

Thesis 318

Bedömningsverktyg för svensk BRT

Redskap för planering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i Sverige

Frida Odbacke

Trafik och Väg
Institutionen för Teknik och Samhälle
Lunds Tekniska Högskola
Lunds Universitet



Copyright © Frida Odbacke

LTH, Institutionen för Teknik och samhälle
CODEN: LUTVDG/(TVTT-5285)/1-82/2018
ISSN 1653-1922

Tryckt i Sverige av Media-Tryck, Lunds universitet
Lund 2018

Examensarbete

CODEN: LUTVDG/(TVTT-
5285)/1-82/2018

Thesis / Lunds Tekniska Högskola,
Institutionen för Teknik och sam-
hälle,
Trafik och väg, 318

ISSN 1653-1922

Author: Frida Odbacke

Title: Bedömningsverktyg för svensk BRT - Redskap för pla-
nering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i
Sverige

English title: Assessment tool for Swedish BRT - Utility for planning
and evaluation of high quality bus systems in Sweden

Language Svenska

Year: 2018

Keywords: BRT; kollektivtrafik; bussystem; BRT Guidelines; be-
dömningsverktyg

Citation: Odbacke, Frida. Bedömningsverktyg för svensk BRT -
Redskap för planering och utvärdering av högkvalitativa
bussystem i Sverige. Lund, Lunds universitet, LTH, In-
stitutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg
2018. Thesis. 318

Abstract:

Since 2015 the Swedish BRT Guidelines have supported the BRT planning process in Swedish cities. However, in practical application, these guidelines have been proven to be too vague. A more rigorous assessment tool is needed, making the criteria clearer and the assessment easier to implement. The purpose of this project is to investigate how an assessment tool for BRT could be adapted to a Swedish context. An analysis has been made of four existing BRT planning guides. This analysis has led to a development of an assessment model tested in case studies and discussed in a workshop. This process contributed to the drafting of a proposal for an assessment tool. This is considered applicable in its current form. However, in a continuing work, there are some aspects to develop which, due to the delimitation of this report, have not been possible to include. The continued work should also aim at increasing the assessment tool's establishment in the industry.

Trafik och väg
Institutionen för Teknik och sam-
hälle
Lunds Tekniska Högskola, LTH
Lunds Universitet
Box 118, 221 00 LUND

Transport and Roads
Department of Technology and So-
ciety
Faculty of Engineering, LTH
Lund University
Box 118, SE-221 00 Lund, Sweden

Innehållsförteckning

<i>Förord</i>	<i>1</i>
<i>Sammanfattning</i>	<i>3</i>
<i>Summary</i>	<i>4</i>
<i>1 Inledning</i>	<i>5</i>
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte och mål	6
1.3 Avgränsning	6
1.4 Rapportens disposition	7
<i>2 Metod</i>	<i>8</i>
2.1 Litteraturstudie	8
2.2 Fallstudier	9
2.3 Workshop	9
2.4 Användbarhet och tillförlitlighet	10
<i>3 Teori</i>	<i>11</i>
3.1 Definition av BRT	11
3.2 Exempel på befintliga system	12
3.3 Planeringsguider	15
3.4 Komponenter i BRT	17
<i>4 Resultat</i>	<i>30</i>
4.1 Utgångspunkter för bedömningsmodell	30
4.2 Fallstudier	35
4.3 Workshop	41
<i>5 Diskussion och slutsatser</i>	<i>46</i>
5.1 Resultatdiskussion	46
5.2 Rekommendationer	50
5.3 Metoddiskussion	52

5.4	Slutsatser	53
6	<i>Referenser</i>	54
7	<i>Bilagor</i>	57
	Bilaga 1 – Analys av komponenter	57
	Bilaga 2 – Förslag 1	61
	Bilaga 3 – Data fallstudier	65
	Bilaga 4 – Deltagarlista workshop	67
	Bilaga 5 – Program workshop	68
	Bilaga 6 – Workshopdeltagares bedömning av kriteriers viktning och formulering	69
	Bilaga 7 – Förslag 2	71

Förord

Detta examensarbete är den avslutande delen av civilingenjörsutbildningen Väg- och vattenbyggnad, Väg- och trafikteknik på institutionen Teknik och samhälle vid Lunds Tekniska Högskola. Arbetet har utförts under våren 2018 i samarbete med K2 - Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik och Sveriges Bussföretag.

Jag är mycket tacksam för allt stöd och engagemang jag fått från mina handledare. Fredrik Pettersson och Joel Hansson på LTH/K2 har varit till mycket stor hjälp i skrivarbetet och utformning av bedömningsverktyget. Tack också till Henrik Jørgensen, Skånetrafiken och Jonathan Pershaf, Nobina, som stöttat med kontakter och expertis.

Jag vill även tacka Victora Johansson, Martin Wester, Torgny Johansson och Jonas Andersson, Helsingborg Stad som gett mig tillgång till allt jag behövt för att utföra fallstudien av HelsingborgsExpressen. Tack till Mohsen Towliat, Viktor Stojanovski och Tommy Jensen, Malmö stad, som hjälpt mig med information om Malmö-Expressen och bidragit med expertkunskap om signalprioritering.

Ett stort tack också till alla workshopdeltagare. Era perspektiv och er input har varit mycket värdefull för processen.

Till sist vill jag tacka mina närmaste som engagerat sig och hjälpt mig på vägen.

Lund, maj 2018

Sammanfattning

Trots att Bus Rapid Transit (BRT) saknar en strikt överenskommen definition, beskrivs det ofta som ett högkvalitativt bussystem med hög kapacitet, separerade körbanor, signalprioritering och stationsliknande hållplatser. Konceptet är vedertaget internationellt, framförallt i Sydamerika och Asien. Även i Sverige är konceptet aktuellt och sedan 2015 finns riktlinjer (BRT Guidelines) för planering av svensk BRT. Dock har dessa riktlinjer i praktisk tillämpning upplevts vara allt för vaga, vilket gör att viktiga komponenter i konceptet kan gå förlorade. Behovet finns av ett mer strikt, anpassat bedömningsverktyg som kan göra kriterierna tydligare och bedömningen lättare att genomföra. Syftet med detta examensarbete är att utreda hur ett bedömningsverktyg skulle kunna se ut för svensk BRT. Målet är att ta fram ett förslag på bedömningsverktyg som utgör en förlängning av befintliga BRT Guidelines.

En bedömningsmodell har tagits fram med utgångspunkt i fyra befintliga planeringsguider. Dessa guider är baserade på erfarenheter från ett flertal olika kontexter och lyfter fram komponenter som anses viktiga för en framgångsrik BRT. Vilka komponenter som betonas skiljer sig åt mellan guiderna, men följande komponenter anses vara de viktigaste i alla de studerade guiderna; ett tydligt varumärke, högkvalitativa hållplatser, hög turtäthet, lång trafikperiod över dygnet, ostörd färd mellan hållplatser och gena linjesträckningar. Komponenterna har analyserats i förhållande till relevans för bedömningsverktyget och för ett högkvalitativt BRT-system i Sverige, samt i förhållande till i vilken grad kriterierna är mätbara. Analysen har lett fram till en bedömningsmodell som prövats i fallstudier. Fallstudieobjekten var MalmöExpressen som är ett befintligt system, samt HelsingborgsExpressen som kommer färdigställas till 2019. Allt eftersom fallstudierna genomförts har utformning av bedömningsmodellen justerats och resulterat i förslag 1. Detta förslag presenterades på en workshop där yrkesverksamma inom kollektivtrafikbranschen deltog och diskuterade förslaget. Workshopen gav värdefulla perspektiv och förbättringsförslag. Dessa bidrog till utformning av förslag 2 som inom ramarna för detta examensarbete är det färdiga bedömningsverktyget.

Verktyget består av 24 kriterier fördelade på fyra huvudkategorier och det maximala antal poäng som kan tilldelas en BRT-linje är 100. Bedömningen av en BRT-linje görs av respektive kommun, trafikhuvudman, regional kollektivtrafikmyndighet, Trafikverket eller operatör som tilldelar linjen poäng utifrån hur väl den uppnår olika tröskelvärden i varje kategori. En BRT-linje kan utses till 1-, 2- eller 3-stjärnig BRT om den uppnår ett sammanlagt resultat på 45, 65 respektive 85 poäng.

Bedömningsverktyget bedöms vara tillämpbart i sin aktuella utformning. I ett fortsatt arbete finns dock några aspekter att utveckla som på grund av rapportens avgränsningar inte varit möjliga att inkludera. Detta fortsatta arbete bör även syfta till att öka bedömningsverktygets förankring i branschen.

Summary

Although Bus Rapid Transit (BRT) lacks a strictly agreed definition, it is often described as a high-quality, high-performance bus system with separated runways, signal priority and station-like stops. The concept is internationally recognized, especially in South America and Asia. Even in Sweden, the concept is applied and BRT Guidelines (Swedish planning guide) was published in 2015 to support the planning process. However, in practical application, these guidelines have been proven to be too vague, potentially resulting in the loss of important components of the concept. This highlights the need for a more rigorous assessment tool making the criteria clearer and the assessment easier to implement. The purpose of this project is to investigate how an assessment tool for BRT could be adapted to a Swedish context. The goal is to make a proposal for an assessment tool that constitutes an extension of existing BRT Guidelines.

An assessment model has been developed based on four existing BRT planning guides. These guides are based on experiences from a variety of contexts and highlight components considered important for a successful BRT. Which components were emphasized differ between the guides, but the following components are the most important in all the guides studied; a unique brand, high-quality stops, high frequency, hours of operation, undisturbed travel between stops and straight lines. The components have been analyzed in relation to the relevance of the assessment tool and to a high-quality BRT system in Sweden, as well as to the extent to which the criteria are measurable. The analysis has led to an assessment model tested in case studies. The cases that were studied were MalmöExpressen which is an existing system and HelsingborgsExpressen, which will be completed in 2019. As the case studies have been completed, the assessment model has been adjusted and resulted in Proposal 1. This proposal was presented at a workshop where participants from the public transport industry discussed the assessment tool. The workshop gave valuable perspectives and suggestions for improvement. These contributed to the drafting of Proposal 2, which in the framework of this master degree project is the complete assessment tool.

The tool consists of twenty-four criteria divided into four main categories and the maximum number of points assigned to a BRT line is 100. The assessment of a BRT line is made by the respective municipality, operator or public transport authority. They assign the line points based on how well it achieves different criteria in each category. A BRT line can be assigned to be a 1-, 2- or 3-star BRT if it achieves a total score of 45, 65 or 85, respectively.

The assessment tool is considered applicable in its current form. However, in a continuing work, there are some aspects to develop which, due to the delimitation of this report, have not been possible to include. The continued work should also aim at increasing the assessment tool's establishment in the industry.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den omfattande bilismen i dagens samhälle ger flera negativa effekter i form av trängsel, trafikolyckor och miljöpåverkan. För att komma tillrätta med detta måste andelen resor med hållbara transportslag öka. I linje med detta har kollektivtrafikens branschföreningar satt målet att kollektivtrafikandelen ska fördubblas på sikt (jämfört med andelen 2006, Leufstadius 2015). För att åstadkomma detta måste kollektivtrafiken bli mer attraktiv genom att i en större utsträckning än idag erbjuda en pålitlig, snabb och högkvalitativ resa. Det är här som ämnet för detta examensarbete blir högst relevant. Bus Rapid Transit (BRT) är nämligen ett koncept för busstrafik med potential att kunna erbjuda punktliga, snabba, högkvalitativa resor som i sin mest renodlade form kan bli ett konkurrenskraftigt alternativ till bilen.

BRT saknar en strikt överenskommen definition, men beskrivs ofta som ett högkvalitativt bussystem med hög kapacitet, separerade körbanor, signalprioritering och stationsliknande hållplatser. Ursprunget går att skönja i 30-talets USA. Där fanns visioner om att ersätta flera spårburna lösningar med prioriterade busslinjer på motorvägar. Det var dock först på 1960-talet som begreppet BRT användes för första gången och det var under 1960- och 1970-talet som det första BRT-systemet implementerades i Curitiba i Brasilien. Med Curitiba som förebild kom flera BRT-system till under 1970- och 1980-talet i städer som Sao Paulo, Porto Alegre, Quito och Ottawa. De flesta av dagens system implementerades dock under 2000-talet (Nikitas & Karlsson 2015; Miller 2012). I Sverige finns några system som använt sig av flera av beståndsdelarna i BRT-konceptet och flera BRT-liknande system är just nu i planeringsskedet.

Erfarenheter visar att det finns utmaningar med implementering av BRT-systemen. Processen påverkas ofta av svårigheter gällande politiskt klimat, finansiering, konkurrerande transportsätt, sociala föreställningar, resebeteenden och kommunikation (Hedegaard Sørensen & Pettersson 2018). Särskilt den politiska viljan har visat sig vara avgörande i flera implementeringsprocesser internationellt och många gånger har den varit den viktigaste ingrediensen (ITDP 2017a; Finn et al. 2011).

En internationell planeringsguide, BRT Planning Guide, har tagits fram av ITDP (Institute for Transportation & Development Policy, 2017a), som ett stöd för planerare och beslutsfattare i denna process. Verktuget är kopplat till ett bedömningsverktyg, BRT Standard (ITDP et al. 2016), där de olika komponenterna i BRT-konceptet poängsätts för att visa vilken nivå av BRT som går att uppnå med den tänkta utformningen. En BRT-korridor (bussens körbana i ett BRT-system) kan uppnå guld (85% av poängen), silver (70% av poängen), brons (55% av poängen) eller basnivå.

I Europa finns en planeringsguide för BRT-liknande system som benämns med begreppet Buses with High Level of Service (BHLS). Begreppet är vanligast i Europa eftersom att BRT-konceptet inte anses passa europeiska städer fullt ut, bland annat på grund av lägre efterfrågan och mindre utrymme (Finn et al. 2011).

I Sverige finns en planeringsguide, *Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT* (X2AB et al. 2015), med riktlinjer för hur implementering av BRT kan utföras i Sverige. Denna är inspirerad av internationella exempel och den europeiska planeringsguiden BHLS. Guiden beskriver en svensk anpassning av BRT-konceptet och tar upp frågan om hur konceptet egentligen går att applicera i Sverige. De internationella exemplen gäller mycket stora

städer med andra förutsättningar, varpå man bedömt att ITDP's poängsystem i sin helhet inte är användbart i Sverige. Istället har riktlinjer framtagits som bättre motsvarar svenska förhållanden. Dock har dessa riktlinjer i praktisk tillämpning upplevts vara allt för vaga, vilket gör att viktiga komponenter i konceptet kan gå förlorade. Behovet finns alltså av ett mer strikt, anpassat bedömningsverktyg som t.ex. ett poängsystem liknande det internationella. Ett sådant poängsystem kan göra kriterierna tydligare och bedömningen lättare att genomföra. Tydligheten kan underlätta kommunikation med alla intressenter, även de som inte är insatta i konceptet och den underlättar jämförelser mellan olika BRT-system.

Med bakgrund i detta ges frågeställningen: Hur kan ett bedömningsverktyg motsvarande det internationella poängsystemet se ut för svensk BRT? Följande delfrågor kommer även att sökas svar på:

- Hur definieras BRT i de olika planeringsguiderna och vilka komponenter inkluderas?
- Vilka delar av BRT går, respektive går inte att inkludera i ett bedömningsverktyg för svensk BRT?
- Hur bör poängsättning gå till och hur kan komponenterna viktas i förhållande till varandra?
- Vilken nivå bör krävas för att en busslinje ska kunna kallas svensk BRT?

1.2 Syfte och mål

Syftet med detta examensarbete är att utifrån befintliga planeringsguider, fallstudier och en workshop utreda hur ett bedömningsverktyg skulle kunna se ut för svensk BRT. Resultatet ska bli ett underlag för vidare utarbetning av ett bedömningsverktyg och utgöra en förlängning av befintliga BRT Guidelines (X2AB et al. 2015).

Målet för det slutliga förslaget på bedömningsverktyg är att möta efterfrågan på ett strikt och tydligt verktyg som begränsar utrymmet för subjektiva tolkningar och synliggör kompromisser med viktiga komponenter. Det ska vara förankrat i en konsensus hos branschen om vad som är god standard för BRT i Sverige.

Bedömningsverktyget ska vara användbart i planeringssituationer för att förutse vilken nivå av BRT som kan uppnås med en tänkt utformning. Det ska vara ett redskap för kommunikation med politiker och andra intressenter och det ska fungera som ett utvärderingsverktyg för befintliga system i syfte att jämföra BRT-linjer och lyfta fram goda exempel. Verktöget ska vara applicerbart på olika svenska städer och det ska utgöra en jämn och rättvis bedömningsgrund utan att geografiska förutsättningar avgör bedömningen. Verktöget ska vara tillgängligt och enkelt att använda.

En av skillnaderna mellan BRT Standard och det kommande förslaget är att ITDP har en officiell kommitté som genomför bedömningen och något liknande finns inte i Sverige (ITDP et al. 2016). Huvudsyftet är istället att skapa ett planeringsverktyg för kommuner, trafikhuvudmän, regionala kollektivtrafikmyndigheter, Trafikverket eller operatörer, snarare än ett underlag för formell certifiering. Dock ställs höga krav på verktygets tydlighet och användarvänlighet då det används av olika aktörer i olika kontexter.

1.3 Avgränsning

Examensarbetet omfattar endast BRT i urban miljö (ej regional BRT) och utmynnar i ett underlag som är anpassat till svensk kontext. Arbetet omfattar bedömningskriterier gällande komponenter i planeringsskedet och inte kriterier för utvärdering av operativa resultat. Detta

beskrivs utförligare i en senare del av rapporten. I rapporten finns ej heller en genomgång av ekonomiska eller organisatoriska delar av BRT-planering. Målet med rapporten är inte en färdig upplaga av bedömningsverktyget utan ett underlag till fortsatt arbete.

1.4 Rapportens disposition

Rapporten har följande upplägg:

- Kapitel 2 – Metod
En genomgång av de metoder som legat till grund för genomförandet. Metoderna som använts är litteraturstudie, fallstudier och workshop.
- Kapitel 3 – Teori
En bakgrund till begreppet BRT och en beskrivning av de komponenter som är en del av konceptet. Kapitlet utgörs av en litteraturstudie av fyra planeringsguider från olika kontexter. Sammanställningen av hur guiderna beskriver komponenterna är utgångspunkt för analys.
- Kapitel 4 – Resultat
Beskrivning av analysen som leder fram till en bedömningsmodell. Bedömningsmodellen används i fallstudier och leder fram till förslag 1. Kapitlet innehåller även en redogörelse av resultat från workshop och hur detta lett fram till utformning av förslag 2.
- Kapitel 5 – Diskussion och slutsats
Detta kapitel innehåller dels en diskussion av hur resultatet förhåller sig till frågeställningarna, samt rekommendationer för fortsatt arbete, metoddiskussion och slutsatser.
- Bilagor
Underlag för analys, data från fallstudier, underlag från workshop, fullständigt förslag 1 & 2 av bedömningsverktyget.

2 Metod

Denna rapport bygger på kvalitativa studier i form av granskningar av befintliga planeringsguider, fallstudier samt en workshop. Utifrån dessa verktyg, situationer, erfarenheter och bedömningar görs generella slutsatser som utmynnar i ett förslag till bedömningsverktyg för BRT i Sverige.

2.1 Litteraturstudie

Inledningsvis görs en litteraturstudie som utgör teori och utgångspunkt för rapporten. Denna studie är en förutsättning för arbetet med att ta fram ett förslag på ett nytt bedömningsverktyg.

Det finns ett flertal planeringsdokument och riktlinjer som beskriver processer och utformningsförslag. En nödvändig avgränsning har gjorts till de fyra dokument som bedömts vara mest relevanta för denna rapport. Eftersom det nya bedömningsverktyget ska fungera som en utveckling av de svenska BRT Guidelines (X2AB et al. 2015), har denna en given plats i litteraturstudien. BRT Guidelines är i viss mån inspirerad av det europeiska planeringsdokumentet BHLS (Finn et al. 2011), varpå även detta finns med i studien. Det internationella poängsystemet BRT Standard (ITDP et al. 2016) är en viktig del i studien eftersom detta har varit en inspiration till initieringen av rapporten. Utgivaren, ITDP, är en betydelsefull aktör i arbetet med att samla internationella erfarenheter av BRT, varpå valet av BRT Standard och det tillhörande planeringsdokumentet BRT Planning Guide (ITDP 2017a) varit naturligt.

Det finns tidigare forskning kring de olika komponenterna som nämns i BRT-sammanhang och effekterna av dessa. På grund av tidsbrist har det dock varit nödvändigt att endast utgå från ovanstående planeringsdokument och förutsätta att dessa till stor del är forskningsbelagda.

Litteraturstudien omfattar en genomgång av beståndsdelar i BRT och hur de redogörs för i respektive planeringsdokument. Med utgångspunkt i detta görs en analys av hur redogörelserna förhåller sig till varandra och till en svensk kontext. Denna analys innebär en form av teoriutveckling i en kvalitativ undersökning som enligt Merriam (1994) inbegriper spekulation där man ”utifrån sannolikheter leker med idéer”. Utifrån begrepp och kopplingar i litteraturen görs jämförelser och kvalificerade gissningar om hur ett bedömningsverktyg skulle kunna se ut.

Analysen leder fram till en bedömningsmodell som ligger till grund för fallstudierna. Analysen baseras på följande:

- En jämförelse mellan beskrivningarna i BRT Guidelines, BHLS, BRT Standard och BRT Planning Guide (X2AB et al. 2015; Finn et al. 2011; ITDP et al. 2016; ITDP 2017).
- En rapport från en workshop som hölls i samband med publicering av BRT Guidelines (BRT workshop 2014). Denna rapport ger en bild av vilka egenskaper som enligt branschen anses vara viktigast i svenska BRT-system.

-
- En utredning av MalmöExpressens framkomlighet (Malmö stad, Skånetrafiken & Nobina 2015). Denna rapport beskriver komponenter i systemet som är viktiga för fordonens framkomlighet.

2.2 Fallstudier

Den praktiska kunskapen och erfarenheten av BRT-lösningar är en väsentlig del i strävan att svara på frågeställningarna gällande hur komponenter i BRT kan viktas mot varandra och hur de kan appliceras i svensk kontext. En metod för att dra nytta av den är att utföra fallstudier.

Bedömningsmodellen provas i två fallstudier. Fallstudieobjekten är MalmöExpressen (befintligt) och HelsingborgsExpressen (i planeringsskede). MalmöExpressen valdes ut eftersom detta system är det senast implementerade enligt det svenska BRT-konceptet och eftersom det finns dokumenterat underlag i form av rapporter och utredningar. Till grund för denna fallstudie ligger en utvärderingsrapport (Malmö stad, Skånetrafiken & Nobina 2015), mätningar i Google Maps (2018), studiebesök samt kompletterande information från Malmö Stad. HelsingborgsExpressen valdes som ett andra fallstudieobjekt på grund av dess aktualitet och på grund av att planeringen av detta system föranledde idén till detta examensarbete. Till denna fallstudie användes en rapport om förslag till genomförande (Skånetrafiken & Helsingborg Stad 2015), ritningar på utformningen, Google Maps (2018) samt övrig information från Helsingborg stad.

Resultatet från fallstudien ger underlag för revidering av modellen. Denna revidering är en iterativ process och allteftersom resultaten visar på en brist i bedömningsmodellen revideras kriterier eller viktning i form av en analytisk induktion. Detta innebär att ”kontinuerligt revidera och förbättra hypoteserna” (Merriam 1994) och utmynnar i ett första förslag på bedömningsverktyg som presenteras under en workshop.

2.3 Workshop

Den tredje metoden är genomförande av en workshop. Skälet till detta är dels att komplettera den inhämtade kunskapen med erfarenheter från yrkesverksamma som jobbar praktiskt med planering och genomförande av BRT-projekt. Det andra skälet är att förankra resultatet av arbetet hos yrkesverksamma som har intresse av och beslutsmandat inom området. Detta är en förutsättning för att arbetet med bedömningsverktyget ska kunna fortsätta.

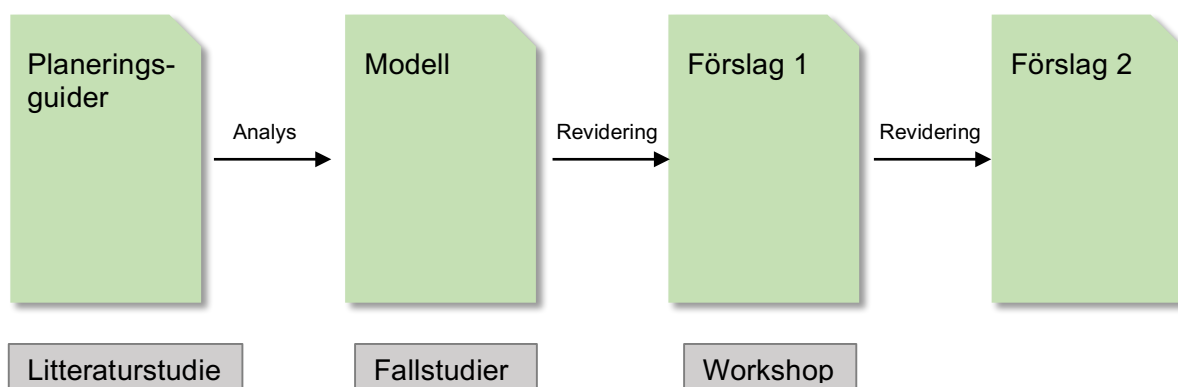
Workshopen har vissa likheter med fokusgruppmetoden som är ”ett tillvägagångssätt för de forskare som vill veta hur människor i grupp uppfattar och resonerar kring de frågeställningar som forskaren är intresserad av” (Bryman 2001). Karakteristiskt för metoden är intresset för samspelet i gruppen. I workshopen är det inte samspelet i sig som är intressant, utan snarare en förutsättning för att nå fram till gemensamma insikter och för att förankra processen i branschen. Workshopen är en central del i processen eftersom det slutgiltiga bedömningsverktyget (förlängningen av detta examensarbete) bygger på gemensamma överenskommelser om vad den svenska kollektivtrafikbranschen uppfattar som god BRT-standard. I det avseendet är workshopdeltagarnas diskussioner, ställningstaganden och frågeställningar mycket betydelsefulla.

Workshopen genomfördes den 10 April 2018 på K2 i Lund där 25 deltagare från kollektivtrafikmyndigheter/trafikhuvudmän (Skånetrafiken, Västtrafik, Örebro Län, Stockholms

läns landsting), kommuner (Helsingborg stad, Malmö stad, Örebro kommun, Karlstad kommun), operatörer (Nobina, Transdev), konsulter (Kreera, Trivector), fordonsindustrin (Scania) samt akademien (KTH, K2) deltog. För fullständig deltagarlista, se bilaga 4.

Under dagen presenterades bakgrunden till och en beskrivning av förslag 1 av bedömningsverktyget. I anslutning till detta diskuterades frågeställningar som handlade om svåra avvägningar och formuleringar i förslaget i syfte att med workshopdeltagarnas perspektiv göra verktyget bättre. Under workshopen presenterades även bakgrund till fallstudieobjekten samt resultaten från dessa. Deltagarna fick även möjlighet att bedöma i vilken mån kriterierna var viktiga respektive väl avvägda. Se bilaga 5 för workshopens program.

Resultatet från workshopen bearbetas och analyseras för att sedan utgöra en grund för en andra revidering. Denna leder fram till det för detta examensarbete slutgiltiga förslag. I Figur 1 nedan visas en översikt av arbetsprocessen.



Figur 1. Översikt av processen

2.4 Användbarhet och tillförlitlighet

Det finns olika resonemang om huruvida en kvalitativ studie kan generaliseras till att omfatta något allmängiltigt och ofta anses detta inte vara görbart. Med tanke på de specifika kontexter som författare, fallstudieobjekt och workshopdeltagare befinner sig i är det mycket optimistiskt att tro att resultatet ska ge en helt rättvis och lik bedömning i alla andra situationer, även om detta är en strävan. Istället läggs större fokus vid begreppet användbarhet, vilket till viss del inkluderar generaliserbarhet, men som handlar om att "resultatet ger praktiker verktyg för att göra situationsanalyser och för att på ett mer framgångsrikt eller funktionellt sätt handla i sin praktik" (Fejes & Thornberg 2014).

För att säkerställa examensarbetets tillförlitlighet används främst två grundläggande strategier; triangulering och deltagarkontroll. Triangulering innebär i detta fall att en kombination av flera informationskällor, två olika fallstudier och input från flera olika branschpersoner används i processen. På så sätt blir problemformuleringen belyst från olika perspektiv och resultaten från respektive författare, fallstudie eller workshopdeltagare kan jämföras med varandra. Deltagarkontroll innebär att en grupp personer tar del av information från forskningsstudien. De tar då ställning till i vilken grad den är trovärdig. I detta examensarbete utförs en typ av deltagarobservation i form av workshopen, vilket ökar validiteten ytterligare (Merriam 1994).

3 Teori

Följande avsnitt innehåller en genomgång av definition, exempel på befintliga system, beskrivning av planeringsdokument samt en genomgång av hur respektive kriterium för BRT beskrivs i planeringsdokumenten. Dessa är de teoretiska utgångspunkterna för rapporten.

3.1 Definition av BRT

Det finns ingen gemensamt överenskommen definition av begreppet BRT. Istället finns det flera olika definitioner som på många sätt överlappar varandra, men som skiljer sig åt i hur specifika de är och i vilka komponenter som finns med.

ITDP definierar BRT på följande sätt i *BRT Planning Guide* (2017a, s 24):

BRT is a bus-based rapid transit system that can achieve high capacity and speed at relatively low cost by combining segregated bus lanes that are typically median aligned, off-board fare collection, level boarding, bus priority at intersections, and other quality-of-service elements (such as information technology and strong branding).

Den europeiska motsvarigheten till BRT, BHLS, definieras på följande sätt (Finn et al. 2011, s 20):

The Bus with High Level of Service is a bus-based system, clearly identified, that is an element of the primary public transport network. It offers to the passenger a very good performance and comfort level, as a rail-based system, from terminus to terminus at station, into vehicle and during the trip. The "system" approach across infrastructure, vehicles and operating tools have coherent and permanent objectives in accordance with the mobility network and city context.

Definitionerna skiljer sig åt på flera sätt, men de bär båda visionen om ett system med hög kvalitet och prestanda. Den första definitionen är mer teknisk och den andra fokuserar mer på bussystemet som en produkt som möter resenärens behov. Detta återspeglar väl hur filosofin bakom BRT skiljer sig från filosofin bakom BHLS, men även vilka likheter som finns mellan koncepten. Den svenska BRT Guidelines är inspirerad av båda ovanstående definitioner, men i Sverige har man valt att hålla sig kvar vid begreppet BRT och ger följande övergripande beskrivning (X2AB et al. 2015, s 6):

BRT har etablerats som ett samlingsnamn på högkvalitativ och kapacitetsstark kollektivtrafik med attraktiva bussar. Tillämpningarna kan dock ha helt olika utformning beroende på förutsättningarna.

Internationellt finns fler, mer specifika definitioner liknande ITDP's definition. Skälet till att det finns flera olika definitioner är förmodligen att det helt enkelt finns olika åsikter om vad BRT är (Bradley 2009) och konceptet är så pass brett att det är svårt att fånga i en formulerad, klagörande definition. Ett av motiven bakom framtagandet av olika bedömningsverktyg är att BRT-begreppet på grund av otydligheten inte ska urvattnas.

Som komplement till de varierande definitionerna kan man göra en uppställning av de komponenter som visat sig vara avgörande för framgången för befintliga BRT-system och

låta dem definiera vad BRT är. Nedan finns de komponenter som bedöms vara viktigast i svenska förhållanden (X2AB et al. 2015):

- Lätt att förstå och använda
- Hög synbarhet i stadsmiljön, egen identitet, design och varumärke
- Hållplatser, anslutningsvägar och stadsmiljö med hög kvalitet, samspel lokalisering
- Hög turtäthet, lång trafikperiod under dygnet
- Ostörd färd mellan hållplatserna, full prioritet i korsningar
- Gena linjesträckningar med mjuk linjeföring, jämn körbana med hög kvalitet

Ovanstående komponenter ingår även i ITDP:s beskrivning av viktiga komponenter för BRT (bortsett från den första som inte betonas), men där tillkommer även följande:

- Mittförlagda hållplatser och körbanor
- Biljettsystem som inte förlänger hållplatstiden
- Jämnt insteg i fordon

Konsekvenserna av ett system med ovanstående attribut blir ett snabbt, tillförlitligt, bekvämt, flexibelt och kostnadseffektivt alternativ till spårburna trafiklösningar (ITDP 2017a). Inte sällan beskrivs BRT som *”ett snabbt transportsätt som kan kombinera spårvägstrafikens kvaliteter med bussens flexibilitet”* (Thomas, 2001, min översättning)

3.2 Exempel på befintliga system

För att ge en vidare förståelse för de olika definitionerna och visionerna bakom BRT, ges i följande avsnitt en beskrivning av system som fungerar som förebilder internationellt, i Europa och i Sverige.

3.2.1 Transmilenio, Bogotá

Bogotá i Colombia har drygt 8 miljoner invånare (City Population 2018) och där finns BRT-systemet TransMilenio. Invigningen ägde rum år 2000 och systemet är idag ett av de största systemen och ett vanligt använt exempel på renodlad, framgångsrik BRT. TransMilenio är ett av de få BRT-system i världen som har korridorer som uppnår guldstandard enligt poängsystemet BRT Standard, delvis tack vare dess kapacitet som motsvarar kapaciteten hos ett metrosystem (ITDP 2016). Systemet har en total längd på 113 km med 139 stationer och en medelhastighet på 27 km/h (ITDP 2017a). Varje dag transporterar bussarna fler än 2,2 miljoner människor och systemet har en kapacitet på 48 000 resenärer per timme i varje riktning vid högtrafik (dock med kraftig trängsel ombord på bussarna) (BRT Data 2018).

Korridorerna är anlagda längs stadens högst trafikerade leder och bussarna kör (till största del) i två dedikerade körbanor i båda riktningarna. Tack vare de dubbla körbanorna kan systemet ha tre olika turer längs samma rutt; *express*, *limited* och *local service*, vilket innebär att alla bussar inte stannar vid varje station och att expressbussarna, som utgör ca 50% av trafiken, kan transportera människor snabbt mellan de mest populära stationerna. De flesta av stationerna har även flera hållplatslägen i varje riktning vilket ger systemet ytterligare kapacitet. BRT-systemet är väl integrerat med resten av bussnätet med goda bytesmöjligheter och högkvalitativa stationer (Nikitas & Karlsson 2015).



Figur 2. En av TransMilenios stationer (Wright & Hook 2007)

TransMilenio är exempel på hur en miljonstad kan få transportefterfrågan tillgodosedd utan att investera i ett påkostat tunnelbanesystem (dock en anseelig summa på 26,5 miljoner dollar per km, men jämfört med t.ex. Berlins metrosystem som kostade 88,3 miljoner dollar per km är det definitivt billigare, BRT Data 2018; Flyvbjerg, Bruzelius & van Wee 2008). En starkt bidragande orsak till att TransMilenio gick att genomföra var stadens dåvarande borgmästare, Enrique Peñalosa, som var starkt drivande och avgörande för de politiska besluten. Systemet planerades och genomfördes under endast ett fåtal år och trots allmänhetens inledande ovilja visade det sig att BRT skulle bli en stor framgång för staden (ITDP 2017a).

3.2.2 Mettis, Metz

Staden Metz i Frankrike har ca 122 000 invånare och där finns det BRT-liknande systemet Mettis som är ett av de nyare i Europa (öppnade 2013). Istället för spårväg valde man att införa ett bussystem med ambitionen att höja marknadsandelarna för kollektivtrafiken på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt. Man ansåg även att det inte fanns en tillräckligt stor efterfrågan för att införa en spårburen lösning. Till en början hade systemet ca 25 000 passagerare per dag, men förhoppningen finns om att den siffran ska stiga till 35 000 - 40 000 passagerare och att antalet resor per invånare och år stiger från 70 till 90 stycken (Johansson 2013).



Figur 3. Bussgata i Metz centrum (X2AB et al. 2015)

Mettis utgör stommen i hela kollektivtrafiksystemet i Metz (X2AB et al. 2015). Totalt har systemet 18 km dedikerad körbana fördelat på två korridorer och medelhastigheten är 20 km/h (BRT Data 2018). Ca 90 procent av linjerna körs i egen körbana, de övriga 10 procenten körs i blandtrafik på grund av att egna körbanor där hade krävt rivning av byggnader. Investeringskostnaden var 12,7 miljoner euro per km (Johansson 2013). Systemets infrastruktur innehåller lösningar såsom virtuella körfält (körfält som dedikeras för bussen då den närmar sig) och styrlinjer i körbanan som är till hjälp vid inkörning till hållplats (X2AB et al. 2015).

3.2.3 MalmöExpressen, Malmö

Malmö har ca 330 000 invånare (Malmö stad 2017a) och fick 2014 sin första BRT-inspirerade busslinje. Linje 5 hade några år tidigare nått sitt kapacitetstak och målet var en busslinje med högre kapacitet, komfort och medelhastighet (Malmö stad & Ramböll 2018).

MalmöExpressen trafikerar en linje som är 8,3 km lång varav 63% är dedikerade buskörfält i röd asfalt. I några av korsningarna som MalmöExpressen passerar har den signalprioritering och flera av hållplatserna är mittförlagda. Det går att stiga på i alla dörrar och betalningen sker genom registrering av resekort ombord. MalmöExpressen har en tydlig design och ett eget varumärke även om den till viss del liknar övriga busslinjer i Malmö. Systemet har ett särskilt fokus på att begränsa miljöpåverkan med hjälp av fordon som använder en kombination av uppladdningsbara batterier och biogas (Malmö stad 2016a).



Figur 4. Malmöexpressen (BRT I Sverige 2018)

Införandet av MalmöExpressen har lett till ett större antal resenärer längs linje 5 och till en förbättring av luftkvaliteten längs delar av sträckan (Malmö stad 2017b). Investeringskostnaderna var mycket låga i förhållande till internationella BRT-system. Kostnaderna för infrastrukturen var 3,9 MSEK per km, en bråkdel av kostnaderna för Mettis (Malmö stad & Ramböll 2018).

3.3 Planeringsguider

Det finns ett flertal olika BRT-planeringsguider som med sina respektive definitioner och visioner, ger riktlinjer och råd kring planering och implementering. Erfarenheterna som ligger till grund för dessa guider är hämtade från en mängd olika kontexter och är värdefulla i strävan att svara på vilka komponenter som visat sig vara viktiga för ett framgångsrikt BRT-projekt. De olika guiderna representerar dels olika sätt att se på BRT-konceptet, men även olika länder, vilket inte sällan innebär varierande förutsättningar utifrån politiskt klimat, geografi, storlek på städer och sociala normer. Dessutom skiljer de sig åt i omfattning där det internationella BRT Planning Guide är den största och mest detaljerade av de studerade planeringsguiderna. Följande avsnitt beskriver filosofin bakom och upplägget av ITDP's planeringsguide BRT Planning Guide och BRT Standard, samt av BHLS och svenska BRT Guidelines (ITDP 2017a; ITDP et al. 2016; Finn et al. 2011; X2AB et al. 2015).

3.3.1 BRT Planning Guide

BRT Planning Guide är utgiven av ITDP som är en global organisation som verkar för innovativa och tekniska transportlösningar för att främja en hållbar utveckling i hela världen. BRT Planning Guide är en omfattande guide som detaljerat beskriver processtegen för BRT-planering och berör allt från detaljutformning till finansiering och marknadsföring (ITDP 2017a).

BRT Planning Guide är baserad på många års erfarenhet av att planera och förbättra BRT-system på olika platser i världen. Flera experter och planerare från skilda kontexter har bidragit till innehållet. Kärnan i guidens BRT-filosofi är ett bussystem som fungerar som en katalysator för stadsomvandling och att städer på så sätt får mer liv, omgivningarna får en mer mänsklig prägel och detta till en så låg investeringskostnad att de flesta kommuner har råd med det (ITDP 2017b).

ITDP (2016) riktar uppmärksamheten till internationella förebilder där de mest framgångsrika systemen finns i Sydamerika och Asien. Dessa system finns i städer som är mycket stora till yta och befolkningsmängd och ofta utgör ett BRT-system i dessa städer en stomme i kollektivtrafiksystemet som alternativ till ett metrosystem. Därför har riktlinjerna stort fokus på hastighet och kapacitet samt på tekniska utformningsdetaljer.

3.3.2 BRT Standard

BRT Standard är ett bedömningsverktyg för BRT som är utgivet av ITDP i samarbete med andra organisationer och stiftelser (ITDP et al. 2016). Verktöget är baserat på flera framgångsrika BRT-system på olika platser i världen och dess syfte är framförallt att lyfta fram lyckade system som förebilder, med även att befästa begreppet BRT och motverka att begreppet urvattnas. Dokumentet kan även fungera som ett verktyg för planering eller utvärdering och är avsett för olika typer av beslutsfattare. Bedömningsverktyget är ett komplement till BRT Planning Guide (ITDP et al. 2016).

BRT Standard utgörs av ett poängsystem med skalan 0-100 där specifika korridorer i ett system kan få poäng i 42 olika kategorier och uppnå guld-, silver-, brons- eller basnivå. Systemet kan bli certifierat inom en sådan nivå av en kommitté från ITDP. Poängsystemet är utarbetat av experter från olika länder och målen med poängsystemet har varit (1) att poängen ska premiера hastighet, pålitlighet, kapacitet och komfort, (2) att poängen baseras på experternas bedömning av hur viktiga de olika kriterierna varit för befintliga lyckade

projekt, (3) att poängen ska premiera djärva politiska beslut och lösningar framför förutsättningar som inte går att påverka, såsom geografisk placering eller väderförhållanden och (4) att bedömningsverktyget ska vara applicerbart på olika kontexter (ITDP et al. 2016).

BRT Standard är uppbyggt av två bedömningssteg som gör det möjligt att utvärdera ett system som ännu inte implementerats. Det första steget handlar om utformning och vilken service som kommer erbjudas i systemet (Design Score). När systemet varit igång i minst sex månader kan man även göra en bedömning av systemets operativa resultat (Full Score). Här går det att få minuspoäng om det visar sig att systemet t.ex. inte nått en tillräckligt hög medelhastighet eller ett visst antal resenärer.

Några kriterier har bedömts vara grundläggande för att en korridor ska kunna definieras som BRT och kallas BRT Basics. För att ha möjlighet att uppnå någon av de fyra nivåerna krävs ett visst antal poäng i följande kriterier: separering av körfält, möjlighet till biljettförköp, signalprioritering, förbud av vänstersvängande fordon som korsar busskörfältet samt jämnt insteg. Dessa har störst betydelse för framkomlighet och effektivitet. Utöver dessa krävs att korridoren är minst 3 km lång där antingen alla 3 kilometer utgörs av busskörfält, alternativt att hela sträckan förutom ett avsnitt i mitten utgörs av busskörfält (ITDP et al. 2016).

3.3.3 BHLS

BHLS, *Buses with High Level of Service* är utgivet av COST (EU-kopplat forskningssamarbete) och är en sammanställning av erfarenheter och kunskap om en form av BRT som är anpassat till det europeiska stadsidealet. BHLS innefattar flera av de komponenter som ingår i BRT-konceptet såsom högkvalitativa fordon, dedikerade bussfiler, signalprioritering och ITS, men BHLS inbegriper ett större helhetstänk. Man fokuserar inte enbart på specifika tekniska aspekter utan även på den färdiga produkten som paketeras som ett koncept och riktas till en specifik marknad. Denna helhetssyn inkluderar även stadsplanering och policyer för trafik och stadsliv. Europeiska städer har en lång tradition av spårvägstrafik, vilket gör att bussystemen oftast fungerar som ett komplement till spårburna kollektivtrafiksystem och inte som ett alternativ (Finn et al. 2011).

Det finns inget specifikt verktyg för utvärdering av BHLS, utan rapporten fokuserar på att lyfta fram erfarenheter av projekt i Europa och en analys av olika komponenter som kan ingå i ett BHLS-koncept. Författarna är tydliga med att de inte anser att det finns några universella lösningar, utan att varje projekt måste se till de lokala förutsättningarna och anpassa systemet därefter. BHLS är således inte ett tydligt, enhetligt koncept liknande det i BRT Planning Guide (Finn et al. 2011).

3.3.4 BRT Guidelines

2015 publicerade X2AB et al. riktlinjer för BRT-planering i Sverige (*Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT*). Rapporten är grundad i forskning och erfarenheter från nationella och internationella källor och har syftet att redogöra för hur BRT-konceptet är applicerbart för svenska förhållanden. I rapporten finns resonemang kring specifika svenska förutsättningar som är viktiga att ha i åtanke vid anpassning av BRT i Sverige. De förutsättningar som nämns är ansvarsfördelningen mellan region och kommun i kollektivtrafikplanering, kommuners planmonopol samt nollvisionens betydelse (X2AB et al. 2015).

Författarnas definition av BRT är på många sätt överensstämmande med den internationella definitionen (bussfiler, signalprioritering, hög turtäthet, tydligt varumärke, högkvalitativa hållplatser mfl.) men har en större betoning på att systemet ska vara lätt att använda och att det ska ha en gen linjeföring. Riktlinjerna är även inspirerade av BHLS och de specifika europeiska förutsättningarna. Den viktigaste faktorn för att kunna åstadkomma ett

framgångsrikt BRT-system är enligt författarna en helhetssyn där långsiktighet och samverkan med bebyggelseplanering och andra nät i kollektivtrafiksystemet har sin givna plats (X2AB et al. 2015).

Varje komponent i ett BRT-system kan nå upp till grön eller gul nivå enligt BRT Guidelines. Dessa nivåer ska fungera som ett stöd i planeringsprocessen. Riktlinjerna har även kommit till för att konceptet inte ska riskera att urvattnas med allt för stor spridning i uppfattningen om vad BRT är i Sverige (X2AB et al. 2015).

Bedömningsverktyget är indelat i fyra kategorier: stadens utformning, kollektivtrafikens infrastruktur, fordon och stödsystem samt trafikering. Riktlinjer kring miljöanpassning, tillgänglighet och trafiksäkerhet finns inte med på grund av att dessa anses vara en självklar del av ett attraktivt kollektivtrafiksystem. Till varje kategori hör ett visst antal kriterier och för respektive kriterium finns det en grön och gul nivå på utformning. Ett system som uppnår grönt i de flesta kategorier anses vara en fullgod, komplett BRT med hög attraktivitet och effektivitet. Det lämnas ett visst utrymme för undantag då det går att vara en ”grön” BRT trots att några kriterier är ”gula” om det är det enda praktiskt och ekonomiskt möjliga. Det finns ingen strikt gräns för hur många ”gula” kriterier ett system som mest kan ha för att ändå vara ”grön” och verktyget som sådant ger en del utrymme till egna tolkningar och kompromisser (X2AB et al. 2015).

3.4 Komponenter i BRT

I följande avsnitt görs en genomgång av de komponenter och egenskaper ett BRT-system har enligt de ovan beskrivna planeringsguiderna. Den svenska BRT Guidelines fungerar som utgångspunkt för genomgången eftersom resultatet av rapporten är tänkt att vara en förlängning av denna. Varje kriterium i BRT Guidelines redovisas och en genomgång görs av hur de andra guiderna förhåller sig till dessa. BRT Planning Guide överensstämmer med definitioner och beskrivningar i BRT Standard och informationen i denna redogörs därför endast vid behov av komplettering.

Som avslutning tillkommer komponenter som är betonade i BHLS eller BRT Standard, men som inte finns med i BRT Guidelines. Av avgränsningsskäl kommer kriterier för operativa resultat inte finnas med i förslaget på ett nytt bedömningsverktyg, därför görs ingen fördjupning av sådana kriterier (som framförallt finns i BRT Standard). Dock finns några ”minuskriterier” med som bedöms vara relevanta även i planeringsskedet. Dessa kriterier ger i BRT Standard avdrag för avsteg från viktiga kriterier och motiveras av kriteriets grundläggande karaktär.

3.4.1 Samhällsplanering

Behovet av integration mellan kollektivtrafik och bebyggelseplanering betonas i BRT Guidelines. En BRT-korridor kan komplettera delar i stadsmiljön och ge närhet till urbana funktioner, samtidigt som en strategisk bebyggelseplanering ger förutsättningar för att BRT-systemet har ett tillräckligt stort resandeunderlag. Det finns även forskning som tyder på att placering av viktiga funktioner i närheten av kollektivtrafiknoder ger en ökad kollektivtrafikandel. I Tabell 1 nedan visas kriterier för grön och gul nivå i denna kategori (X2AB et al. 2015).

Tabell 1. Kriterier för samhällsplanering

Samhällsplanering	Samplanering mellan BRT och bebyggelse med förankrad strategi, kompletterande verksamheter, service och bebyggelse kring hållplatser och knutpunkter.	Endast viss ny bebyggelse och förtätning vid BRT-hållplatser.
-------------------	---	---

Inom konceptet BHLS ryms det vidare perspektivet av att ett bussystem kan påverka den omgivande bebyggelsestrukturen, men detta är ingen väsentlig del av rapporten och nämns endast kortfattat (Finn et al. 2011). I BRT Planning Guide finns en desto mer omfattande redogörelse. Där beskrivs samhällsplaneringens koppling till BRT med hjälp av begreppet TOD, Transit Oriented Development. TOD innebär att planera staden så att rörelsemönster skapas som gynnar kollektivtrafiken och resulterar i stor tillgänglighet och attraktivitet (ITDP 2017a). I BRT Standard finns inget kriterium som handlar om samverkan mellan BRT och bebyggelseplanering. Dock finns det ett kriterium som handlar om att placera en BRT-korridor där flest människor vistas och reser. Kriteriet är att en korridor som är placerad i ett av de tio stråken med störst antal bussresor belönas med 2 poäng (ITDP et al. 2016).

3.4.2 Stadsmiljö

För att ge resenärer en så positiv upplevelse av resan som möjligt behöver den omgivande miljön kring hållplatserna göras attraktiva. Detta innebär att man höjer kvaliteten på vistelsemiljöerna så att de blir inbjudande. I Tabell 2 nedan visas grön och gul nivå i denna kategori (X2AB et al. 2015).

Tabell 2. Kriterier för stadsmiljö

Stadsmiljö	Ombyggnad/kvalitetshöjning av gaturummet, belysning, gångytor, planteringar, gatumöbler.	Endast viss upprustning, biltrafikreducering, prioritering av gång och cykling.
------------	--	---

I BHLS finns resonemang kring att en uppgradering av bussystemet kan ge spin-offeffekter som t.ex. en förbättrad stadsmiljö, men det finns inga rekommendationer kring att förbättra stadsmiljön i syfte att förbättra reseupplevelsen (Finn et al. 2011). BRT Standard har inget specifikt kriterium som gäller förbättring av stadsmiljö (ITDP et al. 2016), däremot finns rekommendationer i BRT Planning Guide om att ta tillfället att förhöja stadsmiljön när ombyggnationer för BRT genomförs. Växtlighet vid hållplatser och längs körvägen förhöjer reseupplevelsen och kan vid en genomtänkt utformning även öka trafiksäkerheten för oskyddade trafikanter (ITDP 2017a).

3.4.3 Hållplatsers samverkan med bebyggelse

BRT Guidelines beskriver hållplatsen som en bytespunkt mellan färdssätt. Därför bör cykel- och gånginfrastruktur vara välanpassad i förhållande till hållplatserna. Övervakade cykelparkeringar, belysning och inbjudande gångvägar är några viktiga ingredienser. I Tabell 3 visas vad som krävs för att uppnå grön respektive gul nivå i denna kategori. Detta överlappar till viss del kriterierna gällande samhällsplanering i avsnitt 3.4.1 ovan (X2AB et al. 2015).

Tabell 3. Kriterier för hållplatsers samverkan med bebyggelse

Hållplatsers samverkan med bebyggelse	Hållplatserna utgör en integrerad del i stadsmiljön, med närhet till andra funktioner i staden. Alltid cykelparkering och anslutningar med hög kvalitet.	Hållplatser i närheten av målpunkter/stadens bebyggelse men inte helt integrerade. Bra och trevliga gångvägar till hållplatser.
---------------------------------------	--	---

I BHLS betonas vikten av att bussystemet integreras med omgivningen. Detta kan handla om förbättring av gång- och cykelinfrastruktur, parkeringslösningar eller uppgradering av

kvarter och byggnader. Erfarenheter visar att dessa förbättringar tyvärr har en tendens att uppta en större del av projektets budget än väntat, i vissa fall så mycket som 40 % (Finn et al. 2011).

Enligt BRT Standard är säkra gångvägar till stationen ett måste för att ett BRT-system ska kunna uppnå mål om god kvalitet och ett högt resande (mer om detta i avsnitt 3.4.19). Även cykelinfrastrukturen är ett viktigt element och tillgänglighet till övervakade och väderskyddade cykelparkeringar har visat sig ge ett ökat resande. BRT Standard belönar korridorer med övervakade cykelparkeringar på de största hållplatserna med 2 poäng och korridorer med cykelställ vid alla hållplatser med 1 poäng. Även cykelinfrastruktur parallellt med korridoren motiveras av att resenären erbjuds en kombination av färdssätt som tillsammans ger en effektiv och positiv helhetsupplevelse. Dessutom motiveras det med att risken att cyklisterna ger sig ut i busskörfältet ökar om det inte finns en parallell cykelbana. En korridor som har en parallell, kontinuerlig cykelbana får 2 poäng i poängssystemet och en korridor med endast avsnitt av parallell cykelbana får 1 poäng. Även koppling till ett hyrcykelsystem lyfts fram i sammanhanget och motiveras med att tillgänglighet till hyrcyklar kan öka upptagningsområdet för BRT-systemet. En korridor med hyrcykelstationer vid fler än hälften av alla hållplatser belönas med 1 poäng (ITDP et al. 2016).

3.4.4 Linjedragning

Rätt linjedragning är en mycket viktig komponent i ett framgångsrikt BRT-system. En grundförutsättning för en BRT-korridor är att den placeras i stråk med en stor efterfrågan på kollektivtrafik. Linjen ska helst binda ihop viktiga målpunkter i båda ändar så att ett högt och dubbelriktat resande uppnås, vilket ger fördelar för fordonsutnyttjande, turtäthet och driftsekonomi. I BRT Guidelines rekommenderas en hierarki av busslinjer där BRT-korridoren kan uppnå en hög medelhastighet med få hållplatser, samtidigt som den kompletteras av lokala linjer som minskar gångavstånd till närmsta hållplats. Korridorer som trafikeras av mer än en linje föreslås för att öka resandeunderlaget. Det finns även rekommendationer gällande linjeföringen som bör vara gen och mjuk, vilket bidrar till en effektiv och bekväm resa. I Tabell 4 nedan visas kriterier för linjedragning i gul respektive grön nivå (X2AB et al. 2015).

Tabell 4. Kriterier för linjedragning

Linjedragning	Gen, mjuk, genom/centralt i bostads- och stadsområden, inga tvära kurvor. Mindre än 10 procent längre än avståndet fågelvägen mellan större hållplatser.	Genvägar - förkortningar, genom/under rondeller in till terminaler i mjuka svängar, få skarpa kurvor. Mindre än 20 procent längre än avståndet fågelvägen mellan större hållplatser.
----------------------	--	--

BHLS beskriver fördelarna med att samla linjer i samma korridor och på så sätt optimera flödet. En gen linjedragning är en del av BHLS-konceptet och bidrar till att göra systemet kostnadseffektivt och till att restiderna minimeras. Liksom i BRT Guidelines rekommenderas en hierarki av busslinjer. Detta är en vanlig lösning i europeiska städer och har visat sig vara kostnadseffektivt och attraktivt för resenärer (Finn et al. 2011).

I BRT Standard finns ett antal kriterier som relaterar till linjedragning (ITDP et al. 2016):

- Då flera linjer samlas i samma korridor ökar regulariteten längs korridoren och byten underlättas mellan linjerna. BRT Standard belönar korridorer med 4 poäng som trafikeras av två eller fler linjer.
- En hierarki av busslinjer i samma korridor kräver omkörningsfiler och ibland dubbla busskörfält, men ger fördelar för korta resor och korta gångavstånd. Tre varianter beskrivs: (1) *express* som kör mellan en ände av rutten och centrum utan att stanna vid några mellanstationer, (2) *limited-stop* som endast stannar vid

de mest populära stationerna och (3) *local* som stannar vid alla stationer. En korridor med en kombination av flera sådana turer ger 4 poäng medan minst en *local* och en *limited-stop* ger 2 poäng.

- Ett system med flera länkade korridorer ger stora möjligheter för ökad reseupplevelse och nytta för staden. Om en korridor är kopplad till en annan BRT-korridor i nätverket, eller nästa planerade korridor, belönas den aktuella korridoren med 2 poäng. Om korridoren har en bytespunkt med en planerad framtida korridor får den 1 poäng.
- För att underlätta byten mellan transportsätt i kollektivtrafiknätet, bör BRT-systemet vara integrerat med övriga trafikslag (t.ex. tåg eller andra bussystem). 3 poäng ges till korridorer där snabba och smidiga byten till andra transportsätt möjliggörs och där biljettsystemet är detsamma som i övrigt system. Om korridoren saknar max en av dessa aspekter får den 2 poäng.
- För ett maximalt utnyttjande av infrastrukturinvesteringarna, bör alla busslinjer som kör i korridoren, tillåtas i de dedikerade körfälten. Beroende på hur stor andel bussar i parallella linjer som inte använder körfälten, kan korridoren få poängavdrag med 2 till 6 poäng.

3.4.5 Företrädesrätt med signalprioritering

I BRT Guidelines finns signalprioritering med bland en av sex systemegenskaper för BRT. Signalprioritering möjliggör den del av BRT-filosofin som handlar om att bussarna inte ska behöva stanna för något annat än för på- och avstigning. Signalprioritering ger stora framkomlighetsvinster och ökar punktlighet och komfort (färre inbromsningar) samt minskar res tiden. Busskörfälten kan tillåta behörighetstrafik men ska inte vara tillåtna för cyklister. I Tabell 5 nedan visas grön och gul nivå för denna kategori (X2AB et al. 2015).

Tabell 5. Kriterier för företrädesrätt med signalprioritering

Företrädesrätt och signalprioritering	Full signalprioritet med stopp endast på hållplatser och med aktiv styrning för hög regularitet. Inga cyklar i körbanan, inga störande fordon eller kantstensparkeringar och utfarter.	Signalprioritet längs hela linjen. Oftast inget stoppbehov eller långsamma bilköer. Störande kantstensparkering, utfarter och cyklar i körbanan endast i begränsad omfattning.
---------------------------------------	--	--

I BHLS nämns olika lösningar för signalprioritering i europeiska system. Fördelarna beskrivs främst som större pålitlighet och högre medelhastighet, men inga riktlinjer finns för i vilken grad signalprioritering bidrar till ett lyckat system. Förbud av cykling i körfälten rekommenderas av trafiksäkerhetsskäl, men det finns exempel på tillåten taxi- och cykeltrafik i särskilt trånga sektioner. Dock har hastighetsbegränsningarna varit låga i dessa situationer (Finn et al. 2011).

För BRT med en låg eller medelhög turtäthet rekommenderar BRT Standard en aktiv signalprioritering (detektering) för att minimera antalet fördröjande signalfaser. En korridor med signalprioritering i korsningar kan få 2 poäng (viktat med andel av alla korsningar i korridoren). Enligt BRT Planning Guide ska inga fordon förutom bussar och uttryckningsfordon tillåtas använda busskörfältet (ITDP 2017a). En korridor kan få avdrag på 5 poäng om det sker regelbundna överträdelser. Dessutom får en korridor poängavdrag med 2 poäng om cyklar tillåts i körfält där bussarna kommer upp i hastighet på 25 km/h eller mer (ITDP et al 2016).

3.4.6 Hållplatsutformning

Hur väl en hållplats är utformad och placerad påverkar bussars hållplatstid vilket i förlängningen påverkar medelhastigheten på hela resan. Dessutom påverkar busshållplatsen den totala reseupplevelsen. BRT Guidelines nämner följande komponenter hos en välutformad hållplats: rak inkörning för bussarna, upphöjda plattformar, sittmöjligheter, belysning, väderskydd och biljettautomater. Hållplatserna bör vara mittförlagda för att minimera konflikter i gaturummet och hjälpmedel till föraren för en korrekt inkörning rekommenderas. BRT Guidelines nämner även vikten av säkerhet för oskyddade trafikanter, (men det görs ingen närmare beskrivning, mer om detta i avsnitt 3.4.19). I Tabell 6 nedan visas vad som krävs för att uppnå grön respektive gul nivå i denna kategori. Här nämns hållplatsinformation, mer om detta i avsnitt 3.4.13.

Tabell 6. Kriterier för hållplatsutformning

Hållplats- utformning	Rak inkörning, plant insteg, markerade dörrpositioner/handikappentré. Väntyta under tak i hela bussens längd, sittbänkar, hållplatsinfo, cykelparkering, gång- och cykelpassage utanför väntyta.	Rak inkörning (klackhållplats), väntyta med väderskydd, sittbänkar och hållplatsinfo.
----------------------------------	--	---

I BHLS-konceptet ses hållplatsen mer som en station än en hållplats. En sådan ”station” ska inte gå att flytta utan vidare, utan den utgör en del i ett strukturbildande system. En stor vikt läggs vid att inkörningen blir rätt i förhållande till plattformen och att det går att gå ombord i alla bussens dörrar. Ett flertal olika guidningssystem för rak inkörning nämns som exempel. Flera viktiga kvalitetsaspekter för hållplatser nämns liknande dem i BRT Guidelines. Att hållplatsernas tillgänglighet är väl genomtänkt är en förutsättning för att så många som möjligt ska kunna använda sig av systemet. För att uppnå detta krävs anpassningar såsom belysning, information för syn- och hörselskadade samt ett jämnt insteg i bussen (Finn et al. 2015).

I BRT Standard finns flera kategorier som berör hållplatsens placering, utformning och tillgänglighetsanpassning:

- Mittförlagda hållplatser (på mittförlagda plattformar) är att föredra eftersom byten mellan linjer (vid flera linjer i samma korridor) underlättas och anläggningskostnader minimeras. Beroende på hur stor andel av hållplatserna som är mittförlagda belönas en korridor med 1-3 poäng.
- När en hållplats är placerad för nära en korsning och korridoren har täta turer, kan köer uppstå i samband med på- och avstigning. Detta inträffar då bussar behöver vänta för att köra intill hållplats, vilket ger problem för övrig trafik i korsningen. Därför rekommenderar BRT Standard att hållplatsen placeras minst 26 meter, men helst 40 meter, från korsningen. Beroende på hur stor andel av hållplatserna som uppfyller dessa avstånd, belönas korridoren med 1-3 poäng.
- En högkvalitativ hållplats är en naturlig del av ett BRT-system. Fyra faktorer nämns som viktigast: tillräckligt stor bredd på plattform, väderskyddad, säker (belysning och bevakning) och attraktiv (hög kvalitet på utformning och design). Korridorer som har dessa fyra delar belönas med 3 poäng (viktat med andel av alla stationer i korridoren). Korridorer som saknar ett eller två av dessa får 2 respektive 1 poäng (med viktning).
- En tillgänglighetsanpassad hållplats är viktig för att kunna erbjuda en hög kvalitet på transportsystemet även för människor med funktionsvariationer. En korridor belönas med 3 poäng om hållplatserna är anpassade för fysiskt rörelsehindrade (jämna insteg, inga hinder i beläggning osv) samt för syn- och hörselskadade. Om hållplatserna har anpassning endast för något av ovanstående kan en korridor få 1-2 poäng.

- För att en korridor ska kunna trafikeras av fler än en linje behövs oftast fler än ett hållplatsläge på de största hållplatserna. Om detta finns, belönas korridoren med 1 poäng.

3.4.7 Identitet

Ett av kännetecknen hos BRT är att det finns en särskild identitet hos varje system. Målet är att all visuell utformning och all marknadsföring som görs, ska leda till att systemet blir välkänt och associerat med positiva attribut. Färgsättning och logotyp ska vara enhetlig och tydlig och vid varje hållplats och på alla bussar ska designen vara återkommande. Detta ska ge ett synligt och överblickbart system med ett starkt och positivt varumärke som i möjligaste mån stämmer överens med stadens specifika tradition och kultur. I Tabell 7 nedan visas kriterier för identitetsskapande i ett BRT-system enligt BRT Guidelines (X2AB 2015).

Tabell 7. Kriterier för identitet

Identitet	Egen identitet, attraktiv design och varumärke på fordon, hållplatser och info.	Egen markering/design på fordon och hållplatser.
------------------	---	--

Europeiska erfarenheter visar att BHLS-system ofta har ett särskilt varumärke som syftar till att skapa en image som identifieras med komfort, tillgänglighet och enkelhet. För att stärka identiteten hos bussystemet används ofta en särskild design på fordonen och på flera platser används en särskild färg på beläggningen för att stärka identiteten hos systemet. Med anledning av Europas långa spårvägstradition kan det krävas ett särskilt starkt varumärke för bussystemet eftersom det kan vara svårt att sälja in ett busskoncept. Hos flera av de europeiska systemen har varumärkesbyggandet varit bidragande till att systemet blivit framgångsrikt (Finn et al. 2011).

Även BRT Standard lyfter fram vikten av ett varumärke och en unik identitet. Beroende på om varumärket är genomgående i hela systemet, i endast den specifika korridoren eller delar av korridoren kan den få 3, 2, respektive 1 poäng (ITDP et al. 2016). I BRT Planning Guide menar författarna att bilden till störst del skapas utifrån kvaliteten på hållplatserna och i andra hand utifrån fordonens kvalitet och utseende (ITDP 2017a).

3.4.8 Utformning av körväg/avskildhet

I BRT-konceptet är dedikerade busskörfält centrala. I BRT Guidelines nämns flera fördelar med dessa, bland annat förkortade restider, bättre driftsekonomi, förbättrad pålitlighet och större konkurrenskraft. Det finns både fördelar och nackdelar med att endast anlägga dedikerad körbana på delar av linjen. Det är ett sätt att spara på kostnader, men resulterar lätt i en otydlig identitet och helhet på grund av att bussen emellanåt är en "vanlig buss" (X2AB et al. 2015). I Tabell 8 nedan visas kriterier för att nå grön respektive gul nivå för utformning av körväg.

Tabell 8. Kriterier för utformning av körväg/avskildhet

Utformning av körväg /avskildhet	Egna eller avskilda körbanor/vägar, körfält, spårrområde. "Inne i systemtänk".	Egna körfält eller garanterad framkomlighet, vissa avskilda körvägar, lugna hållplatser utan störande snabb biltrafik.
---	--	--

Dedikerade busskörfält är även en viktig beståndsdel i BHLS. För att lyckas uppnå en hög punktlighet, turtäthet och medelhastighet är välutformade busskörfält en nödvändighet. De städer med högst kollektivtrafikandel är de städer med tydligast prioritering av buss framför bil. Detta kan vara särskilt svårt i städer med trängseldrabbade, smala gaturum, men det är

också där som de dedikerade körfälten har störst effekt. Europeiska erfarenheter visar inget direkt samband mellan antal resenärer och hur stor *andel* av bussens körväg som är dedikerat körfält. Dock kan man se mönstret av att en större andel dedikerade körfält innebär en högre långsiktig kvalitet på systemet. BHLS lägger ingen värdering i vilken placering av körfält som är det mest effektiva, utan nämner det endast som en av flera möjliga lösningar (Finn et al. 2011).

Ett av BRT Standards grundkriterier handlar om att korridoren måste bestå av minst tre kilometer dedikerad körbana, vilket motiveras av att ett fullständigt separerat körfält utan väntetider i korsningar eller på grund av trängsel, ger ett snabbt och pålitligt system. För att så många människor som möjligt ska ha nytta av en BRT-korridor bör det finnas dedikerade busskörfält i de avsnitt där flest människor reser kollektivt (ofta de mest centrala delarna av staden). Beroende på utformning belönas en korridor med 1-3 poäng i denna kategori. Om en korridor inte inkluderar busskörfält i de avsnitten med störst resande får den inga poäng (ITDP et al. 2016).

Placering av körfältet, dvs om det är sidoförlagt eller mittförlagt, har en betydelse för vilka typer av konfliktpunkter som uppstår för busstrafiken. Är det mittförlagt uppstår färre korsningspunkter med andra fordon eftersom man då undviker högersvängande fordon som ska svänga till tvärgator, parkeringar längs gatan osv. BRT Standard belönar de korridorer högst som har mittförlagda körfält (8 poäng) och ger 3-6 poäng för kombination av lösningar medan sidoförlagda körfält inte ger några poäng. Dessa poäng viktas med andelen av respektive typ i hela korridoren. Detta är ett grundkriterium i BRT Standard, vilket betyder att det krävs minst 4 poäng i denna kategori för att gå vidare med bedömningen (ITDP et al. 2016).

En förutsättning för expresslinjerna som finns i många av de största BRT-systemen är omkörningsfiler vid stationerna. I mindre städer är omkörningsfiler politiskt svåra att genomföra eftersom de till största delen inte används, samtidigt som de tar stort utrymme i anspråk. BRT Standard belönar olika omkörningslösningar med 1-3 poäng (ITDP et al. 2016).

3.4.9 Markering av bussens körväg

I BRT Guidelines beskrivs olika sätt att avskilja busskörfältet från övrig trafik. För att minska risken att obehöriga använder körfältet är en fysisk separering att föredra, men ett körfält kan även anläggas med en visuell markering. I Tabell 9 visas kriterierna för grön och gul nivå (X2AB et al. 2015)

Tabell 9. Kriterier för markering av bussens körväg

Markering av bussens körväg	Avskilt från biltrafik med fysisk avgränsning och avvikande färg på körbana.	Körfältsmarkering med bred, heldragen vit linje och texten "BUSS".
-----------------------------	--	--

I BHLS finns tre kategorier av körfält som kan kombineras i den mån det är lämpligt i den specifika kontexten. Kategori A innebär en fysiskt separerad körbana med planskilda korsningar med övrig trafik; i kategori B är körfälten fysiskt separerade men det finns korsningspunkter med annan trafik längs körvägen; kategori C är de bussar som antingen kör i blandtrafik med vissa signalprioriteringar eller som har ett eget körfält utan fysisk separering. Det finns europeiska exempel i alla kategorier och goda exempel lyfts fram från alla tre (Finn et al. 2011).

BRT Standard värderar en fysisk separering högst (t.ex. planskild eller separerad med refug eller kantsten, 8 poäng), men även körfält som inte är fysiskt separerade men som har en särskild färg eller separerad med en linje ger poäng (6 respektive 4). Poängen viktas med andelen av respektive typ i hela korridoren. Detta är ett av BRT Standards grundkriterier och det krävs minst 4 poäng i denna kategori för att korridoren ska kunna bedömas i andra kategorier (ITDP et al. 2016).

3.4.10 Markbeläggning och utformning

För att åstadkomma en jämn körning och ett långsiktigt hållbart system ställs det krav på markbeläggnings utformning och kvalitet. Se Tabell 10 nedan för kriterier enligt BRT Guidelines (X2AB et al. 2015).

Tabell 10. Kriterier för markbeläggning och utformning

Markbeläggning och utformning	Jämn köryta, inga "gatubrunnar". Doserade kurvor vid separata bussvägar.	Inga farthinder för bussen. Prioriterad vinterväghållning.
-------------------------------	--	--

I BHLS finns en beskrivning av fördelar och nackdelar med att anlägga körfälten med asfalt respektive betong. Det sistnämnda rekommenderas vid hållplatser men även längs hela körfältet, såvida inte körfältet är så pass brett att en asfaltsbeläggning är möjlig utan spårbildning.

BRT Standard motiverar hög kvalitet på beläggning med att bussar ska kunna hålla maximal hastighet utan hastighetssänkningar på grund av skador i beläggning, samt att antalet underhållsarbeten minimeras. Fördelen med olika beläggning beskrivs, men oavsett val av beläggning bedöms en korridor utifrån hur lång livslängd den valda beläggnings förväntas ha. En korridor med beläggning med en livslängd på 30 år i hela korridoren tilldelas 2 poäng, medan en korridor med en sådan beläggning i endast delar av systemet tilldelas 1 poäng (ITDP et al. 2016).

3.4.11 Hållplatsavstånd i bebyggelse

Avståndet mellan hållplatserna har störst betydelse för restiden. I Tabell 11 nedan visas vilket avstånd som krävs för att uppnå grön respektive gul nivå (X2AB et al. 2015).

Tabell 11. Kriterier för hållplatsavstånd i bebyggelse

Hållplatsavstånd i bebyggelse	500–800 m	400–500 m eller mer än 800m
-------------------------------	-----------	-----------------------------

Europeisk statistik visar på ett tydligt samband mellan medelhastighet och hållplatsavstånd. I befintliga BHLS-system verkar det minsta avståndet vara 400-500 meter för att uppnå en tillräckligt hög medelhastighet och på så sätt uppnå störst kostnadseffektivitet. En ökning av hållplatsavstånd från 200 till 800 meter kan öka medelhastigheten från 15 km/h till 25 km/h. Det finns dock en motsättning mellan långa hållplatsavstånd och resenärers behov av korta gångavstånd till närmsta hållplats. Särskilt obekvämt blir det för äldre och personer med funktionsvariationer (Finn et al 2011).

Det optimala hållplatsavståndet är enligt BRT Standard 450 meter. Är det längre än så har det ökade gångavståndet en för stor negativ påverkan. Ett hållplatsavstånd inom intervallet 300 och 800 meter rekommenderas och en korridor vars medelhållplatsavstånd är inom det intervallet tilldelas 2 poäng.

3.4.12 Fordon

Hos fordon i BRT-systemet finns ett antal förutsatta eller rekommenderade egenskaper. Till dessa hör tydlig design, breda dörröppningar, tillgänglighetsanpassning och tysta och avgasfria fordon. Fordonen bör ha en genomtänkt kapacitet med en korrekt avvägning mellan antalet dörrar, sittplatser och ståplatser. Fordonen kan med fördel ha en egen design eftersom

bussarna kan fungera som marknadsföring för systemet. I Tabell 12 nedan visas kriterier för fordonen i systemet (X2AB et al. 2011).

Tabell 12. Kriterier för fordon

Fordon	Anpassade fordon, breda dörrar, egen design, extra mjuk gång och mycket tysta, särskilt vid hållplatser. Plant insteg, markerad handikappentré, vid behov automatisk rullstolsramp/"gap filler".	Låggolvsbussar med breda dörrar. Påstigande i alla dörrar. Tysta, särskilt vid hållplatser.
---------------	--	---

I BHLS finns för- och nackdelar beskrivna med olika fordonstyper men det viktigaste är att storlek och utformning på bussarna anpassas efter de lokala förutsättningarna. En av de viktigaste egenskaperna i ett fordon är ett jämnt insteg. Europeiska erfarenheter visar att på- och avstigningstiden kan förkortas med 20 procent då man utformar plattformar och bussar så att påstigning kan ske utan nivåskillnad. En annan viktig aspekt är utformning av fordon som är attraktiva att resa med och som säkerställer en positiv reseupplevelse. Detta kan åstadkommas med exempelvis sköna säten, tillräckligt många sittplatser, luftkonditionering och trygghet ombord (Finn et al. 2011).

I BRT standard läggs inte lika stor vikt vid komfort och utrustning ombord på fordonen (dock finns en genomgång av detta i BRT Planning Guide, ITDP 2017a). Däremot är ett jämnt insteg i fordonen ett av grundkriterierna för bedömning av BRT. Om passagerarna kan gå ombord i höjd med plattformen utan ett för stort vertikalt mellanrum, kan tiden för på- och avstigning minimeras. I denna kategori kan en korridor få 7 poäng (viktas med andel) om alla bussar tillåter ett jämnt insteg utan höjdskillnader. 6 poäng ges till ett system där alla stationer (även här viktas poängen med andelen) har lösningar som minskar det horisontella avståndet (ITDP et al. 2016).

3.4.13 Information

Information till resenären syftar till att "skapa trygghet, att ha kontroll över sin situation, och att resenären vet var hen ska ta vägen och inte känner sig lämnad i sticket/blir osäker på om hen är på rätt väg." (X2AB et al. 2015). Kriterier för information med god utformning är att den är tillförlitlig, synbar, läsbar, relevant och urskiljningsbar. Informationen i BRT-systemet måste även vara integrerad med resten av stadens kollektivtrafik. I Tabell 13 nedan listas viktiga delar för informationen på hållplatser samt i fordon (X2AB et al. 2015).

Tabell 13. Kriterier för information på hållplats

Information på hållplats	Trafikinfo, närområdeskarta med målpunkter. Aktiverbar högtalare, avgångstidsdisplay, aktiv information vid trafikstörningar.	Tydliga linjenummer och destinationer, linjenätskarta, realtidsinformation för linjen.
Information i fordon	Realtidsinformation, information om anslutningar vid kommande hållplatser och aktiv information vid störningar.	Linjekarta och info/hållplatsutrop, även nästkommande hållplats.

För BHLS-system har en omfattande och tydlig passagerarinformation visat sig vara avgörande för ett framgångsrikt system. Denna information bör bland annat utgöras av skärmar med realtidsinformation samt tydlig information vid trafikstörningar (Finn et al. 2011).

I BRT Standard nämns forskning som visar på en tydlig koppling mellan kundnöjdhet och information om när nästa buss avgår från hållplatsen. Information vid hållplatsen är en avgörande faktor för att uppnå ett högkvalitativt system. Denna information bör inbegripa t.ex. skärmar, högtalarutrop, realtidsinformation om avgångar, kartor och andra hjälpmedel som underlättar orienterbarheten. En korridor kan tilldelas 2 poäng som har hållplatser med realtidsinformation och övrig aktuell information i form av översiktskarta, linjekarta, information om utrymningsvägar osv. Om hållplatserna saknar realtidsinformation med innehåller övrig information tilldelas korridoren 1 poäng (ITDP et al. 2016).

3.4.14 Pålitlighet/regularitet

I BRT Guidelines finns en allmän beskrivning av informations- och stödsystem. Ett av syftena med dessa är att styra trafiken för att undvika att bussar ”klumpar ihop sig” och för att uppnå en regularitet och pålitlighet i systemet. Ett annat sätt att uppnå pålitlighet är att säkerställa bussarnas framkomlighet, mer om detta är beskrivet i avsnitt 3.4.8 ovan. I Tabell 14 nedan visas kriterier för pålitlighet enligt BRT Guidelines (X2AB et al. 2015).

Tabell 14. Kriterier för pålitlighet/regularitet

Pålitlighet / regularitet	System som säkerställer jämna intervall mellan fordon och utan försening för resenären.	Försening max halva turtätheten högst 1 gång per timme.
---------------------------	---	---

Eftersom denna rapport är avgränsad till bedömning av system i planeringsskedet och inte av operativa resultat, görs ingen vidare fördjupning av antal accepterade förseningar per timme.

I BHLS beskrivs olika tekniska system som är viktiga för en lyckad BHLS. De viktigaste är ITS (Intelligent Transportation Systems) och AVMS (Automatic Vehicle Monitoring System) som ger förutsättningar för kontroll av den aktuella trafiksituationen samt realtidsinformation för resenärer. AVMS är ett oundgängligt verktyg för att åstadkomma ett lyckat BHLS-system (Finn et al. 2011).

BRT Standard ger poäng till korridorer som har en trafikledningscentral. En trafikledningscentral kan optimera ett BRT-system och höja kvaliteten för passagerarna genom att skapa en överblick av den aktuella trafiksituationen, identifiera problem och snabbt åtgärda dem. Trafikledningen bör bl.a. kunna övervaka bussar i trafik, kontrollera avstånd mellan fordonen och ha koll på respektive fordonss skick och underhållsbehov. Beroende på hur utrustad trafikledningscentralen är kan en korridor enligt BRT Standard belönas med 1-3 poäng (ITDP et al. 2016).

3.4.15 Hållplatstider och biljetthantering

Ett biljettsystem som bygger på att biljetten är köpt innan man stiger ombord, är väsentligt för att minimera hållplatstiden. I Tabell 15 nedan visas vad som krävs för att uppnå grön respektive gul nivå i denna kategori (X2AB et al. 2015).

Tabell 15. Kriterier för hållplatstider och biljetthantering

Hållplatstider och biljetthantering	Biljett/betallösning som inte påverkar hållplatstid. Möjligt att köpa biljett på hållplatsen. Mindre än 1 sekund/påstigning och dörr.	Av- och påstigning i alla dörrar, ingen förarvisering. 1–1,5 sekunder/påstigning och dörr.
-------------------------------------	---	--

I BHLS nämns några få exempel på olika biljettsystem, men förutom att man rekommenderar att biljetter inte ska säljas av chauffören, finns inga specifika riktlinjer. Däremot finns resonemang kring mängden dörrar för på- och avstigning. För att minimera hållplatstiden rekommenderar författarna att system med stort resande ska ha bussar där påstigning kan ske i alla dörrar. För BHLS-konceptet är en minimerad påstigningstid mycket väsentlig (Finn et al. 2011).

Ett biljettsystem som bygger på att resenären köper biljett innan den stiger ombord på bussen, är enligt BRT Standard en av de viktigaste faktorerna (grundkriterium i BRT Standard) för en god upplevelse av resan och för minimering av restid. Tre typer av biljettsystem nämns och värderas. Ett metro-liknande system med barriärer som passeras med hjälp av en biljett innan påstigning, anses vara det bästa (8 poäng) eftersom det är enklast för resenärer, minimerar intäktsförluster och genererar värdefull resandestatistik. 7 poäng ges till ett bil-

jettsystem som bygger på att resenären köper sin biljett innan ombordstigning och visar endast upp den vid enstaka kontroller ombord. 4 poäng ges till ett system där resenären köper sin biljett elektroniskt för att sedan validera denna vid ombordstigning (ska vara möjligt i alla dörrar). Anledningen till att detta system endast ges 4 poäng är att risken är större till fördröjning vid hållplats jämfört med de andra systemen (ITDP et al. 2016).

3.4.16 Turtäthet

Turtätheten avgör i vilken grad passageraren behöver ha koll på tidtabellen. Om en resenär inte ska behöva tänka på bussens specifika avgångstider, bör turtätheten inte understiga 10 minuter mellan avgångar. I Tabell 16 nedan visas vilken turtäthet som krävs för grön och gul nivå i dagtid respektive i lågtrafik (X2AB et al 2015).

Tabell 16. Kriterier för turtäthet dagtid

Turtäthet dagtid	Mindre än 8 minuter.	Cirka 10 minuter.
Turtäthet lågtrafik	Mindre än 15 minuter.	Mindre än 20 minuter.

En hög turtäthet är karakteristiskt för BHLS-system, men det finns trots det system i mindre städer med en relativt låg turtäthet som ändå inbegrips i begreppet BHLS. Fördelar med en hög turtäthet lyfts fram men det finns inga specifika rekommendationer kring vilken turtäthet som är den optimala (Finn et al. 2011).

I BRT Standard kan en korridor få minuspoäng om trafiken inte erbjuder en tillräckligt hög turtäthet. Bedömningen utgår från en turtäthet på 7,5 minuter i rusningstrafik och 15 minuter i lågtrafik. Beroende på hur stor andel av avgångarna som inte har en sådan turtäthet, kan en korridor få poängavdrag med upp till 3 poäng (ITDP et al. 2016).

3.4.17 Trafikeringsdygn

I BRT Guidelines finns specifika riktlinjer kring öppettiderna som helst ska vara minst mellan 5.00-24.00, se Tabell 17 nedan (X2AB et al 2015).

Tabell 17. Kriterier för trafikeringsdygn

Trafikeringsdygn	Minst klockan 5–24.	Minst klockan 6–23.
------------------	---------------------	---------------------

Enligt europeiska erfarenheter kan det konstateras att det finns ett tydligt samband mellan öppettider och antal resenärer i systemet. Att åstadkomma så många timmar som möjligt då systemet är öppet är väsentligt för att lyckas skapa ett strukturbildande system (Finn et al. 2011).

BRT Standard beskriver vikten av så långa öppettider som möjligt för systemet. Om resenären kan resa tidig morgon till sen kväll och även under helger, så ökar användbarheten och attraktiviteten. En korridor med trafik fram till midnatt och trafik även under lördagar och söndagar ges 2 poäng. 1 poäng ges till korridorer som trafikeras sena kvällar men inte helger (ITDP et al. 2016).

I följande avsnitt beskrivs de komponenter som inte finns med i BRT Guidelines, men som är inkluderade i BHLS eller BRT Standard och som bedöms vara relevanta för ett svenskt bedömningssystem.

3.4.18 Begränsning av negativ miljöpåverkan

BRT Guidelines betonar en minskad miljöpåverkan som en av drivkrafterna bakom en attraktiv kollektivtrafik och utvecklingen av innovativa drivmedel för bussar. Några riktlinjer för utsläpp finns dock inte i bedömningsverktyget, utan anses vara en grundförutsättning för en modern kollektivtrafik (X2AB et al. 2015).

Ny teknik med innovativa lösningar för minimering av luftföroreningar orsakade av busstrafiken, är en del av visionen bakom BHLS-konceptet. Det finns EU-direktiv som syftar till att minska utsläpp från transportsektorn och dessa påverkar arbetet med BHLS i hög grad. Dels genom att förespråka fordon med minimerade utsläpp, men även genom att skapa attraktiva bussystem som åstadkommer en överflyttning av resor från bil till buss (Finn et al. 2011).

I BRT Guidelines finns riktlinjer gällande emissioner. BRT Standard belönar korridorer som följer olika utsläppsgränser (t.ex. Euro VI eller US 2010) med 1-3 poäng beroende på vilken standard de lever upp till. Riktlinjerna gäller endast partikelutsläpp och inte växthusgasutsläpp eftersom det ännu inte finns några regelverk gällande bussoperatörers utsläpp av växthusgaser (ITDP et al. 2016).

3.4.19 Trafiksäkerhet

I BHLS finns resonemang kring trafiksäkerhet och uppgradering av bussystem till BHLS. Hög säkerhet vid hållplatser är en viktig del i utformningen för BHLS, men det finns inga specifika rekommendationer om hur det uppnås. I några BHLS-system finns erfarenheter av fler olyckor ombord efter att bussystemen uppgraderats och fått högre hastighet. Men det saknas tillräcklig data för att veta hur stor inverkan det fått på trafiksäkerheten. Trots det går det att dra slutsatsen att trafiksäkerheten förmodligen försämras eftersom dessa bussar kommer upp i en högre hastighet. Därför krävs en noggrann utformning som höjer säkerheten (Finn et al. 2015).

I BRT Standard finns några kategorier för bedömning av hur trafiksäkerheten säkerställs i ett system. Ett av dessa handlar om skjutdörrar på plattformen. Dessa syftar till att inga fotgängare ska kunna gå mellan plattform och motstående trottoar på ett osäkert sätt och till att minska risken för olyckor mellan buss och passagerare. En korridor vars hållplatser har dessa dörrar belönas med 1 poäng. En ytterligare kategori kring trafiksäkerhet handlar om säkerhet för fotgängare längs hela korridoren. Till denna kategori hör ett antal kriterier såsom att fotgängare inte ska behöva passera mer än två körfält på en gång (vid fler krävs trafiksignaler), breda, upplysta och tydliga övergångsställen med 200 meters mellanrum som är säkrade med farthinder, 3 meter breda trottoarer, passager till hållplatser utan omvägar eller väntetider, hastighetsbegränsningar (max 30 km/h i tätbebyggda områden) med utformning som bidrar till att förare håller hastigheten. Beroende på hur många av dessa åtgärder en korridor har, kan den belönas med upp till 4 poäng. Det finns även minuspoäng att få (-2) om trafiksäkerhetsdata inte samlas in som underlag till utvärdering och förbättring av trafiksäkerheten (ITDP et al. 2016).

3.4.20 Trygghet

I BHLS finns några exempel på åtgärder som gör bussystemet tryggare för resenärer. Särskilt stort är behovet kvällar och nätter då det är mörkt och då få passagerare åker buss. Ett vanligt sätt är att fordon och hållplatser har övervakningskameror och på några platser visas skärmar

med filmupptagning från kameror för att göra resenärerna medvetna om att det finns övervakning. För att öka tryggheten för chaufförer ska biljettförsäljning inte skötas av chauffören (Finn et al. 2011).

I BRT Standard finns en kategori som nämner trygghet. Denna hör till hållplatsutformning och har nämnts ovan i avsnitt 3.4.6. Bedömningen av hållplatsutformningen utgår från fyra kriterier där trygghet är ett av dem. Detta kriterium innehåller aspekter som belysning, väggar man kan se igenom och övervakning av vakter eller kameror (ITDP et al. 2016).

3.4.21 Förbud mot vänstersvängar

I BRT Standard finns ett kriterium som handlar om att förbjuda vänstersvängar som korsar busskörfälten. Detta är enligt BRT Standard det mest effektiva sättet att minska bussars fördröjning i korsningar, eftersom man då minskar antalet signalfaser som bussen behöver vänta på (ITDP 2017a). En korridor kan belönas med 7 poäng viktat med andelen korsningar med förbjudna vänstersvängar (ITDP et al. 2016).

4 Resultat

I följande avsnitt redovisas de empiriska resultaten som syftar till att i förlängningen ge svar på frågeställningarna. För att åstadkomma en rationell redogörelse av processen innehåller avsnittet även delar där empirin analyseras.

4.1 Utgångspunkter för bedömningsmodell

Komponenterna beskrivna i kapitel 3.4 har analyserats i förhållande till relevans för bedömningsverktyget och för ett högkvalitativt BRT-system i Sverige, samt i förhållande till i vilken grad kriterierna är mätbara. Analysen har utgjort grunden för en urvalsprocess där ett antal komponenter kommer att finnas med i bedömningsmodellen, några till viss del och några elimineras. Till den sistnämnda gruppen hör de komponenter som bedömts ha för låg relevans i svensk kontext, som varit snarlik en annan eller som bedömts vara för svår att poängsätta. Se bilaga 1 för fullständig analys.

Tidigare i rapporten har begreppet korridor använts som en benämning på bussens körbana i ett BRT-system, som i internationell kontext inte sällan trafikeras av flera BRT-linjer. BRT Standard bedömer enskilda korridorer, men denna bedömningsmodell kommer att bedöma en enskild BRT-linje i sin helhet. Anledningen till detta är att det i svensk kontext bedöms vara mer relevant att tala om en enskild linje och inte en korridor, därför kommer BRT-linje vara det begrepp som används framöver (ITDP et al. 2016).

4.1.1 Kategorisering och viktiga avvägningar

De utvalda kriterierna har kategoriserats utifrån huvudkategorierna i BRT Guidelines medan underkategorierna frångåtts eftersom denna indelning inte längre bedömts vara aktuell efter att urvalet av kriterier gjorts (X2AB et al. 2015). Med utgångspunkt i analysen har ett antal ställningstaganden gjorts angående hur de kriterier som är aktuella för bedömningsmodellen ska formuleras och viktas. I de fall där planeringsguider och annan litteratur inte utgjort en tillräcklig grund för beslut om urval och formuleringar, så har bedömningar och antaganden behövt göras tillsammans med handledare. De viktigaste avvägningarna har gjorts gällande följande kriterier:

- Samhällsplanering och stadsmiljö
I BRT Guidelines finns ett antal kriterier som handlar om samhällsplanering och stadsmiljö, men som är svåra att göra en bedömning utifrån eftersom det är svårt att hitta mätbara indikatorer. Dessutom har några av dem inte en uppenbar relevans specifikt för ett BRT-system utan snarare till ett kollektivtrafiksystem i allmänhet. De kriterier som berör täthet och lokalisering handlar till stor del om att generera ett tillräckligt stort resandeunderlag. På grund av bristen på mätbara indikatorer i kombination med att planering av BRT med mycket liten sannolikhet skulle ske utan ett befintligt eller planerat resandeunderlag som grund, finns

dess kriterier inte med i bedömningsmodellen. Inte heller kriterier kring stadsmiljö finns med eftersom dessa är mycket svåra att kvantifiera.

- Cykelinfrastruktur

Det finns några kriterier i BRT Guidelines (X2Ab et al. 2015) och i BRT Standard (ITDP et al. 2016) som handlar om cykelinfrastruktur. Dessa kriterier motiveras framförallt av att en god cykelinfrastruktur ökar upptagningsområdet. I urvalet till bedömningsmodellen har kriterier kring cykelinfrastruktur inte inkluderats, dels eftersom relevansen för en specifik BRT-linje inte är tillräckligt stor, samt eftersom det är svårt att avgränsa vilken cykelinfrastruktur som i så fall skulle ingå i bedömningen. Däremot finns kriterier med som handlar om cykel-parkering vid hållplatser och närhet till hyrcykelstationer, eftersom dessa har en nära anknytning till BRT-korridoren.

- Genhet

BRT Guidelines (X2Ab et al. 2015) använder sig av riktlinjer för genhet i form av resväg i förhållande till fågelvägen. Frågan är om detta är det mest användbara måttet för genhet eller om restidskvoten i förhållande till bilresor är mer ändamålsenligt. Fågelavståndsjämförelsen är inte ett optimalt mått eftersom geografiska förutsättningar inte ska vara avgörande för bedömningen, vilket kan inträffa t.ex. då vattendrag eller stora höjdskillnader kan påverka möjligheter för linjedragning. Däremot kan måttet belöna djärva beslut som t.ex. att anlägga en kollektivtrafikbro över ett vattendrag för kortare resväg. Restidskvoten ger en intressant jämförelse mellan bussen och bilens restid, men innehåller parametrar som kan vara svåra att göra en noggrann beräkning av i planeringsskedet. En avvägning har gjorts mellan dessa mått som till viss del överlappar varandra och fågelavståndsjämförelsen har valts ut att inkluderas i modellen.

4.1.2 Kriterier och grundkrav

Bedömningsmodellen består i utgångsläget av följande 28 kriterier:

Stadens utformning

1. Samplanering

Poäng ges om planering av BRT och bebyggelse är integrerat samt om tydliga strategier finns för hur dessa planeras för att gynna varandra.

2. Genhet

Differens mellan bussens färdväg och fågelavståndet mellan respektive ändhållplats och centrumhållplats. Gäller vid radiell linjedragning, vid ringlinje mäts avstånd mellan de tre största hållplatserna. Högst poäng för låg differens.

3. Tvära kurvor

Ju fler kurvor med radie <25m som finns längs en linje, desto lägre poäng. Varje kurva i cirkulationsplats räknas. Inspirerad av minimiradier för spårväg (K2 2016).

4. Otrygg gångväg eller cykelbana till hållplats

Poäng om det inte finns någon anslutning till hållplats genom gång- eller cykeltunnel.

5. Lånecyklar

Om det finns lånecykelstationer på max 100 meters avstånd från 50% av hållplatserna ges poäng.

Kollektivtrafikens infrastruktur

6. Andel busskörfält
Andel av hela sträckningen som består av busskörfält, ju större andel desto högre poäng.
7. Placering av körfält i sidled
Andel av sträckningen som består av bussgata, mittförlagda körfält eller körfält som är samlade vid sidan om övriga körfält. Ju större andel desto högre poäng.
8. Körfält i trängsel
Poäng ges om det finns busskörfält i det avsnitt där körtidskvoten är störst. Jämförelse mellan restidskvot i rusningstrafik och restidskvot under kvällstid.
9. Markering av busskörfält
Bedömning av hur busskörfälten avskiljs från övrig trafik. Högst poäng för fysisk avgränsning, men även poäng för avskiljning med heldragen linje samt särskild färg på beläggning.
10. Fri körbana
Ger poäng baserat på hinder i bussens körbana som kan påverka framkomligheten negativt. Gäller antalet farthinder (dynamiska farthinder undantagna), övergångstäl-
len, kantstensparkeringar eller hållplatser som inte trafikeras av BRT-linjen.
11. Signalprioritering
Förkörsrätt eller signalprioritering ska finnas i alla korsningar för att poäng ska ges. Ytterligare poäng ges då en viss andel av korsningarna har ”full” signalpriori-
tering där bussen släpps fram utan fördröjning.
12. Annan användning av körfältet
Ger poäng baserat på om cyklar eller taxi är förbjudna i busskörfälten. Även base-
rat på hur många in-/utfarter som finns i anslutning till busskörfälten.
13. Svängande trafik som korsar bussens körväg
Förbud av vänstersvängande trafik i korsningar där busskörfältet är mittförlagt och
av högersvängande trafik i korsningar där bussen kör i körbanekant. Sådana for-
donsströmmar kan hindra bussens framkomlighet.
14. Hållplats i förhållande till korsning
Poäng baserat på hur stor andel av hållplatslägena som är placerade minst 40 meter
från nästa signalreglerade korsning. Motiveras av att ett hållplatsläge som är place-
rat för nära korsning gör att signalprioriteringen inte kan utnyttjas fullt ut i aktuell
korsning.
15. Hållplatsavstånd
Ju större andel av hållplatsavstånden som är mer än 500 meter, desto högre poäng.
16. Rak inkörning
Poäng ges beroende på hur stor del av hållplatslägena som har perrongutvidgning
samt beroende på om det förekommer fickhållplatser. Fickhållplats innebär här att
bussen inte har förkörsrätt ut från hållplats och/eller att bussen måste göra minst en
sidoförskjutning.
17. Jämnt insteg
Om det horisontella och vertikala avståndet mellan buss och hållplats är max 5 cm
(innan eventuell nigning) kan poäng ges i denna kategori.
18. Utrustning på hållplatser
Poäng baseras på andelen av hållplatslägena som har väderskydd, sittplats och be-
lysning.
19. Cykelparkering

-
- Poäng baseras på andelen av hållplatslägena som har cykelparkering.
20. Information vid hållplatser
Poäng baseras på andelen av hållplatslägena som har realtidsinformation.
21. Identitet
Poäng ges om systemet har ett särskilt namn samt en egen, tydlig design på alla fordon och hållplatser.

Fordon och stödsystem

22. Påstigning
Påstigning ska vara möjlig i minst tre dörrar för att poäng ska ges i denna kategori.
23. Information i fordon
Poäng baserat på om det finns realtidsinformation i fordonen som visar flera hållplatser framåt samt bytesmöjligheter.
24. Regularitetskörning
Poäng baserat på om det finns ett system för regularitetskörning, vilket är ett förarstöd för att underlätta jämna tidsavstånd mellan bussarna.
25. Biljettsystem
Olika poäng beroende på typ av biljettsystem. Maxpoäng om det ej finns möjlighet att köpa biljett ombord samt om det ej heller sker någon validering ombord.

Trafikering

26. Turtäthet dagtid
Maxpoäng om det är som mest 8 minuter mellan avgångarna under dagtid.
27. Turtäthet kvällar och helger
Maxpoäng om det är som mest 15 min mellan avgångarna under kvällar och helger. Gäller turtäthet fram till kl 23.
28. Öppettider
Om öppettiderna är 6-23 ges poäng. Ytterligare ett poäng om öppettiderna är 5-24.

I anslutning till kriterierna kan det komma att finnas ett antal grundkrav som handlar om att få ett minsta antal poäng i några av kriterierna för att kunna kallas svensk BRT. Frågan om det ska finnas sådana och vilka krav som i så fall ska omfattas behandlas under workshopen. Med utgångspunkt i litteraturstudie och analys har förslag tagits fram angående vilka kriterier som kan anses vara grundläggande och nödvändiga att uppfylla (helt eller delvis) för att en BRT-linje ska kunna bedömas. Dessa är följande:

- Andel busskörfält (nr 6)
- Markering av körfält (nr 9)
- Fri körbana (nr 10)
- Signalprioritering (nr 11)
- Jämnt insteg (nr 17)
- Utrustning på hållplatser (nr 18)
- Biljettsystem (nr 25)
- Turtäthet dagtid (nr 26)

4.1.3 Poängskala och viktning

Poängskalan för kriterierna är från 0 till 100. Vid poängsättning av respektive kriterium har en bedömning och uppskattning gjorts av vad som är viktigt eller mindre viktigt för att uppnå ett svenskt BRT med hög kvalitet. Eftersom inspiration har hämtats från BRT Standard har poängsättningen i bedömningsmodellen i flera fall blivit densamma och de kriterier som är grundkriterier i BRT Standard har givits höga poäng (ITDP et al. 2016).

Bedömningsmodellen har tagits fram i två olika versioner, en med s.k. flytande poäng och en med fasta poängnivåer. Flytande poäng innebär att det finns ett maxpoäng, en minipoäng och däremellan är poängen viktade med t.ex. andelen busskörfält eller antal fart hinder. Fördelen med detta är att bedömningen blir rättvis och att små förbättringar får effekt i bedömningsmodellen. De fasta poängen utgår från tröskelvärden som används i BRT Standard (ITDP et al. 2016) och fördelen med dessa är att bedömningen blir enklare. Eftersom det inte har gått att avgöra vilken av versionerna som är mest lämplig diskuteras dessa under workshopen.

Utmaningen med utformning av ett poängsystem är att hitta en lämplig viktning av de olika komponenterna och att en otillräcklig utformning i en del av linjen ska ge en rimlig konsekvens i den sammanvägda poängsättningen. Detta är ett av syftena till att en bedömningsmodell prövas i fallstudier. På så sätt kan viktningen justeras. Viktningen har gjorts med utgångspunkt i BRT Standard i förhållande till hur respektive komponent betonas i övriga planeringsguider och rapporter. I BRT Standard läggs stor vikt vid medelhastighet, men i svenska system läggs större vikt vid att systemet är pålitligt. Signalprioritering anses vara mycket viktigt i svenska system, medan detta inte kommer lika tidigt i prioriteringsordningen internationellt. I Sverige betonas vikten av samplanering och helhetstänk med bebyggelse, vilket inte ges något utrymme i BRT Standard. Dessutom verkar identiteten på systemet spela större roll i Sverige (ITDP et al. 2016; BRT workshop 2014; X2AB et al. 2015).

Den sammanlagda poängen avgör vilken nivå en BRT-linje når upp till, med andra ord vilken standard linjen har. Nivåerna är 1-, 2- eller 3-stjärnig BRT. För att inte efterlikna BRT Standard i för hög grad då det handlar om en särskild svensk utformning av konceptet, så har guld-, silver- och bronsnivåerna valts bort. På grund av brist på rekommendationer gällande val av olika antal eller typer av nivåer, görs här ett antagande om att tre nivåer skulle kunna vara rimligt i ett svenskt bedömningsverktyg. Till dessa ska det gå att lyfta upp exempel på förebilder som uppnått respektive nivå. Nedan visas nivåerna med respektive poäng. De poäng som krävs för att uppnå någon av nivåerna är lägre än i BRT Standard för att ge större möjligheter att uppnå en nivå (ITDP et al. 2016). Senare i processen formuleras beskrivningar av en BRT-linje i respektive nivå, se avsnitt 5.1.5.

★ ★ ★ 85-100 poäng.

★ ★ 65-84,9 poäng

★ 45-64,9 poäng

4.2 Fallstudier

Bedömningsmodellen som tagits fram med utgångspunkt i litteraturstudien har använts till fallstudier av MalmöExpressen och den planerade HelsingborgsExpressen. Allt eftersom fallstudierna genomförts har utformningen av modellen justerats och resulterat i förslag 1. I Tabell 18 visas viktningen av respektive kriterium i detta förslag, vilken varit aktuell i den slutliga bedömningen av fallstudieobjekten. Se bilaga 2 för fullständigt förslag 1 med bedömningsanvisningar. Till fallstudierna användes flytande poäng.

Tabell 18. Aktuell viktning

Stadens utformning (totalt max 9p)		15. Hållplatsavstånd	5
1. Samplanering	2	16. Rak inkörning	5
2. Genhet	3	17. Jämnt insteg	4
3. Tvära kurvor	2	18. Utrustning på hållplatser	3
4. Otrygg gångväg eller cykelbana till hållplats	1	19. Cykelparkering	2
5. Låncyklar	1	20. Information vid hållplatser	3
Kollektivtrafikens infrastruktur (totalt max 71p)		21. Identitet	4
6. Andel busskörfält	6	Fordon och stödsystem (totalt max 13p)	
7. Placering av körfält i sidled	5	22. Påstigning	4
8. Körfält i trängsel	3	23. Information i fordon	2
9. Markering av körfält	4	24. Regularitetskörning	2
10. Fri körbana	8	25. Biljettsystem	5
11. Signalprioritering	8	Trafikering (totalt max 7p)	
12. Annan användning av körfältet	5	26. Turtäthet dagtid	3
13. Svängande trafik som korsar bussens körväg	3	27. Turtäthet kvällar och helger	2
14. Hållplatser i förhållande till korsning	3	28. Öppettider	2

4.2.1 MalmöExpressen

MalmöExpressen invigdes under sommaren 2014. Anledningen till dess tillkomst var behovet av att öka kapaciteten, medelhastigheten och komforten på linje 5, som vid avsiktsförklaringen 2011 ansågs vara mycket angeläget. Tidigare förstudier hade en spårväglösning som mål, men på grund av att finansieringen ansågs bli problematiskt beslutades det att istället uppgradera busslinjen enligt ett ”superbusskoncept” liknande BRT (Malmö stad & Ramböll 2018).

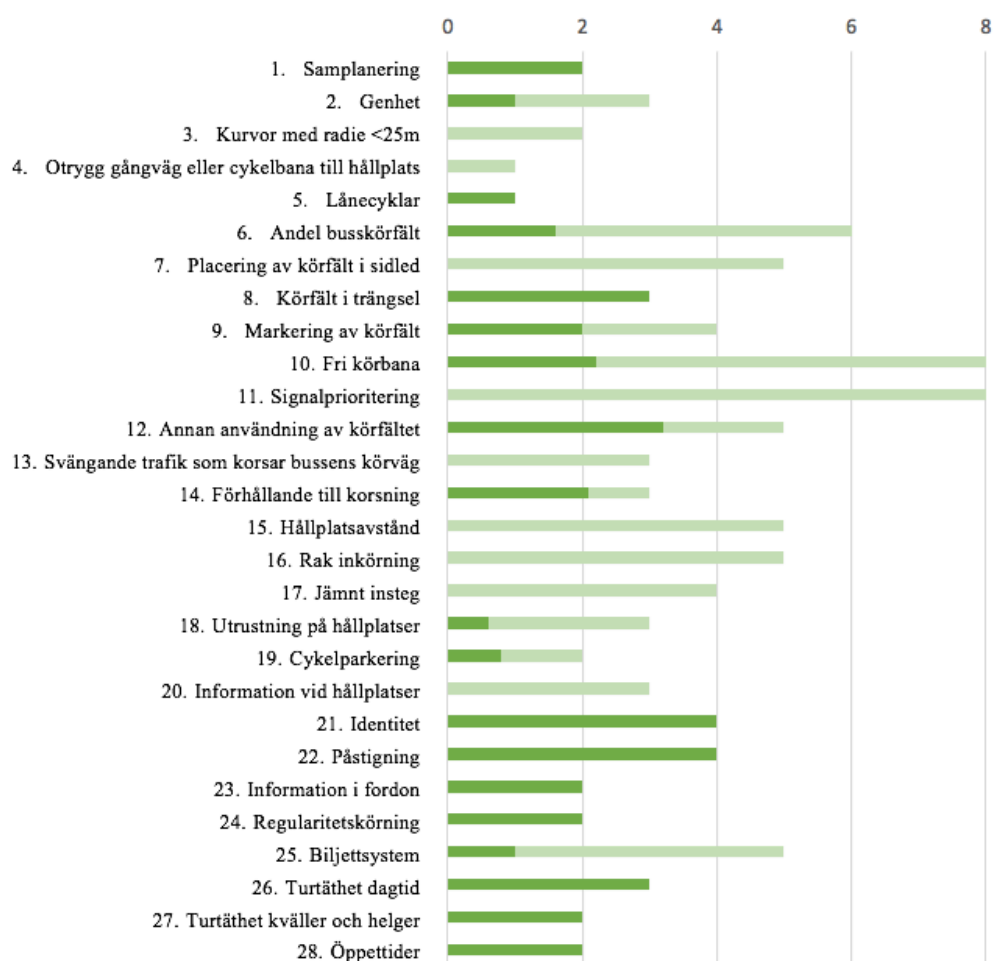
Med införandet av MalmöExpressen kortades linje 5 ner och planerades trafikera Västra Hamnen istället för att sträcka sig till Hyllie. I enlighet med superbusskonceptet planerades busskörfält, större hållplatser, signalprioritering och större fordon. Ett av de mest kritiska avsnitten avseende framkomlighet var Amiralsgatan där det vid tidpunkten för förstudien var 20 000 fordon per dygn. Idag finns busskörfält längs större delen av detta avsnitt och tre av hållplatserna i avsnittet är mittförlagda. Linjen är 8,3 km lång, består av ca 63% busskörfält och trafikerar 20st hållplatser, se Figur 5 nedan (Malmö stad & Ramböll 2018).



Figur 5. MalmöExpressens sträckning (Skånetrafiken 2018).

Trots utmaningar gällande bland annat för få fordon i trafik inledningsvis och en signalprioritering som gav större fördröjningar än önskat, har man sett en resandeökning sedan MalmöExpressens invigning. Mellan 2014 och 2015 ökade resandet med 47%, ett år senare hade det ökat med ytterligare 12% och sedan dess har det minskat något. Det finns dock inte särskilt mycket utrymme kvar för resandeökning innan det teoretiska kapacitetstaket är nått. Medelhastigheten på linjen har inte ökat, men eftersom kolonnkörningar minskat kraftigt har stabiliteten ökat. Dessutom har mätningar visat att trafiken längs Amiralsgatan minskat och luftkvaliteten ökat sedan införandet av MalmöExpressen (Malmö stad & Ramböll 2018).

I Figur 6 nedan visas resultatet från fallstudien. Se bilaga 3 för fullständiga data.



Figur 6. Resultat kriterier. Uppnådda (grön) och antal möjliga (ljusgrön) poäng.

Den totala poängen för MalmöExpressen är 39,5 (av 100 möjliga), vilket betyder att den inte når upp till 1-stjärnig BRT. Resultaten visar att MalmöExpressens styrkor är t.ex. samplanering, placering av busskörfält där de behövs som mest, att relativt få hållplatser är placerade för nära en korsning, fordonens utformning, samt en god trafikering. Till svagheter hör bland annat att inte alla korsningar har förkörsrätt, att typen av signalprioritering kan ge en viss fördröjning för bussarna, att körvägen innehåller flera farthinder och att det förekommer fickhållplatser längs sträckan.

4.2.2 HelsingborgsExpressen

Den kommande HelsingborgsExpressen befinner sig just nu i ett byggskede och beräknas öppna under sommaren 2019 (Helsingborgs stad 2018). Bakgrunden till planeringen av HelsingborgsExpressen är att man såg kapacitetsbrist längs stadens mest trafikerade stadsbusslinje; linje 1. Dessutom hade man sett en generell resandeökning som man ville skulle fortsätta med en överflyttning av resor från bil till kollektivtrafik som följd. 2013 beslutades det om en utredning för att undersöka möjligheterna för en BRT-lösning på linjen som i förlängningen skulle kunna omvandlas till spårväg. I juni 2015 skrevs en avsiktsförklaring om HelsingborgsExpressen mellan Helsingborgs Stad och Skånetrafiken och planeringen kunde inledas. Ambitionen under planeringsskedet var att utformningen skulle följa BRT

Guidelines och uppnå grön standardnivå, även om utrymme lämnades för att uppnå som lägst gul nivå i några kategorier (Helsingborgs stad & Skånetrafiken 2015).

HelsingborgsExpressen ska trafikera linje 1 som sträcker sig mellan Dalhem i nordöst och Råå i söder. Här finns det största kollektivtrafikresandet i Helsingborg (12 000 resor/dag) och BRT-lösningarna förväntas bidra till att linje 1 utgör en ”rygggrad i stadens utveckling” (Helsingborgs stad & Skånetrafiken 2015). Se Figur 7 nedan för den planerade sträckningen.



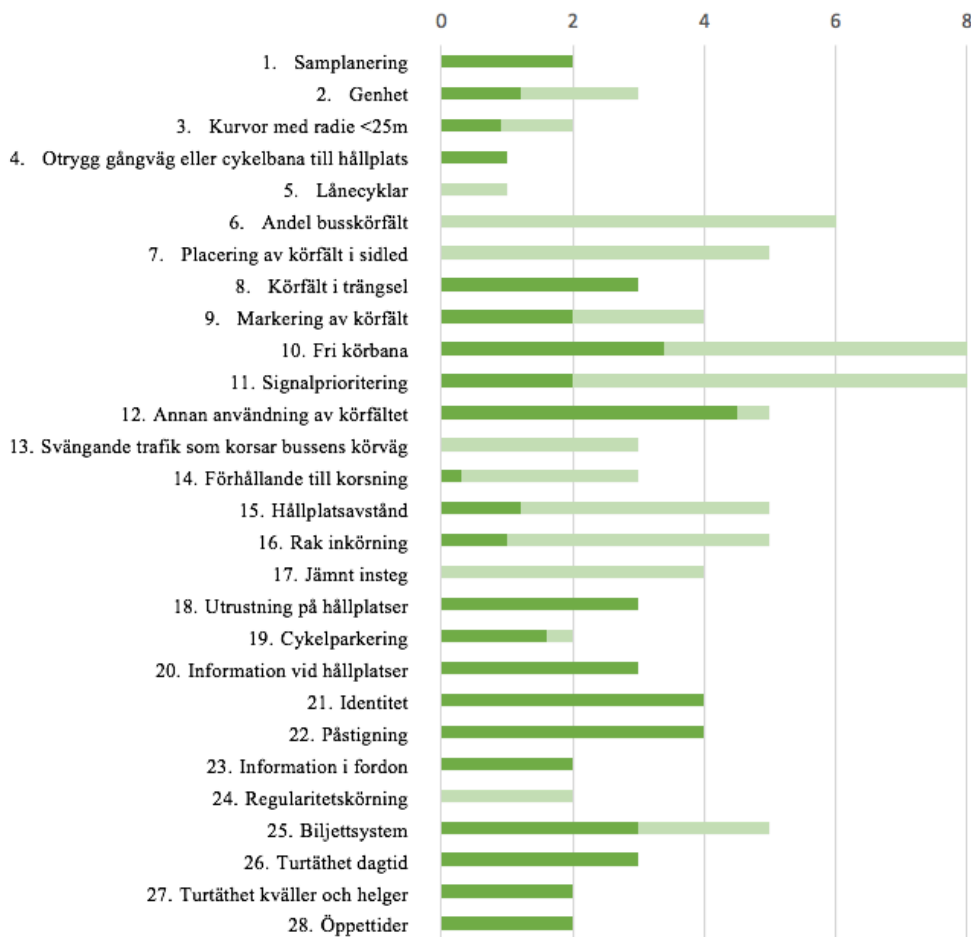
Figur 7. Planerad sträckning (grön), Nuvarande sträckning linje 1 (svart), studerade alternativ (streckad)
(Helsingborgs stad & Skånetrafiken 2015).

HelsingborgsExpressen väntas ge en resandeökning dels genom att restiden kortas och dels tack vare ”expressfaktorn” som bygger på den resandeökning man sett efter MalmöExpressens införande. ”Expressfaktorn” består av ett antal faktorer som t.ex. mjuk körning, markerade busskörfält, tilltalande design, mindre trängsel samt attraktiva fordon och hållplatser (Helsingborg Stad & Skånetrafiken 2015).

Linjen kommer vara ca 11,7 km lång, bestå av ca 39% busskörfält och trafikera 21st hållplatser. Bussarna får en något annorlunda körväg jämfört med dagens linje 1 och hållplatser dras in på några ställen och läggs till på andra. Ett av de mest utmanande avsnitten är det mest trafikerade avsnittet Drottninggatan/Järnvägsgatan förbi centralstationen (Knutpunkten). Här kommer det finnas busskörfält i kantstensläge i stora delar av avsnittet. Ett

annat avsnitt där lösningar för framkomlighet inte varit självklara är Råå i söder där man av utrymmesskäl inte kan trafikera Rååvägen i båda riktningarna. Därför kommer södergående bussar trafikera Landskronavägen öster om Råå och norrgående bussar trafikerar Rååvägen (Helsingborg Stad & Skånetrafiken 2015).

I Figur 8 nedan visas resultatet från fallstudien, se bilaga 3 för fullständiga data.



Figur 8. Resultat kriterier. Uppnådda (grön) och antal möjliga (ljusgrön) poäng.

Den totala poängen för HelsingborgsExpressen är 50,1 (av 100 möjliga). Baserat på dessa poäng når HelsingborgsExpressen upp till 1-stjärnig BRT. Resultatet visar att HelsingborgsExpressens styrkor är t.ex. samplanering, placering av busskörfält där de behövs som mest, hållplatser och fordons utformning, realtidsinformation samt trafikering. Däremot kommer HelsingborgsExpressen ha svagheter gällande andelen busskörfält, hållplatsers närhet till signalreglerade korsningar samt en typ av signalprioritering som riskerar viss fördröjning för bussarna.

4.2.3 Diskussion av resultat och applicering av modell

Baserat på ovanstående bedömning uppnår fallstudieobjekten ingen hög nivå, även om HelsingborgsExpressen når upp till 1-stjärnig BRT med 5,1 poängs marginal. Att Malmö-Expressen får lägre poäng än HelsingborgsExpressen verkar vara rimligt t.ex. med tanke på att det i Malmö finns fler brister i framkomlighet än vad det ser ut att bli i Helsingborg.

MalmöExpressen har visat på positiva förändringar för resandet och HelsingborgsExpressen skulle kunna prestera ännu högre, men de har en bra bit kvar till att uppnå en internationell standard. Bedömningsmodellen skulle i teorin kunna justeras så att de lyckades uppnå 3-stjärnig BRT genom att göra viktningen och kriterierna ”snällare” och att anpassa respektive nivåns definition därefter. Denna avvägning har under fallstudierna visat sig vara svår eftersom det handlar om ambitionsnivån för verktyget. Den standard som bör vara rimlig att uppnå för svensk BRT bottnar i åsikter och värderingar i kollektivtrafikbranschen, därför tas frågan om den övergripande viktningen vidare till workshopen som är processens nästa steg.

Gällande den praktiska applicerbarheten av modellen går det att säga några saker. Dels ställs det stora krav på tydlighet för att möjliggöra en så objektiv bedömning som möjligt. Efter genomförda fallstudier och justeringar bedöms förslag 1 vara tillräckligt tydligt för att åstadkomma detta. I fallstudien av HelsingborgsExpressen har några förenklingar varit oundvikliga på grund av att den fortfarande befinner sig i ett byggskede. Alla kriterier har gått att bedöma, men risken finns att den slutgiltiga utformningen inte blir precis som man tänkt i planeringsskedet. Denna risk finns även i de fall modellen används vid planering av andra BRT-projekt. Trots det bedöms modellen gå att applicera på projekt i planeringsskedet som hjälp vid beslut om utformning, dock med behov av uppföljande bedömning då projektet är slutfört.

4.3 Workshop

Under workshopen lyftes frågor som är viktiga för bedömningsmodellens utveckling. Frågor gällande grundkrav, flytande/fasta poäng samt den övergripande viktningen har tidigare i processen bedömts vara lämpade för diskussion under workshopen. Till dessa har frågor lagts till som bl.a. handlar om tillämpning och ett antal av kriteriernas formuleringar och viktning. Följande avsnitt är en sammanfattande redogörelse av vad som diskuterades under workshopen. Ett urval av diskussionsinlägg har gjorts beroende på relevansen för de viktigaste frågorna.

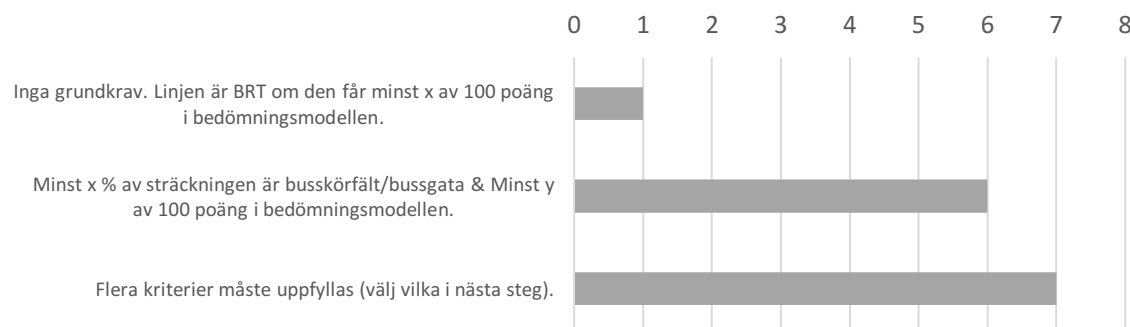
4.3.1 Grundläggande principer

Övergripande frågor om bedömningsverktyget samlades i workshopens första diskussionspass. En av dessa frågor handlade om tillämpning av verktyget och det fanns olika åsikter om hur man bör förhålla sig till det. Några ansåg det vara viktigt att konceptet BRT inte urvattnas och att det därför finns en nytta i att man förhåller sig strikt till konceptet, medan några ansåg att det finns en risk med att lägga för stor vikt vid att få poäng snarare än att skapa bra lösningar. Det kan uppstå situationer där det är suboptimalt att följa verktyget, så frågan är hur man undviker att verktyget leder till sämre lösningar, men som ger bättre poäng. Ett samtal fördes kring att flera av kriterierna har ett visst mått av situationsberoende och därför måste varje val göras utifrån yrkeskompetens och noga övervägande.

Nyttan med den här typen av poängsystem diskuterades och flera deltagare ansåg att verktyget på ett bra sätt synliggör olika val/avsteg från ”best practice”. Verktyget kan ge en klar bild av styrkor och svagheter och det möjliggör en tydlig kommunikation med politiker och andra som inte är direkt insatta i planeringsprocessen.

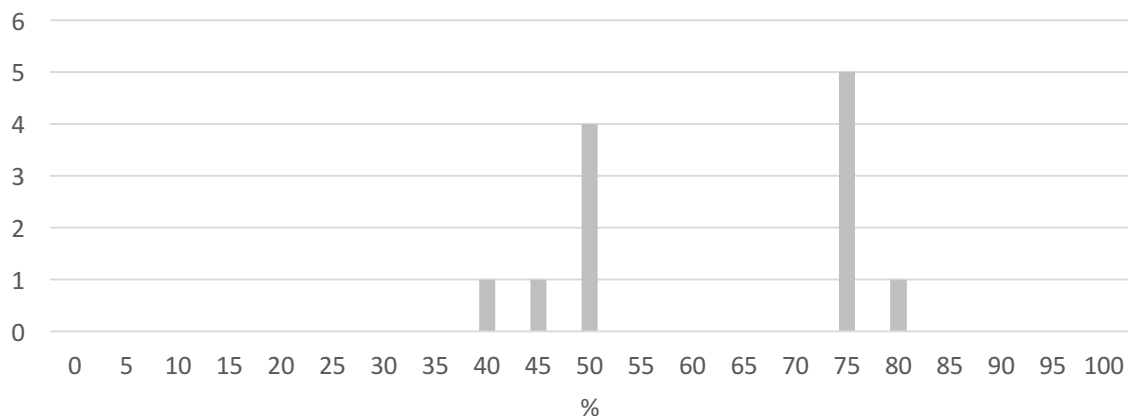
4.3.2 Grundkrav

För att ge svar på om deltagarna anser att grundkrav är nödvändiga och i så fall vilka som ska inkluderas, genomfördes en enkätundersökning några dagar innan workshopen ägde rum. Vid svarstillfället hade deltagarna tillgång till förslaget på bedömningsverktyg. Se Figur 9 nedan för resultat.



Figur 9. Antal svar på frågan ”Vilka grundkrav måste uppfyllas?” (totalt 14 respondenter)

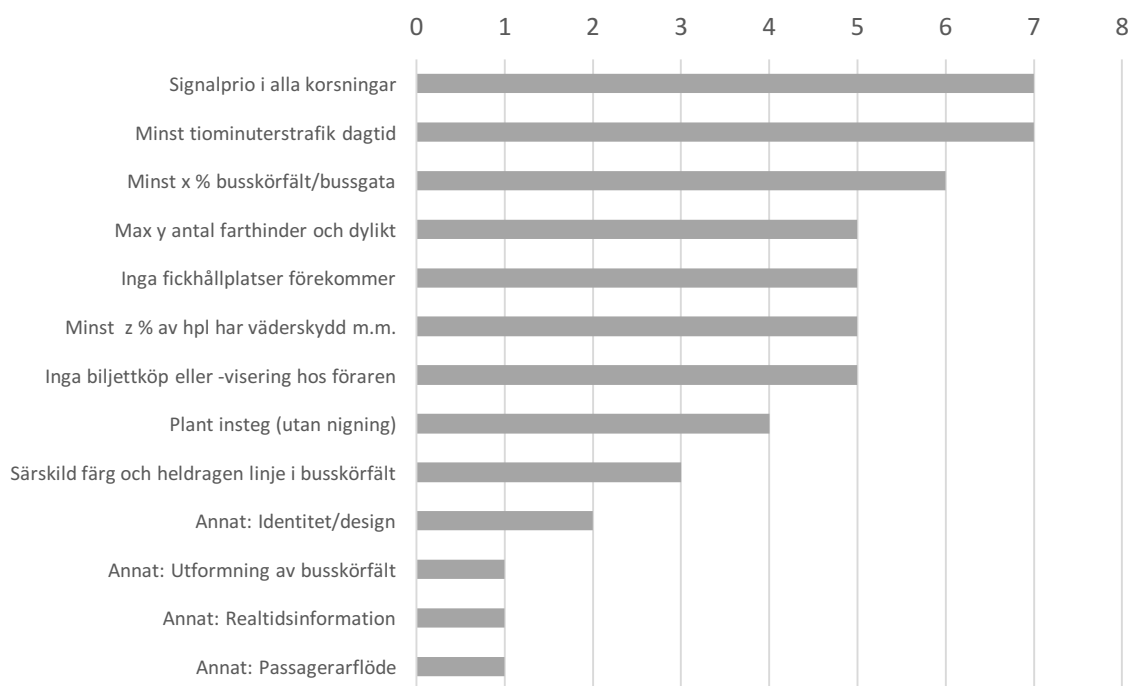
De respondenter som svarat alternativ 2 eller 3, har även fått svara på hur stor andel busskörfält som är lämpligt att kräva. Se resultat i Figur 10 nedan.



Figur 10. Svar på hur stor andel busskörfält som bör krävas (totalt 12 respondenter)

Svaren skiljer sig åt där ca hälften anser det vara lämpligt att kräva runt 50% medan andra hälften anser att ca 75% är ett rimligt krav.

De respondenter som svarat alternativ 3, har även fått svara på vilka kriterier som i så fall bör inkluderas. Se resultat i Figur 11 nedan.

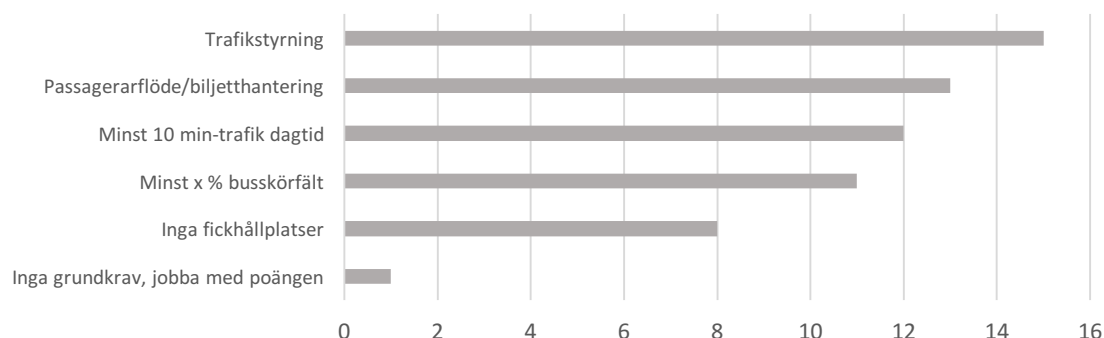


Figur 11. Följdsvar på "Flera kriterier måste uppfyllas" i Figur 9 (totalt 7 respondenter)

Resultatet antyder att de flesta deltagarna anser att det behövs grundkrav och att dessa bör utgöras av fler än endast ett krav på andel busskörfält. Bland dessa verkar signalprioritet och turtäthet dagtid vara viktigast. Minst viktig verkar markering av körfältet vara och några ytterligare förslag såsom identitet, utformning av körfält, information och passagerarflöde lades till.

Innan workshopen avslutades gjordes en återkoppling till diskussionen i form av en omröstning. Deltagarna fick svara på vilka av ett urval av förslag på grundkrav de ansåg var mest relevanta. Se Figur 12 nedan för resultat.

Resultatet visar att de flesta tycker att trafikstyrning (signalprioritet), passagerarflöde/biljetthantering, turtäthet dagtid och minst x % busskörfält är mest relevanta som grundkrav.

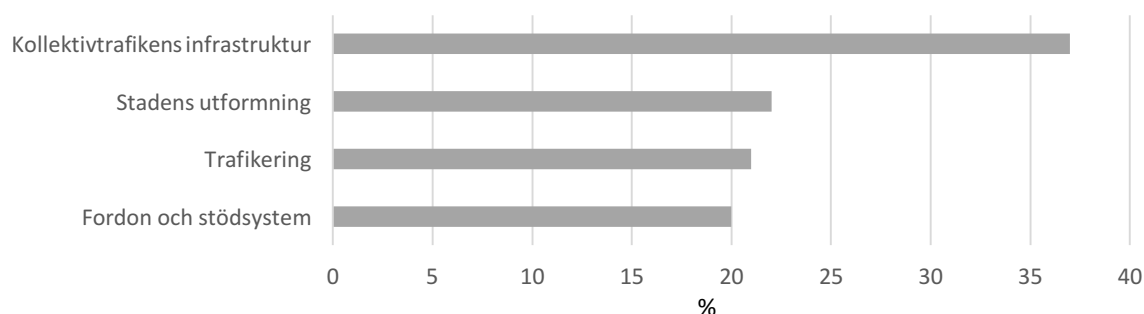


Figur 12. Svar på vilka av följande kriterier som är mest relevanta som grundkrav (totalt 17 respondenter)

4.3.3 Kriterier – viktning och formulering

Under workshopen genomfördes tre omröstningar av övergripande karaktär som gällde viktning av kriterierna. En av dessa handlade om metod för bedömning, dvs om fasta eller flytande poäng anses vara mest lämpligt. Efter en redogörelse för de två alternativens innebörd fick deltagarna svara på vilket av alternativen de föredrog. Ca 65% av respondenterna svarade flytande poäng och ca 35% svarade fasta poängnivåer (totalt 18 respondenter). Värt att nämna är att den version av bedömningsverktyg som deltagarna hade tillgång till innan workshopen var uppbyggd på flytande poäng, vilket möjligen hade påverkan på resultatet. Under efterföljande diskussion verkade konsensus bli något annat än resultatet från omröstningen. Visserligen lyftes fördelen med att flytande poäng ger incitament till att förbättra med enstaka andelar, men nackdelen med flytande poäng är att det ger en mer komplicerad bedömning. Fördelarna med fasta poängnivåer ansågs vara att de är lättare att hantera och att det särskilt när verktyget är nytt finns många fördelar med att det är tydligt och pedagogiskt. Diskussionen antydde att de flesta i slutändan såg fler fördelar med fasta poängnivåer.

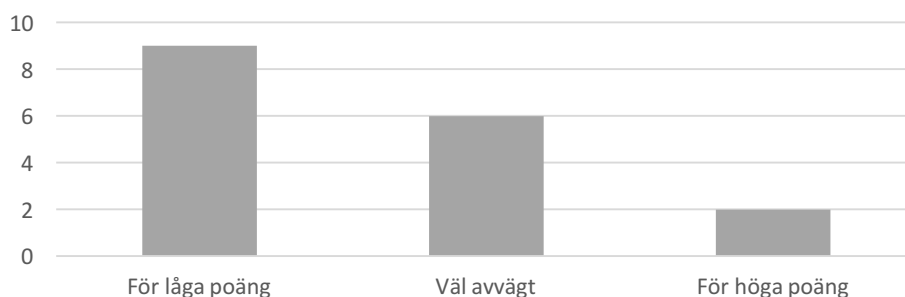
En ytterligare omröstning som genomfördes gällande poängsättning handlade om fördelning av poäng på respektive huvudkategori. Utan någon djupare kunskap om poängsättningen uppbyggnad, fick deltagarna svara på vilken fördelning av poäng de tyckte var mest lämplig. Resultatet visas i Figur 13 nedan.



Figur 13. Sammanvägd andel av poäng fördelad på huvudkategorier (totalt 21 respondenter)

Deltagarna tyckte att störst andel bör fördelas på kollektivtrafikens infrastruktur och resten av poängen anser de bör fördelas lika på de övriga.

Efter att resultatet från fallstudierna redovisats genomfördes en omröstning där deltagarna fick svara på om utfallet av fallstudierna motsvarade deras förväntningar på hur många poäng fallstudieobjekten skulle få i bedömningen. Skälet till att denna omröstning genomfördes är att frågan om vilken ambitionsnivå verktyget ska utgöra är central. Det bör finnas en konsensus kring vilken standard som är rimlig att uppnå i Sverige och vilken målsättning som ska finnas. I Figur 14 visas hur deltagarna ansåg att utfallet motsvarade deras förväntningar.



Figur 14. Svar på om man ansåg att utfallet av fallstudierna motsvarade förväntningarna (totalt 17 respondenter)

Resultatet visar att utfallet var sämre än de flesta förväntat sig, även om en relativt stor del ansåg det vara väl avvägt eller bättre än förväntat.

Med syfte att ta del av deltagarnas kunskap och åsikter kring enskilda kriteriers formulering och viktning, genomfördes grupparbeten i två omgångar. Under den första omgången fick deltagarna i grupper diskutera specifika kriterier eller mer övergripande frågor. Dessa kriterier/frågor valdes ut på grund av att de tidigare i processen visade sig vara svåra att formulera eller göra avvägningar kring. Följande frågor behandlades: samhällsplanering och stadsmiljö, genhet, trygghet, körfält där de behövs som mest, signalprioritet, biljettsystem och påstigning. Under andra omgången fördelades alla kriterier i verktyget på fyra grupper där deltagarna individuellt fick bedöma varje kriteries relevans och i vilken grad det är enkelt/svårt att få poäng. Därefter diskuterades kriterierna gruppvis. Resultatet från diskussionerna visas i bilaga 6 och de viktigaste avvägningarna till följd av resultatet redogörs för i resultatdiskussionen.

4.3.4 Komplettering signalprioritet

Ett av kriterierna som fanns med som en särskild diskussionsfråga under workshopen var signalprioritet. Diskussionen gav ingen bekräftelse på att formuleringen var optimal, snarare väcktes fler frågor kring vad ”full” signalprioritet innebär. Därför kompletterades diskussionen med ett samtal med två tjänstemän på Malmö stad, Tommy Jensen och Viktor Stojanovski¹ med erfarenhet av projektering av trafiksignaler. Samtalet gav viktiga vägledningar till en tydligare formulering av kriteriet. En av dessa handlade om hur Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafiksignaler utgör en begränsning på möjligheten till en optimal signalprioritering (TSFS 2014:30). Den tid som bestäms för separering i tid mellan signalbilder i enlighet med dessa är den dimensionerande tiden för hur långt i förväg en buss skall detekteras. Det är alltså den framförvarande korsningens signalschema som avgör när bussen bör detekteras för att möjliggöra grön signalbild vid ankomst till korsningen. På grund av detta är körbanans fysiska utformning upp till 200 - 300 meter innan korsningens stopplinjer avgörande. Hinder (t.ex. övergångsställe, hållplats eller trängsel)

¹ Tommy Jensen och Viktor Stojanovski, ITS- och trafikplanerare. Samtal på Gatukontoret, Malmö den 20 april 2018.

inom detta avstånd försvårar estimering av fordonets ankomst till stopplinjen och har en direkt påverkan på möjligheten till grön signalbild för bussen vid ankomst till korsningen.

Utöver detta tillkommer fler parametrar som påverkar möjligheten till signalprioritering:

- Vaghållarens krav på korsningens funktioner. Intressekonflikter vid prioritering mellan trafikslag i en specifik korsning.
- Kollektivtrafikförsörjarens linjenätsplanering. Konflikter mellan bussar på kollektivtrafikstråk som korsar varandra.
- Val av bussar som ska prioriteras baserat på om bussen är full, om den är i tid eller om den kör i en prioriterad riktning eller ett prioriterat stråk.
- Samordning mellan korsningar på tvärgående stråk.

Samtalet gav även vägledning i hur kriteriet kan specificera vilket val av teknik som bör ge poäng i bedömningsverktyget. GPS-positionering ökar möjligheten att tidigare (längre från korsningen) estimeras bussens tid till ankomst till stopplinje och är en pragmatisk och robust detekteringsform. Mindre resurser i form av tid och kapital krävs för att implementera åtgärden jämfört med andra detekteringsformer och positioneringen gör det möjligt att följa fordonet hela vägen till stopplinjen.

5 Diskussion och slutsatser

5.1 Resultatdiskussion

Syftet med denna rapport har varit att utreda hur ett bedömningsverktyg skulle kunna se ut för svensk BRT. Följande avsnitt redogör för hur resultatet kopplat till respektive frågeställning kan tolkas och vad det innebär för utformningen av förslag 2.

5.1.1 Hur kan ett bedömningsverktyg motsvarande det internationella poängssystemet se ut för svensk BRT?

Denna övergripande fråga ges svar på i bilaga 7 där det slutgiltiga förslag 2 finns med bedömningsanvisningar och förklaringar. Detta bedöms vara ett tillämpbart verktyg i sin aktuella utformning. Förslag 2 är ett resultat av svaren på övriga frågeställningar nedan.

5.1.2 Hur definieras BRT i de olika planeringsguiderna och vilka komponenter inkluderas?

Definitionerna av BRT i planeringsguiderna skiljer sig åt, men den gemensamma nämnaren är visionen om ett bussystem med hög kvalitet och prestanda som på flera sätt efterliknar spårvägens kvaliteter och kombinerar dem med flexibiliteten i bussystemet. De komponenter som är viktiga i alla de studerade planeringsguiderna är ett tydligt varumärke, högkvalitativa hållplatser, hög turtäthet, lång trafikperiod över dygnet, ostörd färd mellan hållplatser och gena linjesträckningar. Utöver dessa tillkommer t.ex. enkelhet i BRT Guidelines, helhetssyn på produkten i BHLS och fokus på hög medelhastighet i BRT Standard och BRT Planning Guide. Synen på BHLS/BRT i Europa skiljer sig något från internationella sammanhang där man i Europa fokuserar mer på t.ex. samverkan med stadsplanering och mindre på specifika tekniska aspekter (X2Ab et al. 2015; Finn et al. 2011; ITDP et al. 2016; ITDP 2017a).

5.1.3 Vilka delar av BRT går, respektive går inte att inkludera i ett bedömningsverktyg för svensk BRT?

Analysen av de olika planeringsguiderna visade vilka komponenter som bedömdes vara mätbara och relevanta för ett bedömningsverktyg anpassat till svensk BRT (se bilaga 1). Urvalet som följde på analysen har prövats i fallstudier och i en workshop och har lett fram till utformningen av förslag 2 (se bilaga 7). Resultat från workshopen visade på flera synpunkter gällande komponenters relevans och formulering. Följande kriterier reviderades i enlighet med några av dessa synpunkter:

- Trygghet
Detta kriterium var redan inledningsvis varit svårt att formulera. Resultatet från workshopen bekräftade svårigheten i att formulera ett tillräckligt tydligt kriterium utan att bedömningen blir för komplicerad. Kriteriet bedömdes dessutom

av workshop-deltagarna endast ha en medelhög relevans (ca 50%). Baserat på detta uteslöts kriteriet i förslag 2.

- Lånecykler
Detta kriterium bedömdes ha en mycket låg relevans under workshopen och man ansåg det ha för lite att göra med en specifik BRT-linjes kvalitet för att utgöra ett av kriterierna. De relativt enhetliga svaren har gjort att kriteriet utesluts i förslag 2.
- Körfält i trängsel
Under workshopen bedömdes den aktuella formuleringen vara för vag och den aktuella formuleringen kunde i praktiken inte belöna avsnitt där det redan fanns busskörfält. Målet med kriteriet har varit att belöna en BRT-linje där det finns busskörfält i det avsnitt där det behövs som mest, dvs där restiden påverkas mest av trängsel. I brist på ett tillräckligt tydligt och mätbart kriterium tas detta bort. Ett alternativ skulle kunna vara att olika delar av en linje bedöms separat med olika bedömningsgrunder. Detta skulle t.ex. kunna ge incitament till att anlägga busskörfält i centrumområden. På grund av brist på en tydlig avgränsning mellan områden görs dock inga vidare försök till formulering.
- Signalprioritering
En av synpunkterna på detta kriterium var att det istället borde kallas ”trafikstyrning” och eftersom detta namn bedöms mer lämpligt förändras namnet i förslag 2. Relevansen bedömdes som mycket hög (100%) av workshopdeltagarna och synpunkter om att det är svårt att uppnå full signalprioritering med mycket hög turtäthet eller flera korsande busslinjer framfördes. Eftersom det under workshopen inte gavs några tydliga svar på vad full signalprioritering skulle kunna innebära söktes svar i ett samtal med trafiksignalplanerare på Malmö stad. Samtalet resulterade i en annorlunda formulering, där det istället för full signalprioritering, handlar om ett avsnitt där bussen har möjlighet att detekteras i tid utan hinder mellan detekteringspunkt och framförvarande korsning. Dessutom lades det till ett delkriterium gällande GPS-positionering. Den förändrade formuleringen bedöms nu vara tydligare och mer korrekt än i tidigare förslag.
- Hållplats i förhållande till korsning
På grund av den förändrade formuleringen ovan gällande detekteringsavstånd, är detta kriterium överflödigt. Målet med kriteriet har nämligen varit att hållplatser inte ska placeras så nära innan en korsning att den stör prioriteringen. Denna aspekt inkluderas i ovanstående kriterium. Resultatet av samtalet med trafiksignalplanerare visade dessutom att avståndet som krävs är betydligt längre än 40 meter (krav i BRT Standard, ITDP et al. 2016) på grund av Transportstyrelsens råd och föreskrifter, samt att fler hinder än hållplatslägen kan påverka möjlighet till detektering i rätt tid. Kriteriet inkluderas därför inte i förslag 2.
- Påstigning
En av synpunkterna gällande detta kriterium var att man skulle kunna lägga till ett delkriterium som ger poäng om dörrpositionerna är markerade på plattformarna. Detta inkluderas i förslag 2 och kriteriet ändrar namn till ”passagerarflöde” enligt synpunkter på workshopen. Detta namn anses vara mer lämpligt eftersom det är ett vidare begrepp för vad som vill åstadkommas med kriteriet.

En sammanfattning av vilka komponenter som bedömts vara lämpliga för bedömningsverktyget visas i Tabell 19.

Tabell 19. Sammanfattning av komponenterna i förslag 2.

Stadens utformning	13. Jämnt insteg
1. Samplanering	14. Utrustning på hållplatser
2. Genhet	15. Cykelparkering
3. Tvåra kurvor	16. Information vid hållplatser
Kollektivtrafikens infrastruktur	17. Identitet
4. Andel busskörfält	Fordon och stödsystem
5. Placering av körfält i sidled	18. Passagerarflöde
6. Markering av körfält	19. Information i fordon
7. Fri körbana	20. Regularitetskörning
8. Trafikstyrning	21. Biljettsystem
9. Annan användning av körfältet	Trafikering
10. Svängande trafik som korsar bussens körväg	22. Turtäthet dagtid
11. Hållplatsavstånd	23. Turtäthet kvällar och helger
12. Rak inkörning	24. Öppettider

Några av de komponenter som inte bedömts relevanta och/eller mätbara är (utöver ovan nämnda borttagna kriterier): närhet till funktioner, stadsmiljö, parallell cykelinfrastruktur, mittförlagda hållplatser, tillgänglighetsanpassning, omkörningsfiler, vinterväghållning, beläggningstyp och drivmedelsteknik.

5.1.4 Hur bör poängsättning gå till och hur kan komponenterna viktas i förhållande till varandra?

Workshopen utmynnade i ett förslag med fasta poäng. Detta trots att det finns fördelar med ett flytande poängsystem. Det tydligaste motivet till beslutet var behovet av att verktyget inledningsvis har ett enkelt och pedagogiskt upplägg. Detta behov är extra tydligt med tanke på att bedömningen inte kommer att utföras av en specifik kommitté likt ITDP:s (ITDP et al. 2016). Huvudsyftet är istället att det ska fungera som ett planeringsverktyg för kommuner, trafikhuvudmän, regionala kollektivtrafikmyndigheter, Trafikverket eller operatörer, snarare än ett underlag för formell certifiering.

Några negativa poäng liknande de i BRT Standard har inte inkluderats i verktyget. Anledningen till detta är dels att det fanns möjlighet att ändra de negativa kriterierna till positiva för att på så vis uppnå en mer positiv bedömningsgrund, samt att de negativa poängen i BRT Standard ges för komponenter gällande operativa resultat, vilka inte inkluderas i detta verktyg (ITDP et al. 2016).

Under processen har återkommande justeringar gjorts av kriteriernas poängsättning, dvs hur de viktas i förhållande till varandra. Utgångspunkten har varit poängsättningen i BRT Standard. Trots att flera kriterier valts bort och några lagts till, så är det inbördes förhållandet mellan huvudkategorierna i stort sett detsamma. Resultatet från workshopen bekräftade att den valda fördelningen på huvudkategorier stämmer någorlunda med deltagarnas uppfattning om en korrekt fördelning, där infrastruktur står för den avsevärt största delen av poängen.

Viktning av respektive kriterium reviderades efter workshopen. De borttagna kriterierna ledde till poäng som skulle fördelas på övriga kriterier och några kriterier viktades om baserat på deltagarnas synpunkter. Flera synpunkter handlade om att det var för svårt att uppnå maxpoäng, vilket föranledde en revidering av några av maxnivåerna i förslag 2.

Kriterierna som är högst viktade i förslag 2 (andel busskörfält, fri körbana, trafikstyrning, jämnt insteg och biljettsystem) har i resultat av litteraturstudie, analys, fallstudier och workshop visat sig vara de mest betydelsefulla. Detta stämmer till stor del överens med de komponenter i BRT-konceptet som betonas i planeringsguiderna (ITDP et al. 2016; Finn et al. 2011; X2AB et al. 2015).

Frågan om verktygets ambitionsnivå fick inget entydigt svar under workshopen. Sett till åsikter om utfallet av fallstudierna (Figur 14), tyder ett uppskattat medelvärde på att verktyget gav fallstudieobjekten något för låga totalpoäng enligt deltagarna. Detta resultat skulle kunna ge skäl till att anpassa viktningen så att fallstudieobjekten skulle få högre totalpoäng. Någon sådan justering har dock inte gjorts i förslag 2, bortsett från sänkning av några maxpoäng. En av anledningarna till detta är att poängnivåerna i de allra flesta kriterierna bedömts vara svåra att sänka utan risk för urvattning av begreppet BRT. Dessutom är de befintliga BRT Guidelines flera gånger tuffa i bedömningen och det har bedömts omotiverat att sänka dessa ambitioner.

5.1.5 Vilken nivå bör krävas för att en busslinje ska kunna kallas svensk BRT?

Svaret på frågan om det ska finnas grundkrav och vilka de i så fall skulle vara, har inte gått att svara slutgiltigt på. Insikten under processens gång är att frågan om grundkrav är svår och för definitiv för att fastställa inom ramarna för denna rapport. En lägstanivå innebär att bestämma huruvida befintliga och framtida system faller inom kategorin svensk BRT eller inte. Även om en tydlighet kring konceptet var efterfrågad, bedöms den uppgiften kräva en bredare förankring i kollektivtrafikbranschen. Teoriavsnittet visade att det inte finns någon strikt överenskommen definition av BRT varken internationellt eller i Sverige. BRT Guidelines bedömningsverktyg har ambitionen att beskriva vad en svensk anpassning av BRT innebär, men ger ingen klagörande definition eller tydlig lägstanivå (X2AB et al. 2015).

Trots att det till förslag 2 inte finns några grundkrav, är verktyget fullt användbart och vidgar även användningsområdet till att kunna utvärdera högkvalitativa bussystem som inte nödvändigtvis benämns som potentiella BRT-linjer.

Diskussionen om eventuella grundkrav under workshopen visade att de flesta tyckte att grundkrav var befogade. Svaren kring vilka krav som i så fall skulle omfattas var dock otydliga. Därför går det inte att göra en slutgiltig avvägning kring vilka grundkrav som skulle kunna finnas med i en framtida utveckling av modellen, baserat på dessa svar. Istället ges följande två alternativ:

- Inga grundkrav

Workshopen gav insikten att en visualisering av resultaten för respektive kriterium är ett utmärkt sätt att kommunicera de beslut som tas kring BRT-linjens utformning. På så sätt blir det tydligt var man gjort de stora avstegen och var man tagit de djärvaste besluten. Detta talar för möjligheten att verktyget kan fungera utan grundkrav, eftersom visualiseringen tydliggör vilka förbättringar som eventuellt bör ske för att uppnå en högre kvalitet. Detta alternativ skulle innebära att verktyget inte gör anspråk på att definiera vilka linjer som kan definieras som BRT. Istället fungerar det som en motivation till att respektive komponent i systemet utformas med BRT-kvalitet.

En möjlig variant av detta som däremot skulle kunna göra ett sådant anspråk, är att låta enstjärnig BRT utgöra basnivån för svensk BRT. Detta skulle innebära att en busslinje som uppnår minst 45 poäng kan klassificeras som svensk BRT.

- Samma grundkrav som i BRT Standard

BRT Basics utgörs av de grundkrav som ställs på ett BRT-system i BRT Standard (ITDP et al. 2016). Dessa innehåller krav på att en korridor bör vara minst 3 km lång samt ett minst antal poäng i kriterierna som handlar om separering av

körfält, möjlighet till biljettförköp, signalprioritering, förbud av vänstersvägande fordon som korsar busskörfältet samt jämnt insteg. Detta upplägg är beprövat internationellt.

Trots att en miniminivå inte gått att fastställa, finns det poängnivåer i anslutning till bedömningsverktyget som motiverar till en högkvalitativ utformning. Dessa nivåer gynnar kommunicerbarhet och målbild för utveckling av svensk BRT. I BRT Standard finns en beskrivning av varje nivå som en BRT-korridor kan uppnå (guld, silver och brons) (ITDP et al. 2016). På grund av att BRT Standard kommer ur en kontext som skiljer sig från den svenska, går det inte att översätta dessa rakt av. Detta gäller t.ex. beskrivningen av silver-BRT som kostnadseffektiv, där det i svensk kontext inte går att dra en sådan slutsats utifrån specifika poäng i bedömningsverktyget. Istället har följande formuleringar gjorts med utgångspunkt i en kombination av BRT Standards nivåbeskrivningar, ledord i BRT Guidelines samt utifrån resultat från fallstudier (ITDP et al. 2016; X2AB et al. 2015).

★ ★ ★

85-100 poäng.

En 3-stjärnig BRT-linje har en hög attraktivitet och effektivitet och är på flera områden jämförbar med högklassig spårburen trafik. Den är i klass med internationella system och har mycket goda förutsättningar för att öka kollektivtrafikens marknadsandel i staden. BRT-linjen är en tydlig del i stadens identitet och är inspirerande för BRT-planering i andra städer i Sverige och internationellt.

★ ★

65-84,5 poäng

En 2-stjärnig BRT-linje är mycket attraktiv och på flera områden jämförbar med europeiska best practice-exempel. Linjen erbjuder högkvalitativa resor och har en hög synbarhet i staden. En 2-stjärnig BRT-linje bidrar sannolikt till ett ökat resande med stadens kollektivtrafik.

★

45-64,5 poäng

En 1-stjärnig BRT-linje är en förebild för andra svenska bussystem. Den har egenskaper som särskiljer den från stadens övriga bussystem och har goda förutsättningar att uppnå en hög effektivitet och attraktivitet.

Under workshopen fördes en diskussion om risken att strävan efter att uppnå en viss nivå leder till lösningar som visserligen ger höga poäng, men som i den verkliga utformningen inte är det bästa alternativet. Trots denna risk anses bedömningsverktyget ha en viktig funktion och ger stora möjligheter till kommunikation, utvärdering och motivation till att skapa högkvalitativa bussystem. I tillämpning av verktyget bör man dock ha kontextberoendet och verktygets begränsningar i åtanke.

5.2 Rekommendationer

Målet med bedömningsverktyget är att det ska användas i planering och utvärdering av svensk BRT. Denna rapport har utmynnat i ett förslag till bedömningsverktyg och för att det ska kunna färdigställas krävs ett fortsatt arbete. En av de största svårigheterna med processen

har varit att utforma ett verktyg som alla parter kan stå bakom. Det finns en stor spridning av åsikter om konceptets komponenter, vilket gör arbetet svårt. En viktig avvägning måste göras mellan höga ambitioner med strikt bedömning och en villighet att använda sig av verktyget. Verktöget behöver förankras ytterligare för att fungera ändamålsenligt. Denna förankring ligger utanför examensarbetets ramar, men förhoppningen är att den ska uppnås i förlängningen av examensarbetet i en fortsatt process.

Det finns aspekter av BRT-system som inte inkluderats i verktyget men som är av stor betydelse för ett kollektivtrafiksystem. Dessa aspekter har varit förenade med för stor osäkerhet för att vara möjliga att utgöra en del i ett färdigt förslag på bedömningsverktyg. Dock skulle ett fortsatt arbete med dessa aspekter kunna leda till nya perspektiv och möjligheter till inkludering i verktyget. Trots att förslag 2 inte omfattar dessa aspekter, bedöms det vara fullt möjligt att tillämpa i praktiska planeringssituationer.

Följande redogörelse beskriver varje aspekt och skäl till att de inte ansetts vara möjliga att formulera som ett kriterium inom ramen för detta examensarbete:

- Samhällsplanering och stadsliv
Vikten av samverkan med bebyggelseplanering anses enligt BRT Guidelines vara en av de viktigaste faktorerna för att åstadkomma ett framgångsrikt BRT-system. I BRT Guidelines finns ett antal kriterier gällande samhällsplanering och stadsliv och även i BRT Standard finns sådana kriterier. Problemet har dock visat sig vara att kriterierna i BRT Guidelines inte är kvantifierbara och att kriterierna i BRT Standard inte är överförbara till svensk kontext (X2AB et al. 2015; ITDP et al. 2016). I detta bedömningsverktyg finns därför endast ett kriterium som berör detta och enligt workshopen krävs där en tydligare formulering.
- Koppling till övrigt kollektivtrafikenät
I BRT Standard finns flera kriterier som berör anslutningar till övrigt kollektivtrafikenät och denna aspekt bedöms vara viktig för BRT-linjens upptagningsområde och kvalitet (ITDP et al. 2016). Dessvärre har det ej bedömts vara möjligt att formulera något tillräckligt tydligt kriterium som inte lämnar för stort utrymme för subjektivitet. Trots att risken anses liten att tjänstemän planerar en BRT-linje som inte har goda anslutningar till övrig kollektivtrafik, finns det skäl till att arbeta vidare med formulering av ett kriterium gällande anslutningar till övrig kollektivtrafik.
- Anslutning för gång- och cykeltrafik
Tidigare har resonemang förts angående att cykelinfrastrukturen inte har en tillräckligt stor relevans för kvaliteten på en specifik BRT-linje. Det har heller inte hittats någon tydlig formulering kring hur cykelbanor och gångvägar ska anslutas till hållplatserna, eller hur avgränsningen skulle gå till för vilken del av cykelinfrastrukturen som skulle inkluderas. Trots att denna aspekt inte finns med, är den av stor vikt i ett större perspektiv och ett fortsatt arbete med denna aspekt är motiverat.
- Trygghet
Trygghet har i denna rapport bedömts vara för svår att kvantifiera och bedöms ha en oklar relevans till bedömningsverktyget. Trots detta anses det finnas skäl att fortsätta utreda huruvida det går att inkludera aspekten i verktyget och om det finns en relevans. En utredning av faktorer som påverkar tryggheten vid hållplatser har gjorts i rapporten *Trygghet kring hållplatser* (Larsson & Sjölander 2014). Denna skulle kunna utgöra en del i en vidare utredning.
- Trafiksäkerhet

I BRT Standard finns kriterier som handlar om trafiksäkerhet. Eftersom dessa inte är överförbara till en svensk kontext och att det inte gått att hitta alternativa formuleringar, har denna aspekt inte inkluderats i verktyget (ITDP et al. 2016). Det finns en motsättning i att å ena sidan prioritera oskyddade trafikanter säkerhet och å andra sidan prioritera bussars framkomlighet. Frågans komplexitet och denna rapports avgränsningar gör att det inte gjorts några förslag på kriterier gällande trafiksäkerhet. Dock rekommenderas ett fortsatt arbete med trafiksäkerhetsaspekten.

- Miljöpåverkan
Strävan efter att ett BRT-system ska ha en så liten påverkan på miljön som möjligt nämns i BRT Guidelines (X2AB et al. 2015). Precis som i Guidelines finns det dock inget förslag på kriterium gällande miljöpåverkan i detta bedömningsverktyg. Anledningen är dels dess relativt låga betydelse för kvaliteten på den specifika BRT-linjen, samt svårigheten i att formulera ett kriterium kring något där utvecklingen snabbt hinner ikapp (t.ex. utsläppsgränser eller fordonssystem). Trots detta är aspekten av stor vikt i ett större perspektiv och det finns motiv till ett fortsatt arbete.
- Delområden för bedömning
Tidigare i rapporten har en diskussion förts angående en uppdelning av områden där bedömningsgrunden varierar. Ett fortsatt arbete krävs för att utreda om en sådan uppdelning är möjlig och relevant. Dessutom krävs en definition av t.ex. centrum respektive ytterområde.
- Grundkrav
Eftersom frågan om grundkrav inte fick något tydligt svar i denna rapport, rekommenderas ett fortsatt arbete för att ta reda på om det ska finnas någon minimivå och vilka krav som då ska ställas.

5.3 Metoddiskussion

Strävan efter att skapa ett bedömningsverktyg som är användbart för olika parter i unika kontexter är en stor utmaning. Som beskrivet i metodavsnittet har fokus snarare varit på användbarhet än generaliserbarhet, men målet har trots allt varit en så pass hög generaliserbarhet att verktyget kan fungera som en jämn och rättvis bedömningsgrund för olika städer i Sverige. I strävan mot detta mål anses den valda kombinationen av metoder den bästa möjliga inom ramarna för ett examensarbete, eftersom kunskap inhämtats från en mängd olika perspektiv och kontexter.

Under processen har det visat sig finnas en brist i att inte ha tid att fördjupa sig inom varje enskild komponent i konceptet. Formuleringen av kriterierna skulle gynnas av en djupare kunskap inom respektive område, men inom ramen för mål och syfte anses det aktuella urvalet av litteratur och information vara tillräckligt. En annan svaghet är de tillfällen där avvägningar och kvalificerade gissningar varit oundvikliga vid utformning av den ursprungliga bedömningsmodellen. Detta på grund av avsaknad av tillräcklig information i planeringsguiderna. Denna svaghet bedöms dock ha en begränsad påverkan på det slutgiltiga resultatet, eftersom triangulering med fallstudier och workshop tillämpats för att säkerställa rapportens tillförlitlighet.

Fallstudierna som metod har gett det resultat som var förväntat, dvs de har utgjort utmärkta redskap för att utforma det första förslaget. Dock finns det möjliga felkällor. Dels utifrån att HelsingborgsExpressen ännu inte har en verklig utformning att bedöma och dels

utifrån att bedömningen av fallstudieobjekten gjordes med utgångspunkt i egna tolkningar av kartor, ritningar och information.

Workshopen var en mycket viktig metod i processen som gav flera uppslag till förbättring av verktyget. Målet var att spridningen av deltagarnas tillhörighet skulle vara så stor som möjligt och det uppnåddes någorlunda med en kombination av personer från kollektivtrafikmyndigheter, kommuner, operatörer, konsulter, fordonsindustri och akademi. Dock saknades deltagare från statliga myndigheter som t.ex. Trafikverket och trots att det fanns representanter från t.ex. Stockholm och Örebro kom de flesta deltagare, av geografiska skäl, från Skåne. Eftersom resultatet från workshopens diskussioner till hög grad påverkas av deltagarnas åsikter, intressen och perspektiv behöver man ta fördelningen av deltagare i beaktan. Detta gäller särskilt vid synpunkterna på utfallet av fallstudierna, där tjänstemän från de berörda kommunerna samt Skånetrafiken möjligen hade särskilda intressen av att fallstudieobjekten borde fått fler eller färre poäng. Det behöver även nämnas att redogörelsen av synpunkter på kriteriernas viktning (bilaga 6) bygger på få respondenter, ca 4-5 stycken per kriterium, vilket innebär att de redovisade andelarna inte bör leda till allt för stora slutsatser. Dock ger resultaten en viktig antydning om de yrkesverksammas perspektiv.

5.4 Slutsatser

Syftet med detta examensarbete har varit att utreda hur ett bedömningsverktyg för svensk BRT kan utformas. Arbetet har utmynnat i ett bedömningsverktyg som i sin aktuella utformning är praktiskt tillämpbart på svenska busslinjer. Verktyget är tillämpbart både för busslinjer som är tänkta att följa BRT-konceptet, men även för andra högkvalitativa busslinjer.

Verktyget består av 24 kriterier fördelade på fyra huvudkategorier; stadens utformning, kollektivtrafikens infrastruktur, fordon och stödsystem samt trafikering. Dessa kriterier har valts ut i en iterativ process med hjälp av analys av befintliga planeringsguider, fallstudier och en workshop. I processen har en viktning av respektive kriterium genomförts och de kriterier som visat sig vara lämpade för högst viktning handlar om andel busskörfält, fri körbana, trafikstyrning, jämnt insteg och biljettsystem. Det maximala antal poäng som kan tilldelas en BRT-linje är 100. Bedömningen av en BRT-linje görs av respektive kommun, trafikhuvudman, kollektivtrafikmyndighet eller operatör som tilldelar linjen poäng utifrån hur väl den uppnår olika tröskelvärden i varje kategori. Tröskelvärden har varit en av två utredda bedömningsalternativ och har valts på grund av dess tydlighet och enkelhet.

Rapporten kan ej ge ett tydligt svar på frågan om verktyget bör kompletteras med grundkrav. Grundkraven skulle i sådana fall syfta till att definiera en miniminivå som måste uppnås för att en linje ska kallas för svensk BRT. Istället ges två möjliga alternativ; (1) bedömningen görs utan grundkrav där poäng i enskilda kategorier funderar som kommunikationsmedel för vad som behöver förbättras för att uppnå en högre kvalitet på en busslinje, utan anspråk på definition av BRT, (2) grundkrav utgörs av krav på längd på busskörfält, separering av körfält, möjlighet till biljettförköp, signalprioritering, förbud av vänstersvängande fordon som korsar busskörfältet samt jämnt insteg, i enlighet med internationell standard (BRT Standard, ITDP et al. 2016).

Tre nivåer finns för att lyfta fram välutformade, högkvalitativa BRT-linjer. Dessa nivåer är 1-, 2- eller 3-stjärnig BRT och uppnås vid ett sammanlagt resultat på 45, 65 respektive 85 poäng.

6 Referenser

- Bradley, M. (2009). *Ultra-efficient Bus Rapid Transit Timetabling*. Faculty of Humanities, Curtin University Sustainability Policy Institute.
- BRT Data. (2018). *Bogotá, System Indicators*. https://brtdata.org/location/latin_america/colombia/bogota [2018-01-30]
- BRT i Sverige. (2018). *Malmöexpressen*. <http://brtisverige.nu/malmoexpressen/> [2018-01-30]
- BRT workshop. (2014). *BRT Workshop* den 22 oktober 2014.
- Bryman, A. (2001). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Upplaga 1:3. Malmö: Liber
- City Population. (2018). *Colombia*. <http://www.citypopulation.de/Colombia-Cities.html> [2018-01-30]
- Fejes, A., Thornberg, R (red). (2014). *Handbok i kvalitativ analys*. Stockholm: Liber
- Finn, B., Heddebaut, O., Kerkhof, A., Rambaud, F., Sbert-Lozano, O., & Soulas, C. (Eds.), (2011). *Buses with high level of service: fundamental characteristics and recommendations for decision making and research*, cost action TU0603, final report, October 2011.
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N., van Wee, B. (2008). *Comparison of Capital Costs per Route-Kilometre in Urban Rail*. Aalborg University: Aalborg
- Google Maps. (2018). <https://www.google.se/maps/> [2018-03-28]
- Hedegaard Sørensen, C. & Pettersson, F. (2018). Vad avgör om kommuner investerar i bussframkomlighetsåtgärder? Fallstudier av Stockholm, Karlstad och Köpenhamn. K2 WORKING PAPERS 2018:2
- Helsingborg stad. (2018). Snabbt, bekvämt och hållbart med HelsingborgsExpressen. <https://helsingborg.se/trafik-och-stadsplanering/trafik-och-byggprojekt/trafik-och-stadsmiljo/helsingborgsexpressen/> [2018-03-26]
- ITDP (Institute for Transportation & Development Policy). (2017a). *The BRT Planning Guide*. New York.
- ITDP (Institute for Transportation & Development Policy). (2017 b). *The (New) BRT Planning Guide*. <https://www.itdp.org/the-brt-planning-guide/> [2018-01-31]
- ITDP (Institute for Transportation & Development Policy), ClimateWorks Foundation, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), International Council on Clean Transportation, and Rockefeller Foundation. (2016). *The BRT standard 2016*. New York.

-
- Johansson, T. (2013). Mettis - inte buss, inte spårvagn. *Modern stadstrafik*, nr 6 2013.
- K2. (2016). Guidelines för attraktiv regional busstrafik – Regional BRT.
- Kollektiv trafik på veje. (2016). *Håndbog Kollektiv bustrafik og BRT*. Vejregler.
- Larsson, S., Sjölander, Josefine. (2014) *Trygghet kring hållplatser*. Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg.
- Leufstadius, H. (2015). *Uppföljning av fördubblingsmålet 2015 - Rapport från Partnersamverkan för en förbättrad kollektivtrafik*. Sweco. <http://www.svenskkollektivtrafik.se/globalassets/partnersamverkan/dokument/om-oss/publikationer/rapport-fordubbling-2015.pdf> [2018-01-29]
- Malmö stad. (2017a). *Befolkning*. <http://malmo.se/Kommun--politik/Fakta-och-statistik/Befolkning.html> [2018-01-30]
- Malmö stad. (2017b). *Luften bättre på Amiralsgatan tack vare Malmöexpressen*. <http://malmo.se/Bo-bygga--miljo/Miljolaget-i-Malmo/Luft/Luftnyheter/2015-09-22-Luften-battre-pa-Amiralsgatan-tack-vare-Malmoexpressen.html> [2018-01-30]
- Malmö stad. (2016a). *Mer om Malmöepressen*. <http://malmo.se/Stadsplanering--trafik/Trafik--hallbart-resande/Nar-du-aker-kollektivt/MalmoExpressen/Mer-om-MalmoExpressen.html> [2018-01-30]
- Malmö stad. (2016b). *Trafik- och Mobilitetsplan*. <https://malmo.se/Stadsplanering--trafik/Trafik--hallbart-resande/Trafik--och-mobilitetsplan.html>
- Malmö Stad, Ramböll. (2018). Utvärdering av MalmöExpressen – trafiktekniska effekter.
- Malmö stad, Skånetrafiken, Nobina. (2015). *MalmöExpressen åter till 13 omlopp*.
- Meriam, B S. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.
- Miller M. (2012) Bus Rapid Transit, Institutional Issues Related to Implementation. In: Ehsani M., Wang FY., Brosch G.L. (eds) *Transportation Technologies for Sustainability*. Springer, New York, NY
- Nikitas, A., Karlsson, M. (2015). A Worldwide State-of-the-Art Analysis for Bus Rapid Transit: Looking for the Success Formula. *Journal of Public Transportation*, Vol. 18, No. 1, 2015
- Skånetrafiken. (2018). *Tidtabell Linje 5*. <https://www.skanetrafiken.se/sok-resa/tidtabeller/> [2018-03-28]
- Skånetrafiken, Helsingborg Stad. (2015). Helsingborgsexpressen – Förslag till genomförande 2015-11-12.
- Thomas, E. (2001). *Bus Rapid Transit*. Presentation at the Institute of Transportation Engineers Annual Meeting, Chicago, augusti 2001.
- TSFS 2014:30. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafiksignaler. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/Regler/ts-foreskrifter-i-nummerordning/2014/?RuleNumber=2014:30&RulePrefix=TSFS>
- X2AB, Energimyndigheten, Sveriges Bussföretag och Trafikverket (2015). *Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT*. Stockholm: X2AB

7 Bilagor

Bilaga 1 – Analys av komponenter

Tabell 20. Analys av komponenter. (B) bör finnas med i modellen, (D) bör finnas med till viss del, (E) elimineras.

KOMPONENT	RELEVANS	KOMMENTAR	MÄT-BARHET	KOMMENTAR	
Samhällsplanering					
Samplanering	Hög		Medel	Svårt att sätta ramar för bedömning. Behöver preciseras.	B
Verksamheter och service kring hållplatser	Medel	Viktig, men har ingen tydlig relevans för BRT. Inte en av de delarna som utmärker ett BRT-system.	Låg	Svårt att sätta ramar för bedömning. Behöver preciseras.	E
Ny bebyggelse och förtätning vid hållplatser	Medel	Viktig, men har ingen tydlig relevans för BRT. Inte en av de delarna som utmärker ett BRT-system.	Låg	Svårt att sätta ramar för bedömning. Behöver preciseras och kvantifieras.	E
Placering i ett av de 10 största stråken	Låg	I svensk kontext bedöms detta kriterium vara överflödigt. Ersätts till viss del av övriga kriterier.	Hög		E
Stadsmiljö					
Kvalitetshöjning av gaturummet	Medel	Behov av kvalitetshöjning beror på utgångsläget.	Låg	Svårt att sätta ramar för bedömning.	E
Biltrafikreducering	Medel	Är till viss del en konsekvens av anläggning av busskörfält.	Hög		E
Prioritering av gång och cykel	Medel	Svårt att samtidigt prioritera gång, cykel och kollektivtrafik	Låg	Svårt att sätta ramar för bedömning.	E
Växtlighet vid hållplats och längs körväg	Medel	Betydelse för reseupplevelsen, men inte av stor vikt	Låg	Svårt att sätta ramar för bedömning.	E
Hållplatsers samverkan					
Nära mellan hållplatser och funktioner	Medel	Viktig, men har ingen tydlig relevans för BRT. Inte en av de delarna som utmärker ett BRT-system.	Medel	Möjligen ange ett intervall för accepterat avstånd, men svårt att hitta en allmängiltig definition av viktiga funktioner.	E
Cykelparkeringar	Hög		Hög		B
Bra och trevliga gångvägar till hållplatser	Hög		Låg	Svårt att sätta ramar för bedömning.	E
Parallell cykelinfrastruktur	Medel	Inte av stor vikt	Medel	Svårt att sätta ramar för bedömning.	E
Koppling till hyrcykelsystem	Medel	Mycket positivt för upptagningsområdet, men inte en given relevans för alla städer.	Hög		B
Linjedragning					
Genhet	Hög		Medel	Lätt att mäta, men specificering krävs av mellan vilka hållplatser avstånd mäts.	B
Mjuk linjeföring	Hög		Medel	Behöver förtydligas.	B
Målpunkter i båda ändar	Låg	Låg relevans för Sveriges storlek på städer.	Medel	Behov av förtydligande kring vad som krävs för en sådan målpunkt.	E
Hierarki av busslinjer i anslutning till BRT	Låg	Förekommer i stort sett alltid i svenska bussystem.	Medel	Svårt att sätta ramar för bedömning.	E
Trafikering av mer än en BRT-linje	Låg	Inte ett kriterium i BRT Guidelines, ingen hög relevans för bedömning av en specifik korridor.	Hög		E

Koppling till annan BRT-korridor	Låg	Inte ett kriterium i BRT Guidelines, ingen hög relevans för bedömning av en specifik korridor.	Hög		E
Koppling till annan kollektivtrafik	Medel	Ofta en självklarhet i svenska system. Inte en av de delarna som utmärker ett specifikt BRT-system.	Medel	Behöver förtydligas.	E
Parallella linjer som inte tillåts i busskörfält	Låg	Kontextberoende	Hög		E
Företrädesrätt och signalprioritering					
Full, aktiv signalprioritet	Hög		Hög		B
Inga cyklar, störande fordon eller parkeringar och utfarter	Hög		Hög	Endast bedömning av i vilken grad utformningen tillåter dessa störningsmoment	B
Cyklar i körfält vid >25km/h	Medel	Tangerar annat kriterium om cyklister i körfält	Hög		E
Hållplatsutformning					
Rak inkörning	Hög		Hög		B
Plant insteg	Hög		Hög		B
Markerade dörrpositioner	Medel	Det ligger ingen betoning på detta i planeringsguiderna.	Hög		D
Utrustning: väderskydd, bänkar, belysning osv.	Hög		Medel	Kräver förtydligande kring komponenterna som ska ingå	B
Placering av hållplats (mitt/sida)	Låg	Inte relevant i svensk kontext, mittförlagd ö-hållplats kräver dörrar på bussens båda sidor.	Hög		E
Placering i förhållande till korsning	Medel	Betonas i BRT Standard av kapacitetsskäl, men relevant i Sverige då det för signalprioriteringen är viktigt att hållplatsen inte ligger för nära innan en korsning.	Hög		B
Fler än en dockningsplats	Medel	Krävs för stor kapacitet, inte givet att det är rimligt i svenska städer.	Hög		E
Tillgänglighetsanpassning	Låg	Finns redan en standard för detta	Hög		E
Identitet					
Eget varumärke, attraktiv design	Hög		Medel	Svårt att sätta ramar för bedömning.	B
Utformning av körväg/avskildhet					
Andel egna körfält	Hög		Hög		B
Lugna hållplatser	Medel	Betonas inte i planeringsguiderna, men positivt för reseupplevelsen	Medel	Kräver förtydligande, men lättast att bedöma vid uppföljning	E
Minst 3 km dedikerat körfält	Medel	Viktigt med sammanhängande och tillräckligt långt körfält, men måttet 3 km är inte givet för svensk kontext	Hög		E
Körfält i de mest trängseldrabbade avsnitten	Hög		Hög		B
Sido- eller mittförlagt körfält	Hög		Hög		B
Omkörningsfiler	Låg	Inte rimligt i svensk kontext	Hög		E
Markering av bussens körväg					
Fysisk avgränsning	Hög		Hög		B
Markerad körbana	Hög		Hög		B
Markbeläggning och utformning					
Jämn köryta utan fathinder	Hög		Hög		D

Prioriterad intervåghållning	Medel	Åsikter på BRT Guidelines-workshop om att detta kriterium inte behövs	Hög		E
Andel asfalt/betong	Medel	Mer rimligt med fokus på livslängd och funktion	Hög		E
Andel beläggning med 30-årig livslängd	Låg	Viktig, men har ingen tydlig relevans för BRT. Inte en av de delarna som utmärker ett BRT-system.	Hög		E
Hållplatsavstånd i bebyggelse					
Avstånd	Hög		Hög		B
Fordon					
Funktion: breda dörrar, jämnt insteg, osv.	Hög		Låg	Svårt att definiera ett allmängiltigt grundkrav	E
Attraktivitet: sköna säten, luftkonditionering, antal sittplatser	Medel	Förutsatt vid inköp av nya fordon	Medel	Kräver förtydligande, svårt att definiera ett allmängiltigt grundkrav	E
Tillgänglighetsanpassade	Låg	Finns redan en standard för detta	Medel	Kräver förtydligande, svårt att definiera ett allmängiltigt grundkrav	E
Påstigning i alla dörrar	Hög		Hög		B
Tysta	Medel	Betonas inte i alla planeringsguider, ej en av de viktigaste delarna	Medel	Kräver förtydligande	E
Hjälpsystem för inkörning - horisontellt jämnt insteg	Medel	Inte ett kriterium i BRT Guidelines, men positivt för tillgängligheten	Hög		B
Information					
Realtidsinformation	Hög		Hög		B
Annan information: linjekarta, översiktskarta, osv	Hög	Givna delar av svenska bussystem	Hög		E
Pålitlighet/regularitet					
System som säkerställer jämna intervall	Hög		Hög		B
Trafikledningscentral	Medel	Typ av trafikstyrning har en indirekt påverkan	Medel	Svårt att sätta ramar för bedömning	E
Hållplatstider och biljetthantering					
Betallosning som inte påverkar hållplatstid	Hög		Hög		B
Turtäthet					
Minuter mellan varje avgång i högtrafik/lågtrafik	Hög		Hög		B
Trafikeringsdygn					
Öppettider	Medel	Under workshop bedömdes detta vara av låg vikt jämfört med andra kriterier.	Hög		B
Begränsning av negativ miljöpåverkan					
Typ av drivmedelsteknik	Låg	Utanför syfte med bedömningsverktyget.	Medel	Tekniken utvecklas snabbt, varpå det är svårt att fastställa ett kriterium	E
Utsläppsgränser	Hög	Viktigt kriterium, men hör till uppföljning, vilket är utanför rapportens avgränsning.	Medel	Resurskrävande	E
Trafiksäkerhet					
Skjuddörrar på plattform	Medel	Mycket positivt för trafiksäkerheten, men innebär en anläggningskostnad som möjligen är för stor för svenska BRT-system	Hög		E

Säkra passager över gatan till hållplats, var 200:e meter	Medel	Inte givet i svensk kontext att placera passager med särskilt intervall	Medel	Kräver förtydligande. Svårt att lösa motsättningen mellan hög hastighet för bussar och säkerhet för oskyddade trafikanter	E
Insamling av trafiksäkerhetsdata	Medel	Nämns endast i BRT Guidelines, i Sverige är detta etablerat	Hög		E
Trygghet					
Övervakningskameror	Låg	Särskilda tillstånd krävs för detta i Sverige	Hög		E
Belysning och god sikt på hållplatser	Hög		Medel	Svårt att sätta ramar för bedömning	E
Förbud mot vänstersvängar					
Andel korsningar utan tillåtna vänstersvängar	Hög		Hög		B

Bilaga 2 – Förslag 1

KRITERIER		P
Poäng ges med 1 decimal. Vid bedömning av antal räknas det totala antalet på hela sträckningen (fram och tillbaka på linjen). Där poäng beräknas med hjälp av en ekvation, ersätts x med antal procent alternativt km.		
Stadens utformning (totalt max 9p)		
1. Samplanering (max 2p)		
Planering av BRT och bebyggelse är integrerat, tydliga strategier för hur dessa planeras för att gynna varandra	2	
2. Genhet (max 3p)		
Avstånd mellan respektive ändhållplats och centrumhållplats ² :		
0 % längre än fågelavståndet	3	Medelvärde av de två poängen
1-39% längre än fågelavståndet	$3 - 0,075 \cdot x$	
40% längre än fågelavståndet eller mer	0	
3. Tvära kurvor (max 2p)		
Antal kurvor <25m ³		
Inga	2	
1 per x km	$x \cdot 0,3$	Max 1,5p
Tätare än 1 per 2 km i genomsnitt	0	
4. Otrygg gångväg eller cykelbana till hållplats (max 1p)		
Ingen anslutning till hållplats för fotgängare och cyklister sker genom kulvert eller liknande	1	
5. Låncyklar (max 1p)		
Låncykelstation på max 100 m avstånd vid mer än 50% av hållplatserna	1	
Kollektivtrafikens infrastruktur (total max 71p)		
6. Andel busskörfält (max 6p)		
100% busskörfält	6	
51-99% busskörfält	$(x-50) \cdot 0,12$	
50% busskörfält eller mindre	0	
7. Placering av körfält i sidled (max 5p)		
Andel av sträckningen som består av bussgata, mittförlagda körfält eller körfält som är samlade sidan om övriga körfält.		
100% av sträckningen	5	
51-99% av sträckningen	$(x-50) \cdot 0,1$	
50% av sträckningen eller mindre	0	
8. Körfält i trängsel (max 3p)		
Busskörfält finns i hela det avsnitt där körtidskvoten ⁴ är störst	3	
9. Markering av busskörfält (max 4p)		
Fysisk separering (refug eller kantsten)	4	
Visuell markering med särskild färg och heldragen linje	2	

² Gäller vid radiell linjedragning. Vid ringlinje mäts avstånd mellan de tre största hållplatserna.

³ Varje kurva i cirkulationsplats räknas.

⁴ Restidskvot i rusningstrafik jämfört med kvällstid.

10. Fri körbana (max 8p)		
Farthinder ⁵ , övergångsställe (ej signalreglerat) eller en kombination av båda i bussens körväg:		
Inga	4	
1 per x km	$x \cdot 0,5$	Max 3,5p
Tätare än 1 per 2 km i genomsnitt	0	
Hållplatslägen i bussens färdväg som inte trafikeras av BRT-linjen ⁶ :		
Inga	2	
1 per x km	$x \cdot 0,1$	Max 1,5p
Tätare än 1 per 5 km i genomsnitt	0	
Kantstensparkering längs bussens körväg:		
Inga	2	
1 per x km	$x \cdot 0,3$	Max 1,5p
Tätare än 1 per km i genomsnitt	0	
11. Signalprioritering (max 8 p)		
Bussen har förkörsrätt eller någon form av signalprioritering i alla korsningar	2	
Andel av korsningar som har full signalprioritering, dvs bussen släpps fram utan fördröjning		
100% av korsningarna	6	
51-99% av korsningarna	$(x-50) \cdot 0,12$	
50% av korsningarna eller färre	0	
12. Annan användning av körfältet (max 5p)		
Cyklar tillåts ej i busskörfält	2	
Taxi i busskörfält tillåts ej någonstans	1	
Utfarter i busskörfält:		
Inga	2	
1 per x km av total längd busskörfält	$x \cdot 0,3$	Max 1,5p
Tätare än 1 per 2 km total längd busskörfält	0	
13. Svängande trafik som korsar bussens körväg⁷ (max 3p)		
Finns i mindre än 60% av alla korsningar	3	
Finns i 60-100% av alla korsningar	$7,5 - 0,075 \cdot x$	
Finns i alla korsningar	0	
14. Hållplatsen i förhållande till korsning⁸ (max 3p)		
Hållplatser belägna mer än 40 meter innan signalreglerad korsning		
100% av korsningarna	3	
51-99% av korsningarna	$(x-50) \cdot 0,06$	
50% av korsningarna eller färre	0	
15. Hållplatsavstånd (max 5p)		
Hållplatsavstånd minst 500 meter		

⁵ Dynamiskt farthinder undantaget.

⁶ Gäller hållplatslägen där BRT-linjen inte stannar och där infart/utfart vid denna kan hindra BRT-linjens framkomlighet

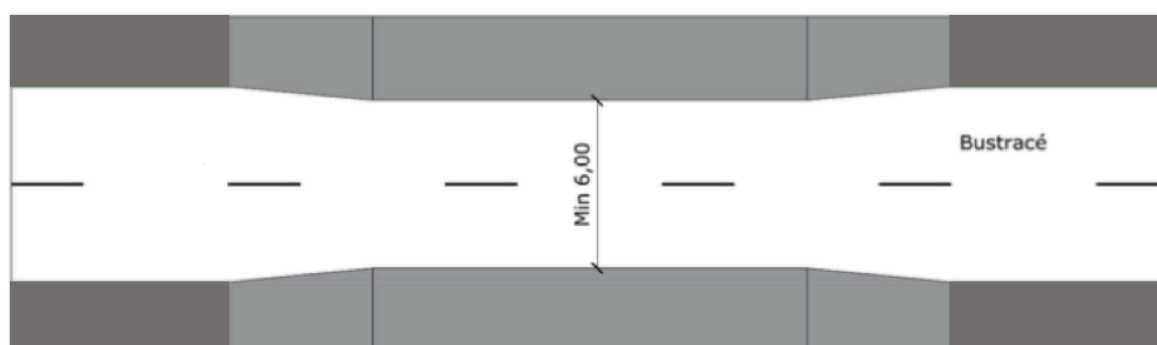
⁷ Förbud av vänstersvägande trafik i korsningar där busskörfältet är mittförlagt / Förbud av högersvägande trafik i korsningar där bussen kör i körbanekant

⁸ Undantag om kvarterslängden är kortare än 100m

Gäller 100% av avstånden	5	
Gäller 51-99% av avstånden	$(x-50) \cdot 0,1$	
Gäller 50% av avstånden eller fler	0	
16. Rak inkörning (max 5p)		
Inga fickhållplatser förekommer	2	
Andel av hållplatserna som har perrongutvidgning (se Figur 15)		
100% av hållplatserna	3	
1-99% av hållplatserna	$x \cdot 0,03$	
0% av hållplatserna	0	
17. Jämnt insteg (max 4p)		
Max 5 cm skillnad vertikalt mellan plattform och bussgolv innan ev nigning	2	
System finns för avhjälpning av horisontellt avstånd vid insteg	2	
18. Utrustning på hållplatser (max 3p)		
Andel av hållplatslägen som har väderskydd, sittplats och belysning		
100% av hållplatserna	3	
76-99% av hållplatserna	$(x-75) \cdot 0,12$	
75% av hållplatserna eller färre	0	
19. Cykelparkering (max 2p)		
Andel av hållplatslägen som har cykelparkering		
100% av hållplatserna	2	
1-99% av hållplatserna	$x \cdot 0,02$	
0% av hållplatserna	0	
20. Information vid hållplatser⁹ (max 3p)		
Andel av hållplatslägen som har realtidsinformation		
100% av hållplatserna	3	
81-99% av hållplatserna	$(x-80) \cdot 0,15$	
80% av hållplatserna eller färre	0	
21. Identitet (max 4p)		
Systemet har ett särskilt namn samt en egen, tydlig design på alla fordon och hållplatser	4	
Fordon och stödsystem (totalt max 13p)		
22. Påstigning (max 4p)		
Minst tre dörrar används för påstigning	4	
23. Information i fordon (max 2p)		
Realtidsinformation om flera hållplatser framåt samt bytesmöjligheter	2	
24. Regularitetskörning (max 2p)		
IT-system som säkerställer jämna intervall och rättidighet	2	
25. Biljettsystem (max 5)		
Endast förköp, ingen validering ombord	5	
Endast förköp, men validering sker ombord	3	
Möjlighet att köpa biljett ombord men inte av föraren	1	

⁹ Ändhållplatsläge undantaget

Möjlighet att köpa biljett av föraren	0	
Trafikering (totalt max 7p)		
26. Turtäthet dagtid (max 3p)		
max 8 minuter mellan avgångar	3	
max 10 minuter mellan avgångar	2	
27. Turtäthet kvällar och helger¹⁰ (max 2p)		
max 15 minuter mellan avgångar	2	
max 20 minuter mellan avgångar	1	
28. Öppettider (max 2p)		
Öppet 5-24 alla dagar	2	
Öppet 6-23 alla dagar	1	



Figur 15. Perrongutvidgning (Kollektiv trafik på veje 2016)

¹⁰ Gäller turtäthet fram till kl 23

Bilaga 3 – Data fallstudier

KRITERIER		P	MalmöExpressen (8,3 km lång)				HelsingborgsExpressen (11,7 km lång)			
Stadens utformning (totalt max 9p)			Svar/Värde	Information från	Poäng	Svar/Värde	Information från	Poäng		
1. Samplanering	2	Ja	Malmö stad	2,0	Ja			2,0		
2. Genhet	3	Värde 1: Fullriggaren-Malmö C 40% längre än fågelvägen Värde 2: Malmö C-Stenkällan 14% längre än fågelvägen	Mätning i Google Maps	1,0	Värde 1: Dalhem C-Helsingborg C 43% längre än fågelvägen Värde 2: Helsingborg C-Kattegatstgatan 6% längre än fågelvägen	Mätning i Google Maps, rapport (Skånetrafiken & Helsingborg Stad 2015)		1,2		
3. Kurvor med radle <25 m	2	Antal Västra Hamnen-Stenkällan: 8st Antal Stenkällan-Västra Hamnen: 11st	Mätning i Google Maps	0,0	Antal Dalhem C-Kattegatstgatan: 5st Antal Kattegatstgatan-Dalhem C: 3st	Mätning i Google Maps, rapport (Skånetrafiken & Helsingborg Stad 2015)		0,9		
4. Ötrygga gångväg eller cykelbana till hållplats	1	Finns vid hållplats Buketten	Studiebesök	0,0	Finns inga sådana anslutningar	Ritningar från Helsingborg stad		1,0		
5. Låncyklar	1	Låncykelstation finns vid 50% av hållplatserna	Mätning i Google Maps, Malmö Stad	1,0	Finns inget låncykelsystem	Helsingborg stad		0,0		
Kollektivtrafikens infrastruktur										
6. Andel busskörfält	6	63%	Mätning i Google Maps	1,6	38%	Mätning i Google Maps, rapport (Skånetrafiken & Helsingborg Stad 2015)		0,0		
7. Placering av körfält i sidled	5	20%	Mätning i Google Maps	0,0	<50%	Mätning i Google Maps, rapport (Skånetrafiken & Helsingborg Stad 2015)		0,0		
8. Körfält i trängsel	3	Ja, finns längs Amiralsgatan	Mätning i Google Maps, rapport (Malmö Stad & Ramböll 2018)	3,0	Ja, finns längs Drottninggatan/Järnvägsgratan	Helsingborg stad		3,0		
9. Markering av körfält	4	Avvikande färg på asfalt och heldragen linje	Studiebesök	2,0	Avvikande färg på asfalt och heldragen linje	Helsingborg stad		2,0		
10. Fri körbana	8	Bussen passerar totalt 22 st farthinder/övergångsställen Bussen passerar totalt 1 sådant hållplatsläge (Stadshuset) 10 st kantstensparkeringar finns innanför bussens körväg	Studiebesök	2,2	Bussen passerar totalt 8 st farthinder/övergångsställen Bussen passerar totalt 1 sådant hållplatsläge (Kielegatan) <25 st kantstensparkeringar finns innanför bussens körväg	Helsingborg stad, ritningar från Helsingborg stad		3,4		
11. Signarprioritering	8	Har ej förkörsrätt/signalprio i alla korsningar Ingen full prioritet i signaler	Rapport (Malmö stad, Skånetrafiken & Nobina 2015)	0,0	Har förkörsrätt/signalprio i alla korsningar Ingen full prioritet i signaler	Helsingborg stad		2,0		
12. Annan användning av körfältet	5	Cyklar tilläts ej i busskörfält Taxi tilläts på enkasta avsnitt (Djäknegratan) 4 st utfarter i busskörfält (Djäknegratan)	Malmö stad, studiebesök	3,2	Cyklar tilläts ej i busskörfält Taxi tilläts ej i busskörfält 1 st utfart i busskörfält (Drottninggatan)	Helsingborg stad		4,5		
13. Svängande trafik som korsar bussens körväg	3	Finns i alla korsningar	Studiebesök	0,0	Finns i alla korsningar	Helsingborg stad		0,0		
14. Förhållande till korsning	3	85% av hpl är placerade mer än 40m innan signalkorsning	Mätning i Google Maps	2,1	55% av hpl är placerade mer än 40m innan signalkorsning	Ritningar från Helsingborg stad		0,3		

KRITERIER		P	MalmöExpressen (8,3 km lång)		HelsingborgsExpressen (11,7 km lång)		
15. Hållplatsavstånd	5	32% av avståndet är längre än 500m	Rapport (Malmö stad, Skånetrafiken & Nobina 2015)	0,0	62% av avståndet är längre än 500m	Ritningar från Helsingborg stad, mätningar i Google Maps	1,2
16. Rak inkörning	5	Fickhållplatser förekommer (Buketten, Västra Skrävlinge, Ramels väg, Rosengård, Stadshuset, Studentgatan, Malmö C) Inga perrongutvidgningar	Studiebesök	0,0	Fickhållplatser förekommer (Startena, Gäseback) 32% av hpl har perrongutvidgningar	Ritningar från Helsingborg	1,0
17. Jämnt insteg	4	Inget jämnt insteg, varken vertikalt eller horisontellt	Studiebesök	0,0	Inget jämnt insteg, varken vertikalt eller horisontellt	Helsingborg stad	0,0
18. Utrustning på hållplatser	3	Finns vid 80% av hållplatslägena	Studiebesök	0,6	Finns vid 100% av hållplatslägena	Helsingborg stad	3,0
19. Cykelparkering	2	Finns vid 38% av hållplatslägena	Studiebesök	0,8	Finns vid 80% av hållplatslägena	Helsingborg stad (uppskattning)	1,6
20. Information vid hållplatser	3	Realtidinformation finns vid 80% av hållplatslägena	Studiebesök	0,0	Realtidinformation finns vid 100% av hållplatslägena	Helsingborg stad	3,0
21. Identitet	4	Tydlig identitet	Studiebesök	4,0	Tydlig identitet		4,0
Fordon och stödsystem							
22. Påstigning	4	3 dörrpar används för påstigning	Studiebesök	4,0	4 dörrpar används för påstigning	Skånetrafiken	4,0
23. Information i fordon	2	Ja	Studiebesök	2,0	Ja	Helsingborg stad	2,0
24. Regularitetskörning	2	Ja	Nobina	2,0	Nej (finns dock beredskap för sådant system i senare skede)	Skånetrafiken	0,0
25. Biljettsystem	5	Möjlighet att köpa biljett ombord men inte av förare (Systemet kan komma att förändras inom 2 års tid)	Nobina	1,0	Endast validering ombord	Helsingborg stad	3,0
Trafikering							
26. Turtäthet dagtid (vardagar 6-18)	3	Max 7,5 min	Tidtabell (Skånetrafiken 2018)	3,0	Max 7,5 min	Skånetrafiken	3,0
27. Turtäthet kvällar och helger	2	Max 15 min	Tidtabell (Skånetrafiken 2018)	2,0	Max 15 min	Skånetrafiken	2,0
28. Öppettider	2	05.00-24.00	Tidtabell (Skånetrafiken 2018)	2,0	05.00-24.00	Skånetrafiken	2,0
SUMMA				21,4			29,8

Bilaga 4 – Deltagarlista workshop

Förnamn	Efternamn	Organisation
Martin	Wester	Helsingborgs stad
Torgny	Johansson	Helsingborgs stad
Joel	Hansson	K2
Frida	Odbacke	K2
Fredrik	Pettersson	K2
Emma	Rönnbäck	Karlstads kommun
Jenny	Ekman	Kreera
Johanna	Sandström	Kreera
Karl	Kottenhoff	KTH
Mohsen	Towliat	Malmö stad
Jenny	Kanth	Malmö stad
Jonathan	Pershaf	Nobina
Jan	Berglöf	Region Örebro Län
Rutger	Hörndahl	Scania
Anna	Forsberg	Scania
Henrik	Jørgensen	Skånetrafiken
Karolina	Hansen	Skånetrafiken
Johan	Gomér	Skånetrafiken
Björn	Erlandsson	Skånetrafiken
Kirsten	Wretstrand	Skånetrafiken
Niclas	Andersson	SLL
Clement	Ponnard	Transdev
PG	Andersson	Trivector
Stefan	Krafft	Västtrafik
Ingela	Berndt	Örebro kommun

Bilaga 5 – Program workshop



2018-04-05
Joel Hansson

Workshop om bedömningsverktyg för BRT

Program den 10 april 2018

Plats: K2 i Lund ([hitta till oss](#))

10.00 Kaffe står framdukat

10.30 Välkomna och syfte med workshopen (Fredrik Pettersson, K2)

Bakgrund, syfte, avgränsning, metod, teori (Frida Odbacke, K2)

Vad är BRT? Grundkrav? (Gemensam diskussion under ledning av Joel Hansson, K2)

11.00 BRT guidelines (Karl Kottenhoff, KTH)

BHLS, "The BRT standard" och förslag till bedömningsmodell (Frida Odbacke, K2)

Några grundläggande principer för poängmodellen (Gemensam diskussion):

- Vem ska göra bedömningen?
- Flytande poäng eller tröskelvärden?
- Poängfördelning på huvudrubriker

12.00 Lunch

12.45 Utvärdering av Malmöexpressen (Jonathan Pershaf, Nobina)

13.00 Helsingborgsexpressen (Martin Wester, Helsingborgs stad)

13.15 Grupparbeten kring några detaljfrågor, fem olika teman:

- Stadens utformning
- Linjedragning och anslutningar
- Klassificering av delsträckor
- Signalprioritet
- Hållplatstid, system för betalning och validering

13.55 Korta redovisningar av grupparbeten

14.15 Fallstudier med bedömningsmodellen (Frida Odbacke, K2)

14.30 Fika + Grupparbeten kring formuleringar och ambitionsnivå för respektive kriterium

15.15 Summering och avslutning, fortsatt arbete (Joel Hansson och Fredrik Pettersson, K2)

15.30 Slut

Adress: K2, Medicon Village, 223 81 Lund
www.k2centrum.se

1

Bilaga 6 – Workshopdeltagares bedömning av kriteriers viktning och formulering

Deltagare fick gruppvis bedöma relevans och hur väl avvägt respektive kriterium var. Nedan redovisas medelvärdet av deltagarnas bedömning. Relevans: 100%=hög, 0%=låg. Avvägning: 0%=för lätt att få poäng, 50%=väl avvägt, 100%=för svårt att få poäng. Antal respondenter för varje kriterium inom parentes.

Stadens utformning (totalt max 9p)	Relevans, %	Avvägning poäng, %	Avvägning maxpoäng, %	Kommentarer
1. Samplanering (4)	96	47		Större tydlighet behövs. Måta tillgänglighet till systemet. Få med kommunens trafikplaner/mål i det konkreta arbetet. Möjligt att man kan bygga upp en serie ja/nej frågor för poängsättning.
2. Genhet (4)	50	50	67	0% är ett för högt krav, behöver finnas någon acceptabel avvikelse. Alt. Jämföra med kortaste avstånd längs vägar, eller att jämföra residskvoter. Överväg att ändra centrurnhållplats till "viktig byspunkt".
3. Tvåra kurvor (4)	78	49	73	Lägg in ett mått på >40m för att få extra poäng. Gradera kurvradie mer detaljerat? Fler nivåer.
4. Ötrygg gångväg eller cykelbana till hållplats (4)	54	56		Kalla det inte kulvert. Finns det dag- och nattstråk, om ja (poäng). Är hållplatsområdet & området däromkring välbelyst? (om ja, poäng). Kanske krav på x antal kvm som är belysta, eller typ av ljus.
5. Låncyklar (4)	24	44		Detta har en koppling till fler grupper än BRT-passagerare
Kollektivtrafikens infrastruktur (totalt max 71p)				
6. Andel busskörfält (5)	90	53	66	Bygga stråk som är tydliga viktigast av allt. Kontinuitet som aspekt i motsats till att bara investera i busskörfält där det verkligen behövs. Inkluderas reversibla körfält?
7. Placering av körfält i stödlid (3)	68	62	87	
8. Körfält i trängsel (5)	98	53		Kostnadsnässigt är visuell markering effektivare. Samt bättre för utryckningsfordon. Borde vara högre poäng för visuell markering, färg och heldragen linje. Markering av körfält – oklart om det är tillåtet enligt lag att ha heldragen linje för att avgränsa busskörfält med färg.
9. Markering av busskörfält (5)	97	51	80	
10. Fri körbana (5)	96	56	56	Byt namn till trafikstyrning. Någon form av prio = grundförutsättning. 100% prio i korsningar förutsätter ett modern/intelligent system för trafikstyrning som täcker hela staden. Vid hög turthet (allt flera linjer i samma stråk) är full prio omöjlig.
11. Signalprioritering (5)	99	50	56	För många korsningar som tillåter sväng. Svårt att stänga svängar, alltså skapa genomgående busskörfält.
12. Annan användning av körfältet (5)	86	38	48	Hållplats bör alltid vara efter korsningen, dvs 100% efter=3p. Men tänk på hur det blir med logiken för resenärerna, så inte avståndet till motsäande hpl blir för långt.
13. Svängande trafik som korsar bussens körväg (5)	81	54	73	
14. Hållplats i förhållande till korsning (4)	61	54	54	

	Relevans, %	Avvägning poäng, %	Avvägning maxpoäng, %	Kommentarer
15. Hållplatsavstånd (3)	75	57	77	Deja upp intervaller i ytterligare nivåer, tex 50-70. Tidsvärden av att gå i nuläget försöker vi minimera avstånd till hållplatser. Nytt sätt att tänka handlar om att det är bra att gå längre sträckor till hållplatserna.
16. Rak inkörning (3)	62	47	58	Basnivå
17. Jämnt insteg (3)	82	38	38	Maxpoäng vid lägre än 100%, tex 95%
18. Utrustning på hållplatser (3)	93	53	53	Basnivå
19. Cykelparkering (3)	75	50	52	Räknar man 0 poäng om det saknar bara en sak ? Eller får man tex 1 poäng om det finns ett eget namn, 1 poäng till om det finns en speciell design osv ...
20. Information vid hållplatser (3)	88	42	32	
21. Identitet (3)	83	50	38	
Fordon och stödsystem (totalt max 13p)				
22. Påstängning (4)	80	56		Är antal dörrar relevant? På och avstängning alla dörrar. På och avstängning för alla typer av resenärer vid samtliga dörrar? Rullstolar, barnvagnar, rullatorer. Passagerarflöde är ett bättre ord eftersom det gäller mer än av- och påstängning.
23. Information i fordon (5)	100	53		
24. Regularitetskörning (5)	92	51		
25. Biljettsystem (5)	84	50	50	Flytta validatorer längre in i fordonet. Markering på plattformen för dörrar – viktigt att plattformen är tillräckligt lång. Teknisk utveckling – validering utplacerad på samma sätt som stop-knappar, tillgängligt från de flesta platser, både sitt- och ståplats. Alt. att inköp av biljett räcker som validering. Förunderat att APC fungerar för statistiskt underlag. Ta bort stickprovskontroller.
Trafikering (totalt max 7p)				
26. Turtäthet dagtid (5)	98	47	58	Lätt att nå maxpoäng för större städer, svårare för mindre kommuner
27. Turtäthet kvällar och helger (4)	80	50	55	I Stockholm är detta en självklarhet. Många linjer kör efter kl.24 speciellt i storstäder. Man kan kanske vidga öppettiderna för max poäng och sedan ta bort en del för varje timme (eller halvtimme) öppettiden är kortare. Samt extra poäng om det finns en extra öppettid på fredagar.
28. Öppettider (4)	81	55	53	

Bilaga 7 – Förslag 2

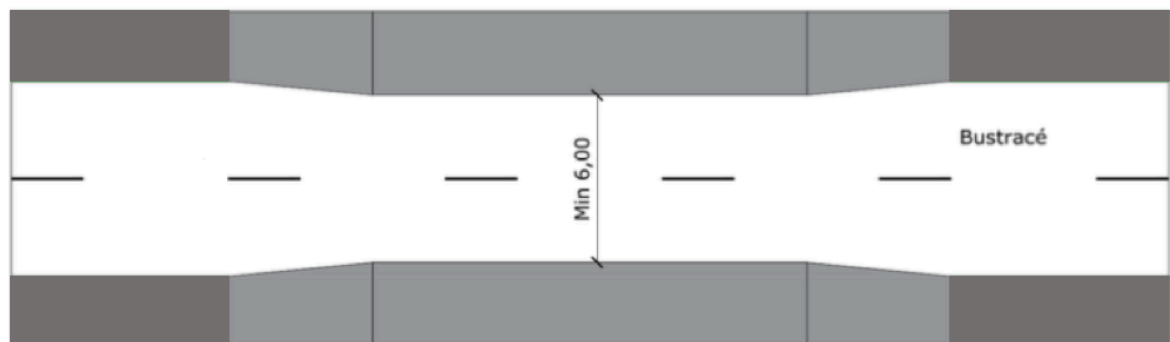
KRITERIER	
<i>Vid bedömning av antal räknas det totala antalet på hela sträckningen (fram och tillbaka på linjen).</i>	
Stadens utformning (totalt max 9p)	
1. Samplanering (max 2p)	
Planering av BRT och bebyggelse är integrerat, tydliga strategier finns för hur dessa planeras för att gynna varandra	2
2. Genhet (max 4p)	
Avstånd mellan respektive ändhållplats och centrumhållplats. Medelvärde av respektive sträckas poäng (1 decimal). Gäller vid radiell linjedragning, vid ringlinje mäts avstånd mellan de största hållplatserna.	
Mindre än 10% längre än fågelvägen	4
Mindre än 20% längre än fågelvägen	3
Mindre än 30% längre än fågelvägen	2
Mindre än 40% längre än fågelvägen	1
40% längre än fågelvägen eller mer	0
3. Tvära kurvor (max 3p)	
Kurvor med radie <25m. Varje kurva i cirkulationsplats räknas.	
Glesare än 1 per 4 km i genomsnitt	3
Glesare än 1 per 3 km i genomsnitt	2
Glesare än 1 per 2 km i genomsnitt	1
Tätare än 1 per 2 km i genomsnitt	0
Kollektivtrafikens infrastruktur (total max 68p)	
4. Andel busskörfält (max 8p)	
Mer än 90% egna körfält	8
Mer än 80% egna körfält	6
Mer än 70% egna körfält	4
Mer än 60% egna körfält	2
60% egna körfält eller mindre	0
5. Placering av körfält i sidled (max 5p)	
Andel av sträckningen som består av bussgata, mittförlagda körfält eller körfält som är samlade vid sidan om övriga körfält.	
Mer än 50%	5
Mer än 40%	4
Mer än 30%	3
Mer än 20%	2
Mer än 10%	1
10% eller mindre	0
6. Markering av busskörfält (max 4p)	
Fysisk separering (refug eller kantsten)	4
Visuell markering med särskild färg och heldragen linje	2
7. Fri körbana (max 8p)	

Farthinder (ej dynamiskt), övergångsställe (ej signalreglerat) eller en kombination av båda i bussens körväg:	
Glesare än 1 per 8 km i genomsnitt	3
Glesare än 1 per 5 km i genomsnitt	2
Glesare än 1 per 2 km i genomsnitt	1
Tätare än 1 per 2 km i genomsnitt	0
Hållplatslägen i bussens färdväg som inte trafikeras av BRT-linjen. Gäller hållplatslägen där BRT-linjen inte stannar och där infart/utfart vid denna kan hindra BRT-linjens framkomlighet.	
Inga	2
Glesare än 1 per 5 km i genomsnitt	1
Tätare än 1 per 5 km i genomsnitt	0
Kantstensparkering längs bussens körväg:	
Inga	3
Glesare än 1 per 2 km i genomsnitt	2
Glesare än 1 per km i genomsnitt	1
Tätare än 1 per km i genomsnitt	0
8. Trafikstyrning (max 8 p)	
Bussen har förkörsrätt eller någon form av signalprioritering i alla korsningar	2
Detekteringen sker med GPS-positionering	2
Andel korsningar där bussen kan detekteras vid ett avstånd motsvarande längden på framförvarande signals gångfastid ¹¹ . Under den sträckan ska inga hinder finnas som tvingar bussen att retardera.	
Mer än 60%	4
Mer än 45%	3
Mer än 30%	2
Mer än 15%	1
15% eller färre	0
9. Annan användning av busskörfälten (max 5p)	
Cyklar tillåts ej i busskörfält	2
Taxi i busskörfält tillåts ej någonstans	1
Utfarter i busskörfält:	
Inga	2
Glesare än 1 per 2 km i genomsnitt	1
Tätare än 1 per 2 km i genomsnitt	0
10. Svängande trafik som korsar bussens körväg (max 3p)	
Korsning där det finns vänstersvängande trafik då busskörfältet är mittförlagt alt. högersvängande trafik då bussen kör i körbanekant	
Glesare än 1 per 1,5 km i genomsnitt	3
Glesare än 1 per km i genomsnitt	2
Glesare än 1 per 0,5 km i genomsnitt	1
Tätare än 1 per 0,5 km i genomsnitt	0
11. Hållplatsavstånd (max 5p)	
Andelen av hållplatsavstånden som är minst 500 meter	
Mer än 90%	5

¹¹ Räkneexempel. Minimitid gångfas 16s, hastighet 40 km/h: $(16/3600)*40=178\text{m}$

Mer än 75%	3
Mer än 50%	1
50% eller färre	0
12. Rak inkörning (max 6p)	
Andel av hållplatslägena som är fickhållplatser. Fickhållplats innebär här att bussen inte har förkörsrätt ut från hållplats och/eller att bussen måste göra minst en sidoflyttning för att komma in eller ut från hållplatsen.	
0%	3
Mindre än 5%	2
Mindre än 10%	1
Mer än 10%	0
Andel av hållplatslägena som har perrongutvidgning (se figur 16)	
Mer än 90%	3
Mer än 60%	2
Mer än 30%	1
30% eller färre	0
13. Jämnt insteg (max 4p)	
Max 5 cm skillnad vertikalt mellan plattform och bussgolv innan ev nigning	2
System finns för avhjälpning av horisontellt avstånd vid insteg	2
14. Utrustning på hållplatser (max 3p)	
Andel av hållplatslägena som har väderskydd, sittplats och belysning.	
100%.	3
Mer än 75%	2
75% eller färre	0
15. Cykelparkering (max 2p)	
Andel av hållplatslägena som har cykelparkering	
Mer än 70%.	2
Mer än 50%	1
50% eller färre	0
16. Information vid hållplatser (max 3p)	
Andel av hållplatslägena som har realtidsinformation (ändhållplatslägen undantagna)	
Mer än 95%	3
Mer än 85%	2
Mer än 75%	1
75% eller färre	0
17. Identitet (max 4p)	
Linjen har ett särskilt namn	1
Alla fordon har en enhetlig design som särskiljer sig från bussar som inte tillhör en BRT-linje	1
Alla hållplatser har en enhetlig design som särskiljer sig från hållplatser som inte ingår i BRT-systemet	2
Fordon och stödsystem (totalt max 14p)	
18. Passagerarflöde (max 4p)	
Påstigning är möjlig i alla dörrar	3

Dörrpositionerna är markerade på alla plattformar	1
19. Information i fordon (max 2p)	
Realtidsinformation om flera hållplatser framåt samt bytesmöjligheter	2
20. Regularitetskörning (max 2p)	
IT-system som säkerställer jämna intervall och rättidighet	2
21. Biljettsystem (max 6)	
Endast förköp, ingen validering ombord	6
Endast förköp, men validering sker ombord. Validatorer placerade långt in i bussen.	4
Möjlighet att köpa biljett ombord men inte av föraren. Biljettautomater/validatorer placerade långt in i bussen.	2
Möjlighet att köpa biljett av föraren	0
Trafikering (totalt max 9p)	
22. Turtäthet dagtid (max 4p)	
Gäller vardagar kl. 6-18	
max 8 minuter mellan avgångar	4
max 10 minuter mellan avgångar	3
23. Turtäthet kvällar och helger (max 3p)	
Gäller turtäthet fram till kl. 23	
max 15 minuter mellan avgångar	3
max 20 minuter mellan avgångar	2
24. Öppettider (max 2p)	
Öppet 5-24 alla dagar	2
Öppet 6-23 alla dagar	1



Figur 16. Perrongutvidgning (Kollektiv trafik på veje 2016)