättningar för en hög andel kollektivtrafikresenärer vilket förklarar vikten av förtättningsmöjligheter. Då kan viktiga knutpunkter i staden skapas som kretsar kring kollektivtrafiken, så kallade nav. Lyckas kollektivtrafiken skapa en strukturbildande effekt är mycket vunnet om ett stadsförnyelseprojekt vill åstadkommas. Idag ses ofta nya högprioriterade kollektivtrafiklinjer som delar av ett stadsförnyelseprojekt och inte endast som ett nödvändigt ont. Därav är det viktigt att dessa effekter fås.

Kostnad

Kostnaden för ett projekt är alltid av största vikt. Kostnaden kräver en egen utredning i sig dock är det viktigt att ta hänsyn till kostnaden även i detta tidiga skede. Arbetet fokuserar främst på att utreda hur de bästa förutsättningarna för kollektivtrafiken kan skapas. Det är dock av vikt att se till hur befintlig infrastruktur kan användas på bästa sätt för att inte skapa onödiga kostnader som kan leda till att projektet inte genomförs.

Vägen/gatans karaktär

Idag har ofta större vägar och trafikleder en karaktär av en stadsmotorväg vilket ger en negativ påverkan på stadsbilden. Det är därför viktigt att försöka bygga bort dess dominans i stadsrummet då andra förändringar görs i dess omgivning. Lägre fordons hastigheter och fler gång- och cykeltunnlar är exempel som minskar gatans dominans. Fler körfält, högre hastigheter eller ett större antal fordon skulle istället bidra till en större dominans i stadsmiljön.

Påverkan på övriga trafikanters framkomlighet

Hur övriga trafikanter påverkas av förslagen är viktigt då stadens trafiksystem bör ses som en helhet där alla delar ska samverka för att uppnå bästa resultat. Under analyspunkten ”hur påverkas övriga trafikanters framkomlighet” är grön nivå ingen eller små försämringar. Analyskriteriet utreds ur fordonstrafikens perspektiv, dock kan det vara så att en försämrad framkomlighet för biltrafiken är positivt resandevolymer i kollektivtrafiken. Det som är viktigast att konstatera för analyskriteriet är att inga oacceptabla försämringar med oproportionellt långa köer sker.

4.3 Sammanställning av analyskriterier i en urvalsmatrix

4.3.1 Systemanalys - analyskriterier ur kollektivtrafikens perspektiv

Kriterium	Röd nivå	Gul nivå	Grön nivå
Linjedragning			
<i>Linjenätsutläggning:</i> Är linjedragningen tydlig och lätt att förstå för resenären? (rak linjedragning)	Fler än tre snäva kurvor som ger upphov till ett splittrat intryck	En vissmån av tveksamma lösningar förekommer	Inga skarpa och omotiverade kurvor förekommer
<i>Linjenätsutläggning:</i> Är linjedragningen tydlig och lätt att förstå för alla trafikanter? (ovanliga trafiklösningar)	Två eller flera speciallösningar med en tveksam effektivitet som dessutom ger upphov till förvirring	Enstaka lösning som kan ge upphov till förvirring hos fordonstrafiken förekommer	Rakt igenom standardlösningar för övriga trafikanter som inte orsakar problem
<i>Samordningsvinster:</i> (flertalet linjer trafikerar samma bussgata)	Ett splittrat system där nyinvesteringarna endast är tillförmån för den nya linjen	Små undantag förekommer	Hela linjedragningen trafikeras av alla tänkbara linjer i området
<i>Målpunkter:</i> Trafikerar linjen i anslutning till identifierade viktiga målpunkter?	Över 400 meter till målpunkt	200 till 400 meter till målpunkt	Hållplatsläge i direkt anslutning till identifierad målpunkt (inom 200 meter)
<i>Hållplatsavstånd:</i> Inbördes avstånd mellan hållplatser	< 400 m eller > 1500 m	400-500 m eller 800-1500 m	500–800 m
<i>Gent:</i> Förekommer omvägar i förhållande till kortaste vägen? (ej fågelvägen utan teoretiskt möjlig linjedragning)	Stor avvikelse > 25 %	Kännbar avvikelse 10-25 %	Små avvikelser < 10 %
<i>Förutsättning för en framtida spårväg:</i>	En eller flera av spårvägens förutsättningar går ej att uppnå	Nivån finns inte (Antingen finns möjligheten eller inte)	Möjlighet till 40 meter lång hållplats, tillräckliga kurvradier samt de två färdriktningarna är lokaliserade intill varandra
Framkomlighet			
<i>Medelhastighet:</i> Fordonets medelhastighet för studerad sträcka	Innerstad: < 18 km/h, Förort: < 22 km/h	Innerstad: 18-24 km/h, Förort: 22-29 km/h	Innerstad: > 25 km/h, Förort: >30 km/h

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
 Marcus Torstenfelt

inklusive stopp			
<i>Avskildhet:</i> Grad av separering från övrig trafik	Längre sträckor med blandtrafik förekommer, > 25 %	Kortare sträckor med blandtrafik förekommer, < 25 %	Kollektivtrafiken är separerad längsmed hela sträckan, 100 %
<i>Passerings möjlighet:</i> Möjlighet att passera stillastående fordon vid hållplats utan trafikering i blandtrafik (3,5 m)	Utrymmet ger inte möjlighet till passager i separata körfält	Går att passera fordon då endast fordon från en riktning är inne vid hållplats	Går att passera fordon då fordon från båda färdriktningarna är vid hållplats
Hållplatsernas egenskaper			
<i>Cykelparkering:</i>	Större avvikelser antingen på avståndet till eller på antalet cykelparkeringsplatser	Mellan 20-30 stycken cykelparkeringar under väderskydd i direkt anslutning till hållplats	Utrymme till 30 cyklar under väderskydd i direkt anslutning till hållplats
<i>Gen gång- och cykelväg till hållplats:</i> Är en sammanvägd helhetsbild för hela sektionen	Större omväg eller ingen gång- och cykelväg till hållplats, > 25 %	Mindre omväg för gående eller cyklist att ta sig till hållplats, 10-25 %	Gen gång- och cykelväg i direkt anslutning till hållplats, < 10 % omväg
<i>Lokalisering:</i> Hållplatsläget ska ha visuell kontakt med målpunkt/omgivning	Dålig visuell kontakt med hinder som skymmer från flera färdvägar	Inte det mest optimala läget med hänsyn till den visuella kontakten	Tydlig plats i stadsrummet (överskådlig plats)
Trafiksäkerhet			
<i>Trafiksäkrade gångpassager till hållplats:</i> Är en sammanvägd helhetsbild för hela sektionen	Större avvikelser där trafiksäkerheten inte går att säkerställa vid övergångsställe till hållplats	Små avvikelser där hastigheten riskerar överstiga 30 km/h vid övergångsställen	Passage i plan för gator med max 30 km/h annars en planskild lösning
<i>Trafiksäkrade gång- och cykelstråk till hållplats:</i> Är en sammanvägd helhetsbild för hela sektionen	Om blandtrafik förekommer på gator med hastigheter över 30 km/h	Gång- och cykelstråken går i blandtrafik på gator med max 30 km/h	Separerade gång- och cykelstråk till hållplats
<i>Separerade cykelvägar:</i> Förekommer risk att cyklister använder kollektivtrafikens körfält?	Påtaglig risk för att cyklister i området kommer att använda sig av kollektivtrafikens körfält	Viss risk att ett fåtal cyklister använder körfälten men alternativ finns	Alternativa och separerade cykelvägar förekommer längsmed hela sträckan

4.3.2 Konsekvensanalys - analyskriterier ur omkringliggande stadsmiljöns perspektiv

Kriterium	Röd nivå	Gul nivå	Grön nivå
<i>Trygghet:</i> Hur trygg känner sig resenären på vägen till och på hållplatsen?	Avviker kraftigt på en punkt eller flertalet avvikelser från det ideala alternativet	Mindre avvikelser på en eller några trygghets ökande egenskaper	Gångstråk i anslutning till hållplats, små avstånd till husfasad med fönster, ingen parkmark i anslutning till hållplats
<i>Intrång:</i> Intrång i befintlig stadsmiljö eller av ny mark	Större försämringar sker då ny mark tas i anspråk för kollektivtrafiken	Små intrång görs i utkanten av t.ex. parkmark eller i befintlig stadsmiljö	Inget intrång sker som kan anses som negativ för de boende
<i>Buller:</i> Ökar bullret för de boende i området i jämförelse med dagens nivå?	Ökning av dagens bullernivåer intill fastighet	Marginell skillnad av bullernivåerna intill fastighet	Minskning av dagens bullernivåer intill fastighet
<i>Samhällsplanering:</i> Finns möjligheter till förtätning kring linjen och åstadkoms en strukturbildande effekt?	Kollektivtrafiken får anpassa sig efter de rådande förhållandena	Viss ny bebyggelse kan ske intill hållplatsläget och planeringen får till största delen ske utifrån kollektivtrafikens förutsättningar	Möjlighet finns att i framtiden utveckla attraktiva knutpunkter i anslutning till hållplatsen. Planeringen sker utifrån kollektivtrafikens förutsättningar
<i>Kostnader:</i>	Stora ekonomiska kostnader som ej är realistiska under en snar framtid	Vissa fördyrande omständigheter förekommer som kan accepteras	Inga dyra lösningar förekommer och dagens infrastruktur används på ett näst intill optimalt sätt
<i>Vägen/gatans karaktär:</i> Har motortrafikens dominans tonats ned?	Endast mindre förändringar åstadkoms och motortrafikens dominans är fortsatt övergripande	Motortrafikens dominans har reducerats till viss del genom lägre hastigheter eller genom fler gång- och cykeltunnlar	En tydlig förändring har skett där motortrafikens dominans i stadsrummet reducerats kraftigt
<i>Påverkan på övriga trafikanters framkomlighet:</i>	Oacceptabla försämringar som leder till trafikstockningar	Acceptabla försämringar	Ingen eller små försämring

5 Aktuellt studieobjekt

Till grund för examensarbetet ligger en lokal studie över alternativa linjedragningar för en kommande LinkLink linje på Brokindsleden i Linköping, se Figur 17. För att kunna genomföra studien har alternativa linjedragningsförslag arbetats fram som sedan fungerat som studieobjekt för valda frågeställningar. De alternativa linjedragningarna har analyserats enligt framarbetad urvalsmatris.

Den aktuella delen av det eventuella LinkLink stråket från resecentrum och stadskärnan mot Ekholmen är ca 2,4 km långt. Det medför att en rad olika alternativa linjedragningar på hela eller delar av sträckan är aktuella.

För det avgränsade området finns alternativa linjedragningar vilka beskrivs som alternativ 1 och alternativ 2 och så vidare. I det inledande skedet fanns en rad alternativ med i diskussionen vilka nu gallrats ut till ett fåtal alternativ för det valda studieområdet vilka beskrivs i följande text. De olika framarbetade alternativen utgår ifrån examensarbetets syfte och vad som bäst lämpar sig för det aktuella studieområdet.

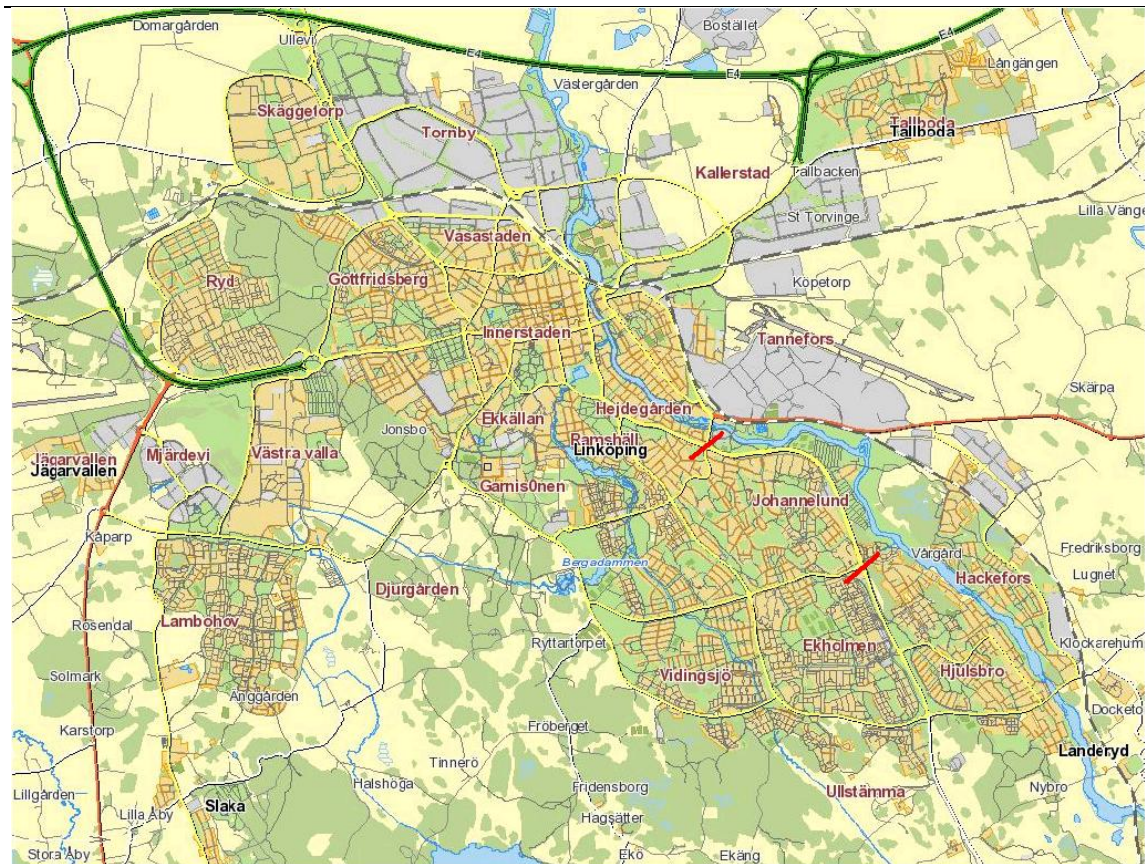
5.1 Övergripande områdesbeskrivning av studieobjekt

För att få en första introduktion till det valda studieobjektet samt en förklaring till valet av de alternativa linjedragningarna som utgör studieobjektet görs en områdesbeskrivning. En övergripande områdesbeskrivning görs även för att informationen är viktig när den framarbetade analysmetoden testas. Det är även så att de lokala förutsättningarna spelar en mycket stor roll i valet av linjedragning och därav kärvs en områdesbeskrivning.

5.1.1 Lokalisering i staden

Den röda LinkLink linjen belägen längst åt sydost i Figur 1 visar studieobjektets hela planerade linjedragning. Det aktuella området är lokaliserat på och kring Brokindsleden i den sydöstra delen av Linköping. Studieobjektets nordligaste del startar vid korsningen med Söderleden och fortsätter söder ut från stadskärnan i en sydostlig båge vilket visas i Figur 17 nedan. Söderleden är en del av den så kallade yttre ringleden i Linköpings tätort, se Figur 25. Brokindsleden fortsätter sedan vidare söder ut från tätorten mot Sturefors, Bestorp och slutligen Brokind som namngivit vägen.

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö Marcus Torstenfelt



Figur 17 - Karta över studieobjektets fysiska avgränsning och placering i staden (Kommunlantmäteriet Linköpings kommun, 2009)

Fysisk avgränsning

Det aktuella området för studien är beläget på och längsmed Brokindsleden. Den exakta sträckan på Brokindsleden som ska studeras är ca 2,4 km lång. Det innebär att landskapet och bebyggelsestrukturen varierar efter sträckan. Det aktuella området startar där Brokindsleden korsas av Söderleden för att sedan fortsätta sydost tills Brokindsleden korsas av Ålerydsvägen, se Figur 17. Aktuella gatunamn i området presenteras i Figur 18 som ligger till grund för kommande resonemang.

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö Marcus Torstenfelt



Figur 18 - Aktuella gatunamn i studieområdets nordvästra del

En tydlig fysisk avgränsning av det område som är beläget i anslutning till Brokindsleden finns inte eftersom det är viktigt att studien väger in alla tänkbara effekter i närområdet. Dock kommer fokus ligga på de anslutande stadsdelarna och inte på tätorten som helhet.

5.1.2 Angränsande stadsdelar

Den aktuella sträckan på Brokindsleden kantas av en rad stadsdelar. Utöver det kantas även Brokindsleden av Stångån i den mittersta delen av det aktuella området då Brokindsleden i stort följer Stångåns utbredningsriktning, Figur 17. Det leder till att i de mittersta delarna kantas Brokindsleden endast av bostadsbebyggelse på den ena sidan i form av stadsdelen Johannelund.

I det aktuella området angränsar Brokindsleden till stadsdelen Johannelund på dess sydvästra sida där bebyggelsen domineras av byggnader uppförda under efterkrigstiden, se Figur 17. Andra tydliga inslag är radhuslängor samt kedjehus där bebyggelsestrukturen är glesare. Johannelund är också en relativt stor stadsdel till ytan och har ca 5000 bosatta invånare. Det placerar Johannelund på plats nummer tio över de stadsdelar i Linköpings tätort som har flest bosatta individer. (Davisson, 2007)

Den största målpunkten i området är Johannelunds centrum där även högstadieskolan Nya Munken och Johannelunds kyrka är belägna. I Johannelunds centrum finns även vårdcentral, apotek, bibliotek samt ett fåtal mindre butiker. Johannelunds centrum har en karaktär av ett stadsdelscentrum som inte lockar till sig en betydande mängd besökare från andra stadsdelar. Johannelunds centrum har dock en viktig betydelse för stadsdelen då platsen både är identitetsskapande och fungerar som en mötesplats för stadsdelen. Här finns den mest trafikerade busshållplatsen för alla stadsdelar i den sydöstra delen av Linköpings tätort.

Figur 19 nedan visar de fyra punkthusen i Johannelunds centrum från en plats norr om på Brokindsledens södergående körfält vid korsningen med Söderleden. Söderleden är en del av Linköpings yttre ringled. I Figur 19:s vänstra del skymtar även det gröna rekreativstråk längsmed Stångån öster om Johannelund.



Figur 19 - Bild tagen på Brokindsledens korsning med Söderleden samt Johannelunds centrum skyntar i bakgrunden

Brokindsledens utformning och karaktär

Idag har Brokindsleden en karaktär av en stadsmotorväg som dominerar stadsbilden för de berörda stadsdelarna i den sydöstra delen av staden. Avståndet till intilliggande bebyggelse är stort längsmed dess hela sträckning och på flera håll avskiljs Brokindsleden av bullerskydd. Brokindsleden består av fyra körfält i den norra delen fram till korsningen med Ålerydsvägen i söder där sedan en övergång till två körfält sker.

Figur 20 nedan är tagen från en gångbro över Brokindsleden i höjd med Ekholmens centrum vilket är söder om studieområdet. Figuren visar på ett bra sätt de stora avstånden mellan Brokindsleden och bebyggelsen. En näst intill identisk struktur återfinns i det aktuella studieområdet. Brokindsleden är vägen längst till höger på bilden som är tagen efter det att övergången till två körfält skett. Först kantas Brokindsleden av en bullervall med växtlighet och sedan kommer en matargata parallellt med Brokindsleden som efter det kantas av parkeringsplatser och garage. Det är först där efter som bostadsbebyggelsen tar vid. Liknande struktur och avstånd finns även i höjd med Johannelund vilket bl.a. bidrar till höga hastigheter på Brokindsleden.



Figur 20- Uppsamlingsgatan Järdalavägen med Brokindsleden belägen tillhöger bakom buskar och bullervall

Idag är inga åtgärder gjorda för att vägleda bilisterna vidare från Brokindsleden till den yttre ringleden istället för att fortsätta på Brokindsleden och vidare på Hamngatan genom centrum, se Figur 25. Utformningen är idag missvisande då den idag har en högre standard än den yttre ringleden som enligt kommunen ska vara överordnad huvudvägnätet. Bilister som idag färdas norr ut på Brokindsleden ser en bred rak väg med fyra körfält som leder in mot centrum. Det finns inga åtgärder gjorda för att åstadkomma en bättre hastighetsefterlevnad då den skyltade hastigheten idag är 70 km/h men utformningsstandarden säger betydligt mer. Brokindsleden är ett exempel på överdimensionering som ger upphov till fler resor med bil vilket är typiskt för tiden då den byggdes.

En fyrfältig väg i ett halvcentralt läge ger upphov till stora barriäreffekter. Idag finns två planskilda passager för gående och cyklister för den 2,4 km långa sträckan då huvudcykelstråken för cykel studeras, se Figur 21. I figuren symboliserar de svarta cirklarna planskilda korsningar, de röda sträckan är huvudcykelstråk medans de blå sträckan är lokala cykelstråk och de gula symboliserar befintliga behov. Streckade linjer visar vart trafikeringen sker i blandtrafik och inte på separata gång- och cykelbanor. Det går att konstatera att det finns ett huvudcykelstråk och ett lokalt cykelstråk som passerar Brokindsleden i plan. Linköpings kommun har även planer på så kallade expresscykelstråk vilka ska få en högre standard och prioritet än huvudcykelstråken. Ett av dessa framtida expresstråk korsar Brokindsleden på två punkter.

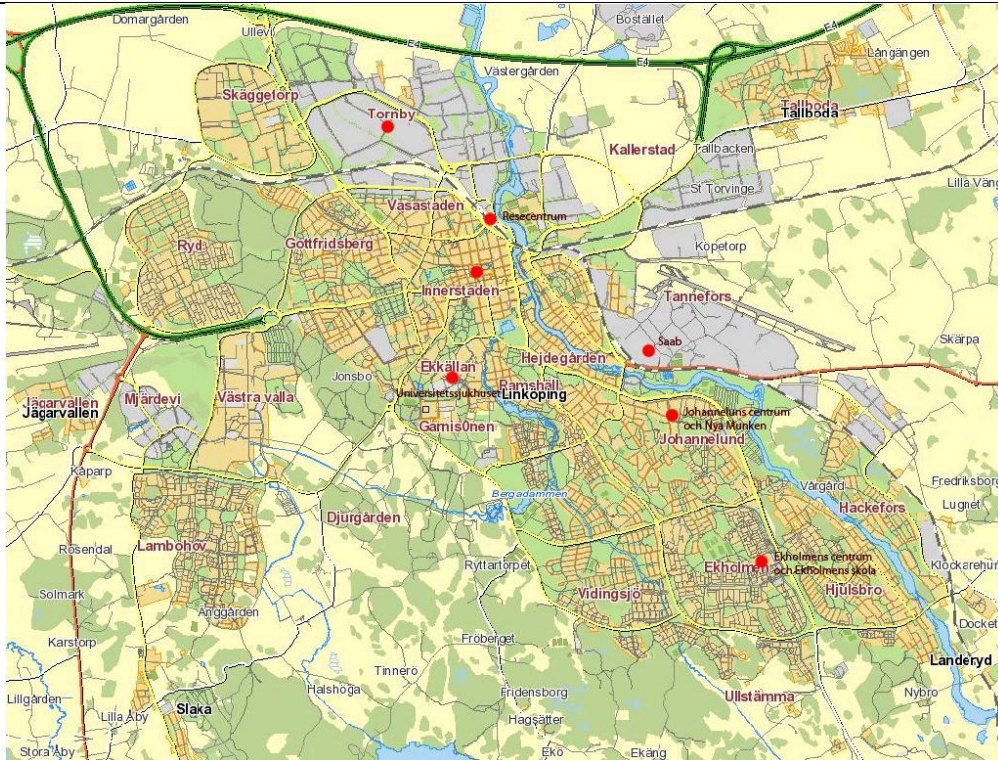


Figur 21 - Cykelkarta över studieobjektet (Lindberg & Spolander, 2008)

Målpunkter

De största målpunkterna i tätorten som ses ge upphov till resor på Brokindsleden är främst stadskärnan, resecentrum, företaget Saab, och Universitetssjukhuset, se Figur 22. Andra målpunkter som är belägna på ett större avstånd där Brokindsleden fortfarande används som trafikled kan vara handelsområdet Tornby, E4:an och i viss mån riksväg 34 mot Motala vilka alla är belägna i tätortens norra del. I det aktuella området är Johannelunds centrum den största målpunkten men även Nya Munken är en målpunkt av betydelse i området.

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö Marcus Torstenfelt



Figur 22 - Karta över de viktigaste målpunkterna (Kommunlantmäteriet Linköpings kommun, 2009)

5.1.3 Trafikanalys

Brokindsledens funktion och roll i stadens trafiksystem

Dagens trafik på Brokindsleden utgörs idag i höggrad av bilister med målpunkter inom tätorten. Brokindsledens förlängning söder ut ansluter till småorter som Sturefors och Brokind där villabebyggelsen dominerar. Det finns idag två riksvägar som ansluter till Linköpings tätort från söder och Brokindsleden utgör ingen av dessa. Det betyder att andelen tung trafik är låg samt även att genomfartstrafiken som inte har en målpunkt i tätorten är låg. Det går att konstatera att Brokindsleden inte har någon viktig funktion som en trafikled i regionen. Den funktionen ansvarar riksväg 34 (Kalmarvägen) och riksväg 35 (Åtvidabergsvägen) för i riktning söderut från Linköping. Brokindsleden fungerar mer som en trafikled inom tätorten där den har en viktig funktion för arbetspendlingen. Det betyder att kollektivtrafiken efterfrågas på sträckan.

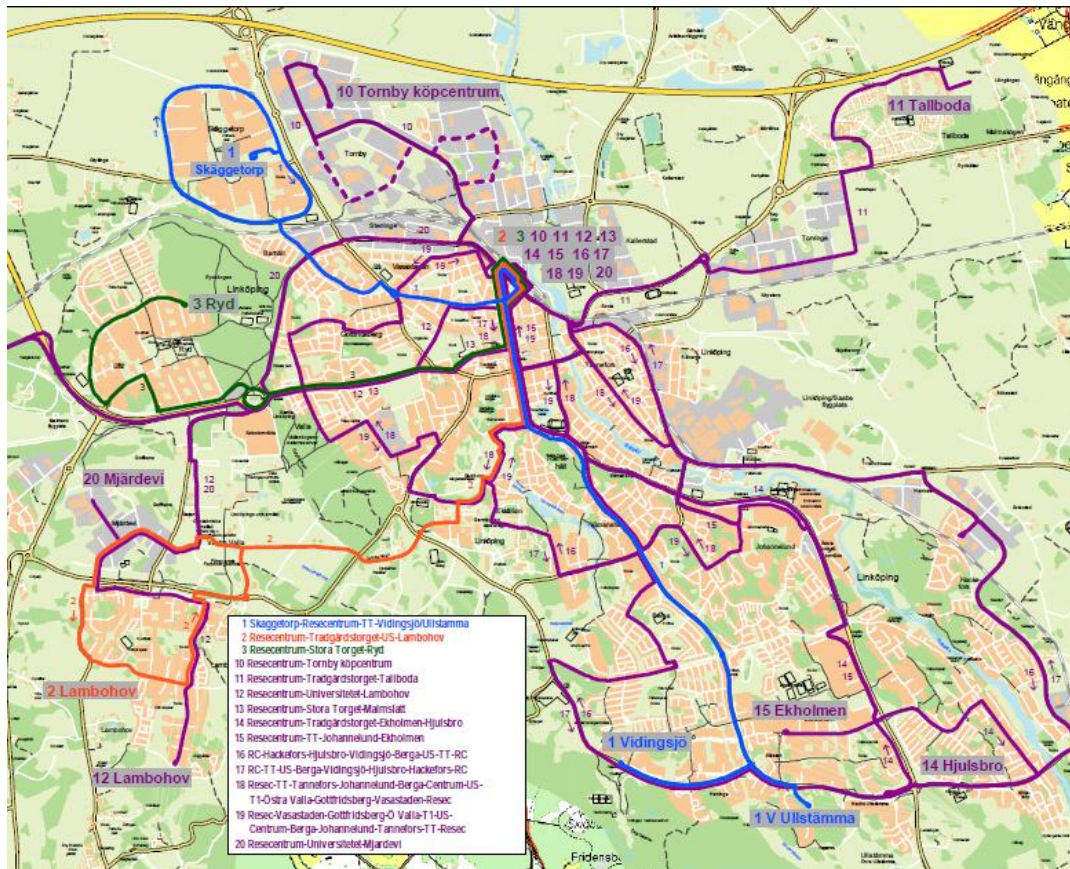
Linköpings tätorts vägnät utgörs i huvudsak av en uppdelning i en central ringled samt en yttre ringled. Enligt Linköpings kommun är det endast på den yttre ringleden som bilen ska prioriteras högst. Brokindsleden är en del av Linköpings huvudvägnät men tillhör inte den centrala eller yttre ringleden. I Figur 25 är den centrala ringleden markerad med orange färg samt den yttre ringleden har en lila färg. Brokindsleden korsar den yttre ringleden och ansluter till den centrala ringleden vilket betyder att Brokindsledens norra del fungerar som infartsgata till centrum.

Dagens kollektivtrafik i området

I Linköping finns idag tre stycken stomlinjer vilka har en fast tio minuters trafik under stora delar av dygnet på vardagar. Stomlinje 1 passerar Brokindsledens absolut nordligaste punkt och

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

vidare ut på Vistvägen medans stomlinje 2 passerar vid Folkungavallen för att efter hållplatsen Tinnerbäcksbadet vika av väster ut mot universitetssjukhuset, se Figur 23.



Figur 23 - Karta över Linköpings stombusslinjer plus ett fåtal övriga linjer (Linköping kommun, 2010)

Två av stadens tre stomlinjer passerar eller är alltså belägna i anslutning till Brokindsleden dock trafikerar ingen stomlinje idag hela Brokindsleden och det aktuella området. Då ingen stomlinje idag trafikerar området ger det förutsättningar för en utveckling av kollektivtrafiken i området.

Brokindsleden trafikerar idag av två busslinjer som har tjugominuterstrafik, vilka är linje 14 och 15. Linje 14 trafikerar Brokindsleden ända fram till Ekholmens centrum där linjen ansluter just till Ekholmens centrum. Efter det tar linje 14 en båge ut i sydost, till stadsdelen Hjulsbro för att sedan återvända samma väg, se Figur 23. På de sträckor där linjerna sammanfaller är tidtabellen satt så att det i praktiken är tiominuterstrafik för dessa hållplatser.

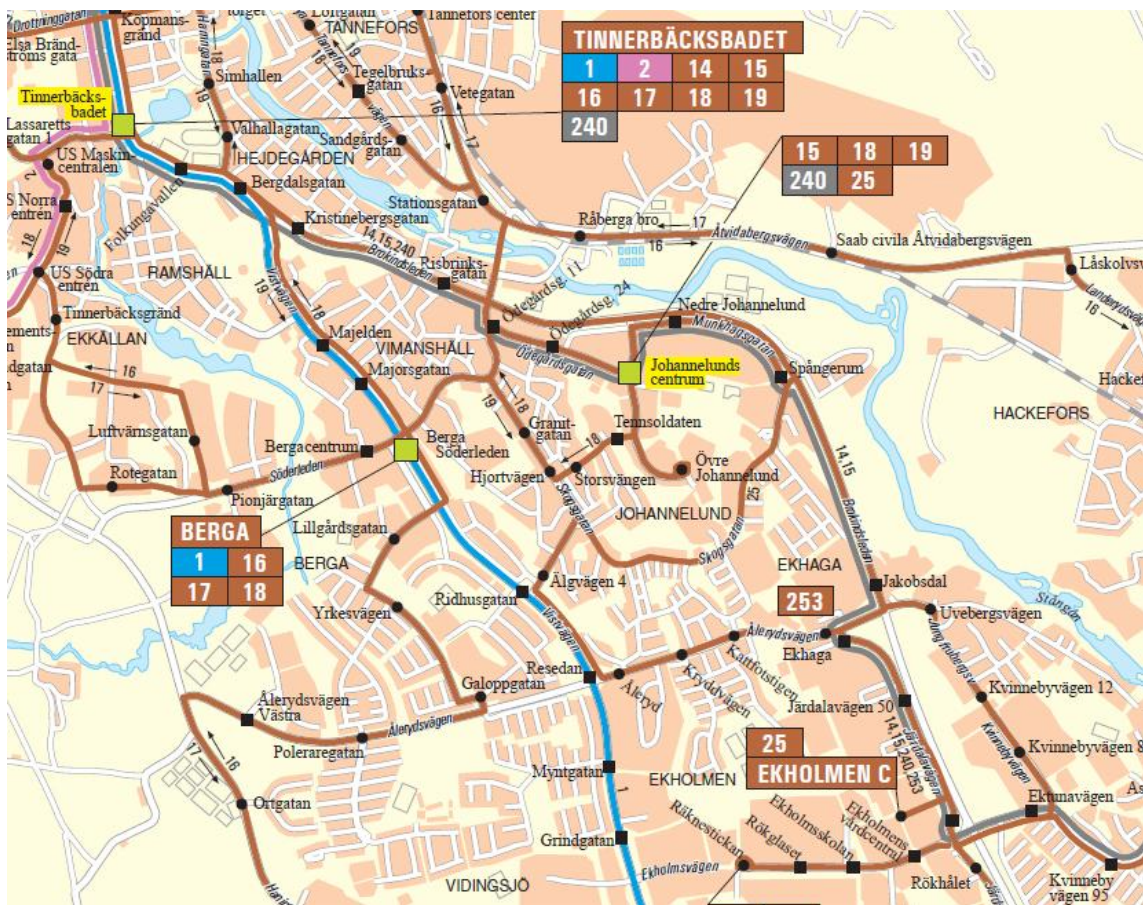
Linje 15 däremot gör en tidigare avstickare från Brokindsleden in till Johannelunds centrum via Ödegårdsgatan för att sedan återigen ta Brokindsleden vidare söder ut till Ekholmens centrum. Därefter tar linje 15 en avstickare in i Ekholmen (väster ut) för att sedan återvända mot Linköpings resecentrum samma väg som den kom, se Figur 23. Området kring och även på Brokindsleden trafikerar även av en del lokallinjer med en glesare turtäthet.

De regionalbussar som använder hela Brokindsleden är bussar från linjer som trafikerar orterna Sturefors-Bestorp-Brokind. Ytterligare regionalbussar trafikerar den nordligaste delen norr om korsningen med Söderleden. De regionalbussar som tillkommer är linjer som trafikerar Grebo-

Åtvidaberg och Askeby-Örtomta-Björstäter. Regionalbussarna har en glesare turtäthet i jämförelse med stadsbussarna dock har de en viktig del i att knyta samman orterna i regionen. Det leder till att stora samordningsvinster skulle kunna fås om en hållplats lokaliseras norr om korsningen med Söderleden.

Områdets befintliga hållplatser

Informationen i Tabell 1 nedan är uppmätt under en vecka i slutet av september år 2010. Informationen avser antalet påstigande resenärer för respektive hållplats vilka är lokaliserade i Brokindsledens närområde, se Figur 24.



Figur 24 - Karta över befintliga hållplatser längsmed Brokindsleden (Linköpings kommun, 2010)

De påstigande resenärer som använt sms-biljett finns inte med i statistiken dock antas det att fördelningen är jämnt utspridd och påverkar inte hållplatsernas inbördes förhållande. Det intressanta är inte antalet påstigande resenärer utan vilka hållplatser som har det högsta antalet påstigande resenärer samt hur förhållandet mellan de olika hållplatserna ser ut. De 10 hållplatser som har flest påstigande resenärer för stråket ut mot Ekholmen presenteras i Tabell 1 nedan.

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

Tabell 1 – Antal påstigande resenärer

De 10 mest trafikerade hållplatserna	
hållplats	antal
Johannelunds centrum	2154
Ekholmens centrum	1760
Ekhaga	990
Jakobsdal	718
Rökglaset	651
Spångerum	579
Järdalavägen 50	555
Ödegårdsgatan 11	520
Ödegårdsgatan 24	517
Aspnäsvägen	441

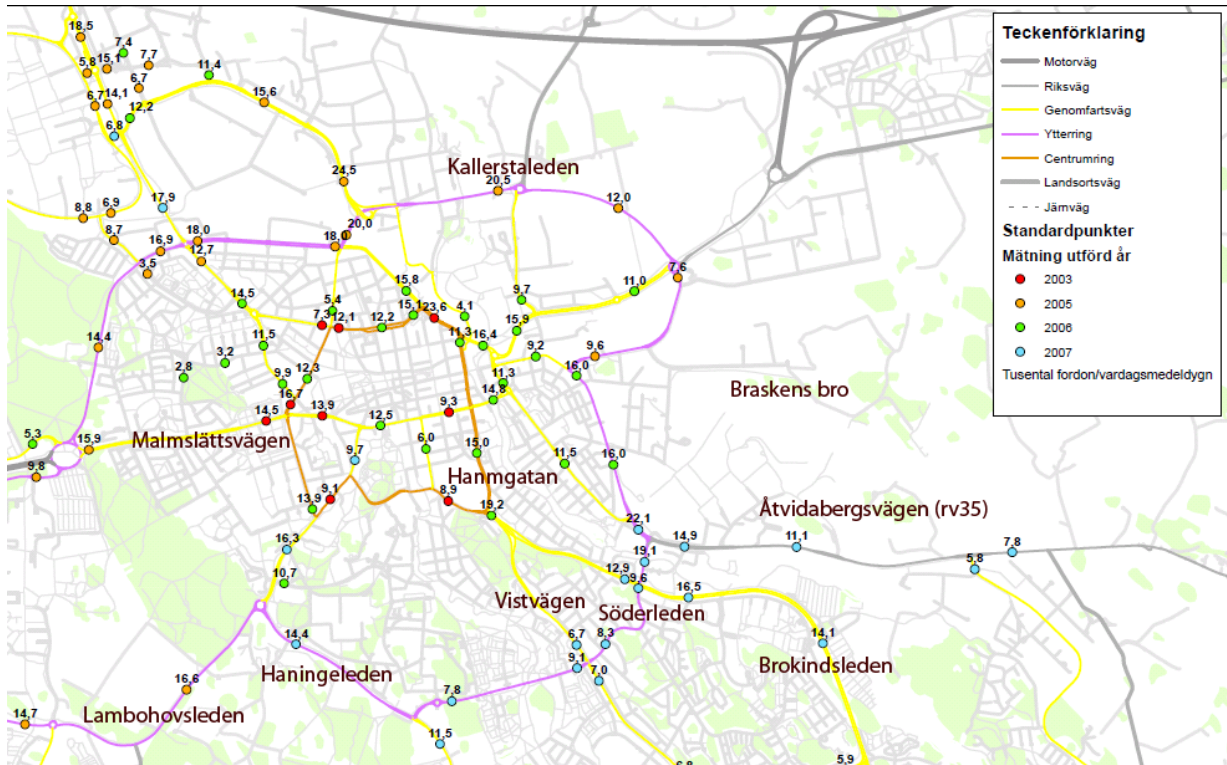
Resultatet är en av många viktiga delar att ta hänsyn till under analyser av aktuella hållplatslägen för ett kommande Linköping-stråk ut mot Ekholmen. De två mest trafikerade hållplatserna är belägna i Johannelunds respektive Ekholmens centrum och dessa har en betydligt högre andel resenärer än de andra hållplatserna i området. Det visar på vikten av att bevara dessa hållplatser för ett kommande högkvalitativt kollektivtrafiksystem i området. Det är också där befolkningstätheten är som störst vilket kan vara en förklaring. På plats 3-10 varierar inte antalet påstigande resenärer lika kraftigt utan avtar i en mer jämn takt. Det kan även här konstateras att de hållplatser som ligger närmast stadsdelscentrumerna är mest trafikerade.

Andra tendenser som kan ses i statistiken är att ett längre avstånd från stadskärnan ger desto fler påstigande resenärer. Det kan förklaras med att i dessa stadsdelar är kollektivtrafikandelen som högst då det ökade avståndet från stadskärnan leder till att färre väljer att cykla. Det är för stadsdelar belägna på ett avstånd större än 5 km som cykelns konkurrenskraft avtar och bilen står för en större andel av resorna. Det är på dessa resor som kollektivtrafiken bäst konkurrerar mot bilen. För att åstadkomma en resenärsförflyttning från bilen bör kollektivtrafiken ges bäst förutsättningar i dessa områden. (Linköping kommun, 2010b)

Något som skiljer sig från trenden är att hållplatsen Jakobsdal ligger på fjärde plats. Där är inte befolkningstätheten särskilt hög och hållplatsen är belägen ute i Brokindsledens trafikrum vilket kan uppfattas som mindre attraktivt. Det kan bero på att avståndet till andra hållplatser är relativt långt i förhållande till det inbördes avståndet mellan andra hållplatser på sträckan. Andra förklaringar kan vara att här är turtätheten hög då flertalet linjer trafikerar hållplatsen. Något som inverkar på resultatet av antalet påstigande resenärer för olika hållplatser är antalet avgångar per dygn.

Trafikmängder

Uppmätta trafikmängder presenteras i Figur 25 nedan. Ur figuren kan utläsas att Brokindsleden är en kraftigt belastad länk i staden. Andra huvudgator i den södra delen av tätorten som Haningeleden, Vistvägen och Åtvidabergsvägen kommer inte upp i samma storleksnivåer.



Figur 25 – Karta med mätta trafikflöden i Linköpings tätort (Mörk m.fl., 2009)

Trafikmätningarna visar att Brokindsledens nordligaste del efter det att Vistvägen anslutit sammanlagt har det största flödet på ca 19,2 tusen fordon/ vardagsdygn för båda färdriktningarna. Figur 25 visar även att flest fordon ansluter respektive avviker från/till Hamngatan i den nordligaste punkten. Fortsätter granskningen söder ut konstateras att ca 12 900 fordon färdas på Brokindsleden båda färdriktningar är mellan korsningen med Söderleden och dess norra avslut. Det är denna del som fungerar som en infartsgata till stadskärnan.

Söder om korsningen med Söderleden återfinns det största fordonsflödet för studieobjektet på ca 16 500 fordon/ vardagsdygn. Det går även att konstatera att det största flödet återfinns öster ut från korsningen med Söderleden på Braskens bro samt att flödet på Söderleden är klart underordnat de tre andra länkarna i korsningen Brokindsleden/Söderleden. Ytterligare söder ut avtar trafikmängden i takt med avståndet från stadskärnan. Brokindsleden har dock en klart överordnat flöde i jämförelse med korsande vägar även längre söder ut. I höjd med Ekholmens centrum är flödet ca 11 100 fordon/ vardagsmedeldygn vilket är efter det att antalet körfälten minskat till två i antal.

Det kan konstateras att på flera andra ställen i tätorten finns flöden som kan jämföras storleksmässigt med Brokindsleden och som idag inte har fyra körfält. Platser som kan nämnas är Malmslättsvägens östra del, Kallerstaleden, Haningeleden samt Lambohovsleden, se Figur 25.

5.1.4 SWOT-analys

Efter en okulär besiktning av området genomfördes en SWOT-analys för att på ett enkelt sätt synliggöra områdets egenskaper. Analysen är gjord för nuläget och väger inte in olika framtidsplaner.

Styrkor

- Området har en relativt hög boendetäthet
- Mycket befintlig infrastruktur finns redan i området
- En naturlig målpunkt i form av ett stadsdelscentrum
- Väletablerade bostadsområden med gott ryckte

Svagheter

- Området är bullerutsatt
- Höga hastigheter
- Längs med Brokindsleden känns området otryggt
- Stadsdelarna är till en hög grad planerade efter bilens krav
- Finns lite arbetsplatser
- Stora trafikflöden

Möjligheter

- Stora avstånd vilket ger förtätningsmöjligheter
- Förändra färdmedelsfördelningen

Hot

- Boende i området kan motsätta sig framtida planer
- Trafiksituationen för bilismen blir allt för dålig
- Svårt att ge kollektivtrafiken optimala förutsättningar i befintlig stadsmiljö

5.1.5 Sammanfattning

För att tydliggöra studieobjektets karaktär görs en avslutande sammanfattning. Det är av stor vikt att både de negativa och positiva aspekterna synliggörs. De positiva aspekterna är viktiga att dokumentera eftersom de är viktiga att bevara och de negativa kan åtgärdas. För att åskådliggöra resultatet på ett tydligt sätt presenteras resultatet i punktform.

Positiva aspekter

- Tätbefolkat område
- Förtätningsmöjligheter
- Infrastruktur finns i området
- Service finns i området
- Ligger inom tätorten
- Väletablerat ryckte för stadsdelarna i området

Negativa aspekter

- Buller
- Brokindsleden dominerar stadsrummet

- Höga hastigheter
- Leder bilarna in mot stadskärnan vilket leder till genomfartstrafik
- Gles bebyggelsestruktur
- Få arbetsplatser i området vilket leder till ett stort transportbehov och att kollektivtrafikresande är högt endast i en riktning i taget
- Stora trafikflöden i området

5.2 Generellt för alla linjedragningsförslag

Enligt undersökningar värderar resenärerna främst kort restid, ett lågt pris, ett pålitligt system och bekvämlighet i kollektivtrafiken. Informationen ligger som grund för allt kommande utformningsarbete.

Den viktigaste egenskapen för ett BRT system är en hög medelhastighet. Under utformningsarbetet bör därav störst vikt läggas på att skapa en hög medelhastighet för fordonen i systemet med en kort restid som önskad effekt. (Bäckwall, 2007)

Det kan konstateras att stora krav ställs på utformningen eftersom det är stor trafikflöden i området. Ett framtida LinkLink system antas få en stor mängd resenärer vilket ställer stora krav på att trafikmiljön är säker för resenärerna.

Alla föreslagna linjealternativ förutsätter en total prioritering för LinkLink linjen i alla korsningar. För att uppnå en hög framkomlighet och en tydlig signal om att kollektivtrafiken är det prioriterade färdmedelssättet krävs signalprioritering.

Utöver prioriteringen i korsningar kommer i stort sätt alla alternativ innebära att kollektivtrafiken är separerad från all övrig trafik även om deras körfält är parallella. Det är endast i unika situationer som övrig trafik kan få tillåtelse att använda delar av kollektivtrafikens körfält. Separeringen kommer därav inte vara av hård karaktär då trafikregelsefterlevnaden är god i Sverige.

Alla LinkLink hållplatser ska ha en gemensam utformning som är lätt att känna igen. En unik LinkLink design är en förutsättning som ökar tydligheten och framhäver dessutom att här passerar en kollektivtrafiklinje med hög standard. Utöver en unik formgivning ska även alla hållplatser mer likna perronger som i framtiden ska kunna förlängas till att uppnå spårvägens krav. Det får inte förekomma några fickhållplatser där fordonet måste avvika från linjedragningen vid hållplats. Ett hållplatsläges på och avstigningsplatser ska lokaliseras i höjd med varandra eftersom det ger en tydligt och enhetligt intryck. Ett allt för stort avstånd skulle ge ett otydligt system som dessutom inte lämpar sig för resenärer som cyklar till hållplatsen.

Hållplatserna ska även ha en hög gemensam utrustningsstandard som innebär väderskydd, bänkar, realtidsskyltar och cykelparkeringar under tak för alla tänkta hållplatser. Väderskyddet ska vara väl dimensionerat i förhållande till resandeunderlaget vilket är gemensamt för antalet cykelparkeringar.

I beskrivningen för de flesta alternativen förekommer en figur med ett eller flera röda sträck som ska beskriva föreslagna linjedragning. Alla orangea fält i de figurerna symboliserar föreslagna hållplatslägen.

5.3 Alternativa linjedragningar för studieobjektet

5.3.1 Inledning

För aktuell området finns fler alternativa linjedragningar där vissa inte trafikerar Brokindsleden. Nordost om Brokindsleden finns knappt ingen bostadsbebyggelse och Johannelunds centrum är i dagsläget den mest trafikerade hållplatsen längsmed hela Brokindsleden. Resenärerna skulle komma bort från Brokindsledens trafikrum samt de skulle få kortare gångavstånd om linjen kunde dras in genom stadsdelen. Det har lett till att fem olika alternativa linjedragningar valts efter inledande överväganden för kommande mer systematiska analyser.

För att uppnå ett högkvalitativt kollektivtrafiksystem bör kollektivtrafikens prioritering ske där trängseln är som störst eftersom störst effekt uppnås då (Anderson m.fl., 2009). För alla området är trängseln idag som störst i korsningen Brokindsleden/Söderleden. Situationen kompliceras ytterligare av att Söderleden är en del av den yttre ringleden och bör därav ha en god framkomlighet även för motortrafiken. Korsningen kräver extra utredningar med eventuella speciallösningar i framtiden. I detta första skede är det viktigt att överskådligt studera och värdera alla framtida tänkbara möjligheter då inga framtida möjligheter får byggas bort.

Korsningen Brokindsleden/Söderleden kan ses som en inkörspport till stadskärnan och bidrar idag till att genomfartstrafik väljer den vägen. En ny utformning som bättre leder in motortrafiken på den yttre ringleden skulle ge stora vinster ur flera aspekter.

5.3.2 Alternativ 1

Tabell 2 - Övergripande information av alternativ 1

Alternativ 1	
Trafikeringsätt:	Mittförlagd trafikering
Längd:	Ca 2370 meter
Antal korsningar:	3 st.
Skyltad hastighet:	40 km/h vid korsning med Söderleden 70 km/h för hela sträckan
Förekommer blandtrafik:	Nej
Antal fordon:	16,5 tusen fordon/vardagsdygn i nordväst 14,1 tusen fordon/vardagsdygn i sydost
Körbanelängd:	Ca 11 meter på Brokindsleden (två körfält inklusive väggren)

Allmänt

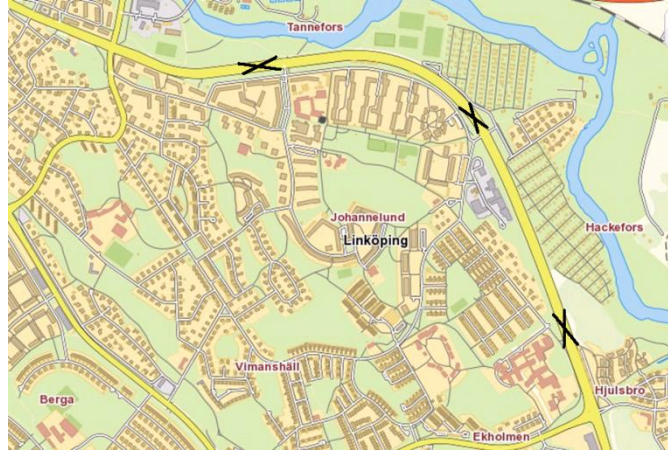
Alternativ 1 innebär en mittförlagd kollektivtrafik ute på Brokindsleden längsmed hela sektionen. Dagens två mittersta körfält som idag används som omkörningskörfält ges till kollektivtrafiken.

Förslagna hållplatslägen

Förslagna hållplatslägen presenteras i Figur 26 där den första placeras på Brokindsleden i höjd med Johannelunds centrum intill korsningen med Skogslyckevegatan. Det innebär ett avstånd på ca 230 meter fågelvägen till Johannelunds centrum. För att premiera resenärer till stadskärnan

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö Marcus Torstenfelt

läggs hållplatsen efter korsningen för dessa resenärer vilket även görs i Spångerum som är nästa föreslagna hållplatsläge. Ytterligare en anledning till att placera hållplatsen väster om korsningen är att det redan finns ett övergångsställe där med anslutande gång- och cykelväg.



Figur 26 - Figur över föreslagna hållplatslägen (Kommunlantmäteriet Linköpings kommun, 2009)

Den sydligast belägna hållplatsen vid Jakobsdal ingår i alla alternativ. Där finns idag en vältrafikerad hållplats, en befintlig gång- och cykeltunnel, bostadsbebyggelse på båda sidor av Brokindsleden och ett huvudcykelstråk. Utöver redan nämnda anledningar till lokaliseringen kommer ytterligare bostadsbebyggelse ske på platsen som ökar resandeunderlaget.

Angöring till hållplats

I området är trafikflödena stora och hastigheterna höga. Det gör det svårt att åstadkomma en trafiksäker passage till hållplatserna ute på Brokindsleden. Eftersom resenärerna endast ska korsa ett av fordonstrafikens körfält åtgången går det inte att åstadkomma en planskild lösning. Det leder till att passagen till hållplats måste ske i plan och att stora utformningsåtgärder måste till för att säkerställa en tillräckligt låg hastighet hos fordonstrafiken.

Hållplatserna

Hållplatslägenas respektive färdriktningar kommer att lokaliseras intill varandra för hela sektionen. Skulle de lokaliseras på var sin sida om en korsning skulle ett splittrat intryck ges med sämre identitet som följd. Det är inte heller lämpligt att ha övergångsställen till perrongerna i plan på båda sidor om en korsning på Brokindsleden då stora åtgärder krävs för att åstadkomma en låg hastighet för fordonstrafiken. Det är heller inte lämpligt att på morgonen parkera cykeln på ett ställe för att sedan på eftermiddagen gå av på andra sidan korsningen och få en längre väg till sin cykel.

Själva perrongerna kommer att vara lokaliserade mellan kollektivtrafikens och fordonstrafikens körfält. Det kommer att kräva en sidoflyttning av övrig trafik vid perrongerna för att få plats med önskad bredd. Det bidrar även till lägre hastigheter och en attraktivare hållplatsmiljö.

Påverkan på övrig trafik

Påverkan på övrig trafik blir relativt liten då endast vänstersvängande fordon kommer att behöver korsa kollektivtrafikens körfält. I alla korsningar på sektionen kommer det finnas utrymme för ett svängande körfält och ett rakt fram då det idag finns tre körfält över allt. Det innebär en god framkomlighet för motortrafiken.

Kostnader

Inga större unika kostnader ses för alternativ 1.

Speciallösningar

Utöver eventuella speciallösningar i korsningen med Söderleden som en specifik utredning får visa behovet av kommer kollektivtrafiken i vissa fall tvingas trafikera de körfält som idag är till för svängande fordon i korsning. Det kommer leda till en viss sidoförflyttning vid vissa korsningar. Det görs för att fordonstrafiken ska få tillgång till två körfält i korsningspunkterna som är belägna intill varandra. Fordonsflödena är höga för sträckan och svängande körfält kommer antagligen att krävas. På det viset kommer inte kollektivtrafiken ha annan trafik på båda sidor om sig i korsningspunkterna.

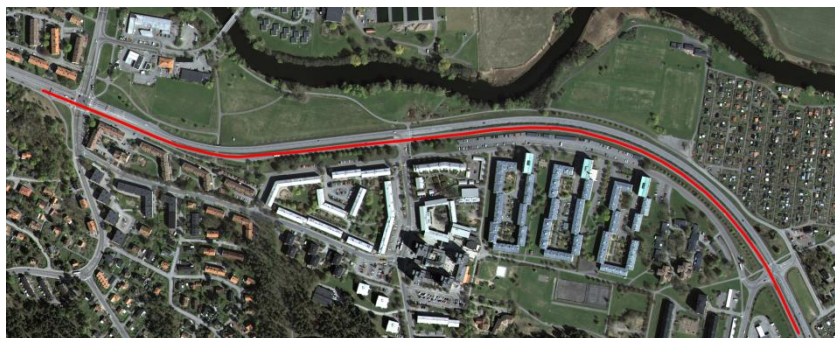
5.3.3 Alternativ 2

Tabell 3 - Övergripande information av alternativ 2

Alternativ 2	
Trafikeringsätt:	Sidoförlagd trafikering
Längd:	Ca 2370 meter
Antal korsningar:	3 st.
Skyltad hastighet:	40 km/h vid korsning med Söderleden 70 km/h för hela sträckan
Förekommer blandtrafik:	Nej
Antal fordon:	16,5 tusen fordon/vardagsdygn i nordväst 14,1 tusen fordon/vardagsdygn i sydost
Körbanebredd:	Ca 11 meter på Brokindsleden (två körfält inklusive väggren)

Allmänt

Alternativ 2 innebär att kollektivtrafiken dras ute på Brokindsleden längs med hela sträckan utan undantag. Förslaget innebär att en sidoförflyttning av kollektivtrafiken har skett till de två södra körfälten medans övrig trafik förläggs i de två norrgående körfälten, se Figur 27.



Figur 27 – Illustrationsfigur över alternativ 2 (Kommunlantmäteriet Linköpings kommun)

Föreslagna hållplatslägen

Alternativ tvås föreslagna hållplatslägen skiljer sig inte åt i jämförelse med alternativ 1, se Figur 26. Därav skiljer sig inte heller dess motivering från alternativ 1 och för mer information hänvisas till alternativ 1. Det som skiljer är att hållplatslägena kommer att bli mer avskilda från motortrafiken.

Angöring till hållplatserna

Förslaget innebär att de boende i Johannelund inte behöver korsa några andra körfält än de tillhörande kollektivtrafiken för att nå hållplastläget in mot stadskärnan. Tillgängligheten kommer bli god då fordonstrafiken är avlägsnad.

Vid hållplatsen i höjd med Spångerum anläggs en gång- och cykeltunnel för att öka trafiksäkerheten och tillgängligheten. Tunneln dras under hela vägen och har inte någon uppgång halvvägs till hållplastläget vilket är fallet för alla planerade gång- och cykeltunnlar i de olika alternativen. På platsen finns idag ett huvudcykelstråk vilket innebär att åtgärden kommer till användning även för andra än just kollektivtrafikresenärer. Den sista hållplatsen är belägen på Brokindsleden i höjd med Jakobsdal har redan en gång- och cykeltunnel vilken kommer till användning.

Hållplatserna

De tre föreslagna hållplatserna kommer att vara lokaliserade på vardera sidan om kollektivtrafikens körfält. Det innebär att linjens två färdriktningar har varsin perrong vilka är belägna i höjd med varandra. En mittremsa kommer att separera resenärerna från den övriga trafiken.

Påverkan på övrig trafik

En sidoförflyttning innebär inte bara att två körfält av de totalt fyra tas i anspråk av kollektivtrafiken utan även att mötesseparationen tas bort för biltrafiken. En ny utformning med mötande trafik tros sänka hastigheterna vilket även kan åstadkommas av att ett körfält tas bort i vardera körriktningen. Möjligheten till omkörningar finns kvar även om den blir begränsad med avseende på det höga trafikflödet.

Om sidoförflyttningen skulle skett till dagens två norrgående körfält skulle påverkan på den övriga trafiken blivit betydligt mindre i sektionen. Det skulle ha lett till att kollektivtrafiken inte påverkade motortrafiken varken i korsningen i höjd med Johannelunds centrum eller i korsningen i höjd med Spångerum. Anledningen till att alternativet inte föreslås motiveras med att tillgängligheten till hållplats blir bättre för majoriteten av resenärerna. I ett kommande LinkLink system är det kollektivtrafiken som ska prioriteras och inte fordonstrafiken.

Kostnader

Inga större kostnader för alternativet ses utöver den gång- och cykeltunnel som föreslås i höjd med Brokindsleden.

5.3.4 Alternativ 3

Tabell 4 - Övergripande information av alternativ 3

Alternativ 3	
Trafikeringsätt:	Ytterförlagd trafikering
Längd:	Ca 2370 meter
Antal korsningar:	3 st.
Skyltad hastighet:	40 km/h vid korsning med Söderleden 70 km/h för hela sträckan
Förekommer blandtrafik:	Nej

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

Antal fordon:	16,5 tusen fordon/vardagsdygn i nordväst 14,1 tusen fordon/vardagsdygn i sydost
Körbanelängd:	Ca 11 meter på Brokindsleden (två körfält inklusive väggren)

Allmänt

I alternativ 3 är kollektivtrafiken tänkt att lokaliseras på dagens två yttre körfält på Brokindsleden. Motortrafiken blir då hänvisad till dagen innerkörfält men mittsepareringen behålls.

Föreslagna hållplatslägen

Med en ytterförlagd kollektivtrafik hamnar inga hållplatser ute i vägen istället lokaliseras de till ytterkanterna. Alternativ tres föreslagna hållplatslägen skiljer sig inte åt i jämförelse med alternativ 1, se Figur 26. Därav skiljer sig inte heller dess motivering från alternativ 1.

Angöring till hållplatserna

Färdriktningen in mot stadskärnans perrong kommer att vara belägen på den norra delen mot Stångån. Det innebär att två nya gång- och cykeltunnlar kommer behövas vid hållplatserna för bättre tillgänglighet i höjd med Johannelunds centrum och vid Spångerum. Vid det sydligaste hållplatsläget vid Jakobsdal finns redan en gång- och cykeltunnel som kan användas för att ta sig till aktuellt hållplatsläge. På det sättet behöver inte resenärerna komma i kontakt med övrig trafik. Det är dock viktigt att möttesepareringen bibehålls då utformningen inte får tillåta att gående genar över vägen i plan.

Hållplatserna

Hållplatserna blir belägna i ytterkant av kollektivtrafikens körfält med en god tillgänglighet som följd. Avståndet mellan hållplatsens två perronger blir största möjliga och sammanbinds med en gång- och cykeltunnel.

Påverkan på övrig trafik

Alternativet innebär att fordonstrafiken kommer att vara hänvisad till de två innersta körfälten men ingen omkörningsmöjlighet ges då dagens mittremsa behålls. Då möjligheten till omkörning försvinner försämras framkomligheten. Framkomligheten försämras även av att en ytterförlagd kollektivtrafik innebär att all motortrafik oavsett höger- eller vänstersväng kommer att behöva korsa kollektivtrafikens körfält.

I alla korsningar finns idag tre körfält i de båda färdriktningarna vilket innebär att det kommer att finnas två körfält kvar till fordonstrafiken. Det får i sin tur följderna att kollektivtrafiken är separerad under hela sträckan samt att fordonstrafiken får ett extra körfält i korsningarna.

Kostnader

De två föreslagna gång- och cykeltunnlarna utgör en större kostnadspost för alternativet.

Speciallösningar

Se under rubriken speciallösningar för alternativ 1.

5.3.5 Alternativ 4

Tabell 5 - Övergripande information av alternativ 4

Alternativ 4	
Trafikeringsätt:	Trafikering i blandtrafik samt sidoförlagd trafikering
Längd:	Ca 2440 meter
Antal korsningar:	5 st.
Skyltad hastighet:	40 km/h vid korsning med Söderleden 30 km/h på Ödegårdsgatan och fram till Brokindsleden 70 km/h på Brokindsleden till sektionens slut
Förekommer blandtrafik:	Ja
Antal fordon:	1,9 tusen fordon/vardagsdygn på Ödegårdsgatan 14,1 tusen fordon/vardagsdygn på Brokindsledens sydöstra del
Körbanelängd:	Ca 7,8 meter på Ödegårdsgatan Ca 11 meter på Brokindsleden (två körfält inklusive väggren)

Allmänt

Alternativ 4 innebär åtgärder redan innan korsningen med Söderleden och inte enbart i studieobjektets område. Alternativet innebär även att trafikeringen inte enbart kommer att ske på Brokindsleden utan avsteg kommer att ske, se Figur 28. De orangea fälten på den röda linjen symboliserar de föreslagna hållplatslägena. Det görs för att försöka skapa en genare linje som går rakt igenom Johannelund. Resandeunderlaget blir större och hållplatslägena placeras i lugnare och attraktivare miljöer.



Figur 28 - Illustrationsfigur över alternativ 4:s linjdragning (Kommunlantmäteriet Linköpings kommun)

Först kommer stråket gå i blandtrafik på Ödegårdsgatan se Figur 18 in till Johannelunds centrum där en hållplats anläggs i anslutning till centrumsbebyggelsen på befintliga parkeringsplatser se Figur 28. Vidare fortsätter linjen rakt öster ut där det idag är parkmark. Linjen dras i utkanten av parkmarken i anslutning till befintligt cykelstråk. Efter passagen genom parken fortsätter linjen ut på Brokindsleden i korsningen vid Spångerum för att sedan fortsätta i de två västra körfälten, vilket innebär en sidoförflyttad trafik.

Föreslagna hållplatslägena

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

Förslaget innebär att den oanvända mark sydväst om korsningen med Söderleden omvandlas till en hållplats. Förslaget förutsätter även att trafikeringen är sidoförskjuten norr om korsningen med Söderleden, även om andra alternativ kan vara möjliga. Marken lämpar sig bra för en större byteshållplats även om regionalbussar från bl.a. Åtvidaberg kommer att få en slingringare rutt. Hållplatsläget kan idag upplevas som tomt och öde och det krävs utsmyckningsåtgärder och upprustning för att skapa en attraktiv miljö kring hållplatsen. Den stora utmaningen består av att den yttre ringleden passerar i anslutning till hållplatsläget med bl.a. störande buller som följd.

Då hållplatsläget lokaliseras på den föreslagna platsen behöver inte LinkLink linjen passera genom korsningen Brokindsleden/Söderleden, vilket är en fördel eftersom korsningen är hårt belastad. Linjen korsar istället den yttre ringleden på dess lägst trafikerade del längre åt sydväst på Söderleden för att fortsätta vidare in på Ödegårdsgatan, se Figur 28.

Nästkommande hållplats lokaliseras intill centrumbebyggelsen i Johannelund och de parkeringsplatser som tas i anspråk flyttas längre öster ut då befintlig parkering förlängs något. Hållplatsen ska lokaliseras närmst bebyggelsen.

Efter Johannelunds centrum fortsätter linjen ut i befintlig parkmark för att sedan komma ut på Brokindsleden igen i höjd med Spångerum. Den tredje hållplatsen placeras innan korsningen vid Spångerum intill huvudcykelstråket. På det sättet lyckas även den tredje hållplatsen komma bort från Brokindsleden och dess negativa påverkan. Förslaget innebär att en gång- och cykeltunneln lokaliseras under Brokindsleden norr om korsningen vid Spångerum där ett huvudcykelstråk passerar i plan idag.

Den sista hållplatsen är belägen på Brokindsleden i höjd med Jakobsdal. Utformningen av hållplatsen kommer inte vara som idag med en avfartshållplats utan med en angöringshållplats på Brokindsleden då kollektivtrafiken är skild från övrig trafik.

Angöring till hållplatserna

För att få en bra koppling till SAAB krävs att en gång- och cykeltunnel under Brokindsleden mellan Hejdegården och hållplatsen samt att ett nytt cykelstråk mot SAAB genom Hejdegården byggs. Idag korsar ett huvudcykelstråk korsningen i plan vilket skulle kunna undvikas med en ny gång- och cykeltunnel. Utöver det föreslås även en gång- och cykeltunnel mellan Ödegårdsgatan och det tänkta hållplatsläget för att gående ska slippa kontakt med den yttre ringleden. Det kräver i sin tur att en cykelväg byggs längsmed hela Ödegårdsgatan då riks för att cyklister annars skulle använda kollektivtrafikens körfält.

Vid Spångerum lokaliseras en gång- och cykeltunnel i anslutning till hållplatsen då det idag finns ett signalreglerat övergångsställe på platsen. Redan idag finns det planer på att anlägga en planskild gång- och cykelpassage vid korsningen då ett huvudcykelstråk finns där. Det är dock idag placerat på andra sidan av korsningen.

Ingen resenär kommer att behöva korsa Brokindsleden i plan för att nå hållplatserna. Angöringen till de norrgående perronger som är belägna mellan motortrafikens och kollektivtrafikens körfält kommer dock att ske i plan från den sydvästra sidan. Antalet fordon är betydlig färre i kollektivtrafikens körfält. För hållplatsen i Johannelunds centrum finns även goda gång- och cykelmöjligheter till hållplatsen vilket ger en god tillgänglighet.

Hållplatserna

Trafikeringen på Brokindsleden kommer att vara sidoförskjuten vilket innebär att hållplatserna kommer att vara separerade från motortrafiken. Perrongerna kommer att vara belägna på varsin sida om de två körfälten i höjd med varandra vilket även är fallet för de hållplatser som är lokaliserade på annat håll.

Påverkan på övrig trafik

Mellan Brokindsledens korsning med Söderleden och den vid Spångerum kommer det även i fortsättningen finnas fyra körfält. Det är även Brokindsleden mest trafikerade sträcka vilket även i fortsättningen ger en god framkomlighet för motortrafiken.

Ödegårdsgatan kommer att stängas av för genomfartstrafik och endast fordon till och från fastighet kommer att tillåtas. Motortrafiken till Johannelunds centrum kommer att bli hänvisad till Skogslyckegatan. Ödegårdsgatan tillhör inte det övergripande huvudvägnätet och trafikmängden är relativt låg.

Kostnader

Kostnaderna anses relativt höga då flertalet unika lösningar förekommer i alternativet. Redan i det inledande skedet föreslås hållplatsen intill Söderleden utformas till en större byteshållplats. Det kräver betydligt större investeringar än att bara anlägga två perronger på Brokindsledens befintliga körfält. Det ska även anläggas två gång- och cykeltunnlar och en cykelväg längsmed hela Ödegårdsgatan.

Nya körfält måste anläggas från parkeringsplatsen väster om Johannelunds centrum ända fram till korsningen i Spångerum. Det är en sträcka på ca 850 meter. Korsningsutformningen vid Spångerum kommer även behöva specialutformas vilket är kostnadskrävande. Utöver det kommer det även att behövas tre nya gång- och cykeltunnlar vilket ytterligare ökar kostnaderna.

Speciallösningar

En speciell detalj är att linjen förslås avvika från Ödegårdsgatan en bit innan Johannelunds centrum in på de västligt belägna parkeringsplatserna för Johannelunds centrum. Det görs för att en mindre slingrig väg ska fås som bättre lämpar sig för en eventuellt framtida spårväg. Angöringen till hållplatsen blir rakare och tydligare. Antalet parkeringsplatser kommer dock att minska kraftigt vilket betyder att nya bör anläggas. Dessa anläggs dock på ett längre avstånd ifrån Johannelunds centrum i utkanten av parkmarken.

Ytterligare en speciell lösning är när linjen ansluter till Brokindsleden igen vid Spångerum. Där sker övergången från fyra till två körfält på Brokindsleden och dessutom hänvisas övrig trafik till dagens två norrgående körfält. Det leder till att en avsmalning i de två södergående körfälten måste ske innan korsningen för att dessa fordon ska kunna kanaliseras in i det nya körfältet på den andra sidan av vägen.

Tanken är inte att LinkLink linjen ska in i den korsningen utan ska istället få egna körfält direkt in på Brokindsledens två södergående körfält. Det skulle bli en mer otydlig trafiksituation om även kollektivtrafiken skulle trafikera korsningen. Kollektivtrafiken korsar Munkhagsgatan efter parken för att sedan direkt ansluta till de två körfält som leder in linjen på Brokindsleden.

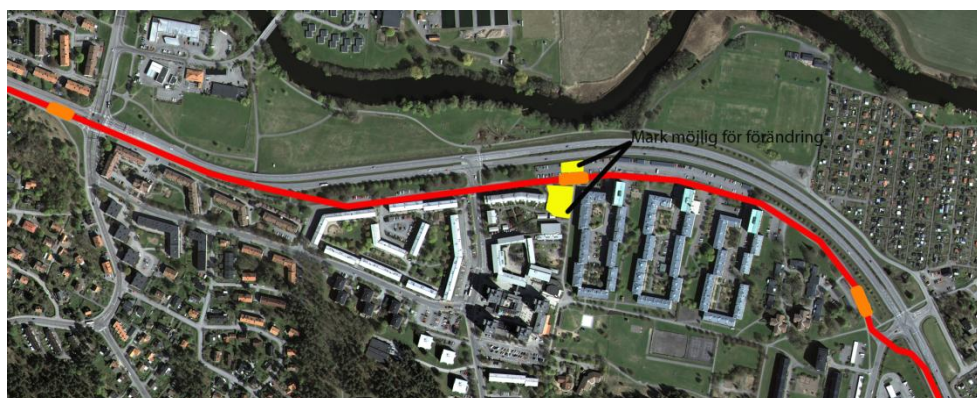
5.3.6 Alternativ 5

Tabell 6 - Övergripande information av alternativ 5

Alternativ 5	
Trafikeringsätt:	Sidoförlagd trafikering samt trafikering i blandtrafik
Längd:	Ca 2380 meter
Antal korsningar:	4 st.
Skyltad hastighet:	40 km/h vid korsning med Söderleden till Munkhagsgatan 30 km/h på Munkhagsgatan 70 km/h på Brokindsleden
Förekommer blandtrafik:	Ja
Antal fordon:	1,0 tusen fordon/vardagsdygn på Munkhagsgatan 14,1 tusen fordon/vardagsdygn på Brokindsledens sydöstra del
Körbanelängd:	Ca 6,0 meter på Munkhagsgatan Ca 11 meter på Brokindsleden (två körfält inklusive väggren)

Allmänt

Alternativ 5 är ett mellanting mellan alternativ 2 och 4. Förslaget innebär varken att Brokindsleden trafikeras längsmed hela sträckan men inte heller att linjen dras in till Johannlunds centrum. Medelvägen innebär att efter korsningen med Söderleden dras linjen in till Munkhagsgatan se Figur 18 för att sedan fortsätt bort till Spångerum där Brokindsleden återigen blir dess färdväg, se Figur 29. På det viset kommer hållplatserna bort från det storskaliga trafikrummet och något närmare Johannlunds centrum och de boende i området. Avståndet mellan hållplatsen och Johannlunds centrum är ca 210 meter långt fågelvägen. Ytterligare en effekt är att fyra körfält kan behållas på den mest trafikerade delen.



Figur 29 - Illustrationsfigur över alternativ 5:s linjedragning (Kommunlantmäteriet Linköpings kommun)

Förslaget innebär att en sidoförskjuten kollektivtrafik krävs både innan det aktuella området och efter korsningen vid Spångerum fram till områdets slut.

Efter korsningen vid Spångerum ansluter linjen till Brokindsleden igen och endast två körfält blir över till den övriga trafiken. Här kommer kollektivtrafiken att vara sidoförflyttad till den sydvästra sidan och övrig trafik blir inte mötteseparerad. Sidförflyttningen görs för att skapa en

enhetlig bild eftersom tidigare delar haft samma lösning innan och i korsningen med Söderleden.

Föreslagna hållplatslägen

Den första hållplatsen förläggs efter korsningen med Skogslyckevegatan i anslutning till den gångväg som sammanbinder platsen med Johannelunds centrum. Gångvägen byggs om så att även cykeltrafik tillåts och sammankopplas till huvudcykelstråket som passerar Johannelunds centrum. Platsen möjliggör att gående och cyklister kan ta sig till och från hållplatsen utan att färdas längs gator med biltrafik och en bra koppling med Johannelunds centrum kan skapas. Hållplatsen hamnar även en bit från korsningen Munkhagsgatan-Skogslyckevegatan vilket är frödelaktigt. På platsen finns idag både utomhusparkering och parkeringslängor vilka kan flyttas för att skapa ett attraktivt hållplatsläge med egna kvalitéer.

Innan korsningen vid Spångerum föreslås områdets andra hållplats anläggas vid angränsande huvudcykelstråk. Huvudcykelstråket med angränsade gångbana föreslås få en tunnel under Brokindsleden.

Den sista hållplatsen för området anläggs vid Jakobsdal likt de övriga förslagen i anslutning till befintlig gång- och cykeltunnel på Brokindsleden.

Angöring till hållplats

För den första hållplatsen kommer angöringen ske i plan eftersom hastigheterna är låga och trafikflödena små. En utbyggnad av en gångväg till kombinerad gång- och cykelväg kommer att ske i anslutning till hållplatsen. Den kommer att sammanbinda huvudcykelstråket i området och Johannelunds centrum med hållplatsen.

För den sista och sydligast belägna hållplatsen i höjd med Jakobsdal kommer angöringen bl.a. ske med den befintliga gång- och cykeltunneln. För att sedan nå den norrgående perrongen kommer angöringen ske i plan men endast över kollektivtrafikens körfält. Lösningen beror på att kollektivtrafiken är sidoförflyttad.

Hållplatserna

Inga unika eller ovanliga lösningar föreslår i jämförelse med de andra alternativen. Beroende på om hållplatsen ligger på Brokindsleden eller inte kommer angöringen variera.

För den första hållplatsen i området i höjd med Johannelunds centrum ses utrymme och potential till att skapa en attraktiv plats, se Figur 30. Passagerarna behöver inte vänta ute på Brokindsleden utan möjligheter finns till en attraktiv plats med koppling till Johannelunds centrum skapas.



Figur 30 - Exempelfigur över attraktiv hållplatsmiljö (IDTP, 2007)

Påverkan på övrig trafik

På Munkhagsgatan kommer trafikeringen att ske i blandtrafik, dock endast med de boende på gatan då vägen stängs av för genomfartstrafik. Efter korsningen med Skogslyckegatan fortsätter linjedragningen på Munkhagsgatan där det även här blir aktuellt med blandtrafik. På denna del blir även genomfartstrafik förbjuden och endast trafikering av boende på gatan tillåts.

På större delen av Brokindsleden i området kommer endast två körfält finnas till förfogande för motortrafiken. På den mest belastade delen kommer fyra körfält fortfarande finnas till förfogande då LinkLink trafikerar Munkhagsgatan. Omkörningsmöjligheter kommer att finnas på de delar med endast ett körfält i vardera riktning.

Påverkan kommer även bli påtaglig i korsningen med Söderleden då större förändringar är aktuella. På Munkhagsgatan kommer dock inte påverkan bli stor då sträckan endast trafikeras av ca 1000 fordon/vardagsdygn.

Kostnader

Den största kostnadsposten är utbygganden av körfält öster om Brokindsledens korsning med Söderleden. Lösningen kommer att bli speciell och kräva en betydande arbetsinsats. För alternativet känns det inte helt otroligt att den föreslagna separata utredningen av korsningen anser att större ombyggnader är att föredra. En större ombyggnad av korsningen skulle inte enbart gynna kollektivtrafiken och därav kan inte hela kostnaden belasta LinkLink linjen.

Speciallösningar

För att åstadkomma att fyra körfält bibehålls längsmed Johannelund krävs förändringar i korsningen med Söderleden. I den östra delen av korsningen vidare söder ut på Brokindsleden finns två körfält i den södergående riktningen och två i det norrgående. I korsningen finns dock fyra körfält i den norrgående riktningen där det yttersta är till för högersvängar mot Braskens bro, de två mittersta är avsedda för trafik in mot centrum och det sista för vänstersvägande fordon ut på Söderleden.

Då LinkLink mot Ekholmen ska dras in till Munkhagsgatan görs det lättas om kollektivtrafikkörfälten är sidoflyttade till de två körfält som idag är de södergående. Linjen ansluter till Munkhagsgatan direkt efter gång- och cykeltunneln i höjd med dagens hållplats

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

kallad Braskens bro. Fyra körfält bibehålls först efter korsningen vilket kräver att de extra körfälten förlängs till den punkt där kollektivtrafiken dras i till Munkhagsgatan.

Förlängningen av de extra körfälten kräver att två nya körfält anläggs på den norra sidan mot Stångån där det idag är öppna ytor.

Då kollektivtrafiken är sidoförflyttad innebär det att bilisterna får samsas på den norra sidan i korsningen och först efter det att kollektivtrafiken avviker från Brokindsleden kan den södergående trafiken ansluta till de två nuvarande södergående körfälten. Det kräver även att en anslutning för bilisterna skapas mellan de idag separata delarna. Då bilisterna endast har ett körfält i vardera riktningen i korsningen med Söderleden ger det en signal om att kollektivtrafiken prioriteras i samma utsträckning som övrig trafik eller mer.




































På den norra sidan finns det fyra körfält men endast två är öppna för trafik som fördas på Brokindsleden. De två övriga körfälten är endast till för svängande fordon i båda riktningarna ut på den yttre ringleden. Eftersom två av körfälten är till för svängande fordon behövs de inte förlängas enda ut till den punkt där kollektivtrafiken avviker.

6 Analys av studieobjektets alternativa linjedragningar
















6.1 Kvalitetsbedömning ur kollektivtrafikens synvinkel

Urvalsmatris - Systemanalys						
Kriterium	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4	Alternativ 5	Kommentarer
Linjedragning						
<i>Linjenätsutläggning:</i> Är linjedragningen tydlig och lätt att förstå för resenären? (rak linjedragning)						Fåtalet snäva kurvor förekommer i alternativ 4
<i>Linjenätsutläggning:</i> Är linjedragningen tydlig och lätt att förstå för övriga trafikanter? (ovanliga trafiklösningar)						Byten mellan parallella gator, sidoförläggning samt alternativ 4:s lösning vid Söderleden kan uppfattas som otydlig
<i>Samordningsvinster:</i> (flertalet linjer trafikerar samma bussgata)						Större delen av alternativ 4:as sträcka kommer endast trafikeras av LinkLink då det inte är önskvärd med fler fordon i den miljön
<i>Målpunkter:</i> Trafikerar linjen i anslutning till identifierade viktiga målpunkter? (ex. Ekholmens centrum)						Trots att alternativ 5 avviker från Brokindsleden nås inte målet på 200 meter till målpunkt även om marginalen var liten
<i>Hållplatsavstånd:</i> Inbördes avstånd mellan hållplatser						Alla är inom uppsatta gränsvärden
<i>Gent:</i> Förekommer omvägar i förhållande till kortaste vägen? (ej fågelvägen utan teoretiskt möjlig)						Alternativ 4 var ytterst lite över gränsen på 10 %

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
 Marcus Torstenfelt

linjedragning)						
<i>Förutsättning för en framtida spårväg:</i>						För alternativ 4 kan dock kurvradier som ej når upp till god standard bli aktuella
Framkomlighet						
<i>Medelhastighet: Fordonets medelhastighet för studerad sträcka inklusive stopp</i>						Större skillnader ses dock där alternativ 1-3 är nära gränsen till grönt och alternativ 4 är nära gränsen till rött
<i>Avskildhet: Grad av separering från övrig trafik</i>						Alternativ 4:s trafikering i blandtrafik bedöms endast ske på Ödegårdsgatan vilket är < 25 %
<i>Passerings möjlighet: Möjlighet att passera stillastående fordon vid hållplats utan trafikering i blandtrafik (3,5 m)</i>						Endast vid ytterförlagd trafikering kommer inte passering kunna ske utan att påverkas av övrig trafik
Hållplatsernas egenskaper						
<i>Cykelparkering:</i>						En tät stadsstruktur förekommer inte vilket ger plats
<i>Gång- och cykelväg till hållplats: Är en sammanvägd helhetsbild för hela sektionen</i>						Inga större brister ses för alternativen
<i>Lokalisering: Hållplatsläget ska ha visuell kontakt med målpunkt/omgivning</i>						Hållplatserna på Brokindsleden har dålig kontakt med övrig bebyggelse

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
 Marcus Torstenfelt

Trafiksäkerhet						
<i>Trafiksäkrade gång- passager till hållplats:</i> Är en sammanvägd helhetsbild för hela sektionen						Risk föreligger att trafiksäkra övergångsställe inte går att åstadkomma för alternativ 1
<i>Trafiksäkrade gång- och cykelstråk till hållplats:</i> Är en sammanvägd helhetsbild för hela sektionen						Till flertalet av hållplatslägena förekommer trafikering i blandtrafik även om vissa åtgärder planeras
<i>Separerade cykelvägar:</i> Förekommer risk att cyklister använder kollektivtrafikens körfält?						För alternativet ute på Brokindsleden ses ingen risk

6.2 Kvalitetsbedömning ur omgivande stadsmiljö synvinkel

Urvalsmatris - Konsekvensanalys						
Kriterium	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4	Alternativ 5	Kommentarer
<i>Otrygghet:</i> Hur trygg känner sig resenären på vägen till och på hållplatsen?						Inget av hållplatslägena är optimala då avstånd mellan fastighet och hållplats är stort
<i>Intrång:</i> Intrång i befintlig stadsmiljö eller av ny mark						Alternativ 4 tar parkmark i anspråk samt intrång sker i stadsmiljön vid Johannelunds centrum
<i>Buller:</i> Ökar bullret för de boende i området i jämförelse med dagens nivå?						Förhoppningsvis kommer alternativen leda till minskade trafikvolymmer och i sin tur minskat buller
<i>Samhällsplanering:</i> Finns möjligheter till förtätning kring linjen och åstadkoms en strukturbildande effekt?						I befintlig tätortsmiljö är det svårt att helt planera utifrån kollektivtrafikens förutsättningar
<i>Kostnader:</i>						För alternativ 1 behövs inte ens gång- och cykeltunnlar anläggas
<i>Brokindsledens karaktär:</i> Har Brokindsledens dominans tonats ned?						Alternativ 2 och 3 innebär att fler gång- och cykeltunnlar anläggs
<i>Påverkan på övriga trafikanters framkomlighet:</i>						Att minska antalet körfält på Brokindsleden måste ses som acceptabelt utifrån uppsatta mål

6.3 Sammanfattning av genomförd analys

6.3.1 Systemanalys

För det aktuella området har alternativ 3 flest antal röda nivåer vilket innebär tre stycken av de totalt 16 analyspunkterna. Alternativ 2, 4 och 5 har endast en röd nivå vardera.

I området har alternativ 1, 2 och 3 hela tio gröna nivåer vardera. Det går även att konstatera att alternativ 3 har både flest röda och gröna nivåer. Alternativ 4 har endast sex stycken gröna nivåer.

6.3.2 Konsekvensanalys

Utmärkande för konsekvensanalysen av området är att alternativ 4 har hela fyra stycken röda nivåer medans övriga alternativ har en eller två röda nivåer vardera.

För studieobjektet fås ett resultat som består av totalt elva stycken gröna nivåer för alla fem alternativa linjedragningar. Det går att konstatera ur resultatet att alternativ 1 har tre stycken gröna nivåer vilket är det bästa resultatet för områdets konsekvensanalys. Övriga alternativ har två gröna nivåer vardera.

6.4 Avslutande kommentarer

6.4.1 Systemanalysen

Ur resultatet från systemanalysen går det att utläsa att alternativ 3 har både flest gröna och flest röda nivåer. Alternativ 3 framstår som ytterligheternas alternativ som endast premierar vissa egenskaper. En del av förklaringen kan bero på att alternativet trafikera Brokindsleden som både har fördelar som en hög hastighet samtidigt finns nackdelar förorsakade av Brokindsledens storskaliga karaktär. Alternativ 3 innebär en ytterförlagd kollektivtrafik på Brokindsleden där en av de röda nivåerna kan förklaras med att alternativet inte är lämpligt för en framtida spårväg. Det gör alternativet mindre aktuellt för framtida studier.

En hög medelhastighet är en av de absolut viktigaste egenskaperna för en högprioriterad kollektivtrafiklinje då en hög attraktivitet ska skapas. För det aktuella området skulle framkomligheten öka och i sin tur medelhastigheten om en sidförflyttning skedde till den nordöstra sidan. Det beror på att T-korsningen Brokindsleden/Skogslyckegatan och även att korsningen vid Spångerum har betydligt fler fordon åt sydväst. Konflikten med svängande fordon skulle helt enkelt minska. Kollektivtrafikens attraktivitet tros dock inte öka av åtgärden då avståndet till boende i området blir större och fordonstrafiken blir en barriär för resenärer på väg till och från hållplats.

Det skulle även kunna ses som att biltrafiken prioriteras eftersom de i högre utsträckning slipper korsa kollektivtrafikens körfält. Det kanske är viktigare i andra länder och större städer med större trafikflöden och sämre trafikregelsefterlevande att minska konfliktpunkterna.

En god framkomlighet för kollektivtrafiken kan dock även fås i alternativet 2 med en fullständig prioritering vid korsningspunkterna. Det påverkar dock övrig trafiks framkomlighet mer än ovan nämnda alternativ. Att placera kollektivtrafiken ute i trafikrummet med ett relativt stort

avstånd till bebyggelsen i Johannelund med övrig trafik som en barriär skulle inte ge kollektivtrafikens optimala förutsättningar

Med avseende på de viktigaste egenskaperna för vad som utgör en attraktiv kollektivtrafik ses stora skillnader mellan alternativen. För medelhastigheten har alla alternativ hamnat inom den gula nivån även om skillnaderna är stora då de tre första alternativen har en betydligt högre medelhastighet. För tillgängligheten råder det motsatta förhållandet då alternativ 4 och 5 får bättre nivåer. Ur komfortsynpunkt är det endast alternativ 4 som innehåller snäva kurvor som kan påverka komforten. Ur ett pålitlighetsperspektiv är det önskvärt om kollektivtrafiken är separerad ur hela sträckan.

Det går att konstatera från resultatet att två stora och viktiga aspekter talar för att lokalisera kollektivtrafiken på Brokindsleden är att högre hastigheter tillåts samt att befintlig infrastruktur redan finns. Inga större kostnadskrävande ingrepp krävs, högre medelhastighet samt mindre intrång i befintlig miljö fås.

Det som bl.a. talar mot alternativen med kollektivtrafik på Brokindsleden är att sträckningen rundar bebyggelsen istället för att gå rakt igenom den. Det borde både ge en kortare väg samt fler boende i området skulle få gångavstånd till linjens hållplatser. Resultatet visar dock efter mätningar att alternativ 4 till och med är något längre än de alternativ som trafikerar Brokindsleden. Det är även så att hastigheterna kommer att bli lägre vilket ytterligare innebär att effekten med en kortare restiden inte fås.

6.4.2 Konsekvensanalysen

För konsekvensanalysen ses förvånansvärt få gröna nivåer. Det kan bero på att kraven är högt ställda eller kan det vara så att inget alternativ duger till att kallas LinkLink? LinkLink ska i första hand förbättra kollektivtrafikens egenskaper men det är viktigt att konsekvenserna för den omkringliggande bebyggelsen blir positiva. Det kan rent av vara läge att tänka i helt nya banor och överväga andra alternativ.

Om behovet av en större byteshållplats finns norr om korsningen med Söderleden lämpar sig alternativ 4 bra. Därav bör en fördjupad utredning av behovet av en byteshållplats göras. Den orörda marken intill korsningen ger goda förutsättningar till storskaligare lösningar som mer skulle kunna likna en terminal. Om framtiden skulle innebära en spårvägsetablering skulle möjlighet finnas till att kombinera spårvagnar och bussar vid samma hållplats vid samma tidpunkt på platsen.

Det är av stor vikt att diskutera huruvida linjens intrång är positivt eller negativt. Vad vill åstadkommas med Johannelunds centrum på sikt? En framtida spårväg skulle kunna innebära att ett stadsförnyelseprojekt startades i Johannelund. Klara och tydliga mål bör finnas om en långsiktig hållbar förnyelse av Johannelund för att motivera det intrång som LinkLink linjen skulle innebära. En utarbetad långsiktig plan med tydliga mål efterfrågas innan det kan bli aktuellt med att LinkLink dras igenom stadsdelen. I dagsläget ses inte behovet då andra stadsdelar bör anses vara i större behov av stadsförnyelseprojekt i Linköpings tätort.

Alternativ 4 har hela fyra röda nivåer i sin konsekvensanalys vilket är betydligt fler än de övriga alternativen. Det är anmärkningsvärt eftersom alternativet var tänkt att ge positiva effekter för hela området och inte bara åt kollektivtrafiken. Alternativ 4 är dock ensam om en grön nivå för analyspunkten samhällsplanering och frågan är om det väger upp för alternativets negativa

effekter. Det finns potential till förtätning i området vilket är en viktig del under analyspunkten samhällsplanering.

Inget av alternativen har en grön nivå för analyspunkten otrygghet. Det beror till stor del på att det är ett sammanvägt betyg för alla hållplatslägen. För alternativ 4 och 5 skulle en grön nivå fås om enbart hållplats förslagen vid Johannelunds centrum analyserades. Det är främst hållplatsen i höjd med Jakobsdal som inte lever upp till uppsatta trygghetskriterier men även hållplatsen vid Spångerum har brister. Det är då främst för de alternativ som innebär trafikering ute på Brokindsleden men även för alternativ 5 som har ett relativt stort avstånd till fastighet.

Det är för det aktuella området som den största vinsten med att inte trafikera Brokindsleden fås då trafikflödena är som störst där. Ur det motsatta perspektivet skulle vinsten för kollektivtrafiken bli störst om prioritet ges där trängseln är som störst. Senare utredningar får visa om möjligheten finns att ta två körfält då det skulle kunna påverka färdmedelsfördelningen i området positivt.

6.4.3 Upptagningsområdet

Idag finns nästan ingen bostadsbebyggelse i anslutning till Brokindsledens nordöstra sida i studieobjektet. Det innebär för alternativ 1 - 4 att det endast finns bostäder på halva det potentiella upptagningsområdet. Det kan även ses som att goda förtätningmöjligheter finns vilket talar för placeringen då ett mer långsiktigt perspektiv avses. Undantaget är den lilla befintliga bostadsbebyggelse i Spångerum.

Frågan är om upptagningsområdet kan anses innehålla ett tillräckligt stort antal boende då endast ena sidan är befolkad? Det kan komma att krävas mer detaljerade studier i frågan. Det skulle innebära att de mest centralt belägna områdena i Johannelund skulle få ett stort avstånd till en LinkLink linje eftersom avståndet till Visstvägen i öster också är stort för dessa potentiella resenärer. Dessa delar består dock till största delen av villabebyggelse och har därav en lägre befolkningstäthet.

Det är dock tydligt att alternativ 4 kommer få ett betydligt större upptagningsområde än övriga alternativ. Alternativ 5 tros inte få någon större effekt på upptagningsområdet i jämförelse med alternativen ute på Brokindsleden. Det är främst själva hållplatslägets kvalitéer som förbättras med alternativ 4 och inte upptagningsområdets storlek.

6.5 Avslutande diskussion för genomförd lokalstudie

Det är inte överraskande att resultatet visar att en ytterförlagd spårväg inte är att föredra. Det är en rad aspekter som talar emot förslaget så som dålig framkomlighet, låg trafiksäkerhet och att lösningen dessutom är dyrare att bygga. Beroende på dessa egenskaper planeras ingen ny spårväg som ytterförlagd idag och bör därav inte göras i Linköping heller. Det är dock viktigt att analysera alla förslag som ingått i examensarbetet även om de inte passar just studieobjektets eventuellt framtida planer. Det är dock så att en av de uppsatta förutsättningarna för en kommande LinkLink linje är att en eventuell framtida spårväg ska kunna ersätta bussarna. Med hänsyn till detta bör inte en ytterförlagd lösning väljas med avseende på ovan nämnda omständigheterna.

Det finns även positiva effekter som kan medkomma med en ytterförlagd lösning på Brokindsleden som ökad tillgänglighet. Det finns heller inga fastigheter i anslutning till vägen

som skulle få en sämre tillgänglighet vilket ofta är fallet i stadsmiljö. En specifik nackdel för Brokindsleden med en ytterförlagd kollektivtrafik är att gående till hållplats får längsta möjliga gångväg samt båda körfälten med blandtrafik måste passeras för att nå hållplatsläget in mot stadskärnan. Det gäller främst för stadsdelarna Johannelund och Ekholmen. En kort gångväg som inte innebär någon kontakt med biltrafik bör vara att föredras på morgonen in till stadskärnan eftersom flertalet tenderar till att vara mer stressade på morgonen. Om planskilda gångvägar anläggs minskar problemet, dock är fortfarande gångvägen som längst på morgonen samt en planskild lösning innebär i sig vissa nya problem.

Det är viktigt att konstatera under analysarbetet av studieobjektet att alla föreslagna alternativ har sina för- och nackdelar. Alternativen skulle inte ingå som ett förslag i analysarbetet om inte klara fördelar sågs. Det har lett till att resultatet blivit relativt lika och det är viktigt att redan innan värderingen veta vad som prioriteras högst.

Det är viktigt att poängtera att linjen inte svänger ute på Brokindsleden och ett skifte av trafikeringslösning bör därav övervägas noga. Givetvis är det bra om antalet punkter där kollektivtrafiken byter trafikeringslösning hålls nere till ett minimum. Bedömningen som görs är därför att på den aktuella sträckan kan inget annat än endast en sådan punkt accepteras. Den aktuella sträckans nordligaste punkt tillåter att trafikeringslösning byts där och att ingen hänsyn behöver tas till nordligare linjedragning. Valet av trafikeringslösning är därav fritt utan påverkan från omkringliggande områden.

Längre bort från stadskärnan blir bebyggelsen glesare och fler alternativa linjedragningar förekommer. Bakgrundskapitlet samt tillhörande intervjuer tar upp att en sidoförlagd kollektivtrafik är vanligt förekommande i ytterkanten av dagens städer och då främst för spårvägar. I vissa av fallen är det inte frågan om att spårvägen fått två körfält av den befintliga vägen på den ena sidan utan spårvägen trafikerar egen bana parallellt med vägen. Då handlar det om att spårvägen har en egen banvall längsmed en större väg eller trafikled. Det är därav viktigt att poängtera att avgränsningen är satt till att endast innefatta alternativ som innebär trafikering i befintlig gata eller väg. De föreslagna alternativen ska inte innebära en total nyetablering utan befintlig infrastruktur ska användas i största möjliga mån. Det är även viktigt att poängtera att etablering av en spårväg på separat banvall i ytterkanten av staden syftar till en annan typ av trafikering än den avsedd med LinkLink då högre hastigheter och längre hållplatsavstånd tillåts. Dessa lösningar kan mer liknas med förortståg i storstäder mellan förorter och centrum.

6.6 Vart ska LinkLink placeras på Brokindsleden

Avslutningsvis kan kommande rekommendation göras för kommande och mer detaljerade studier av vart en framtida LinkLink linje på Brokindsleden ska placeras göras. Valet av trafikeringslösning för det aktuella området verkar inte ha någon större betydelse. Det är först när ett tempo 40 område som kan säkerställa låga hastigheter vid hållplatserna som resultatet kan bli annorlunda. Då skulle en mittförlagd lösning bli mer aktuell ur fler aspekter.

Vinsten för området med alternativ 5 ses som liten och alternativ 4 anses heller inte vara ett aktuellt alternativ innan klara beslut finns på att Johannelund ska genomgå ett stadsförnyelseprojekt. Vilket idag inte ses som en trolig utveckling då andra stadsdelar är i större behov. Flest fördelar ses för det sidoförlagda alternativet ute på Brokindsleden. Därav rekommenderas att alternativ 2 även studeras mer noggrant för omgivande delar på Brokindsleden då det skulle ge ett enhetligt intryck.

Resultatet från den framarbetade analysmetoden har lätt fram till att slutsatser och rekommendationer på framtida mer detaljerade studier kan göras. De behov som ses på framtida studier för en kommande LinkLink linje på Brokindsleden presenteras nedan. Resultatet visar bland annat på inom vilka områden som mer standardiserade effektberäkningar enligt trafikverkets tillvägagångssätt bör göras.

6.6.1 Förslag på framtida studier

- Korsningen med Söderleden bör studeras djupare
- Studier av alternativa hållplatslägen
- En studie över om det finns framtida behov av en byteshållplast på Brokindsleden vid korsningen med Söderleden
- Finns det utrymme att ta bort två körfält på Brokindsledens mest trafikerade del
- Lokalisering av viktiga ledningar under mark som kan påverka en framtida spårvägs linjeval
- Studie över de föreslagna hastigheterna. Finns det utrymme för andra hastigheter då medelhastigheten är en mycket viktig parameter.
- Bullerberäkningar för de olika alternativen

7 Diskussion

7.1 Vad är en attraktiv och högprioriterad kollektivtrafik?

För en ny linjedragning som har till syfte att ge bästa möjliga förutsättningar åt kollektivtrafiken finns ingen standardlösning som alltid är rätt. I stor utsträckning är det de lokala förutsättningarna som bestämmer val av lösning och generella standardlösningar går ofta inte att använda. Det kan även konstateras att utformningens syfte och mål är av yttersta betydelse vid val av linjedragning. Vilket trafikslag ska prioriteras eller vilken egenskap hos kollektivtrafiken ska värdesättas högst. Det är frågeställningar som bör besvaras under det inledande arbetet. Det går dock att konstatera att en hög medelhastighet och en hög turtäthet är avgörande för att få en stor andel resande med den högprioriterade kollektivtrafiken.

Det är därav av stor betydelse att veta vad som eftersträvas och vad som värdesätts högst under arbetet med att skapa en ny linjedragning. Värderingen blir mycket svår om det inte tydligt framgår vad som är det största målet och vad som vill åstadkommas. Hur målet ska nås rent praktiskt är inte lika klart och det kan rentav finnas flera vägar. Tydliga och mer konkreta mål bör finnas när en högprioriterad kollektivtrafik ska skapas.

Vad är det då som gör en högprioriterad kollektivtrafik attraktiv? En av de viktigaste aspekterna är att restiderna är korta och att framkomligheten är god. Restidskvoten i gentemot bilen är mycket viktig och en hög medelhastighet är självklart grundpelaren i ett högprioriterat kollektivtrafiksystem. Andra viktiga aspekter som inte går att påverka med linjedragningen är turtätheten, biljettpriset och att insteget i fordonet sker snabbt för att ytterligare korta restiderna. Därav har de inte behandlas i examensarbetet även om de är viktiga aspekter för en attraktiv kollektivtrafik.

I bakgrundskapitlet konstaterades att attraktiviteten ökar och fler använder sig av kollektivtrafiken om den är dragen där stadens invånare bor. Korta gångavstånd till hållplats minskar den mycket viktiga restiden. Det ska även vara bekvämt att åka kollektivt med en lugn och smidig gång utan snäva kurvor. Komforten ska med andra ord vara god.

Hållplatserna och vägen dit ska även kännas trygg och attraktivt. Det får betydelsen att kollektivtrafiken måste integreras på ett bättre sätt i staden där åtgärder vidtas på ett större avstånd från hållplats. Kollektivtrafiken ska ha en god tillgänglighet där alla i samhället kan ta del av det utbud som erbjuds. Tydliga signaler ska sändas ut om att kollektivtrafiken är det prioriterade trafikslaget vilket bl.a. ger en bättre image. Att skapa en god image som kan få den högprioriterade kollektivtrafiken att framstå som ett varumärke bör ses som en nödvändighet. Ovan nämnda egenskaper ses utgöra basen i en attraktiv högprioriterad kollektivtrafik. Utav den anledningen bör dessa egenskaper värderas högst under analysarbetet och under jämförelsen av de olika föreslagna linjedragningalternativen.

7.2 Hur fungerade den framarbetade urvalsmatrisen?

För de flesta analyspunkter varierar resultatet relativt lite. I många fall är alternativen påfallande lika vilket kan bero på att en utgallring av de inledande alternativen redan skett innan de presenterades i examensarbetet som en alternativ linjedragning. En annan möjlig orsak skulle kunna vara att analyspunkterna har fel uppbyggnad för ändamålet då resultatet ska visa på det bästa alternativet samt skillnaderna. Det är samtidigt så att analysen ska försöka visa helheten då

enskilda parametrar inte ensamt bygger upp en attraktiv kollektivtrafik. Det kan även vara så att analysen gör rätt som visar att skillnaderna är små mellan alternativen. Skillnaderna av de olika alternativen har möjligtvis inte önskad effekt och alla alternativ är relativt fördelaktiga. Samtidigt är det viktigt att vara medveten om att det är detaljerna som gör helheten. Om en attraktiv kollektivtrafik ska kunna skapas måste ett helhetsgrepp tas och alla delar bör fungera för att inte försämra helhetsintrycket.

Den framarbetade urvalsmatrisen syftar till att användas i ett tidigt skede innan slutlig linjedragning valts. Under användningen av analysmetoden krävs inga större beräkningar eller mätningar utan istället visas vart och för vilka parametrar det behöver göras studier i ett senare skede. Arbetet innebär inga omfattande analyser och därav kan det rentav vara missvisande att kalla det för en framarbetad analysmetod. Att kalla urvalsmatrisen för ett analyschema skulle kunna vara ett bättre namn för dess ändamål. Det är även så att analysmetodens utseende påminner om ett schema eller en matris.

Ett alternativ till den valda analysmetoden skulle kunna vara att välja en analysmetod som innefattar fler betygsnivåer. Analysen skulle förslagsvis kunna innefatta fem stycken nivåer istället för de tre valda färgerna. Det skulle antagligen leda till att skillnaderna mellan alternativen ökade och en jämförelse skulle bli något lättare. Det innebär dock en rad nya svårigheter då bl.a. betygskriterier för varje ny nivå skulle behöva arbetas fram. Det ska vara nivåer som går att räkna, mäta eller beräkna fram vilket kan vara svårt att identifiera. Med endast tre nivåer kan det vara lättare att vid en analys identifiera till vilken nivå ett alternativ tillhör för en enskild analyspunkt eftersom betygsnivåerna är bredare. Det blir även mindre arbete i det inledande skedet vilket är viktigt för att kunna komma vidare. Ska fler analyspunkter användas krävs mer kunskap i ämnet samt mer information för varje alternativ vilket är svårt att få i ett inledande skede. Det är även så att efter studier av andra analysmetoder har det konstaterats att tre nivåer är det mest förekommande antalet nivåer. Det är även viktigt att beakta att flera alternativa linjedragningar gallrats bort i ett tidigare skede vilka skulle inneburet större skillnader i resultatet från analysen.

Det går även att konstatera att analysen inte tagit hänsyn till ledningar under mark. Det är av stor betydelse vid en spårvägsetablering eftersom en trasig ledning under spåren skulle innebära driftstörningar. Det ska i största möjliga mån undvikas och kompletterande studier krävs för att få en fullgod information om det går att etablera en spårväg på den aktuella sträckan. Det måste ses som en brist i arbetet då det till stor del skulle styra linjedragningen för en spårväg. Givetvis kan viktiga ledningar flyttas så att de inte hamnar under spårvägen men inte hur långa sträckor som helst och det skulle även leda till högre kostnader.

Kostnaderna är inte en stor del av detta examensarbete då det syftar till att se hur en attraktiv kollektivtrafik fås med hjälp av dess linjedragning. Men kostnaderna är dock av stor betydelse i alla projekt oavsett bransch eller sektor. De eventuella kostnaderna ingår endast som en analyspunkt bland alla andra trots dess stora påverkan.

I beskrivningen av varje alternativ finns ett litet stycke där kostnaderna nämns. Där kan kommentarer som ”inga större kostnader ses” förekomma vilket endast syftar till det enskilda alternativet för den aktuella sträckan hos studieobjektet. Ser man till hela sträckan kommer kostnaderna att bli stora. Det är även viktigt att poängtera att LinkLink linjen mot Ekholmen endast utgör en av 8 föreslagna LinkLink linjer i Linköping. Det kommer leda till att kostnaderna kommer bli relativt stora om den föreslagna standarden ska uppnås. Det kommer

även betyda att kostnaderna kommer få stor betydelse i slutändan då en prioritering alltid måste göras.

Flertalet av analyspunkterna är svåra att bedöma då de är vida begrepp som ska analyseras och betygsättas. Det är en mängd saker som t.ex. påverkar om ett övergångsställe är trafiksäkrat och vad det är som det ska tas hänsyn till i bedömningen. Det är dock viktigt att poängtera att urvalsmatrisen ska analysera och visa på vad som är viktigt och belysa dessa punkter i kommande arbete och mer detaljerade studier. Det absolut största antalet av analyspunkterna är viktiga att ta hänsyn till för alla kommande LinkLink linjer och den framtagna analysmetoden. Resultatet från urvalsmatrisen visar vad som är viktigt att ta hänsyn till och analysera djupare i senare studier för linjen.

Hur ska de olika betygsnivåerna värderas som återfinns i resultatet? Är det alternativen med minst antal röda nivåer som bör rekommenderas eller är det alternativen med flest gröna nivåer? Vad ska anses ha störst betydelse? I slutändan måste det ändå vara helheten som är avgörande för valet av alternativ. En röd nivå kan leda till att resenären på det ena eller andra sättet känner obehag och helhetsintrycket försämras av en röd nivå. Det är dock så att vissa analyspunkter är viktigare än andra vilket måste framgå i den nya linjens målbeskrivning och spelar därav större roll. Linjedragningalternativen ska givetvis analyseras och värderas utifrån uppsatta mål. Det är viktigt att alla analyspunkter finns med för att kunna studera effekterna i detalj samt för att kunna få en helhetsbild.

Syftet för urvalsmatrisen är inte att slutligt föreslå ett linjedragningalternativ. Det är istället att fungera som ett underlag i valet av de trafikeringsalternativ som ska ingå i kommande mer detaljerade studier. Under arbetet med att bestämma ett linjedragningalternativs betygsnivå för en viss egenskap framgår relativt snart om osäkerhet råder. Det leder till att den framarbetade analysmetoden kan användas till att visa på vart det råder en osäkerhet och vart extra och mer detaljerade studier krävs i ett senare skede. Den framarbetade analysmetoden ses även kunna fungera som en käcklista över vad som är viktigt att ta hänsyn till under det inledande arbetet med att konstruera olika linjedragningalternativ för en högprioriterad kollektivtrafik.

Det är viktigt att klargöra att den aktuella LinkLink linjen befinner sig i ett mycket tidigt skede där inget är fastslaget. Det gör att utformningen och de tekniska lösningarna kan komma att ändras och det slutliga resultatet kan rentav komma att inte bli något av de analyserade. Det kan bero på kostnadsskäl eller på tekniska aspekter som inte kunnats förutspå i detta tidiga skede. Det betyder även att en röd nivå kan komma att bli gul eller tvärt om. Återigen framgår det att resultatet från den framarbetade analysmetoden visar i stort sätt vart ytterligare analyser bör genomföras eller vart åtgärder hos linjealternativen bör ske. Det går att konstatera att resultatet inte är ett slutligt formellt resultat utan endast ett underlag i det tidiga linjevalsarbetet. Givetvis kan det även finnas brister i analysen och bör därav inte användas som enda studie. Det bör vara helheten som är viktigast i bedömningen och inte vilket alternativ som har flest grön eller minst antal röda nivåer.

Efter studie av resultatet kan en fördel ses i att de olika alternativa linjedragningarna även har olika hållplatslägen. På det viset kan resultatet även bidra till att valet av hållplatsläge blir enklare. Hållplatsläget är en mycket viktig del av linjen och får stor inverkan på resultatet. Det leder till att analysen inte enbart bör innehålla ett hållplatsläge utan flera olika då arbetet endast är i det inledande skedet.

En påtaglig felkälla för resultatet från urvalsmatrisen är att bedömningen blir subjektiv. Det har inte helt gått att utforma betygskriterierna på ett sådant sätt att utförarens egna åsikter inte inverkar på resultatet. Flertalet av betygskriterierna är antingen möt eller beräkningsbara, dock inte alla. Det är därav viktigt att urvalsmatrisen utförs av två eller tre individer eftersom det bör leda till diskussion. Det bör även betyda att det är viktigt att alla alternativa linjedragningar utvärderas av samma individer om sedan resultatet ska vara likvärdigt och kunna användas för en jämförelse.

Andra felkällor som kan påverka resultatet är att alla kriterier inte kommit med i urvalsmatrisen som påverkas av linjedragningen. Det mest markanta kriteriet som inte finns med är upptagningsområdet storlek. Det är en mycket viktig parameter där det krävs att en separat diskussion eller beräkning görs separat i det inledande skedet.

7.3 Generella slutsatser från utförd studie

När en spårväg byggts har det varit tydligt under senare år att etableringen även fungerat som stadsförnyelseprojekt och inte enbart används som förbättringar av kollektivtrafikens hårda parametrar. Det är därav viktigt att veta vad som vill åstadkommas den dag beslut om en ny högprioriterad kollektivtrafik tas och i vilka stadsdelar som är i störst behov av stadsförnyelseprojekt. Utav det framgår vikten av att fokusera på de strukturbildande egenskaperna i valet av linjestreckning då önskad effekt ska uppnås vid en eventuell framtida spårvägsutbyggnad.

Hur en hållplats är utformad och upplevs är två mycket viktiga parametrar under arbetet med att skapa en attraktiv kollektivtrafik. Hur attraktiv och trygg själva hållplatsläget upplevs beror till stor del på de lokala förutsättningarna men även placeringen i gaturummet har betydelse. En resenär upplever det mer attraktivt att stå och vänta på sidan om en större väg där avståndet till fordonstrafiken blir större. Om det har en avgörande betydelse är svår att säga men det utgör en del av helhetsintrycket. Det kan konstateras att problemet blir större längre från stadskärnan där vägarna blir större och hastigheterna blir högre.

Det är inte bara den lokala bebyggelsestrukturen som är avgörande för hur kollektivtrafikens bäst placeras på befintlig infrastruktur utan även rådande hastighets. Kollektivtrafikens resenärer måste kunna ta sig till hållplatsen på ett trafiksäkert och prioriterat sätt. Omgivande fordonstrafiks negativa påverkan får heller inte bli allt för stor då ett attraktivt hållplatsläge där resenären vill vistas är viktigt. Den verkliga hastigheten på en väg inverkar därav stort på linjevalet och bör fungera som en första och viktig parameter. Det är inte enbart om linjen befinner sig i stadsmiljö eller i utkanten av en tätort som avgör vad som är den optimala placeringen. Det är inte bara bebyggelsestrukturen utan även vägen eller gatans hastighet som påverkar.

Det är viktigt att komma ihåg att en gång- och cykeltunnel bidrar inte bara med en trafiksäker angöring till hållplats utan även till minskade barriäreffekter. Det är med en sidoförlagd och ytterförlagd kollektivtrafik som en gång- och cykeltunnel kan anläggas under hela vägen. En tunnel kommer även att gynna andra gående och cyklister i området. Det är då viktigt att tunneln hamnar på en plats där naturliga flöden av gående och cyklister redan finns. Det talar för dessa alternativ i en glesare bebyggelsemiljö där en gång- och cykeltunnel rent fysiskt kan implementeras.

En gångtunnel kan lösa trafiksäkerhetsproblem och framkomlighetsproblem för gående med en god tillgänglighet som resultat om utformningen blir bra. Det är dock viktigt att visa på de problem som en tunnel kan ge upphov till. Det största problemet är den otrygghet som kan upplevas i en mörk tunnel som i förlängningen kan leda till att platsen undviks. Andra problem med en tunnel är att gångvägen blir längre och att lösningen är platskrävande. En gång- och cykeltunnel kräver också stora kostnader. Det är viktigt att vara medveten om att en kollektivtrafik ska kunna användas av alla under alla tider på dygnet som trafikerig sker.

En mittförlagd kollektivtrafik lämpar sig bäst på sträckor med ett större antal korsningar då ingen konflikt fås med högersvängande fordon. Det är en viktig aspekt att ta hänsyn till då framtida förändringar kan innebära en spårväg. Nackdelarna är bl.a. att det inte går att skapa planskilda passager till hållplats om omkringliggande väg kräver det.

Resultatet från intervjuerna visar tydligt att byte av trafikeringslösning kan ske på en och samma linje. Det är viktigt att få en kollektivtrafik som är optimalt placerad i varje enskild del av staden. Helst ska övergången ske i en korsning där linjen svänger av från en väg till en annan. Det gör det möjligt att studera varje delområdes optimala linjeval var för sig eftersom byte kan ske i korsningarna.

8 Slutsats

Det föreligger relativ stor risk att bedömningen till en anseelig del påverkas av utförarens egna referenser och åsikter. Urvalsmatrisens framarbetade betygsnivåer har försökts utformats till att bli konkreta och sakliga dock återfinns risk för en subjektiv bedömning. Det är fördelaktigt om två eller tre personer utför den framarbetade urvalsmatrisen tillsammans då det till viss del skulle kunna undvika att allt för subjektiva synsätt slår igenom i resultatet.

Urvalsmatrisen visar på ett bra sätt vilka parametrar och kriterier som är viktiga att ta hänsyn till under planeringen av en ny högkvalitativ kollektivtrafiklinje. Urvalsmatrisen bidrar klart och tydligt till att tankeverksamheten hos användaren startar samt leder in användaren på ett brett tankesätt. För att skapa en attraktiv kollektivtrafik måste en fungerande helhet fås där alla kriterier fungerar och samspelar.

Avslutande kan det även konstateras att urvalsmatrisen visar på ett tydligt sätt inom vilka områden som mer detaljerade studier behöver göras i senare skede. Personerna som utför analysen identifierar även områden där det råder osäkerhet och inom vilka kriterier det kan uppkomma problem som t.ex. buller- eller framkomlighetsproblem.

9 Referenser

9.1 Litteratur

- AB Stockholms Lokaltrafik (2008), *RIBUSS-08 Riktlinjer för utformning av gator och vägar med hänsyn till busstrafik*, AB Stockholms Lokaltrafik, Stockholm
- Alegrá M., Andreasson C., Hesslekrans Å., Westerberg S., Åkerström-Olsson M. (2006), *Trygg stadsmiljö tankegångar – riktlinjer – arbetsmetod*, Malmö Stadsbyggnadskontor, Malmö
- Andersson A. (2011), *LinkLink – Kriterier och anvisningar för utformning*, Sweco Infrastructure AB, Linköping
- Andersson P-G., Gibrand M., (2008), *Litteratursammanställning över kollektivtrafiksystem - som finns på världsmarknaden och är i bruk*, Trivector Traffic, Lund
- Anderson P-G., Gibrand M., Kottenhof K. (2007), *Bus Rapid Transit i Sverige? – kunskapssammanställning med identifiering av forskningsfrågor*, KTH – Trafik och Logistik, Stockholm
- Arvelius A., Wreiber A. (2002), *Kollektivtrafik och trafiksäkerhet*, Vägverket, Borlänge
- Bjerkemo S-A. (2007), *Avancerade kollektivtrafiksystem utomlands – mellanformer mellan buss och spårväg*, Vinnova, Lund
- Bäckwall K E., (2007), *Idéstudie BRT Stockholms län*, AB Stockholms Lokaltrafik
- Bösch S., Brodén E. (2009), *Kollektivtrafik som norm – vad behöver göras?*, Den goda staden, Vägverket & Banverket
- Davidsson P. (2007), *STATISTISK ÅRSBOK 2007 STATISTIK & UTRENINGAR*, Linköping kommun, Linköping
- Darido G., Cain A. (2007), *Report on South American Bus Rapid Transit Field Visits: Tracking the Evolution of the TransMilenio Model*, National Bus Rapid Transit Institute (NBRTI), Center for Urban Transportation Research (CUTR), Florida, USA
- Englund J., Dieker C. (2010), *Förstudie E18 Arninge Resecentrum*, Trafikverket, Sundbyberg
- Hansson J., Anderson P-G., Möller M., Petersson B. (2010), *Strukturhandling för spårväg i Skåne, Samrådsversion juni 2010*, Spårvagnar i Skåne (SPIS), Lund
- Hansson S., (2009), *Stadsläkning kring trafikleder – Ett delprojekt inom Den Goda Staden, i Uppsala*, Vägverket och Uppsala kommun
- IDTP. (2007), *Bus Rapid Transit Planning Guide*, Institute for Transportation & Development Policy (IDTP), New York, USA

Placering av högkvalitativ kollektivtrafik i befintlig stadsmiljö
Marcus Torstenfelt

Johansson T., (2004), *Konkurrensegenskaper hos kollektivtrafiksystem baserade på spårvagnar respektive buss*, Väg- och Transportforskningsinstitutet (VTI), Linköping

Johansson T. (2009), *Lätta spår - VTI:s informations brev om forskning och nyheter kring spårvägstrafik, Nummer 1-2009*, VTI, Linköping

Johansson T., Lange T. (2008), *Persontransporter i långa banor Lätta kollektivtrafiksystem med strukturerande effekt*, Den goda staden, Banverket, Hässleholm

Johansson T., Lange T. (2009), *Spårväg Guide för etablering*, Den goda staden, Banverket, Borlänge

Lindberg H., Splander K. (2008), *Cykelplan för Linköping 2008-2028*, Linköping kommun Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, Linköping

Linköpings kommun (2010a), *Översiktsplan för staden Linköping*, Linköping

Linköpings kommun (2010b), *Översiktsplan för staden Linköping Trafikstrategi*, Linköping

Mörk E. m.fl. (2009), *Trafiksäkerhetsprogram för Linköping kommun*, Linköpings kommun Linköping, Linköping

Neuschütz D., Crisp M. (2010), *Detaljplaneprogram i Vimanshäll för del av Vimanshäll 1:1 m.fl. (del av Majelden)*, Teknik och Samhällsbyggnadskontoret Linköpings kommun, Linköping

NTIS. (2004), *Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making*, National Technical Information Service (NTIS), Springfield, Virginia, USA

SKL Kommentus, Sveriges Kommuner och Landsting. (2010), *GCM-HANDBOK – Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i fokus*, SKL Kommentus & Sveriges Kommuner och Landsting, Solna

SSSV. (2007), *Lätt spårtrafik i Skåne – en inledande studie*, Samverkan Skåne Sydväst (SSSV)

Svalhammar S. (2008), *I väntan på tunnelbanan: kollektivtrafikutbyggnad och bebyggelseexploatering i Stockholm*, Stockholmia, Stockholm

Svensson T., Nilsson J. (2004), *Integrerad planering och kollektivtrafik - Ny spårvägslinje i Norrköping*, Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI), Linköping

TCRP. (2003), *Bus Rapid Transit, Volume 2: Implementation Guidelines*, TCRP REPORT 90, Transit Cooperative Research Program (TCRP), Washington, D.C.

Vägverket, Banverket (2007), *KOLL framåt Huvudrapport 2007-12-21, VV:2008:33*, Vägverket, Borlänge

Wright L. (2003), *Module 3b: Bus Rapid Transit*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Tyskland

9.2 Elektroniska källor

Corren.se (2011), *Stora byggplaner för populärt men nedslitet köpcentrum*,
<http://www.corren.se/ekonomi/?articleId=4250631>, Nedladdad 2010-11-01

Hook W.(2009), *Bus Rapid Transit A Cost-Effektive Mass Transit Technology*,
http://www.itdp.org/documents/BRT_A_Cost-Effective_Mass_Transit_Technology.pdf,
Nedladdad 2011-03-28

Kommunlantmäteriet Linköpings kommun (2009), <http://kartan.linkoping.se/>, Nedladdad 2011-04-14

9.3 Intervjuer

Andersson P-G. Trivector Traffic AB, (2011), 2011-02-21

Schmidt M. Norrköpings kommun, (2011), 2011-02-18